



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE MINAS

PLAN DE ESTUDIOS

INGENIERÍA CIVIL EN MINAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

MARZO 2018

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES GENERALES	6
2. PERFILES DE EGRESO.....	10
2.1.- Perfil de Egreso: Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.....	10
Competencias Genéricas:.....	10
Competencias Específicas:.....	11
2.2.- Perfil de Egreso: Ingeniero Civil en Minas.....	11
I.- Definición de la Carrera	11
II.- Descripción del rol del profesional.....	12
3. MALLA CURRICULAR	18
4. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS	22
4.1.- Asignaturas del Primer Año.....	23
Matemática.....	24
Álgebra I	28
Introducción a las Ciencias	31
Taller de Expresión Oral y Escrita.....	35
Introducción a la Minería.....	39
Optativo I	42
Cálculo I.....	44
Álgebra II	47
Química General	50
Dibujo de Ingeniería	54
Geología General	57
Optativo II.....	61
4.2.- Asignaturas del Segundo Año.....	63

Cálculo II	64
Física I.....	68
Introducción a la Economía	72
Introducción a Depósitos Minerales	76
Mineralogía	80
Optativo III.....	84
Cálculo III	86
Física II	89
Termodinámica	93
Ingeniería Económica	98
Petrografía.....	101
Topografía General	105
4.3.- Asignaturas del Tercer Año	109
Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Lineal.....	110
Física III.....	114
Geología Estructural	117
Métodos de Explotación	121
Topografía Minera	124
Antropología Aplicada a la Minería	128
Métodos Numéricos	131
Estadística Aplicada.....	134
Resistencia de Materiales.....	137
Servicios Mineros	141
Perforación.....	145
Inglés I	149
4.4.- Asignaturas del Cuarto Año.....	152

Mecánica de Fluidos	153
Investigación Operativa	159
Evaluación de Yacimientos.....	163
Carguío y Transporte	167
Tronadura.....	172
Inglés II.....	177
Gestión Ambiental	180
Administración de Empresas	185
Programación y Algoritmo	189
Ventilación de Minas	193
Administración del Control de Pérdidas.....	198
Inglés III.....	204
4.5.- Asignaturas del Quinto Año.....	207
Preparación y Evaluación de Proyectos.....	208
Geología y Exploración de Depósitos Minerales.....	211
Mecánica de Rocas	218
Geoestadística	223
Taller de Liderazgo y Ética.....	227
Electivo I.....	230
Planificación Minera Cielo Abierto	232
Planificación Minera Subterránea.....	238
Excavaciones Mineras	244
Preparación Mecánica y Concentración de Minerales.....	249
Gestión de Proyectos Mineros	254
Electivo II.....	258
4.6.- Asignaturas del Sexto Año.....	260

Proyecto Minero Cielo Abierto.....	261
Proyecto Minero Subterráneo	265
Análisis y Simulación de Sistemas Mineros	269
Economía de Minerales.....	273
Taller de Relaciones Interpersonales	277
Electivo III	280
Trabajo de Titulación.....	282

1. ANTECEDENTES GENERALES

a.- Nombre de la carrera

Ingeniería Civil en Minas

b.- Título/Grado al que conduce

Ingeniero Civil en Minas
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería

c.- Duración de la carrera

12 semestres

d.- Régimen

Semestral

e.- SCT horas cronológicas:

Horas de dedicación	SCT	HC
Presenciales (docencia directa)	169	4.563
Autónomas (horas extra aula)	191	5.157
Total	360	9.720

SCT: Sistema de Créditos Transferibles; HC: Horas Cronológicas

f.- Ejes de formación:

Eje	Porcentaje
Formación General	44,7
Formación Especialidad	48,9
Formación Práctica ¹	-
Formación Optativa	2,8
Formación Electiva	3,6

Formación General: Asignaturas que permiten desarrollar competencias básicas y genéricas, entre las que se incluyen las de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, humanísticas y sociales.

Formación de Especialidad: Asignaturas que apuntan a desarrollar competencias relacionadas con la disciplina.

¹Las prácticas se realizarán en períodos no lectivos y serán parte del requisito de titulación.

Formación Práctica: Eje de Formación Curricular orientado hacia la integración y aplicación de conocimientos teóricos y prácticos, en un contexto laboral y realizando tareas que aportan al objetivo de la empresa o institución en la cual se desarrolla el alumno. La formación práctica tiene competencias específicas por alcanzar, las cuales deben estar en concordancia con el perfil de egreso de esta carrera. Cabe destacar, que a pesar de que las prácticas se realizan fuera del período lectivo (principalmente durante los meses de enero, febrero y julio), igual se evalúan y se consideran como requisitos de titulación.

Formación Optativa: Asignaturas con asignación de SCT, que reflejan la flexibilidad del currículo, permitiendo que los estudiantes desarrollen conocimientos y habilidades, de acuerdo a sus preferencias personales. Estas asignaturas, no asociadas a la especialidad, complementan el currículo y pueden provenir incluso de otras carreras.

Formación Electiva: Asignaturas con asignación de SCT que profundizan conocimientos y habilidades en la especialidad. La idea principal es que el Departamento de Minas ofrezca un conjunto de asignaturas que permita a los alumnos complementar o profundizar en las materias tratadas durante la carrera, pudiendo elegir las de acuerdo a sus preferencias.

g.- Requisitos de licenciatura, prácticas y titulación

Estos requisitos son actividades que el alumno debe cumplir para recibir el grado de Licenciado, aprobar las prácticas o recibir el título de Ingeniero.

- a) Requisitos de Licenciatura: para que el alumno reciba su grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería debe haber aprobado todas las asignaturas de los primeros ocho (8) semestres del presente plan de estudios, lo que equivale a 240 SCT.
- b) Requisito de Práctica: para que el alumno apruebe los créditos de práctica, el Profesor Tutor de Práctica deberá, en cada una de ellas, evaluar y aprobar los siguientes dos informes:

- “Informe de Práctica Alumno”, realizado por el estudiante, en el que exponga las actividades realizadas y los objetivos cumplidos.
- “Informe de Práctica Tutor-Empresa”, asignado por la empresa o institución, en el que se evalúe aspectos cognitivos y actitudinales del alumno en práctica.

c) Requisito de Título: para que el alumno reciba el Título de Ingeniero Civil en Minas, debe cumplir con cada uno de los siguientes requisitos:

- Haber aprobado todas las asignaturas del presente plan de estudios (12 semestres), lo que equivale a 360 SCT (incluido los de Licenciatura).
- Haber realizado y aprobado las dos prácticas (I y II) requeridas por este plan de estudios, equivalentes a 12 SCT.

Tanto el Trabajo de Título como el Examen Oral, forman parte de la asignatura “Trabajo de Titulación” del último semestre de la carrera.

h.- Trabajo y Examen de Título

El Trabajo de Título o Memoria considera la elaboración de un informe profesional en el que se expone el marco teórico, el desarrollo, los resultados y las conclusiones de un estudio de ingeniería. En este estudio, el alumno ha aplicado un conjunto de competencias adquiridas durante el desarrollo de la carrera, las cuales le permiten resolver un problema de ingeniería en el ámbito de la minería.

El objeto de estudio o problema a resolver puede ser propuesto por el ingeniero tutor del alumno en una empresa, por un profesor del Departamento de Minas o por el propio alumno en acuerdo con este último. En cualquier caso, el problema debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser relevante en términos de su aporte a la práctica de la ingeniería en minas, ya sea para la institución en la cual se desempeña el alumno o para la disciplina en general,
- Debe tener un grado de complejidad acorde con las competencias de egreso, a nivel de pregrado, de un Ingeniero Civil y,

- Debe ser tratado aplicando el método científico.

La relevancia y el grado de complejidad del tema deben ser evaluados por el Profesor Guía y el Coordinador de Trabajos de Titulación. Una vez que el informe del Trabajo de Título ha sido impreso y encuadernado, el alumno dará el Examen Oral de Título, que consiste en la exposición de los principales aspectos del estudio.

El Reglamento del Departamento de Minas, rige los aspectos más específicos del Trabajo y Examen de Título.

2. PERFILES DE EGRESO

2.1.- Perfil de Egreso: Licenciado en Ciencias de la Ingeniería

La Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Atacama entrega la base conceptual y las herramientas de análisis en el área de la ingeniería aplicada, para con el objetivo de formar licenciados que pueden desempeñarse en entidades de investigación científica y de desarrollo tecnológico, en actividades académicas, en empresas consultoras del sector y en organismos públicos y privados.

El Licenciado en Ciencias de la Ingeniería es un graduado que ha recibido una formación integral en Ciencias Básicas y en Ciencias de la Ingeniería, que le permite desarrollar pensamiento lógico-deductivo, capacidad analítica e innovadora, resolver problemas de ingeniería e integrar equipos. Además, dicha formación le proporciona la preparación suficiente para actualizar y profundizar sus conocimientos y continuar estudios conducentes a un título profesional y/o de postgrado en la misma disciplina u otra afín.

El Perfil del Licenciado de nuestra casa de estudio reconoce y recoge la necesidad de nuestro país de contar con profesionales que con su formación orientada por los Principios Institucionales, Disciplinarios y bajo un organizado currículo, realice un aporte significativo en las organizaciones, en la sociedad en general y en el desarrollo de la Región de Atacama, con conocimientos, habilidades, actitudes y con el comportamiento ético que lo habilita en el ejercicio de la profesión como un Ingeniero competente.

Finalizado el plan de estudios, el Licenciado en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Atacama posee las siguientes competencias:

Competencias Genéricas:

- Capacidad de aprender actualizarse permanentemente. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA).
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma. (Competencia N°7 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA).
- Compromiso con la Calidad. (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA).

- Capacidad de liderar y tomar decisiones. (Competencia N°3 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias Específicas:

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.
- Diseña, ejecuta y/o analiza eficientemente experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión de calidad.
- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental.

2.2.- Perfil de Egreso: Ingeniero Civil en Minas

I.- Definición de la Carrera

La carrera de Ingeniería Civil en Minas se fundamenta en la Misión declarada por la Universidad de Atacama, la cual busca formar profesionales altamente competentes y socialmente responsables, contribuyendo al desarrollo sustentable de la región y del país.

La minería ha sido, es y se proyecta como uno de los sectores económicos más relevantes del país y constituye la actividad más importante de la Región de Atacama, contribuyendo fuertemente con el Producto Interno Bruto regional y con la fuerza ocupada, lo cual convierte a la minería en un polo de desarrollo que activa las demás áreas de la economía regional y nacional. Así mismo, se estima que los recursos mineros descubiertos a la fecha permiten proyectar una explotación masiva que se mantiene en el tiempo, concentrándose los principales yacimientos entre la segunda y tercera regiones (Cochilco).

Desde el punto de vista de la oferta académica, esta carrera ha demostrado una expansión importante a nivel nacional en las últimas décadas (Ministerio de Educación), lo cual podría generar una fuerte competencia. Sin embargo, esa oferta se ha generado principalmente en la

zona central y sur del país, regiones con menor demanda e historia en el ámbito de la minería, lo cual nos permite ser optimistas en términos de que los Ingenieros Civiles en Minas de nuestra Universidad seguirán siendo demandados por el mercado, por varios años más.

El Ingeniero Civil en Minas es un profesional clave para el óptimo desarrollo de la actividad minera, pues aporta los conocimientos científicos, técnicos y económicos para el diseño, planificación y gestión de las operaciones, de tal forma de maximizar la rentabilidad del negocio minero, reduciendo las pérdidas y controlando los eventuales impactos generados al medio. Por estas razones, es clave generar en los estudiantes las competencias adecuadas para desarrollar todas estas actividades.

La carrera de Ingeniería Civil en Minas de la Universidad de Atacama se distingue por aplicar un modelo educativo que se ha desarrollado por más de 150 años de sistematización en la enseñanza minera. La cual tiene un fuerte componente teórico basado en las ciencias de la ingeniería y un fuerte componente práctico, donde juega un rol fundamental la mina escuela Casimiro Domeyko, los laboratorios y las empresas mineras de la Región. Esta formación, además, se ve potenciada por el aporte de las carreras de geología y metalurgia.

En este contexto, el propósito de nuestra carrera es formar Ingenieros de alta competencia, que demuestran una gran habilidad para activar y supervisar procesos productivos, diseñar y planificar sistemas de explotación y evaluar su viabilidad económica, considerando las técnicas preventivas, la protección del medioambiente y la responsabilidad social. En otras palabras, debe resolver los problemas técnicos y de gestión sustentable que conlleva la minería. De esta manera, se forma capital humano que aportará al desarrollo de la Región y el País.

II.- Descripción del rol del profesional

El Ingeniero Civil en Minas es un profesional que diseña, optimiza, planifica, administra, supervisa y controla operaciones de explotación minera, cumpliendo los objetivos estratégicos y las metas productivas de la empresa, minimizando los costos, maximizando el valor presente neto del negocio, cumpliendo estrictamente la normativa de seguridad y tomando las medidas necesarias para proteger el medioambiente y minimizar los efectos

sobre las comunidades afectadas por el proyecto. Además, puede desempeñarse como académico o realizar operaciones de mensura.

Para realizar estas tareas, el Ingeniero debe adquirir competencias en los ámbitos de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada y en ciencias sociales.

Las ciencias básicas contribuyen a la formación del pensamiento lógico-deductivo y proporcionan a los estudiantes los fundamentos que les permitan enfrentar con éxito problemas que requieren de capacidad analítica e innovación y proporciona la preparación suficiente para actualizar y profundizar sus conocimientos.

Las ciencias de la ingeniería proporcionan conocimientos, habilidades y bases actitudinales para enfrentar problemas de ingeniería que trascienden el campo de la especialidad y permiten la integración en grupos multidisciplinarios, para estudiar y resolver los problemas de la realidad industrial.

Los contenidos asociados a la ingeniería aplicada proporcionan las metodologías de diseño y permiten el desarrollo de la creatividad para enfrentar problemas abiertos, establecer soluciones alternativas y evaluar el impacto económico, social y ambiental de cada una de ellas.

Finalmente, las ciencias sociales y humanidades contribuyen a completar una formación profesional integral, la cual permite que el ingeniero comprenda los desafíos que le impone un mundo globalizado, en el cual cobran alta relevancia las relaciones humanas, la ética, el control de pérdidas, la protección al medioambiente y la comunicación en un segundo idioma, entre otros. Lo anterior es complementado con los electivos de formación profesional, con materias no contempladas, y pertenecientes a otras áreas de formación

III.- Áreas de Desempeño

Las áreas de desempeño son aquellos ámbitos generales en los que se puede desempeñar un ingeniero civil de minas. Estas áreas son las siguientes:

- Optimización, diseño, planificación y evaluación de proyectos mineros.
- Gestión integral de proyectos mineros y contratos.
- Gestión integral de operaciones mineras.

- Mensura de minas.
- Investigación aplicada y apoyo al desarrollo tecnológico de la planificación y explotación de yacimientos mineros.

IV.- Competencias de Egreso

a.- Competencias Genéricas:

El Ingeniero Civil en Minas egresado de la Universidad de Atacama, y de acuerdo al modelo educativo, recibe en su formación competencias genéricas que son transversales a las áreas de dominio en las que pudiese desempeñarse. Estas competencias genéricas son las siguientes:

- a) Compromiso con la calidad.
- b) Compromiso ético.
- c) Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- d) Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- e) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- f) Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica
- g) Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

Estas competencias genéricas las adquiere el alumno, ya sea a través de asignaturas específicas o a través de actividades específicas incorporadas en las metodologías de enseñanza de cada curso.

b.- Competencias Específicas

Por otro lado, el alumno adquiere competencias disciplinares que le permitirán desarrollar las tareas propias de un ingeniero civil en minas, ya sea en el ámbito de la planificación, el diseño, la gestión de proyectos, la gestión de operaciones o como mensurador. Las competencias disciplinares, por área de competencia, son las siguientes:

i.- Optimización, diseño, planificación y evaluación de proyectos mineros

- a) Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- b) Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- c) Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, minera, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- d) Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- e) Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.

ii.- Gestión integral de proyectos mineros y contratos

- a) Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- b) Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados.

iii.- Gestión integral de operaciones mineras

- a) Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales.
- b) Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales.
- c) Cumple y se compromete en hacer cumplir la legislación vigente y los procedimientos instaurados por la empresa, con el propósito de salvaguardar la integridad física y psíquica de las personas, prevenir accidentes, daños medioambientales, y daños a las instalaciones, equipos y maquinarias.
- d) Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- e) Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

iv.- Mensura de minas

- a) Levanta datos topográficos y elabora planos de una mina, utilizando equipos topográficos de última generación y con estricto criterio ético.
- b) Realiza la mensura de una propiedad minera, con el fin de constituir una concesión minera.

v.- Investigación aplicada y apoyo al desarrollo tecnológico de la planificación y explotación de yacimientos mineros

- a) Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para el desarrollo de soluciones creativas a los problemas de ingeniería minera.
- b) Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.
- c) Diseña, ejecuta y/o analiza eficientemente experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.
- d) Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para investigar y desarrollar nuevas técnicas de optimización o mejoramiento de la explotación de una mina.

El alumno adquirirá estas competencias a partir de un plan de estudio robusto que no solo se fundamenta en los conceptos y prácticas tradicionales de la ingeniería, sino que también en la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza que otorgan más autonomía al alumno en su proceso de aprendizaje y en la permanente actualización de los procesos tecnológicos asociados a la disciplina.

V.- Campos de Desempeño Laboral

El Ingeniero Civil en Minas se puede desarrollar profesionalmente en los siguientes ámbitos laborales:

- En empresas mineras, asumiendo como Supervisor a cargo de operaciones unitarias, Ingeniero de Proyectos, Administrador de Contratos, Inspector técnico de obras, Ingeniero de Planificación de corto, mediano y largo plazo, Ingeniero Geotécnico o Jefe de área técnica, entre otros.

- En empresas contratistas o de servicios para la minería, sean estos operacionales o de ventas de insumos.
- En empresas consultoras, elaborando proyectos de inversión u optimización.
- En cualquier empresa de obras civiles, diseñando, planificando y supervisando obras subterráneas, superficiales o la construcción de caminos.
- En instituciones dedicadas a la innovación tecnológica minera.
- En instituciones estatales relacionadas con la minería.
- En Instituciones de Educación Superior, como académico de la especialidad de minas y realizando investigación aplicada.
- Como mensurador de minas (Art. 71, Código de Minería)
- Ejercicio libre de la profesión.

VI.- Referencias Bibliográficas

- U.D.A. (2010). Modelo Educativo Universidad de Atacama. Iquique, Chile: Sociedad de Servicios Gráficos y Publicitarios KUNTURI Ltda.
- U.D.A. (2015). Plan de Desarrollo Estratégico Universidad de Atacama 2015 – 2019.
- Board of Directors, (2014). Criteria for accrediting engineering programs: Effective for reviews during the 2015 - 2016 accreditation cycle. ABET, Baltimore, MD 21201.
- Comisión de Ejercicio Profesional. (2012). Calificación de títulos profesionales de ingenieros para admisión de socios activos. Colegio de Ingenieros de Chile
- Comité técnico de Ingeniería. (2007). Criterios de evaluación para carreras de Ingeniería. CNA.
- Ministerio de Minería. (2014). Ley 18.248, Código de Minería. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

3. MALLA CURRICULAR

La malla curricular de la carrera Ingeniería Civil en Minas considera un conjunto equilibrado de asignaturas asociadas a las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería, ciencias sociales y la especialidad.

Las asignaturas de la especialidad están dirigidas a desarrollar las competencias disciplinares del perfil de egreso del Ingeniero Civil en Minas. Entre ellas podemos encontrar las asignaturas dirigidas a la optimización, diseño, planificación y evaluación de proyectos mineros, tales como Planificación Minera, Excavaciones Mineras, Geoestadística, Análisis y Simulación de Sistemas Mineros, entre otras. También se han considerado asignaturas dirigidas a la gestión integral de proyectos mineros y contratos, tales como Administración de Empresas, Economía de Minerales y Gestión de Proyectos Mineros. Además, se han considerado las asignaturas que tienen como propósito generar competencias en el ámbito de la gestión integral de operaciones mineras, tales como Mineralogía, Perforación, Tronadura, Carguío y Transporte, Ventilación, Servicios Mineros y Administración del Control de Pérdidas, entre otras. Finalmente, se han incorporado algunas asignaturas que aportan competencias en el ámbito de la mensura y peritajes mineros, tales como Topografía General y Topografía Minera.

Las asignaturas de ciencias sociales tienen como objetivo formar a los estudiantes en competencias genéricas transversales, relacionadas con la ética profesional, el trabajo en equipo, el liderazgo, la comunicación en un segundo idioma. Estas asignaturas son: Taller de Expresión Escrita, Inglés, Antropología Aplicada a la Minería, Taller de Liderazgo y Ética, y Taller de relaciones Interpersonales.

Las asignaturas asociadas a las Ciencias de la Ingeniería, están dirigidas principalmente a la formación común que tributa a las competencias del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería (aunque también forman parte de los fundamentos de la especialidad). Algunas de las asignaturas son Introducción a la Economía, Ingeniería Económica, Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, Investigación Operativa, Programación y Algoritmo, Gestión Ambiental y Termodinámica.

Las asignaturas de las Ciencias Básicas contribuyen al logro de competencias, a través del desarrollo del pensamiento lógico deductivo, el enfoque científico e innovador para el análisis de problemas de ingeniería. Las asignaturas básicas son Álgebra, Cálculo, Física, Química, Métodos Numéricos y Estadística, entre otras.

La Malla Curricular considera 360 Crédito Transferibles, de los cuales 169SCT son presenciales y 191 SCT son autónomos. Según la clasificación del Modelo Educativo UDA, la Malla considera un 48,9% de Formación de Especialidad, 44,7% de Formación General, 2,8% de Formación Optativa y 3,6% de Formación Electiva. Las prácticas están fuera del período lectivo, por lo que sus SCT no son considerados en la suma total de 360 SCT. Por otro lado, de acuerdo a la clasificación de la CNA y el Colegio de Ingenieros de Chile, el plan de estudios considera 4.482 horas lectivas, de las cuales el 24,1% corresponde a Ciencias Básicas, el 16,3% a Ciencias de la Ingeniería, el 12,7% a Asignaturas de las Ciencias Sociales y Humanidades, y el 47% a la Especialidad. Además, hay 1134 horas de práctica, incluyendo el trabajo de título.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
Facultad de Ingeniería

MAPA CURRICULAR CARRERA INGENIERÍA CIVIL EN MINAS

Código Carrera



DEPARTAMENTO DE MINAS

TÍTULO PROFESIONAL : INGENIERO CIVIL EN MINAS											
GRADO ACADÉMICO : LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA											
RESOLUCIÓN :											
AÑO :											
JORNADA : DIURNA											



Total SCT 161	44.7%
Total SCT 176	48.9%
Total SCT 12	0.0%
Total SCT 10	2.8%
Total SCT 13	3.6%

Formación General
Formación Especialidad
Formación Práctica
Formación Optativa

Totales	169 SCT
Total SCT. Presenciales	191 SCT
Total SCT. Autónomas	360 SCT

* 12 SCT de Práctica fuera del Periodo Lectivo (Prácticas I y II)

La siguiente tabla expone información relevante de cada asignatura del plan de estudios.

Asignatura	Código	Categoría	SCT		Pre-Requisitos
			P	A	
Nivel 101					
Matemáticas	MIN181101	General	4	0	No tiene
Álgebra I	MIN181102	General	3	4	No tiene
Introducción a las ciencias	MIN181103	General	2	2	No tiene
Taller de expresión escrita	MIN181104	General	2	4	No tiene
Introducción a la minería	MIN181105	Especialidad	2	3	No tiene
Optativo I	MIN181106	Optativo	2	2	No tiene
Nivel 102					
Cálculo I	MIN181201	General	4	2	Matemáticas
Álgebra II	MIN181202	General	3	2	Álgebra I
Química general	MIN181203	General	3	4	Introducción a las ciencias, Matemáticas
Dibujo de ingeniería	MIN181204	General	2	3	Matemáticas
Geología general	MIN181205	Especialidad	2	2	No tiene
Optativo II	MIN181206	Optativo	2	1	No tiene
Nivel 201					
Cálculo II	MIN182101	General	3	2	Cálculo I, Álgebra I
Física I	MIN182102	General	4	3	Cálculo I, Álgebra II, Introducción a las ciencias
Introducción a la Economía	MIN182103	General	2	3	No Tiene
Introducción a Depósitos Minerales	MIN182104	Especialidad	1	2	Geología general
Mineralogía	MIN182105	Especialidad	3	4	Geología general, Química General
Optativo III	MIN182106	Optativo	2	1	No tiene
Nivel 202					
Cálculo III	MIN182201	General	3	3	Cálculo II, Álgebra II
Física II	MIN182202	General	2	4	Física I, Co-requisito: Cálculo III
Termodinámica	MIN182203	General	3	2	Cálculo I, Química general
Ingeniería económica	MIN182204	General	2	1	Introducción a la economía
Petrografía	MIN182205	Especialidad	3	2	Mineralogía
Topografía general	MIN182206	Especialidad	3	2	Dibujo de Ingeniería
Nivel 301					
Ec. diferenciales y álgebra lineal	MIN183101	General	3	2	Cálculo II, Álgebra II
Física III	MIN183102	General	2	4	Física II
Geología estructural	MIN183103	Especialidad	2	2	Introducción a Depósitos Minerales
Métodos de explotación	MIN183104	Especialidad	3	3	Introducción a Depósitos Minerales
Topografía minera	MIN183105	Especialidad	3	3	Topografía general
Antropología aplicada a la minería	MIN183106	General	2	1	No tiene
Nivel 302					
Métodos numéricos	MIN183201	General	2	3	Ecuaciones diferenciales y álgebra lineal
Estadística aplicada	MIN183202	General	2	3	Cálculo III
Resistencia de materiales	MIN183203	General	2	3	Física I
Servicios mineros	MIN183204	Especialidad	3	3	Ingeniería económica
Perforación	MIN183205	Especialidad	3	2	Métodos de explotación, Ingeniería económica, Petrografía
Inglés I	MIN183206	General	3	1	No tiene
Nivel 401					
Mecánica de fluidos	MIN184101	General	4	3	Termodinámica
Investigación operativa	MIN184102	General	2	3	Estadística aplicada
Evaluación de yacimientos	MIN184103	Especialidad	2	2	Métodos de explotación
Carguío y transporte	MIN184104	Especialidad	3	2	Estadística aplicada, Mét. de explotación, Ingeniería Económica
Tronadura	MIN184105	Especialidad	3	2	Perforación
Inglés II	MIN184106	General	2	2	Inglés I
Nivel 402					
Gestión ambiental	MIN184201	General	2	3	No tiene
Administración de empresas	MIN184202	General	2	3	No tiene
Programación y algoritmo	MIN184203	General	3	3	No tiene
Ventilación de minas	MIN184204	Especialidad	3	2	Mét. de explotación
Administración del control de pérdidas	MIN184205	Especialidad	3	3	Tronadura, Carguío y transporte
Inglés III	MIN184206	General	2	1	Inglés II
Nivel 501					
Preparación y evaluación de proyectos	MIN185101	General	3	3	Métodos de explotación, Ingeniería económica
Geol. y exploración de dep. minerales	MIN185102	Especialidad	2	3	No tiene
Mecánica de rocas	MIN185103	Especialidad	3	3	No tiene
Geoestadística	MIN185104	Especialidad	3	2	Evaluación de yacimientos
Taller de Liderazgo y Ética	MIN185105	General	2	1	No tiene
Electivo I	MIN185106	Electivo	2	3	Del electivo específico
Nivel 502					
Planificación minera cielo abierto	MIN185201	Especialidad	3	4	Prep. y eval. de Proy., Geoestadística;
Planificación minera subterránea	MIN185202	Especialidad	3	3	Prep. y eval. de Proy., Geoestadística; Correquisito: Excavaciones Mineras
Excavaciones mineras	MIN185203	Especialidad	2	3	Mecánica de rocas
Prep. mecánica y conc. de minerales	MIN185204	Especialidad	3	1	No tiene
Gestión de proyectos mineros	MIN185205	Especialidad	2	2	Adm. del control de pérdidas, Investigación Operativa
Electivo II	MIN185206	Electivo	2	2	Del electivo específico
Nivel 601					
Proyecto minero cielo abierto	MIN186101	Especialidad	3	5	Plan. min. Cielo A., Exc. mineras, Prep. mec. y conc. min.
Proyecto minero subterráneo	MIN186102	Especialidad	3	5	Plan. min. subt., Prep. mec. y conc. min.
Análisis y simulación de sistemas mineros	MIN186103	Especialidad	2	2	Programación y algoritmo
Economía de minerales	MIN186104	Especialidad	2	1	Preparación y evaluación de proyectos
Taller de relaciones interpersonales	MIN186105	General	2	1	Antropología aplicada a la minería
Electivo III	MIN186106	Electivo	2	2	Del electivo específico
Nivel 602					
Trabajo de titulación	MIN186201	Especialidad	2	28	Haber aprobado todas las asignaturas hasta el nivel 601

4. PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

En las siguientes páginas se detallan los programas de cada una de las asignaturas que forman parte del Plan de Estudios resumido en la Malla Curricular anterior.

Estos programas han sido elaborados por los profesores del Departamento de Minas, de los Departamentos colaboradores como Geología, Metalurgia, Matemáticas, Física, Química y Humanidades, así como por profesores externos.

Cada uno de los programas se enmarca dentro de los lineamientos metodológicos que impone el Currículo Basado en Competencias. De ahí, que cada uno de ellos tenga la siguiente estructura:

- Nombre de la carrera
- Código de la asignatura
- Nivel y semestre
- Créditos SCT directos y autónomos
- Eje de formación al que pertenece
- Descripción de la asignatura
- Pre-requisitos y co-requisitos
- Aporte a las competencias del perfil de egreso
- Competencias específicas que pretende desarrollar la asignatura
- Unidades de aprendizaje y sus respectivos resultados de aprendizaje
- Estrategias de enseñanza y aprendizaje
- Procedimientos de evaluación, y
- Recursos de aprendizaje bibliográficos, informáticos y otros.

Por otro lado, se debe destacar que todos los programas han sido formalizados bajo la norma del Sistema de Créditos Transferible (SCT), indicándose la cantidad de créditos que los alumnos usan en trabajos autónomos y la cantidad de créditos en docencia directa.

4.1.- Asignaturas del Primer Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Matemática

Carrera	Ingeniería Civil en Minas										
Código de Asignatura	MIN181101										
Nivel/ Semestre	101 / 1										
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4		Trabajo Autónomo		0		Total		4	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo		
Descripción breve de la asignatura	Matemática es una asignatura de carácter introductorio que busca homologar los diferentes niveles de conocimientos y habilidades algebraicas y geométricas que poseen los alumnos. 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.										
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Algebra y geometría elemental de enseñanza media.										

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA).
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA).

Competencias específicas

- 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.
- 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
Unidad 1: Geometría Euclidiana. 1.1. Rectas, ángulos y triángulos. 1.2. Polígonos y circunferencia. 1.3. Cuerpos geométricos.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica figuras y cuerpos geométricos y sus elementos en su entorno real.• Calcula perímetros, áreas y volúmenes de figuras y de cuerpos, en problemas prácticos.• Resuelve problemas generados por una situación real, hipotética o formal, utilizando elementos geométricos y sus propiedades.
Unidad 2: Teoría de ecuaciones. 2.1. Ecuaciones polinomiales. 2.2. Ecuación fraccionaria. 2.3. Ecuación irracional. 2.4. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.	<ul style="list-style-type: none">• Resuelve ecuaciones polinomiales y clasifica sus Tipos de Raíces fraccionarias irracionales, exponenciales y logarítmicas.• Aplica la resolución de ecuaciones a problemas prácticos de ingeniería.

<p>Unidad 3: Sistema de ecuaciones.</p> <p>3.1. Matrices y determinantes.</p> <p>3.2. Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante matrices y determinantes.</p> <p>3.3. Resolución de Sistemas de Ecuaciones no lineales.</p> <p>3.4. Métodos para resolver sistemas no-lineales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica matrices, determinantes y sus propiedades. • Aplica el álgebra de matrices y sus operaciones elementales en la resolución de problemas.
<p>Unidad 4: Desigualdades e inecuaciones.</p> <p>4.1. Desigualdad. Ley de tricotomía. Recta numérica real. Intervalos. Operaciones con intervalos.</p> <p>4.2. Inecuaciones.</p> <p>4.3. Sistemas de inecuaciones.</p> <p>4.4. Valor absoluto.</p> <p>4.5. Conjuntos acotados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve los diferentes tipos de inecuaciones. • Aplica la resolución de sistemas de inecuaciones a problemas prácticos de ingeniería.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Clases Expositivas – participativas.
Talleres para el desarrollo de ejercicios grupales usando TICS.
Guías de trabajo con el desarrollo de ejercitación independiente, para el trabajo autónomo.
Aplicación a situaciones reales, se utilizan casos y problemas de la cotidianidad 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 aprendizajes

Al inicio del semestre se realizará una evaluación diagnóstica. Durante el semestre se realizarán controles cortos de carácter formativos y pruebas 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. 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

Bibliográficos

1. Baldor,J.A.(1967) Geometría plana y del espacio y trigonometría (Primera Edición) Bilbao.
2. Baldor,J.A.(1968) Algebra elemental. Editorial mediterránea, Madrid.
3. Moisés Downs Geometría Moderna. Editorial Addison Wesley.
4. Elbridge P. Vance Algebra Superior Moderna. Editorial Addison Wesley.
5. Murray R. Spiegel. Algebra Superior Editorial Mc Graw Hill. Schaum.

Informáticos

Pizarras digitales (según disponibilidad) y/o Datashow, para clases.

Plataforma Moodle y sus recursos disponibles, para la entrega de guías y evaluaciones pertinentes.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Álgebra I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN181102							
Nivel/ Semestre	101 / 1							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	4	Total	7	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa	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 / Aprendizajes Previos	Álgebra y geometría elemental de enseñanza media.							

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA). • Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA) <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> Define conceptos de álgebra, trigonometría y geometría analítica y cuenta algunas 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
Unidad 1: Teoría de conjuntos y funciones. 1.1. Elementos de lógica. 1.2. Teoría de conjuntos. 1.3. Funciones y relaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los fundamentos básicos de los elementos de la lógica y la teoría de conjuntos en la resolución de problemas. Diferencia los conceptos de función y relación en situaciones teóricas prácticas.
Unidad 2: Sumatorias y progresiones. 2.1. Principio de Inducción Matemático. 2.2. Sumatorias y productorias. 2.3. Progresiones aritmética, geométrica y armónica. 2.4. Teorema del binomio.	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra relaciones y propiedades entre expresiones de números naturales utilizando principio de inducción. Soluciona diversos problemas de ingeniería básica, que involucran sumatorias, productorias y/o diferentes tipos de progresiones. Desarrolla binomios de cualquier orden utilizando el teorema del binomio.
Unidad 3: Trigonometría. 3.1. Identidades fundamentales. 3.2. Funciones trigonométricas y sus inversas. 3.3. Teorema del seno y del coseno. 3.4. Números complejos.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve ecuaciones trigonométricas aplicando identidades trigonométricas. Aplica las funciones trigonométricas en la resolución de problemas básicos de la Ingeniería. Aplica los números complejos en la resolución de problemas.
Unidad 4: Geometría analítica 4.1. Ecuación de la Recta. 4.2. Ecuaciones de las cónicas: circunferencia, parábola, elipse e hipérbola.	<ul style="list-style-type: none"> Determina distancia entre dos puntos. Divide un segmento en una razón dada. Asocia las ecuaciones de la recta y cónicas con sus respectivas gráficas. Resuelve problemas reales, hipotéticos o formales, atinentes a su especialidad, usando los diferentes elementos de geometría analítica.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Clases Expositivas- participativas donde se explicarán conceptos, se analizarán ejemplos y se resolverán problemas tipo contextualizados para la ingeniería.

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, para el trabajo autónomo. El profesor atenderá en clases las dudas y resolverá con la participación de los estudiantes los ejercicios en que hayan tenido mayor dificultad.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Al inicio del semestre se realizará una evaluación diagnóstica.

Durante el semestre se realizarán controles cortos de carácter formativo 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. 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

Bibliográficos

1. Knight, H. Trigonometría Elemental. Ed. Uteha.
2. Lehmann, C.H. Geometría Analítica. Ed. Limusa.
3. Ayres, F. Trigonometría Plana y esférica. Ed. McGraw-Hill, Schaum.
4. Protter, M.H. Cálculo y Geometría Analítica. Ed. Addison Wesley
5. Swokowski, E.W. Cálculo con Geometría Analítica. Ed, Thomson
6. Swokowski, E.W., Cole. A. Trigonometría. Thomson Editores, 1993.

Informáticos

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

Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Introducción a las Ciencias

Carreras	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN181103									
Nivel/ Semestre	101/1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4				
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		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 / Aprendizajes Previos	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

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza en forma autónoma.
- Se integra en equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- Desarrolla y aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas a través del pensamiento lógico deductivo.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • 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
Unidad 1: Introducción a la física experimental. 1.1. Magnitudes Físicas (escalares y vectoriales). 1.2. Sistemas de Medición. 1.3. Conversión de unidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica magnitudes físicas entre escalares y vectoriales. • Convierte magnitudes físicas de un sistema a otro de unidades.
Unidad 2: Mecánica. 2.1. Cinemática experimental. 2.2. Dinámica experimental.	<ul style="list-style-type: none"> • Gráfica y correlaciona variables. • Clasifica tipos de movimientos de traslación, rotación y vibración). • Identifica fuerzas.
Unidad 3: Electromagnetismo y óptica. 3.1. Carga y corriente eléctrica 3.2. Electrostática experimental. 3.3. Leyes de Faraday y Lenz en forma experimental. 3.4. Reflexión y refracción. 3.5. Efecto Fotoeléctrico experimental. 3.6. Dualidad de la luz.	<ul style="list-style-type: none"> • Explica fenómenos basados en las leyes electromagnéticas. • Diferencia fenómenos de la óptica geométrica de la óptica ondulatoria. • Explica diferencias entre los modelos clásicos y modelos cuánticos.
Unidad 4: introducción a las Ciencias Químicas. 4.1. Definición, rol y aplicaciones de la Química en la vida cotidiana y en la industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce e identifica los campos de acción y de aplicación de la química.
Unidad 5: Teoría Atómica y Modelos Atómicos. 5.1. Teorías Atómicas. 5.2. Modelo atómico actual. Orbitales, valencias y radiación.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los modelos atómicos desarrollados hasta el modelo mecánico cuántico actual. • Compara el modelo atómico actual con los anteriores modelos atómicos.

<p>Unidad 6: Sistema Periódico y Propiedades de los Elementos.</p> <p>6.1. Elementos químicos. Símbolos.</p> <p>6.2. Elementos Metálicos, No Metálicos y Anfóteros.</p> <p>6.3. Sistema Periódico: Ordenamiento matricial de los elementos. Grupo y Período.</p> <p>6.4. Estado de agregación de la materia resultante de la combinación de los elementos y su representación. Fórmulas químicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los elementos más comunes a través de su símbolo. • Identifica el comportamiento químico de un átomo según el tipo del elemento correspondiente. • Reconoce la ubicación relativa de los elementos en el sistema periódico. • Identifica un elemento de un compuesto, ión o molécula.
<p>Unidad 7: Sistemas de Notación y Nomenclatura.</p> <p>7.1. Nomenclatura tradicional.</p> <p>7.2. Nomenclatura sistemática.</p> <p>7.3. Nomenclatura de stock.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escribe y nombra compuestos a partir de su nombre y fórmula, respectivamente.
<p>Unidad 8: Ley de Conservación de la Masa</p> <p>8.1. Definición.</p> <p>8.2. Aplicación de la Ley de Conservación de la masa a sistemas químicos de reacción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la expresión de la ley de conservación de la masa. • Aplica la ley de conservación de la masa a cálculos sencillos en sistemas de reacción químicos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Las estrategias para asegurar los resultados de aprendizaje esperados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principalmente, clases expositivas interactivas (presentaciones Power Point y videos). • Apoyo de medios audiovisuales. • Laboratorios demostrativos. • Aprendizaje autónomo: investigación de contenidos complementarios de la asignatura. • Clases al revés con apoyo plataforma Moodle. • Asistencia de alumnos ayudantes. • Trabajos grupales guiados con asignaciones de rol.
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Los instrumentos de evaluación utilizados serán los siguientes:

- Test de diagnóstico de aprendizajes previos. Objetivo: Determinar el nivel de aprendizajes previos para realizar reforzamiento en aprendizajes deficientes (a cargo del CTA).
- Pruebas escritas.
- Trabajos grupales evaluados.

Recursos de aprendizaje

Material propio de la asignatura:

Apuntes de materias de unidades de los módulos de Física y de Química.

Guías de Ejercicios y de Trabajo de Experiencias Demostrativas.

Bibliográficos

1. “Química la Ciencia Central”, Theodore L: Brown, H. Eugene LeMay Jr., Bruce E. Bursten y Julia R. Burge, Noveno Edición, Ed. Pearson Educación, 2004 (disponible en Biblioteca Central).
2. “Física conceptual”, Paul G. Hewitt, Novena Edición, Ed. Pearson Educación, 2004.

Informáticos

Videos disponibles en web, correo de la asignatura y Plataforma Moodle.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Taller de Expresión Oral y Escrita

Carrera	Ingeniería Civil En Minas									
Código de Asignatura	MIN181104									
Nivel/ Semestre	101 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	4		Total	6		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>En esta asignatura se consideran las competencias disciplinares y genéricas señaladas en el modelo educativo de la universidad y la malla de formación del ingeniero de Minas. Estas competencias buscan generar conocimientos, habilidades, valores y actitudes que le permitan al estudiante reconocer sus deficiencias en la comunicación, así como sus habilidades, e implementar estrategias que contribuyan a mejorar su comunicación tanto oral como escrita.</p> <p>En la revisión que realiza esta asignatura se ha considerado necesario ahondar en conceptos tales como lenguaje, la adquisición de éste y algunas teorías que lo explican. Se revisará la conducta verbal como una de las principales características humanas que le permite al hombre la representación y el control de la realidad.</p> <p>Para cumplir con este objetivo, se han diseñado instrumentos didácticos adecuados para desarrollar la competencia lingüística mediante la realización de prácticas orales, ejercicios estructurados, sociodramas, cuadros comparativos y clasificación de frases asertivas</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Conciencia de su propio lenguaje y el desarrollo que éste tiene asociado a su desempeño profesional.									

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad en el desarrollo de las actividades profesionales. • Compromiso ético en los ámbitos profesional y social. • Participa colaborativamente en equipos multidisciplinarios, mostrando liderazgo. • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales. • Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>El estudiante resuelve ejercicios y pone en práctica sus habilidades de comunicación asertiva, identifica los diferentes estilos de comunicación y los elementos implicados en el proceso.</p> <p>Promueve la valoración de la libertad de expresión, identificando la importancia de los aspectos psicológicos y despertando el interés por incrementar las habilidades de comunicación eficiente.</p> <p>La temática comprendida permite desarrollar habilidades de comunicación en diversos ámbitos, le permite al estudiante identificar diferentes interferencias en su proceso de comunicación, así como ser selectivo con los mensajes recibidos.</p>	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1</p> <p>Proceso de Comunicación y conceptos asociados: lenguaje, escritura y habla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ubica como un ser social y es capaz de reflexionar sobre el proceso de su propia comunicación sobre el cual logra control, de forma hablada y escrita.
<p>Unidad 2</p> <p>Mundo globalizado, comunicaciones y relevancia del proceso de comunicación en las relaciones humanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la influencia que tienen sus palabras, su escritura, sus gestos y sus posturas en las personas que lo rodean. • Reconoce la importancia de una comunicación efectiva y describe alternativas para desarrollarla. • Expresa ideas y conceptos mediante representaciones de tipo lingüísticas, matemáticas o gráficas.
<p>Unidad 3</p> <p>Producción de textos, argumentación, análisis y síntesis de textos, según requerimientos del entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lee textos extensos, los analiza y es capaz de redactar un resumen con las ideas principales. • Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que

	<p>se generó y en el que se recibe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. • Argumenta un punto de vista en público de manera precisa, coherente y creativa.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Docencia Directa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas • Análisis de Papers temáticos • Análisis de casos • Cuadro sinóptico • Ensayo • Lectura guiada • Diagrama del circuito del habla • Macro diagrama <p>Trabajo autónomo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Basado en Problemas • Investigación basada en sus intereses motivacionales • Lectura de textos literarios. • Elaboración de resúmenes de textos literarios • Lectura de Papers básicos. • Elaboración de artículo referencial basado en una noticia de contingencia. • Reflexión y crítica de lecturas asignadas
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<p>La evaluación de la asignatura contempla una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, bajo las tres funciones básicas: diagnóstica, formativa y sumativa.</p> <p>Sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informes escritos • Exposición oral basada en estudio de caso • Disertación donde exponga el desarrollo de su Paper.
--

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Básica

- 1.-Cuevas Salmones, María de Lourdes (2007). Ciencias de la Comunicación. México: Editorial Nueva Imagen.
- 2.- Echeverría, Rafael. Ontología del lenguaje (2005). México: Editorial Granica.
- 3.- Ellis, Richard y McClintock, Ann. (1993). Teoría y práctica de la comunicación humana. España. Editorial Paidós.
- 4.- Fernández Collado, Carlos. (2003), La comunicación humana. México: Editorial McGraw-Hill.
- 5.-León Mejía, Alma B. (2009). Estrategias para el desarrollo de la comunicación profesional. México: Editorial Limusa Noriega.
- 6.- Papalia Diane y Sally Wendkos Olds, Ruth Dusking Feldman. (2002) Desarrollo humano. México. Editorial McGraw-Hill.
- 7.-Papalia, D. y Wendkos, S. (1997) Desarrollo humano, con aportaciones para Iberoamérica. Colombia: Editorial McGraw Hill.
- 8.- Simonetti Bagnara, Franco. (2007). Juegos de comunicación: experiencias en Psicología de la interacción humana. México: Editorial Alfaomega.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Introducción a la Minería

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN181105								
Nivel/ Semestre	101 / 1								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5			
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La minería forma parte de nuestra identidad como nación, y ha sido y sigue siendo clave para el desarrollo de los chilenos. Las faenas chilenas extraen 25 minerales distintos, lo que revela la riqueza del territorio chileno.</p> <p>La asignatura entrega a los estudiantes las herramientas necesarias para conocer, describir, identificar los diferentes tipos de minería que se desarrollan en nuestro país y en el mundo. Además de explicar las diferentes operaciones requeridas para la extracción de los minerales desde la corteza terrestre.</p>								
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene								

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Compromiso con la calidad b) Capacidad para liderar y tomar decisiones c) Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente <p>Competencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica b) Planifica y programa la implementación de proyectos mineros. c) Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales variables del mercado minero y como afectan a los precios de los productos. • Identifica las principales empresas del mercado y las minas que operan. • Reconoce las problemáticas de la minería, desde los puntos de vista ambiental y social. • Explica cómo se desarrolla un proyecto minero, y como ciertas ciencias son fundamentales para su optimización. • Explica las principales fases de una explotación minera y la importancia de las operaciones unitarias. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1. Negocio Minero</p> <p>1.1. Definiciones fundamentales</p> <p>1.2. Mercado minero: oferta y demanda.</p> <p>1.3. Principales empresas productoras: minas y productos.</p> <p>1.4. Minería, medioambiente y comunidades</p> <p>1.5. Minería y recursos hídricos y energéticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la terminología asociada a la minería, considerando el contexto productivo y sus aplicaciones. • Adquiere una visión general del negocio de la Minería a nivel Internacional, Nacional y Regional. • Relaciona la actividad minera con las problemáticas a las que se enfrenta desde el punto de vista ambiental y social. • Comprende la importancia de los recursos hídricos y energéticos para el adecuado desarrollo de un proyecto minero.
<p>Unidad 2. Proyectos Mineros</p> <p>2.1. Características de un proyecto minero.</p> <p>2.2. Etapas de un proyecto minero</p> <p>2.3. Ciencias de la especialidad minera y su aporte al diseño, planificación y operación de una mina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales características de un proyecto minero. • Describe las etapas de un proyecto minero y su relación con los niveles de inversión, influencia sobre los costos y otras características. • Explica la importancia de las principales ciencias que permiten evaluar yacimientos, sostener infraestructura minera, optimizar diseños y simular sistemas mineros.
<p>Unidad 3. Explotación Minera</p> <p>3.1. Tipos de minería: Cielo Abierto y Subterránea</p> <p>3.2. Fases de la explotación</p> <p>3.3. Operaciones de Perforación y Tronadura</p> <p>3.4. Operaciones de Carguío y Transporte</p> <p>3.5. Operaciones de Fortificación y Desagüe</p> <p>3.6. Control de ambiente minero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las principales características de los métodos de explotación. • Describe las diferentes fases de la explotación minera. • Explica la importancia de cada operación unitaria y describe los equipos utilizados en cada una de ellas.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clases expositivas - interactivas.
- Charlas temáticas
- Lecturas de acápites y/o capítulos de libros.
- Lecturas de revistas especializadas
- Exposición de videos
- Proyecto grupal para resolución de problema minero, aplicando método científico y conocimientos físicos y matemáticos básicos.
- Trabajos de investigación grupal, principalmente en las dos primeras unidades.
- Visitas a terreno

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Las actividades de evaluación son:

- Prueba N°1 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 1 y 2 (25%)
- Prueba N°2 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 3 (25%)
- Informe trabajo de investigación (20%)
- Informe de proyecto (30%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

- Hartman, H. (Ed) (1992). SME Mining Engineering Handbook. AIME 2º Edición, vol. 2.
- Hustrulid, W., Kuchta, M. & Martin, R. (2013). Open Pit Mine Planning and Design, CRC Press, Barcelona.

Bibliografía Complementaria

- W. Hustrulid (Ed.) - R. L. Bullock (Ed.) (2001). Underground Mining Method. SME

Recursos Informáticos

- Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Optativo I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN181106					
Nivel/ Semestre	101 /1					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica	
					Optativa	X
					Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El optativo I es una asignatura para que el alumno desarrolle conocimiento, habilidades y actitudes en temas de su preferencia personal, de acuerdo a la oferta que realizan otras unidades docentes de la Universidad.</p> <p>Los alumnos pueden acceder a cursos artísticos, deportivos, de habilidades blandas, científicos (no de especialidad) o del área de la salud, entre otros.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene					

Aporte al perfil de egreso

<p>Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico.</p>
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico</p>

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico	Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico
--

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico
--

Recursos de aprendizaje

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico
--



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Cálculo I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN181201							
Nivel/ Semestre	102 / 2							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4		Trabajo Autónomo	2	Total	6	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa	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 / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Matemática							

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA) • Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA) <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • 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
Unidad 1: Funciones de variable real. 1.1. Estudio gráfico y algebraico. 1.2. Caso de funciones trigonométricas Funciones con dominio en los naturales. 1.3. Límites de sucesiones y propiedades. 1.4. Monotonía y acotamiento. 1.5. El número e.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el dominio y recorrido de una función real para construir su gráfica. • Calcula límites de sucesiones e identifica sucesiones monótonas y acotadas.
Unidad 2: Límite de funciones. 2.1. El concepto y su operatoria. 2.2. Límites laterales y asíntotas. 2.3. Continuidad de funciones algebraicas y trigonométricas. 2.4. Continuidad de funciones inversas y teorema del valor intermedio.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula límites de funciones elementales. • Analiza la continuidad de diversas funciones en problemas propios de la signatura y de la Ingeniería.
Unidad 3: Derivadas y sus aplicaciones. 3.1. Definición, operatoria y derivadas comunes. 3.2. Regla de la cadena. 3.3. Derivadas de orden superior. 3.4. Continuidad y criterios de extremos locales. 3.5. Teorema de Rolle, Valor medio y derivadas de funciones inversas. 3.6. Estudio gráfico de las funciones. Segunda derivada. 3.7. Aplicaciones de la derivada. 3.8. Ecuaciones paramétricas en el plano. 3.9. Teorema de L'Hopital. 3.10. Derivada Implícita.	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta geométricamente la función derivada como razón de cambio de la función original. • Resuelve problemas aplicados a la ingeniería, mediante el concepto de derivadas y sus propiedades.

Unidad 4: Integración. 4.1. Concepto de Anti-derivación y principales ejemplos. 4.2. Método de Integración por partes. 4.3. Método de integración por sustitución: simple y trigonométrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula integrales usando diferentes métodos.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

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 aprendizajes

La evaluación de la asignatura, considerará diferentes instancias de evaluación, sea éstas formativas y sumativas.
La 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.
La 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 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

Bibliográficos

Se utilizará bibliografía como los libros:

1. Louis Leithold, El Cálculo. Oxford University Press- Harla México, S.A, séptima edición.
2. Cálculo en una Variable, George Thomas Jr., Editorial Pearson, ISBN 970-26-0643-8.

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 realizadas por el profesor y evaluaciones pertinentes.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Álgebra II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN181202							
Nivel/ Semestre	102 / 2							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	2	Total	5	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>Este curso tiene como finalidad proporcionar las bases del conocimiento geométrico del espacio bidimensional y tridimensional, para enfrentar con éxito otras asignaturas del plan de estudio, tales como física, álgebra lineal, cálculo II, cálculo vectorial, etc.</p> <p>En la primera unidad se ha incluido Matrices y Cálculo de determinantes, que son herramientas esenciales de cálculo. La segunda unidad incluye los conocimientos necesarios sobre vectores a nivel de operatoria con un fuerte énfasis en el aspecto de las interpretaciones geométricas. En la tercera unidad, se agregó el conocimiento necesario sobre superficies básicas en R^3.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Álgebra I.							

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Comprende geoméricamente los conceptos abstractos del álgebra y lo aplica en desarrollo de ejercicios. • Formula modelos matemáticos a partir de situaciones reales • Argumenta la resolución de problemas o el planteamiento de alternativas de solución algebraica y geométrica. • Desarrolla la ejercitación algebraica y geométrica cautelando la rigurosidad en el proceso y en la consecución de resultados. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Vectores. 1.1. Vectores en el Plano. 1.2. Vectores en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"> • Abstrae información de vectores en el plano y en el espacio y las representa geoméricamente. • Aplica las operaciones entre vectores y las interpreta geoméricamente. • Calcula área y volumen de figuras y cuerpos geoméricos simples usando operatoria de vectores.
Unidad 2.- Rectas y planos en el espacio. 2.1. Ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de la recta. 2.2. Ecuación vectorial, paramétrica y general del plano.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la ecuación de la recta y/o del plano en el espacio cumpliendo las condiciones dadas. • Establece eficientemente relaciones entre las ecuaciones de rectas y planos con su representación gráfica y viceversa.
Unidad 3: Superficies y cuadráticas. 3.1. Gráfica de la ecuación de una superficie. 3.2. Estudio de las principales Superficies. Cuádricas. Su ecuación general. 3.3. Estudio de Superficies Cilíndricas, cónicas y de revolución.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las formas de las ecuaciones cuadráticas centradas. • Grafica superficies como elipsoides, paraboloides, hiperboloides, cilindros y conos.
Unidad 4: Espacio Euclidiano n dimensional como un espacio vectorial. 4.1 Espacio vectorial. Definición. 4.2 Sub-espacio vectorial. 4.3 Base y dimensiones de un espacio vectorial.	<ul style="list-style-type: none"> • Define espacios y sub-espacios vectoriales. • Calcula dimensiones de un espacio vectorial, sub-espacios vectoriales, así como sus bases canónicas y Coordenadas relativas a una base. • Calcula sumas e intersecciones de Sub-espacios vectoriales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se realizarán clases teóricas empleando el método lectivo y resolviendo las dudas planteadas por los estudiantes a partir de la teoría. Además, durante las clases se utilizará recursos tecnológicos para la visualización y construcción de elementos afines a la teoría planteada (graficas de superficies, vectores, etc.). En conjunto a lo anterior, realizarán talleres para que el alumno desarrolle problemas y casos prácticos, aplicando lo aprendido, estos podrán ser individuales o grupales, según sea la oportunidad, estos talleres podrán ser en clases o durante el trabajo autónomo del alumno.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

La 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.

La 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 la asignatura: tipos de evaluación, instrumentos y criterios.

Durante el semestre se realizarán controles (web y escritos) de carácter formativos, evidenciando lo aprendido en clases y durante el trabajo autónomo, también habrá pruebas parciales de carácter sumativas, junto con esto se evaluará el trabajo realizado durante los talleres y/o durante las clases, siendo una bonificación para los controles o pruebas. En la medida de lo posible, habrá controles en la plataforma Moodle (controles web), utilizando los distintos recursos que dicha plataforma entrega y permitiendo el aprendizaje autónomo esperado.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Eduardo Espinoza Ramos, Geometría Vectorial en R^3
2. George Nakos, Algebra Lineal y sus aplicaciones.
3. S. Grossman, Algebra Lineal.
4. D.Lay, Algebra Lineal y sus aplicaciones.

Informáticos

Además de los apuntes entregados por el profesor, otro recurso de aprendizaje, será la inclusión en las clases el uso de tecnologías de información, como pizarras digitales (según disponibilidad), datashow, etc...y softwares como Maple, Mathematica, Geogebra, etc. para graficar e ilustrar los variados elementos que aparecen en el desarrollo de la asignatura. Se incluye, además, utilización de la plataforma Moodle y sus recursos disponibles, para la entrega de guías realizadas por el profesor y evaluaciones pertinentes.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Química General

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN181203							
Nivel/ Semestre	102 / 2							
Créditos SCT – Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	4	Total	7		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa	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 / Aprendizajes Previos	Introducción a las Ciencias. 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

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se compromete con la calidad contribuyendo en su futuro desempeño en entidades de investigación científica y académicas.
- Posee responsabilidad social, económica y ambiental.

Competencias específicas

- Desarrolla y aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas a través del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- Analiza y soluciona problemas de Química aplicada al ámbito de la Ingeniería
- Proporciona la preparación suficiente para actualizar y profundizar sus conocimientos y continuar estudios de las asignaturas disciplinarias.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Desarrolla y aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas, en particular el conocimiento en Química a través de un primer nivel del pensamiento lógico deductivo en el ámbito de la Ingeniería.
- 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.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Estequiometría. 1.1. Determinación y significado de fórmulas químicas. 1.2. Reacciones y ecuaciones químicas. 1.3. Cantidades de reactivos y productos. Porcentaje de Pureza. 1.4. Reactivo Limitante y Reactivo en Exceso. 1.5. Rendimiento de Reacción. 1.6. Resolución de problemas usando las relaciones estequiométricas.	<ul style="list-style-type: none">• Elabora fórmulas químicas y realiza cálculos relacionados a estas.• Determina el rendimiento de una reacción a partir de reactivos puros considerando las proporciones estequiométricas y no estequiométricas de reactivos.• Determina el rendimiento de una reacción a partir de reactivos impuros considerando las proporciones estequiométricas y no estequiométricas de reactivos.
Unidad 2: De la estructura del átomo al sistema periódico. 2.1. Estructura y propiedades del Átomo. 2.2. Radioactividad y partículas subatómicas. Isótopos. 2.3. Sistema Periódico y propiedades de los elementos como consecuencia de su estructura.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica los isótopos y su importancia en la datación absoluta, en los procesos industriales, etc.• Relaciona las propiedades de los elementos con su estructura atómica y su posición en la tabla periódica.

<p>Unidad 3: Enlace Químico.</p> <p>3.1. Características de los Enlaces metálico, iónico y covalente.</p> <p>3.2. Tipos de interacciones intermoleculares: van der Waals, polar, puente de hidrógeno y de compuestos iónicos y polares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el origen y las características de los diferentes tipos de enlace químico. • Explica fenómenos macroscópicos a partir de la estructura de enlace.
<p>Unidad 4: Mezclas heterogéneas y homogéneas.</p> <p>4.1. Mezclas heterogéneas. Emulsión, suspensión, gel, aerosol, coloides.</p> <p>4.2. Mezclas homogéneas: Miscibilidad. Disoluciones. Unidades de concentración de disoluciones.</p> <p>4.3. Resolución de problemas de: cálculo de concentraciones, cantidades de soluto y solvente, transformación de unidades, dilución y concentración de soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asocia los estados de las sustancias moleculares a partir de la interacción intermolecular. • Explica y predice la miscibilidad entre dos sustancias. • Resuelve problemas de cálculo de concentraciones, cantidades de soluto y solvente además de transformación de unidades.
<p>Unidad 5: Velocidad de Reacción.</p> <p>5.1 Concepto de Velocidad de Reacción</p> <p>5.2 Teoría cinética con énfasis en factores que afectan la velocidad de reacción, Energía de activación y catalizadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los conceptos de cinética química y los factores que lo afectan.
<p>Unidad 6: Equilibrio Químico.</p> <p>6.1. Conceptos generales del Equilibrio Químico</p> <p>6.2. Equilibrio en sistemas gaseosos.</p> <p>6.3. Equilibrio en sistemas homogéneos y heterogéneos.</p> <p>6.4. Equilibrio en sistemas acuosos: autoprotólisis del agua, pH, ácido-base y solubilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los tipos de equilibrio químico como equilibrios dinámicos. • Identifica los variables que influyen en el equilibrio químico y su efecto sobre éste. • Aplica el concepto de pH en la resolución de problemas y en situaciones cotidianas. • Aplica el concepto de solubilidad en reacciones que involucran sustancias poco solubles.
<p>Unidad 7: Reacciones Redox como intercambio de electrones.</p> <p>7.1. Concepto de estado de oxidación.</p> <p>7.2. Oxidación como pérdida y reducción como ganancia de electrones.</p> <p>7.3. Igualación de Reacciones Redox a través del Método del ión –electrón.</p> <p>7.4. Ejemplos de reacciones redox: Corrosión, electrólisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica una reacción redox. • Relaciona fenómenos de la vida cotidiana y laboral con las reacciones redox. • Resuelve ejercicios de procesos naturales e industriales que involucran reacciones redox.
<p>Unidad 8: Química Orgánica Aplicada.</p> <p>8.1. Reacciones de compuestos orgánicos de relevancia según la especialidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprecia la importancia de los compuestos orgánicos en los procesos industriales y en la

	<p>vida cotidiana e identifica productos específicos importantes en la especialidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona las propiedades de los productos orgánicos con sus estructuras.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Clases expositivas y participativas.
 Utilización de videos educativos.
 Utilización de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizable en cursos numerosos.
 Guías de ejercicios.
 Desarrollo grupal de ejercicios integradores.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

- Al inicio del semestre se realizará una evaluación diagnóstica sin calificación.
- Durante el semestre se realizarán tres pruebas parciales de carácter sumativas, cuyo promedio corresponderá al 90 % de la nota final de la asignatura.
- Se realizará durante todo el semestre diferentes evaluaciones de proceso que corresponderán al 10 % de la nota final.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Apuntes-resúmenes (elaboración de material propio, guías, resúmenes y problemas).
2. Texto guía: Química la Ciencia Central; Brow, Le May et al.; Editorial Pearson Prentice Hall; 9ª edición, 2004. (disponible en biblioteca central).

Informáticos

1. Plataforma Moodle.
2. Curso de Química Online (aulas.tareasplus.com/Juan-Camilo-Botero/QUIMICA-GENERAL).



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Dibujo de Ingeniería

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN181204									
Nivel/ Semestre	102 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	3		Total	5		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	En esta asignatura el estudiante podrá interpretar planos y resolver problemas gráficos de Ingeniería, desarrollar el espacio tridimensional y poder así describir la forma, las proporciones y el tamaño de los objetos. El dibujo de Ingeniería es el lenguaje gráfico universal con el que se expresan los Ingenieros, por lo que el estudiante al término del curso, será capaz de conocer los conceptos fundamentales de Dibujo.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Geometría. Trigonometría.									

Aporte al perfil de egreso

- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.
- 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.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión de calidad.
- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla proyecto de forma grupal, donde el alumno crear una representación gráfica de algún tema propuesto, utilizando los conocimientos de dibujo de ingeniería para confeccionar murales, cuadros, maquetas de manera precisa e innovadora. El elemento grafico está destinado a adornar espacios de la universidad, escuelas, jardines infantiles, entre otros. • A través del pensamiento lógico deductivo interpreta planos, de objetos específicos, para obtener más información de la que se entrega en un comienzo y/o resuelve problemas ingenieriles. • A lo largo del curso puede aplicar el conocimiento en software diseñados para dibujar o expresar, de manera ingenieril, ideas gráficas. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Dibujo de ingeniería. 1.1. Conceptos e Instrumentos. 1.2. Escala – Acotamiento-Tipo de líneas. 1.3. Construcciones Geométricas 2D. 1.4. Problemas Geométricos con resolución a través del Dibujo de Ingeniería. 1.5. Software de Aplicación GEOGEBRA 2D.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce, clasifica y selecciona los instrumentos de dibujo. • Determina, Calcula y utiliza a escala coherente, adecuada e idónea para todos sus trabajos gráficos. • Gráfica y crea figuras en 2D de forma manual, interpretando acotamientos. • Propone soluciones y resuelve problemas de ingeniería, con pensamiento crítico. • Aplica Software en Construcciones geométricas.
Unidad 2: Dibujo en 3D y sus Vistas en 2D. 2.1. Proyecciones (con norma ISO-A). 2.2. Software de Aplicación Dibujo Isométrico on line.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprende a interpretar objetos a través de proyecciones ortogonales y axonométricas. • Aplica Software en Construcciones geométricas en 3D en su diseño.
Unidad 3: Intervención de objetos en 2D y vistas en 3D. 3.1. Cortes en los objetos. 3.2. Intersección de sólidos. 3.3. Software de aplicación SKEPCHUT.	<ul style="list-style-type: none"> • Deduce y grafica figuras en 2D y 3D de objetos sometidos a planos de corte y sometidos a intersección de sólidos, a base de un planteamiento gráfico. • Crea y diseña figuras en 3d intervenidas a través de Software de Aplicación
Unidad 4: Dibujo Cartográfico. 4.1. Introducción. 4.2. Contenido de una carta, La Proyección Cartográfica usada en Chile. 4.3. Software de Visualización Google Earth.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica, describe, distingue, interpreta y utiliza Planos, Cartas y Mapas. • Propone soluciones y resuelve problemas ingenieriles apoyándose en un plano cartográfico, ubicándose espacialmente en las “3 dimensiones” (x, y, z). • Visualiza e interpreta datos cartográficos a través de Software de Aplicación

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clase expositiva e interactiva: Exposiciones de PowerPoint, planos, animaciones propias, o sitios web y vídeos.
- Clases de ejercicios: Donde se trabaja en grupo para resolver problemas en un ambiente simulado.
- Clases de diseño con Softwares de Aplicación

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

- 1º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita donde deberá ejecutar dibujos con criterio de análisis. Se pretende evaluar la unidad 1 y 2. Evaluación corresponde al 40% del promedio.
- 2º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita donde deberá ejecutar dibujos con criterio de análisis. Se pretende evaluar la unidad 3 y 4. Evaluación corresponde al 40% del promedio.
- 3º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación y coevaluación por medio de un proyecto donde deberán ejecutar (un cuadro, maquetas, murales, etc.) una figura realizable con los conocimientos adquiridos en el curso. El proyecto se desarrolla de forma grupal. Evaluación corresponde al 20% del promedio.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. “Fundamento de Dibujo Ingeniería”, Warren J. Luzadder, Jon M. Duff. Ed11, 1994.
2. “Dibujo y Diseño de Ingeniería”. C.H Jensen, Jon M. Duff, Mc Graw-Hill. Ed11,1997.
3. “Proyecciones Cartográficas, Uso y Manejo”. Ana M. Errazuriz, José Ignacio González. Universidad Católica de Chile. Ed 1, 1992.
4. “Cartografía”. Erwin Raisz. Omega, Ed 5, 2001.
5. “Dibujo de Ingeniería”. Profesor Manuel Hidalgo. Universidad de Atacama. 2001.

Webgráficos

- <http://www.geogebra.org/cms/es/>
- <http://www.educacionplastica.net/isometricoLinea.html>
- <http://www.sketchup.com/es>
- <http://www.dibujotecnico.com/index.php>

Otros recursos

- Salas con pizarras digitales.
- Presentaciones en PowerPoint.
- Guías para fotocopiar.
- Figuras de madera y cartulina.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Geología General

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN181205						
Nivel/ Semestre	102 / 2						
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4	
Ejes de Formación	General	Especiali- dad	X	Práctica	Optativa	Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura de Geología General constituye una parte de la formación básica de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil en Minas. Ha sido diseñada con el propósito de que los estudiantes desarrollen la capacidad de comprensión sistémica de la estructura de nuestro planeta, de los procesos geológicos y de su evolución temporal.						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Introducción a las Ciencias						

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Compromiso con la calidad. b) Capacidad para liderar y tomar decisiones. c) Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión. d) Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales. b) Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación. c) Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>A través del desarrollo de la asignatura los alumnos adquieren los conocimientos fundamentales que le permitirán comprender, describir y explicar la dinámica de la tierra. En particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresar y explicar los principios básicos de la geología. • Utilizar adecuadamente términos geológicos básicos. • Explicar el concepto del tiempo geológico y relacionarlo con la evolución de la Tierra. • Reconocer minerales y rocas comunes. 	
Unidades de Aprendizaje	Resultados de Aprendizaje
1. Introducción a la Geología	<ul style="list-style-type: none"> • Explica una visión general acerca de la Geología y de sus especialidades para distinguir la geología como ciencia multidisciplinaria y autónoma.
2. El Universo, el Sistema Solar, interior de la Tierra, y deriva continental	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue conceptos básicos del Universo, del Sistema Solar, de la estructura interna de la Tierra acorde con métodos de investigación científica actualmente en uso en geología. • Describe el concepto básico de la tectónica de placas para asociar la geología del margen occidental de Sudamérica – Chile con este concepto.
3. Mineralogía, petrología.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce conceptos y métodos analíticos de identificación de minerales y rocas, presentes en su entorno.
4. Ciclo geológico	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue ambientes de formación de rocas y sus características principales <i>para lograr una visión general del ciclo geológico.</i>
5. Ambiente magmático, sedimentario y metamórfico	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza factores propios y rocas típicas en el ambiente magmático. • Analiza los procesos conducentes a la formación de rocas sedimentarias asociadas al quehacer mineralógico. • Clasifica las rocas sedimentarias relacionándolas con su respectiva facies sedimentaria. • Explica el concepto básico del metamorfismo con el fin de diferenciar rocas metamórficas comunes.

6. Geología Histórica	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia herramientas de investigación típicas que se aplican en estratigrafía, paleontología, geocronología entre otras. • Caracteriza periodos geológicos sobre base de hechos significativos para distinguirlos.
-----------------------	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- **Cátedras:** Exposiciones de PowerPoint – láminas, animaciones propias y vídeos explicativos. Desarrollo de conceptos y sistemas de clasificación con mapas conceptuales, enfocadas en temáticas tales como: el Universo, el Sistema Solar, interior de la Tierra, y deriva continental y la Geología Histórica
- **Laboratorios:** Mediante el análisis de Mapas conceptuales, y ejecución de trabajos en grupo, se abordarán las principales temáticas asociadas al Ambiente magmático, Sedimentario y Metamórfico. El Trabajo práctico incluye la observación macroscópica de minerales y rocas con el propósito de caracterizar e identificarlos.
- **Salida a terreno:** Observación de fenómenos geológicos y rocas en terreno y en la mina de escuela de la UDA. Confección de un informe asociado a la Mineralogía, y petrología de las rocas observadas en terreno.
- **Uso de la plataforma Moodle** con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos y dar a conocer la organización – calendarización del curso.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se aplicarán evaluaciones sumativas en cátedra y laboratorio.

Las unidades de aprendizaje a evaluar en cátedra se especifican a continuación

- Introducción a la Geología (prueba 1)
- El Universo, el Sistema Solar, interior de la Tierra, y deriva continental (prueba 1)
- Ciclo geológico (prueba 2)
- Geología Histórica (prueba 2)

2 pruebas del tipo alternativa, se promediarán. El diseño de las pruebas permite evaluar la comprensión de los conceptos geológicos básicos y la capacidad de utilizarlos conceptos adecuados para explicar los factores que controlan una situación geológica específica (capacidad de combinar y transferir conocimiento de conceptos a una situación geológica en particular, lo que demostrará la comprensión de los conceptos por parte del alumno).

Las unidades de aprendizaje a evaluar en laboratorio se especifican a continuación

- Mineralogía, petrología.
- Ambiente magmático, Sedimentario y Metamórfico

El alumno deberá rendir 4 evaluaciones del tipo ‘resolver problemas’ relacionadas con las 2 unidades de aprendizaje, que se desarrollarán en las actividades del laboratorio.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

1. Lahee, F. (1979). Geología Práctica; 895p. Ediciones Omega, Barcelona.
2. Strahler, A. (1992). Geología Física. 629 p.; Omega ediciones, Barcelona.
3. Watt, A. (1986). Diccionario Ilustrado de la Geología. Everest. 208p; Editorial Everest, Madrid.
4. Williams, Turner, Gilbert (1968). Petrografía; 430p, Ed. Continental, San Francisco.

Bibliografía Complementaria

5. Press, F. & Siever, R. (1983). The Earth; 656p, W.H. Freeman y Company; New York.
6. Maresch, W., Medenbach, O. & Trochim, H.D. (1990). Rocas. 287 p. Ed. Blume.

Informáticos:

7. 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.
8. Griem, W. & Griem-Klee, S. (ONLINE): Apuntes de Geología General:
9. <http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/geogenap.html>



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Optativo II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN181206								
Nivel/ Semestre	102 /2								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	1	Total	3			
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica		Optativa	X	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El optativo II es una asignatura para que el alumno desarrolle conocimiento, habilidades y actitudes en temas de su preferencia personal, de acuerdo a la oferta que realizan otras unidades docentes de la Universidad.</p> <p>Los alumnos pueden acceder a cursos artísticos, deportivos, de habilidades blandas, científicos (no de especialidad) o del área de la salud, entre otros.</p>								
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene								

Aporte al perfil de egreso

Aquello estipulado en el Programa de Optativo específico
--

Competencias que desarrolla la asignatura

Aquello estipulado en el Programa de Optativo específico	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico	Aquello estipulado en el Programa de Optativo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico

Recursos de aprendizaje

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico

4.2.- Asignaturas del Segundo Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Cálculo II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182101									
Nivel/ Semestre	201/1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	2		Total	5		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		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.</p> <p>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 al estudio de las series de Fourier.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Cálculo I, Álgebra I									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas <ul style="list-style-type: none"> • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA) • Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- 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
Unidad 1: La integral de Riemann. 1.1. Concepto de la Integral de Riemann y propiedades elementales. 1.2. Integral de una función continua. 1.3. Teorema del valor medio en forma integral. 1.4. Aplicaciones del Teorema fundamental del cálculo al cálculo de integrales. 1.5. Área de regiones del plano. 1.6. Propiedades elementales de las funciones logaritmo natural y exponencial. 1.7. Límites de referencia de la función exponencial y logaritmo con base cualquiera. 1.8. Funciones hiperbólicas y sus inversas. 1.9. Integración usando sustituciones hiperbólicas.	<ul style="list-style-type: none">• Explica el concepto y cálculo de integrales usando las propiedades de integración.• Interpreta geoméricamente la integral definida.• Analiza y grafica funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.
Unidad 2: Aplicaciones geométricas de la integral y aplicaciones a la física. 2.1. Coordenadas polares. 2.2. Gráfico de curvas en coordenadas polares, intersecciones y simetrías. 2.3. Áreas de superficies planas. 2.4. Volúmenes de revolución: Método del disco y de la corteza. 2.5. Áreas de superficie de revolución. 2.6. Trabajo realizado por una fuerza. 2.7. Centro de gravedad continuo. 2.8. Momento de inercia.	<ul style="list-style-type: none">• Grafica curvas en coordenadas polares.• Describe regiones en el plano.• Calcula mediante integrales: áreas, volúmenes y longitudes de arco.• Traduce un enunciado físico.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica geométricamente el lenguaje del Cálculo diferencial e integral.
<p>Unidad 3: Series e integrales impropias.</p> <p>3.1. Integrales de primera, segunda y tercera especie. Convergencia de integrales: Comparación y Criterio del límite n.</p> <p>3.2. Valor principal de Cauchy.</p> <p>3.3. Integral impropia mixta. Función gamma y beta.</p> <p>3.4. Series numéricas. Concepto de convergencia y divergencia.</p> <p>3.5. Series positivas: Criterios de comparación y de la integral, criterio del límite n y del cociente.</p> <p>3.6. Convergencia condicional y absoluta.</p> <p>3.7. Series Alternante. Criterio de Leibnitz.</p> <p>3.8. Series de potencia. Funciones definidas por series de potencias, intervalos de convergencia, criterio de Abel.</p> <p>3.9. Álgebra de series de potencias.</p> <p>3.10. Series de funciones. Criterio de Weirstrass y convergencia uniforme.</p> <p>3.11. Derivación e integración de series de potencias.</p> <p>3.12. Teorema de Taylor. Series de Taylor y de Mac Laurin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula integrales impropias. • Aplica los test estándar para determinar convergencia de series. • Representa funciones en series de potencias.
<p>Unidad 4: Curvas en el plano y el espacio. Diferenciación de funciones de varias variables.</p> <p>4.1. Ecuaciones paramétricas de una curva.</p> <p>4.2. Límite y continuidad.</p> <p>4.3. Derivación de curvas paramétricas: Interpretación Física.</p> <p>4.4. Curvas regulares.</p> <p>4.5. Parametrización por longitud de arco.</p> <p>4.6. Definiciones, ejemplos y teoremas elementales de límites y de continuidad de funciones en varias variables.</p> <p>4.7. Derivación parcial. Definiciones y propiedades básicas.</p> <p>4.8. Interpretación gráfica.</p> <p>4.9. El gradiente y su relación de ortogonalidad con las curvas de nivel.</p> <p>4.10. Diferenciación y derivada direccional.</p> <p>4.11. Regla de la cadena.</p> <p>4.12. Teorema de la función Inversa e implícita:</p> <p>4.13. Derivación implícita, jacobianos.</p> <p>4.14. Derivadas de orden superior y valores extremos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina los vectores velocidad y aceleración de una curva definida paramétricamente en problemas aplicados. • Calcula la longitud de un camino. • Parametriza una curva por longitud de arco. • Calcula límites y derivadas parciales de funciones de varias variables. • Interpreta en forma geométrica las derivadas parciales y derivada direccional. • Calcula derivadas parciales de funciones implícitas. • Determina valores extremos en funciones de varias variables.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las propiedades del gradiente, cálculo de planos tangente y normal a superficies.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

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.
- Estrategia de Ejercitación a través de Laboratorios, utilizando software, por ejemplo, MATLAB.
- Desarrollo de Guías, complementada con la entrega de material para reforzamientos por medio de ayudantías.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

El proceso de evaluación de la asignatura, considerará diferentes instancias.

- Pruebas escritas formativas y sumativas 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

1. El Cálculo, Louis Leithold. Oxford University Press- Harla México, S.A, séptima edición.
2. Cálculo I, Larson-Hostetler-Edwards. Mc Graw Hill. Vol. 1.

Bibliografía complementaria

1. Apuntes elaborados por el profesor de la asignatura.
2. Cálculo en una variable, George Thomas Jr. Editorial Pearson, ISBN 970-26-0643-8.

Informáticos

- Plataforma MOODLE.
- Página Web, profesor asignatura.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Física I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182102									
Nivel/ Semestre	201/1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4		Trabajo Autónomo	3		Total		7	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de esta asignatura 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.</p> <p>La Física es una ciencia fundamental que promueve el conocimiento y comprensión de las bases científicas para la ingeniería y las ciencias geológicas.</p> <p>Física I permite resolver problemas de la mecánica por medio del diseño de modelos matemáticos predictivos.</p> <p>La aplicación del método científico es transversal a todas las ciencias naturales y, por ende, se trabaja a lo largo de esta asignatura.</p> <p>El carácter de curso es teórico-experimental.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre-requisitos: Introducción a las Ciencias. Cálculo I. Álgebra II.</p> <p>Aprendizajes previos: Utiliza la planilla de cálculo, editor de texto y presentadores.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.
- Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

Competencias genéricas

- Actúa con responsabilidad y ética profesional.
- 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

Competencias específicas

- 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.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Movimiento en una dimensión. 1.1. Magnitudes físicas del movimiento. 1.2. Representaciones gráficas del movimiento en función del tiempo. 1.3. Movimiento con aceleración constante.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones entre las magnitudes físicas del movimiento. • Representa gráficamente variables físicas asociadas a un problema de movimiento. • Calcula analíticamente variables físicas asociadas a un problema de movimiento.
Unidad 2: Movimiento en dos dimensiones. 2.1. Movimiento de proyectiles. 2.2. Conceptos fundamentales del movimiento circular. 2.3. Movimiento circular con aceleración constante. 2.4. Sistemas de transferencia mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula variables físicas utilizando métodos gráficos. • Calcula analíticamente variables físicas para un problema de movimiento bidimensional. • Elabora y Analiza resultados de situaciones problemáticas del movimiento bidimensional.

<p>Unidad 3: Dinámica de la partícula.</p> <p>3.1. Fuerzas y Momento lineal.</p> <p>3.2. Leyes de Newton.</p> <p>3.3. Tipos de Fuerza.</p> <p>3.4. Aplicaciones de las Leyes de Newton en movimiento de traslación y rotación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las fuerzas que actúan en un sistema dinámico dada una situación esquemática. • Representa en un Diagrama de Cuerpo Libre las fuerzas que actúan en un sistema dinámico. • Calcula y analiza las variables físicas aplicando las Leyes de Newton.
<p>Unidad 4: Trabajo y Conservación de la Energía</p> <p>4.1. Trabajo.</p> <p>4.2. Potencia.</p> <p>4.3. Fuerzas conservativas y no conservativas.</p> <p>4.4. Conservación de la Energía Mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y ejemplifica los conceptos de Trabajo y Potencia. • Calcula el Trabajo realizado por fuerzas constantes y fuerzas variables. • Calcula diferentes magnitudes físicas aplicando los Teoremas de Conservación de la Energía.
<p>Unidad 5: Momento lineal, impulso y colisiones.</p> <p>5.1. Momento lineal e impulso.</p> <p>5.2. Conservación del momento lineal y colisiones.</p> <p>5.3. Colisiones entre cuerpos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue entre los diferentes tipos de colisiones. • Aplica la Conservación del Momento Lineal.
<p>Unidad 6: Sistemas de partículas y Dinámica del Cuerpo Rígido</p> <p>6.1. Centro de masa.</p> <p>6.2. Momento de inercia de un cuerpo rígido.</p> <p>6.3. Torque de una fuerza.</p> <p>6.4. Momento angular y su conservación.</p> <p>6.5. Equilibrio de un cuerpo rígido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el centro de masa de un sistema de partículas. • Distingue propiedades físicas de un cuerpo rígido. • Calcula el torque de una fuerza aplicada en un cuerpo rígido. • Calcula magnitudes físicas de un cuerpo rígido aplicando la Conservación del momento angular. • Aplica las condiciones de equilibrio para un cuerpo rígido.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivos. • Sesiones de taller. • Sesiones experimentales en laboratorio. • Trabajo colaborativo. • Lectura dirigida de textos referidos a la disciplina • Resolución de problemas.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Evaluación diagnóstica (realizada en conjunto con la Unidad de Apoyo CTA)

Prueba escrita.

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

Bibliográficos

1. Física Universitaria, Sears -Zemansky, Volumen I, 9na Edición Autores: Young & Freedman. Ed. Addison – Wesley. Clasificación Biblioteca UDA: 530 F537fi V.1
2. Física, 5ta Edición, Serway & Faughn. Ed. Pearson education. (530 S492 2001)
3. Física, Volumen I, 5ta Edición, Autores: Resnick, Halliday & Krane. Ed. CECSA. (530 R434 v.1 2004)
4. Física para Universitarios, Giancoli, 3ra Edición. Ed. Pearson Education. (530 G433 2002)
5. Apuntes desarrollados por el Departamento de Física.

Informáticos

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



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Introducción a la Economía

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN182103						
Nivel/ Semestre	201 / 1						
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa
							Electivo
Descripción breve de la asignatura	En esta asignatura el alumno será capaz de formar una visión clara acerca de la naturaleza del comportamiento económico y del tipo de relaciones que se establecen bajo determinadas formas de organización de los mercados. Así mismo, se estudia la caracterización básica de un mercado y los dos elementos que lo conforman: oferta y demanda. Analizar los conceptos y supuestos elementales del método económico hasta las ideas básicas de la política macroeconómica.						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se compromete con la Calidad. (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas con enfoque global, sistémico y holístico.
- Desarrolla diseños y métodos de trabajo, la definición de estándares de productividad.

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>Domina conceptos del entorno micro y macroeconómico, permitiendo desarrollar no sólo aspectos conceptuales, sino una capacidad analítica y crítica, concernida a los distintos agentes económicos.</p>	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1: Conceptos fundamentales de la economía.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definición de economía. 1.2. Diferencia entre micro y macro economía. 1.3. Escasez. 1.4. Los 10 principios económicos. 1.5. Modelos económicos. 1.6. Interdependencia y ganancias derivadas del comercio. 1.7. El intercambio y la especialización. 1.8. Tipos de intercambio. 1.9. Ventaja comparativa y absoluta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y evalúa el comportamiento económico de los agentes individuales, como consumidores, empresas, trabajadores e inversores.
<p>Unidad 2: Oferta, Demanda y Mercado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El dinero. 2.2. El mercado. 2.3. El mercado negro. 2.4. Tipos de estructura de mercado. 2.5. Factores que componen la demanda y oferta. 2.6. Factores que desplazan la demanda y oferta. 2.7. Equilibrio oferta y demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña, analiza y procesa flujos de datos. • Toma decisiones para el cumplimiento de metas, objetivos establecidos desde una perspectiva financiera y económica.
<p>Unidad 3: La demanda, el comportamiento del consumidor y la elasticidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Utilidad total, marginal y cardinal. 3.2. Ley de utilidad marginal. 3.3. Excedente consumidor y productor. 3.4. Elasticidad de la demanda. 3.5. Elasticidad de la oferta. 3.6. Ingreso total. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los efectos de los cambios en los mercados. • Analiza los efectos de los cambios en el mercado en situaciones cotidianas y de contingencia.
<p>Unidad 4: La empresa: la producción, los costos y los beneficios</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Clasificación de empresas según tamaño, trabajadores y personalidad jurídica. 4.2. Qué son los costos. 4.3. Producción y costos. 4.4. Las diferentes maneras de medir los costos. 4.5. Costos a corto y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestiona procesos de cambios para la adaptación de la organización con el ambiente. • Comprende los efectos de los niveles de producción y costos sobre las utilidades. • Analiza y explica los efectos económicos a corto y largo plazo en las empresas.

<p>Unidad 5: Competencia perfecta o Mercado Competitivo.</p> <p>5.1. Características generales.</p> <p>5.2. Maximización de beneficios y curva de oferta.</p> <p>5.3. Análisis de corto y largo plazo de curva de oferta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el funcionamiento de los mercados perfectos, la forma en que se fijan precios y su funcionamiento en el mercado.
<p>Unidad 6: Los mercados no competitivos.</p> <p>6.1. Aspectos generales.</p> <p>6.2. Factores de limitación.</p> <p>6.3. Por qué surgen los Monopolios.</p> <p>6.4. Cómo toman decisiones de producción y fijación de precios.</p> <p>6.5. Discriminación de precios.</p> <p>6.6. Oligopolio.</p> <p>6.7. Economía de cooperación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y explica los efectos de los mercados no competitivos en la sociedad. • Comprende los efectos de la diferenciación en el entorno y la empresa. • Conoce y explica casos del entorno asociados a los conceptos aprendidos.
<p>Unidad 7: Conceptos macroeconómicos.</p> <p>7.1. Producto interno bruto.</p> <p>7.2. Componentes del PIB.</p> <p>7.3. PIB Real y Nominal.</p> <p>7.4. Índice de Precios al Consumidor.</p> <p>7.5. Canasta Básica.</p> <p>7.6. Política Macroeconómica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el funcionamiento básico de la macroeconomía y sus factores. • Analiza aspectos de la contingencia asociados a los temas de la unidad. • Predice sucesos en base a la información histórica que se presenta. • Comprende en mayor profundidad aspectos de contingencia nacional e internacional.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Clase expositiva e interactiva para el desarrollo de conceptos y procedimientos.
Se realizarán ejercicios prácticos para la aplicación de conceptos y procedimientos.
Se analizarán casos y noticias de contingencia a través de la discusión en grupos.
Pruebas parciales y trabajos acumulativos.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Pruebas sumativas.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Principios de Economía. Tercera Edición. Editora Ana Navarro ISBN: : 84-481-4656-5
Autor Francisco Mochón.
2. Economía. Decimoctava edición. Paul Samuelson.- William Nordhaus. McGraw Hill. ISBN-13: 970-10-5381-8. Año 2005.
3. Introducción a la Economía - Manuel J. y Amelia Pérez. Segunda edición. ISBN: 978-84-832-2221-8. Año 2009.
4. Principios de Economía. Gregory Mankiw. Sexta Edición. ISBN 978-607-481-809-3.

Informáticos

Incluye sitios web.

Otros recursos

Apuntes del profesor.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Introducción a Depósitos Minerales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182104									
Nivel/ Semestre	201 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	1	Trabajo Autónomo		2	Total		3		
Ejes de Formación	General		Especial.	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura forma parte de la formación especializada de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil en Minas. Su propósito general es desarrollar en el alumno la habilidad de reconocer y explicar los procesos geológicos relacionados con la formación de los principales tipos de depósitos minerales de interés económico, lo cual es fundamental para una posterior estimación de los mismos.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Geología General									

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad. • Capacidad para liderar y tomar decisiones. • Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales. • Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación. • Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>Esta asignatura entrega al egresado la capacidad de definir y caracterizar los principales tipos de depósitos minerales de interés económico, habilitándolo para liderar actividades asociadas a la evaluación y producción de depósitos minerales. Específicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce, caracteriza y clasifica diferentes tipos de depósitos minerales • Analiza los procesos geológicos involucrados en la génesis de diferentes tipos de depósitos minerales. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1. Introducción a los procesos geológicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. La tectónica de placas 1.2. Procesos magmáticos 1.3. Procesos metamórficos 1.4. Procesos hidrotermales 1.5. Procesos sedimentarios mecánicos 1.6. Procesos sedimentarios químicos 1.7. Procesos sedimentarios orgánicos 1.8. Estructuras geológicas: diques, fallas, diaclasas y vetas. 1.9. La escala geológica del tiempo 1.10. Contexto geológico de Chile 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica de manera general los diferentes procesos geológicos en relación con la formación de depósitos minerales.
<p>Unidad 2. Introducción a los depósitos minerales</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definición de yacimiento mineral 2.2. Definición de mena y ganga 2.3. Definición del concepto de ley mineral 2.4. Principales minerales/elementos de interés económico y sus usos industriales. 2.5. Modos de ocurrencia de las menas 2.6. Criterios de clasificación de depósitos minerales según geometría, elementos de interés económico, roca huésped, prototipo, proceso geológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas nacionales e internacionales. • Explica la distribución temporal y espacial de los depósitos minerales para lograr una visión global. • Caracteriza el contexto metalogénico de Chile asociándolo con el entorno productivo.
<p>Unidad 3. Modelos de depósitos minerales</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Definición de modelo geológico 3.2. Depósitos de origen magmático-hidrotermal 3.3. Depósitos de origen metamórfico 3.4. Depósitos de origen sedimentario 3.5. Principales épocas metalogénicas 3.6. Principales provincias metalogénicas 3.7. Contexto metalogénico de Chile 3.8. Principales ejemplos de yacimientos a nivel mundial y en Chile. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la distribución espacial, edad, características mineralógicas (mena/ganga) y el modelo genético de los diferentes depósitos minerales. • Explica los principales yacimientos minerales a escala mundial y en Chile, situándolo en su contexto metalogénico del país.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- **Cátedras:** exposiciones teóricas de los contenidos mediante *Power Point*, clases teóricas e interactivas.
- **Análisis de artículos científicos:** lectura y análisis crítico de artículos científicos relacionados a los contenidos de la asignatura.
- **Exposiciones de los alumnos:** exposición oral acerca de temas geológicos relacionados a la formación de yacimientos minerales.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Evaluación diagnóstica.

Evaluaciones sumativas en cátedra.

Instrumentos de evaluación:

- pruebas de desarrollo teórico (80%) de igual ponderación (40 % cada una). Estas evaluaciones permiten medir la habilidad del estudiante para definir y categorizar diferentes conceptos relacionados a los depósitos minerales. Además, se evaluará la capacidad del alumno para analizar y relacionar variados procesos metalogenéticos asociados a la formación de diferentes tipos de depósitos minerales.
- 1 prueba consistente en exposición oral acerca de un tema de interés científico (20%)

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

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

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u obligatoria

- 1 Peter Laznicka. (2006). Giant Metallic Deposits : Future Sources of Industrial Metals. Berlin, Springer. 948 páginas.

Bibliografía Complementaria

- **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*. Vol.20, p. 83-93.
- **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.
- **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.

- **Gustafson, L y Hunt, J. (1975).** The porphyry copper deposit at El Salvador, Chile. *Economic Geology*. Vol. 70, p. 857-912.
- **Hedenquist, J. y Lowenstern, J. (1994).** The role of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits. *Nature*, Vol. 370, p. 519-527.
- **Lowell, J.D., and Guilbert, J.M. (1970).** Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry copper ore deposits: *Economic Geology*. Vol. 65, p. 373-408.
- **Richards, J.P. (2003).** Tectono-magmatic precursors for porphyry Cu-(Mo-Au) deposit formation. *Economic Geology*, Vol. 98, p. 1515-1533.
- **Sillitoe, R. (2010).** Porphyry copper Systems. *Economic Geology*. Vol. 105, p. 3-41.
- **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*, Vol. 14, p. 157-181.

Recursos Informáticos:

- Página web: www.geovirtual2.cl
- Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Mineralogía

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182105									
Nivel/ Semestre	201 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo		4	Total		7		
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La ciencia de la mineralogía consiste en el estudio de las características de los distintos minerales que se encuentran en la naturaleza, cada uno de estos minerales tiene formas cristalinas, propiedades físicas, químicas y genéticas que los caracterizan e identifican indistintamente.</p> <p>Para determinar los aspectos teóricos de esta ciencia, los estudiantes desarrollarán y aplicarán trabajos prácticos y de laboratorio, esto les permitirá evaluar la importancia minera, geológica, económica e industrial de los principales minerales.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">Geología general (génesis de la tierra, formación del universo, los minerales y las rocas de la naturaleza).Química General (compuestos químicos, sistema periódico de los elementos, ecuaciones oxido reducción.)									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Competencias específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Selecciona y Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none">• Reconoce y clasifica minerales macroscópicamente.• Reconoce y clasifica minerales microscópicamente.• Analiza minerales para determinar si son formadores de rocas, menas o gangas.• Discrimina entre recurso metálico y no metálico.• Trabaja en equipo, con un objetivo común.	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción a la Mineralogía y Cristalografía. 1.1. El Mundo Mineral. 1.2. Los Cristales: una Organización Atómica Ordenada. 1.3. Variedades de especies Mineralógicas Cristalinas.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica la utilidad de los minerales en el negocio minero y la importancia de la mineralogía desde el punto de vista de la minería.• Analiza en clases y sistemas distintos cristales o poliedros cristalinos a través de la geometría y simetría cristalina. Utilizando cristales didácticos de acrílico, aluminio, madera y reales.• Analiza el hábito cristalino - los agregados paralelos - las maclas o gemelos y los agregados de cristales de diferentes especies, utilizando cristales didácticos de madera - aluminio y reales.
Unidad 2. Mineralogía Química. 2.1. La Composición Química de Los Minerales. 2.2. Cristales Iguales. 2.3. Elementos o Compuestos de Varias Formas. 2.4. Minerales con Falsa Forma Cristalina.	<ul style="list-style-type: none">• Analiza los fenómenos cristalinoquímicos como; isomorfismo, polimorfismo y Pseudomorfismo, utilizando cristales de origen natural
Unidad 3. Mineralogía Física.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica diferentes especies mineralógicas a través de las

3.1. Propiedad que dependen de la cohesión y elasticidad. 3.2. Propiedades que dependen de la luz. 3.3. Propiedades que dependen del calor.	propiedades físicas en forma macroscópica y microscópicamente, utilizando sets de minerales naturales destinados para ello. <ul style="list-style-type: none"> • Determina a través de análisis químicos cualitativos, mediante vía seca y húmeda elementos químicos presentes en los minerales naturales, destinados para ello.
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clase Magistral Activa
- Clases de Laboratorios: Donde se trabaja en grupo para el reconocimiento de minerales.
- Salidas a terreno.
- Elaboración de proyectos.
- Trabajo en equipo con material previamente entregado con protocolo propias del Departamento que guían al estudiante.
- Tecnología de información y uso de plataforma con contenidos audiovisual.
- Ayudantía.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se aplicarán los siguientes tipos de Evaluación.

- Evaluación Diagnostica.
- Pruebas sumativas parciales. (1a. P. 33% - 2da.P. 33% - 3era. P. 34%).
- Laboratorios Prácticos. 50 %
- Controles teóricos - prácticos 30 %
- Informes Individuales. 20 %

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria

- Cornelius S Hurlbut, Jr. (1974) Manual de Mineralogía de Dana - Editorial Reverté S.A.España.
- Edward S. Dana - William E. Ford (1971) Tratado de Mineralogía - Editorial Continental S.A..

Bibliografía complementaria

- Heinrich, E. (1960) Microscopia Óptica, Edición Omega S.A.
- Susaeta Javier (1989) La Gran Enciclopedia de los Minerales. Susaeta S.A..

Recursos Informáticos

- **Videos en Youtube con contenido Audiovisual.**
- **Sitios Web**
www.elmundodelosminerales.cl.
www.manualdemineralogia.com

Otros

- Apuntes diseñados por el académico, especializado para la asignatura
- Salas de clases con mesas grupales.
- Ayudantías.
- Set de modelos de cristales de los 6 sistemas cristalinos; Acrílico - Alumnio - Madera.
- Set de modelos de cristales de formas abiertas y cerradas de madera
- Set de modelos de cristales de Maclas o gemelos de madera.
- Set de modelos de cristales que representan a fenómenos del sistema cúbico; madera.
- Láminas de determinación de elementos químicos.
- Guías de estudio.
- Tablas determinativas.
- Set de muestras minerales reales para determinación de elementos.
- Set de muestras minerales reales para reconocimiento macroscópico.
- Set de muestras minerales reales para reconocimiento microscópico.
- Sala de Microscopia equipada.
- Salida a terreno.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Optativo III

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN182106					
Nivel/ Semestre	201 /1					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	1	Total	3
Ejes de Formación	General	Especialidad	Práctica	Optativa	X	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El optativo III es una asignatura para que el alumno desarrolle conocimiento, habilidades y actitudes en temas de su preferencia personal, de acuerdo a la oferta que realizan otras unidades docentes de la Universidad.</p> <p>Los alumnos pueden acceder a cursos artísticos, deportivos, de habilidades blandas, científicos (no de especialidad) o del área de la salud, entre otros.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene					

Aporte al perfil de egreso

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico	Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Optativo específico

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico

Recursos de aprendizaje

Aquellos estipulados en el Programa de Optativo específico



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Cálculo III

Carrera	Ingeniería Civil En Minas									
Código de Asignatura	MIN182201									
Nivel/ Semestre	202 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	3		Total	6		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	El estudio del Cálculo Vectorial proporcionará a los alumnos una herramienta matemática y una base fundamental para la comprensión de las diversas asignaturas del plan de estudio de su carrera contribuyendo a la formación y desarrollo del razonamiento lógico, deductivo y crítico del alumno. Los modelos matemáticos provenientes de diversas aplicaciones de la ingeniería contienen expresiones que involucran funciones vectoriales y/o escalares de varias variables. Consecuentemente este curso proporcionará a los estudiantes las destrezas para representar conceptos, que aparecen en el campo de la ingeniería, por medio de vectores, aplicar las integrales dobles y triples en el cálculo de Volúmenes y áreas, resolver problemas en los que intervienen variaciones continuas, resolver problemas geométricos en forma vectorial, calcular integrales de línea y de superficies.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos: Álgebra II. Cálculo II									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se Compromete con la Calidad. (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura**Competencias en matemáticas**

- Domina conceptos básicos del Cálculo superior.
- Construye y desarrolla argumentos geométricos para calcular volúmenes y áreas de superficies.
- Explica correctamente el lenguaje del cálculo vectorial en problemas aplicados a la ingeniería.
- Toma conciencia de la importancia del cálculo diferencial e integral en Ingeniería y las ciencias físicas.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Integración múltiple y aplicaciones. 1.1. Estudio de las integrales Múltiples (doble y triple). 1.2. Cálculo de volúmenes y áreas de regiones planas utilizando integración Múltiple. 1.3. Fórmulas de cambio de variables en la integración Múltiple. 1.4. Aplicaciones de la integración múltiple como centro de masa, momentos de inercia. 1.5. Área de una superficie. 1.6. Integrales Impropias.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula integrales dobles y/o triples sobre regiones generales de integración. • Aplica los métodos de integración en varias variables para el cálculo de volumen, áreas y otras aplicaciones. • Determina campos vectoriales y escalares. • Determina campos vectoriales conservativos.
Unidad 2: Funciones vectoriales y campos vectoriales. 2.1. Funciones vectoriales, límite y continuidad. Integración. 2.2. La función potencial de un campo vectorial Conservativo, Rotacional y el Divergente de un Campo vectorial. 2.3. Curvas en R^2 y en R^3 Parametrización, Reparametrización. Orientación de curvas. Vector Tangente, Vector Normal. Curvas suaves. 2.4. Velocidad y aceleración. Componente Tangencial de la aceleración. Movimiento de un proyectil.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina límite de funciones vectoriales y reconoce funciones vectoriales continuas. • Calcula derivadas de funciones vectoriales. • Parametriza una curva y determina su vector tangente, normal en algún punto.

2.5. Campos vectoriales, escalares y gradientes. 2.6. Campos vectoriales conservativos y Función potencial. 2.7. Rotacional y Divergente de un campo vectorial.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la trayectoria y los elementos (alcance, altura máxima, etc.) de un proyectil.
Unidad 3: Integrales de línea y de superficies. 3.1. Integrales de línea, definición, propiedades y aplicaciones. 3.2. Independencia de la trayectoria. Teorema fundamental del Cálculo Vectorial. 3.3. Teorema de Green 3.4. Superficies paramétricas. 3.5. Teorema de Stokes 3.6. Teorema de la Divergencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las integrales de línea en la determinación de áreas laterales y trabajo realizado por una fuerza. • Aplica el teorema de Green para evaluar integrales de línea cuando corresponda. • Calcula integrales múltiples que involucran campos vectoriales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

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 aprendizajes

La evaluación de la asignatura, considerará diferentes instancias de evaluación, sea éstas formativas y sumativas de resolución de problemas teórico-práctico.
Evaluación de Talleres con énfasis en el trabajo práctico de resolución de problemas en contextos originales.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Básica

1. Marsden-Tromba, Cálculo Vectorial, Cuarta edición, Pearson Education, 1998.
2. Louis Leithold, El Cálculo. Oxford University Press- Harla México, S.A, séptima edición.

Bibliografía Complementaria

1. James Stewart. Cálculo Multivariable. Thompson editores.

Informáticos

1. Plataforma Moodle.
2. Páginas web indicadas por el profesor del curso.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Física II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN182202								
Nivel/ Semestre	202/2								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	4		Total	6	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		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 / Aprendizajes Previos	<p>Co-requisito: Cálculo III Pre-requisito: Física I.</p> <p>Utiliza la planilla de cálculo, editor de texto y presentadores.</p>								

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.

- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.
- Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.

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
Unidad 1: Electrostática. 1.1. Fenómenos de la electrostática. 1.2. Estructura atómica. 1.3. Ley de Coulomb. 1.4. Campo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Explica fenómenos observados en el laboratorio, empleando los conceptos de cargas eléctricas y métodos de cargas de un cuerpo. • Calcula la fuerza y campo eléctrico en una distribución de cargas discretas y continuas. • Analiza y fundamenta los resultados de los ejercicios realizados en clase y de tareas sobre los temas de la unidad.
Unidad 2: Energía Electrostática. 2.1. Potencial eléctrico. 2.2. Capacidad y Condensadores. 2.3. Energía del campo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el potencial y la energía de una distribución de cargas. • Aplica operadores vectoriales para calcular campo eléctrico a partir de campos de potencial. • Analiza la capacidad del capacitor para almacenar carga. • Calcula la carga y diferencia de potencial de una red capacitores.

<p>Unidad 3: Corriente Eléctrica.</p> <p>3.1. Corriente eléctrica.</p> <p>3.2. Resistividad y Resistencia.</p> <p>3.3. Circuitos de resistencias.</p> <p>3.4. Energía y potencial en circuitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Resuelve problemas aplicando de las leyes de Ohm, Joule y Kirchhoff. • Mide en el laboratorio diferentes medidas eléctricas como resistencia eléctrica, intensidad de corriente, diferencia de potencial y capacidad.
<p>Unidad 4: Campos magnéticos.</p> <p>4.1. Inducción Magnética.</p> <p>4.2. Fuerza magnética sobre cargas eléctricas.</p> <p>4.3. Ley de Biot-Savart.</p> <p>4.4. Ley de Ampère.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta reportes técnicos de actividades prácticas. • Calcula en forma directa el campo magnético debido a distribuciones de corrientes eléctricas. • Calcula la fuerza sobre partículas cargadas debido al efecto de un campo magnetismo. • Calcula el campo magnético producido por un conductor empleando la Ley Biot-Savart.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

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.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

--

La evaluación de aprendizaje contempla evaluación de tipo individual en el ámbito de Resolución de Problemas a través de tres pruebas formales

Se realizará evaluación grupal formativa y sumativa que considera la redacción de informes basados en las actividades de laboratorio.

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

Bibliográficos

1. Física universitaria, volumen II. F. Sears – M. Zemansky . H. Young / Freedman Decimosegunda edición, Pearson Educación
2. Física “Electromagnetismo” J.E. Díaz – M. Ibarra – R. Leiva – L. Villarroel, Departamento de Física, Universidad de Atacama
3. Física, M. Alonso – E. Finn 2000 Pearson Educación
4. Resnick D. Halliday and Krane. Física Vol II
5. CECSA México 2002
6. Giancoli, Douglas. Física Para Universitarios, Vol. 2, Prentice Hall, México 2002.

Informáticos

Plataforma Moodle: Curso Física 2



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Termodinámica

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN182203								
Nivel/ Semestre	202 / 2								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	2		Total	5	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		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 / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos: Química General. Cálculo I								

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se comunica en español y en la simbólica en el ámbito de la Ingeniería.
- Desarrolla pensamiento lógico deductivo.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- Identifica, analiza y propone soluciones a problemas relacionados con el quehacer 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
Unidad 1: Propiedades termodinámicas.	<ul style="list-style-type: none">• Define las siguientes propiedades: volumen específico, densidad, gravedad específica.• Describe la siguiente clasificación de propiedades termodinámicas: propiedades intensivas y propiedades extensivas.
Unidad 2: Medidas de la temperatura y de la presión.	<ul style="list-style-type: none">• Define las propiedades termodinámicas de temperatura y presión.• 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.• Convierte temperaturas entre las escalas Fahrenheit, Celsius, Kelvin y Rankine.• Describe la relación entre presión absoluta, presión manométrica, presión atmosférica y presión de vacío.• Convierte presiones entre las siguientes unidades: atmósferas, pascales, milímetros de mercurio, libras por pulgada cuadrada, pulgadas de agua, pulgadas de mercurio, etc.
Unidad 3: Energía, trabajo y calor.	<ul style="list-style-type: none">• Define lo siguiente: calor, calor sensible, calor latente y unidades usadas para medir el calor.• Define las siguientes propiedades termodinámicas: entalpía específica, entropía
Unidad 4: Sistemas y procesos termodinámicos.	<ul style="list-style-type: none">• Describe los siguientes tipos de sistemas termodinámicos: abierto, cerrado y aislado o adiabático.

	<ul style="list-style-type: none"> • Define los siguientes términos relacionados con sistemas termodinámicos: sistema y alrededores termodinámicos, equilibrio. termodinámico, volumen de control, estado estacionario. • Describe los siguientes términos relacionados con procesos termodinámicos: procesos termodinámicos, procesos cíclicos, procesos reversibles, procesos irreversibles, procesos adiabáticos, procesos isentrópicos, procesos politrópicos.
Unidad 5: Cambio de fases.	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue entre propiedades intensivas y propiedades extensivas. • Define los siguientes términos: saturación, líquido subenfriado, vapor sobrecalentado, punto crítico, punto triple, curvas de presión de vapor. • Describe los procesos de sublimación, vaporización, condensación y fusión.
Unidad 6: Primera Ley de la Termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la Primera Ley de la Termodinámica. • Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza un sistema abierto incluyendo todos los procesos de transferencia de energía que atraviesan sus fronteras. • Usando la Primera Ley de la Termodinámica, analiza procesos cíclicos en un sistema termodinámico. • Dado un sistema definido, realiza balances de energía sobre todos los componentes principales del sistema. • Identifica las trayectorias en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) que representan procesos termodinámicos.
Unidad 7: La Segunda Ley de la Termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la Segunda Ley de la Termodinámica. • Usando la Segunda Ley de la Termodinámica, determina la eficiencia máxima posible de un sistema. • Dado un sistema termodinámico, realiza un análisis basándose en la Segunda Ley de la Termodinámica. • Diferencia las trayectorias entre procesos ideales y procesos reales en diagramas T-S (temperatura v/s entropía) y T-H (temperatura v/s entalpía).
Unidad 8: Capacidad calórica, entalpía, entropía y la Tercera Ley de la termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la capacidad calórica de una sustancia. • Establece la tercera Ley de la Termodinámica.

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

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

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. 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.

En general el curso comprenderá:

- Clases expositivas interactivas.
- Resolución de Problemas y Estudios de casos en el ámbito de la Minas.
- Trabajos individuales y en equipo.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

El curso comprenderá tres tipos de evaluaciones:

- Evaluación diagnóstica
- Evaluaciones formativas
- Evaluación sumativa

Los instrumentos de evaluación utilizados serán:

- Pruebas de desarrollo
- Interrogaciones
- Exposiciones orales

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Apuntes del curso “ Termodinámica”.
2. José Aguilar Peris, “Curso de Termodinámica”. Pearson Educación 1989, última reimpresión 2001.
3. Gilbert Castellan, “Físico-Química”, Addison Wesley Longman, tercera edición, 1998.
4. David R. Gaskell, “Introduction to Metallurgical Thermodynamics”, McGraw-Hill, 1973.
5. Gurry R. y Darken L., “Physical Chemistry of Metals”, McGraw-Hill, N.Y., 1953.
6. P. Atkins, “Físico-Química”, FEI, Mexico, 1985.
7. Mark Zemansky, “ Físico-Química” Editorial La Colina, Madrid, 1984.
8. G. S. Upadhyaya, “Problemas de Termodinámica y Cinética en Minas”, Genrinis, Buenos Aires, 1979.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Ingeniería Económica

Carrera	Ingeniería Civil En Minas									
Código de Asignatura	MIN182204									
Nivel/ Semestre	202 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	1		Total	3		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La Ingeniería Económica es una disciplina que proporciona las herramientas analíticas que permite a los ingenieros tomar mejores decisiones económicas cuando se abordan problemas ingenieriles del ámbito empresarial y algunos problemas económicos de las personas naturales</p> <p>El curso comprende temas que abarcan desde el fundamento de la Ingeniería Económica hasta la aplicación de los Criterios de Rentabilidad, pasando por la confección de cuadro de Flujo de Caja, todo fundado principalmente en el concepto del Valor del Dinero en el Tiempo.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Introducción a la Economía (Dominio de conceptos básicos de economía y de conceptos fundamentales de microeconomía).									

Aporte al perfil de egreso

Competencia Genéricas

- Compromiso con la calidad en el desarrollo de las actividades profesionales.
- Demuestra conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente

Competencias Específicas

- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental. (Licenciatura)
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Aprende a reconocer las magnitudes de los distintos parámetros que gobiernan las operaciones comerciales.
- Plantea y resuelve, en forma introductoria, problemas relacionados principalmente con el mundo de los negocios.
- Plantea y resuelve problemas aplicados en el ámbito de la ingeniería.
- Calcula precios preliminares de productos y servicios.
- Maneja base económica para seleccionar maquinarias y equipos.
- Calcula vida útil económica de maquinarias y equipos.
- Calcula variables que permiten optimizar operaciones o procesos productivos, ya sea minimizando costos, maximizando rentabilidad y minimizando riesgo.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Fundamentos 1.1 Generalidades Ingeniería Económica. 1.2 Conceptos Básicos 1.3 Análisis Valor Presente	<ul style="list-style-type: none">• Explica los fundamentos de la Ingeniería Económica.• Aplica los factores de Ingeniería Económica simples y los factores de Ingeniería Económica combinados.• Reconoce y aplica las Tasas de Interés Nominales y Efectivas• Aplica el análisis de Valor Presente• Aplica el análisis de Valor Anual• Resuelve problemas usando herramientas básicas de análisis
Unidad 2: Flujos de Caja Proyectado 2.1 Estructura de un Flujo de Caja. 2.2 Confección Cuadro Flujo de Caja. 2.3 Cálculo Cuadro Flujo de Caja	<ul style="list-style-type: none">• Describe las características de un Cuadro de Flujo de Caja Proyectado• Describe la estructura de un Cuadro de Flujo de Caja Proyectado• Confecciona y rellena Cuadro de Flujo de Caja económico y financiado• Calcula flujo de caja neto.

Unidad 3: Criterios de Evaluación. 3.1 Introducción. 3.2 Desarrollo de Criterios relevantes. 3.3 Sensibilización de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los distintos criterios de evaluación (ventajas y desventajas de cada uno) • Calcula e interpreta el valor de cada uno de los principales criterios • Recomienda estudios posteriores del proyecto de inversión para ver su futura implementación.
Unidad 4: Aplicación a Problemas de decisión	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa el reemplazo de equipo • Evalúa proyectos de ampliación • Evalúa proyectos de cierre o abandono • Evalúa proyectos de externalización

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Clases expositivas e interactivas, mediante diapositivas en PowerPoint, utilizando PC con proyector multimedia.
- El proceso de enseñanza aprendizaje se plantea centrado en el alumno, principalmente
- Se plantean y se resuelven ejercicios y problemas aplicados de la vida real y del ámbito industrial

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

La evaluación del aprendizaje se realiza de la siguiente manera:

Evaluación de diagnóstico:

Se realizará una prueba de diagnóstico, en la cual se medirán los conocimientos que tiene el estudiante al comenzar la asignatura. En la primera semana de clases se medirán conocimientos en los siguientes temas:

- Conocimientos de Economía
- Conocimientos del mercado de capitales
- Conocimientos de elementos de Tributación básica
- Conocimientos de mecánica elemental sobre maquinaria industrial

Evaluación sumativa:

Prueba Parcial N°1 para evaluar Unidad 1

Prueba Parcial N°2 para evaluar Unidades 2, 3 y 4.

La nota final será:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,4 * \text{N}^{\circ}1 + 0,6 * \text{N}^{\circ}2$$

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Baca Urbina, G. (2003). Fundamentos de Ingeniería Económica. Quinta edición, Editorial Mc Graw Hill.
2. Blank, L. & Tarquin, A. (2005). Ingeniería Económica. Séptima edición, Editorial Mc Graw Hill.
3. Paul De Garmo, E. et. al. (1998). Ingeniería Económica. Editorial Prentice-Hall



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Petrografía

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182205									
Nivel/ Semestre	202 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	2		Total	5		
Ejes de Formación	General		Especial.	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de esta asignatura es que el estudiante logre identificar las rocas en forma general, principalmente de las categorías Ígneas, Sedimentarias, Metamórficas y otras asociaciones, conocimiento que le será útil para estudiar depósitos minerales y estimación de recursos.</p> <p>La Petrografía enseña que la roca no es una agrupación casual de minerales, sino que responde a ciertas condiciones de formación. En otras palabras, la Petrografía es una ciencia que se ocupa del estudio y descripción de las rocas, considerando aspectos físicos como su textura, color, luminosidad y composición mineralógica, entre otros. Todas estas características y/o propiedades son evaluables.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> Pre-requisito: Mineralogía (Reconoce minerales macro y microscópicamente. Minerales formadores de Rocas) 									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Compromiso con la calidad
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Competencias específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

- Reconoce, clasifica, analiza y determina el tipo de roca presente en un Yacimiento Minero, con respecto a su origen de formación, que puede ser magmático, sedimentario o metamórfico.
- Muestra rocas en terreno, en la etapa de prospección, reconocimiento o control de calidad de un yacimiento, para registrar adecuadamente las características, redactando informes técnicos de terreno.
- Aplica criterios de reconocimiento y clasificación de rocas Ígneas, sedimentarias y metamórficas a nivel macroscópico en contexto de laboratorio, considerando la clasificación de sus minerales constituyentes, tipos de sedimentos texturas.

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Petrografía General de las Rocas 1.1. Introducción. 1.2. Características Distintas de los tres tipos de rocas.	<ul style="list-style-type: none">• Fundamenta principios y conceptos de la Petrografía, como ciencia que estudia las rocas a nivel de laboratorio.• Identifica los elementos químicos de mayor proporción en las rocas, mediante información obtenida de rocas que fueron analizadas y que provienen de diferentes partes del mundo.• Reconoce las 3 familias de Rocas, a través de las características propias más comunes de las rocas ígneas - sedimentarias y metamórficas.• Experimenta en laboratorio la correcta aplicación de conceptos mediante muestras de rocas naturales de origen ígneo-sedimentario y metamórfico.
Unidad 2. Petrografía de las rocas ígneas. 2.1. Cuerpos rocosos intrusivos y extrusivos. 2.2. Clasificación de Rocas Ígneas por color y textura. 2.3. Serie de cristalización de Bowen.	<ul style="list-style-type: none">• Identificas distintas familias de rocas ígneas, de origen intrusivo y de origen extrusivo, mediante set de rocas naturales volcánicas y plutónicas.• Analiza color - textura y composición química de las rocas ígneas en el laboratorio, apoyados por tabla de Ernesto

	<p>Pérez D'Angelo - Triángulo de Estreckeisen - Apuntes y Microscopio.</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza material investigado apoyándose en plataforma informáticas con contenido audiovisual.
<p>Unidad 3. Petrografía de las Rocas Sedimentarias.</p> <p>3.1. Rocas Sedimentarias Meteorogénéticas.</p> <p>3.2. Rocas Sedimentarias Hidrogenéticas.</p> <p>3.3. Rocas Sedimentarias biogénéticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificas distintas las tres familias de rocas sedimentarias, apoyándose de en los distintos tipos de sedimentos que las conforman, considerando el origen, tamaño y composición de éstos, a través de un set de rocas naturales. Analiza material investigado apoyándose en plataforma informáticas con contenido audiovisual.
<p>Unidad 4. Petrografía de las Rocas Metamórficas.</p> <p>4.1. Tipos de Metamorfismos.</p> <p>4.2. Rocas Metamórficas No Foliadas.</p> <p>4.3. Rocas Metamórficas Foliadas.</p> <p>4.4. Temperatura Presión y Fluidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el origen de las rocas metamórficas, apoyándose en los distintos tipos de metamorfismos existentes, mediante set de rocas naturales. Clasifica las familias de rocas metamórficas, por medio de la textura, enfoliadas y no foliadas, a través de set de rocas naturales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clases Expositivas interactiva.
- Clases de Laboratorios: Donde se trabaja en grupo para el reconocimiento de minerales.
- Elaboración de proyectos.
- Salidas a terreno.
- Aula Invertida
- Trabajo en equipo. Con material previamente entregado, con protocolos propios del departamento que guían e estudiante.
- Tecnologías de Información y uso de Plataforma-.
- Ayudantías

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se consideran evaluaciones de tipo: diagnóstico, formativas y sumativas.

Las evaluaciones sumativas son:

- Pruebas escritas parciales (1era. 33% - 2da. 33% - 3era. 34%)
- Trabajo grupal, que será calificado de manera individual y grupal 50 %
- Controles teóricos - prácticos 30%
- Informes individuales 20%.

Se desarrollarán evaluaciones de tipo formativo, durante el desarrollo de los laboratorios.
La evaluación diagnóstica se realiza una vez, al inicio del semestre.
Se desarrollarán evaluaciones de tipo formativo, durante el desarrollo de los laboratorios.
La evaluación diagnóstica se realiza una vez, al inicio del semestre.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria

- Pérez E. (1961). Petrografía Macroscópica. Monografía - escuela de Geología de la Universidad de Chile
- Heinrich, E. (1960). Petrografía Microscópica, Edición Omega S.A.

Bibliografía complementaria

- Turner W. (1968). Petrografía Macroscópica, Editorial Continental S.A.

Recursos Informáticos

- **Videos en Youtube con contenido Audiovisual.**
- **Sitios Web**
www.elmundodelasrocas.cl
www.manualdemineralogía.com

Otros recursos:

- Apuntes diseñados por el académico especializado para la asignatura de teoría y laboratorio.
- Set de Rocas Ígneas
- Set de Rocas Metamórficas
- Set de Rocas Sedimentarias
- Set de Rocas Igneas - Sedimentarias y Metamórficas.
- Láminas de Ernesto Pérez D. Ángelo.
- Láminas del Triángulo de Streckeisen
- Set de muestras de minerales formadores de rocas
- Sala de Microscopia equipadas
- Sala de clases con mesas grupales.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Topografía General

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN182206									
Nivel/ Semestre	202 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	2	Total	5			
Ejes de Formación	General		Especial.	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La Topografía se ocupa de los métodos e instrumentos necesarios para obtener una representación gráfica de una parte de la superficie terrestre. Estos planos topográficos constituyen el soporte básico de los proyectos relacionados en las distintas etapas de cualquier obra de construcción de ingeniería civil.</p> <p>En esta asignatura se entregarán las herramientas necesarias para que el Ingeniero de Minas pueda solicitar o realizar un trabajo topográfico con sólidos conocimientos sobre esta materia, basados en cálculos, teoría y trabajo práctico, que le permitirán además interpretar planos propios de su profesión.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Asignatura de pre-requisito: Dibujo de Ingeniería</p> <p>Aprendizajes Previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones geométricas • Dibujo Isométricos • Vistas en ISO A • Escala • Geometría analítica • Geometría euclidiana • Conceptos cartográficos • Trigonometría 									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Compromiso con la calidad
- Capacidad para liderar y tomar decisiones

Competencias específicas

- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental (Licenciatura)
- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Selecciona y diseña sistemas de explotación. Con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Efectúa mensuras y elabora planos de una propiedad minera, utilizando equipos topográficos de última generación y con estricto criterio ético.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Levanta información topográfica en terreno, para posterior trabajo en gabinete para la creación de planos, a través de procesamiento de datos y realizando cálculos.
- Manifiesta una actitud proactiva y emprendedora
- Demuestra capacidad de, organización, planificación y puntualidad.
- Demuestra capacidad de gestión de la información, manejando e interpretando la recabada en terreno y gabinete.
- Aplica la seguridad y el autocuidado, al utilizar todos los E.P.P. necesarios en laboratorio y salidas a terreno.

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción a la Topografía 1.1. Concepto y diferencias entre topografía, cartografía y geodesia. 1.2. Tipos de coordenadas relativas, absolutas, utm, etc. 1.3. Tipos de norte geográficos, local, utm, etc. Y declinación magnética. 1.4. Instrumentos topográficos (tipos y sus elementos) 1.5. Tipos de trabajos topográficos 1.6. Teoría de los errores.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos básicos y terminología propia de esta ciencia para comprender los aspectos topográficos. • Selecciona tipos de trabajos topográficos y los instrumentos a utilizar para caracterizar su entorno. • Determina desplazamiento de coordenadas por medio de los distintos nortes, para la medida de pertenencias.
Unidad 2. Métodos y levantamientos planimétricos 2.1. Medida de ángulos horizontales y distancias horizontales con instrumental tradicional. 2.2. Tipos y ejecución de poligonales. 2.3. Uso de equipos tradicionales para levantamiento en terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Levanta datos planimétricos en terreno, en equipo, con el objetivo de elaborar planos en gabinete del sector de estudio, a través del procesamiento de los datos utilizando software de dibujo.

2.4. Uso de software de dibujo, para creación de planos.	
Unidad 3. Métodos y levantamientos altimétricos 3.1 Nivelación. 3.2 El nivel y sus elementos 3.3 Levantamiento altimétrico con uso del nivel 3.4 Creación de perfiles longitudinales y transversales 3.5 Cubicaciones. 3.6 Proyecto de camino	<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta levantamiento altimétrico, trabajando en equipo, con nivel de ingeniero, para la cubicación del movimiento de tierra necesaria, para desarrollar proyecto de camino minero, del cual redacta informes técnicos y elabora planos.
Unidad 4. Taquimetría 4.1 Medida de ángulos horizontales y verticales distancias. 4.2 Uso de instrumentos de la familia de los teodolitos 4.3 Poligonales taquimétricas y con estación total.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica instrumentos de taquimetría para la medición de angulos Selecciona instrumentos de altimetría para la ejecución de mediciones Aplica fórmulas y conceptos para resolver problemas topográficos

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- **Clase expositiva e interactiva:** Exposiciones de PowerPoint, planos, animaciones propias, sitios web y vídeos.
- **Clases de ejercicios:** Donde se trabaja en grupo para resolver problemas en un ambiente simulado.
- **Clases de Laboratorio:** Explicaciones del uso y manejo de los equipos topográficos, para su posterior utilización en terreno.
- **Clases de Laboratorio de Computación:** Uso de software para dibujo de planos
- **Salida a terreno:** Trabajo de terreno para poder realizar levantamientos topográficos y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en laboratorio.
- **Uso de la plataforma Educacional** con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos (repositorio), medio de comunicación para dar a conocer la organización y calendarización del curso, además de interactuar con pequeños cuestionario son line, subir tareas individuales o grupales y lecturas para reflexionar.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

TEORIA

- 1º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 1 y 2). Evaluación corresponde al 45% del promedio.
- 2º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 3 y 4). Evaluación corresponde al 45% del promedio.
- 3º Evaluación acumulativa, a través de la entrega de guías de ejercicio, redacción de resúmenes de videos o lecturas publicadas en plataforma educacional, quiz, etc. Evaluación corresponde al 10% del promedio.

LABORATORIO

- 1° Evaluación creación de plano planimétrico, corresponde al 40% del promedio final.
- 2° Evaluación creación de planos longitudinal y transversal 20% del promedio final.
- 3° informe técnico de proyecto de camino, corresponde al 20% del promedio final.
- 4° Evaluaciones acumulativas: Creación de bitácoras de terreno, videos u otros 20% del promedio final.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica

1. Topografía. Miguel Montes de Oca. México: Alfaomega, 1989 , (4ta edición)
2. Topografía. Dante Alcantara Garcia. Mexico: Ebook ,2014, (1era edición)
3. Topografía /Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, Traducido por: José De La Cera Alonso, Mexico Alfaomega, 1997 (9na edición)

Bibliografía complementaria

1. Topografía aplicada para ingenieros. García, Rosique y Segado. España, Universidad de Murcia, 1996.(1era edición)
2. Topografía para ingenieros, Philip Kissam, España: Ed. del Castillo, 1966.(1era edición)

Recursos Informáticos

www.igm.cl
<http://www.geoingenio.com/introduccion-a-google-maps-api>
<http://cursotopografia.blogspot.cl/>

Otros recursos

- Salas con proyector
- Presentaciones en PowerPoint.
- Guías para fotocopiar.
- Videos propios con clases explicativas
- Equipos Topográficos
- Cartas del IGM
- Plataforma educacional.
- Libro de ejercicios resueltos y propuestos Hidalgo/ Campos /Ordenes

4.3.- Asignaturas del Tercer Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Ecuaciones Diferenciales y Álgebra Lineal

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN183101					
Nivel/ Semestre	301 / 1					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>Es de carácter teórico-práctico imprescindible para la formación de los ingenieros y requiere de conocimientos de matemáticas como matrices, vectores y otros. Este curso se presenta básicamente en cuatro grandes unidades: La primera abarca todo lo relacionado con la estructura de espacios vectoriales pasando luego a la unidad de transformaciones lineales y como tercera unidad presenta la relación entre una transformación lineal y una matriz, finalmente se culmina con la unidad dedicada a la diagonalización de matrices.</p> <p>Esta asignatura desarrolla los métodos de resolución analítica de ecuaciones diferenciales ordinarias en general.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos: Cálculo II y Álgebra II.					

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

Competencias en matemáticas

- Domina los conceptos básicos en matemática superior en la aplicación a diversas áreas como la ingeniería, química, física, biología, etc.
- Comprende el fuerte nexo existente entre el álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales.
- Explica correctamente el lenguaje del álgebra lineal y ecuaciones diferenciales en problemas aplicados a la ingeniería.
- Toma conciencia de la importancia de la importancia del álgebra lineal y de las ecuaciones diferenciales en Ingeniería como herramienta para modelar problemas reales.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1: Transformaciones lineales.</p> <p>1.1. Espacio Vectorial de funciones.</p> <p>1.2. Definición de una transformación lineal. Propiedades (ejemplos). Núcleo e imagen de una transformación lineal. Definición, teoremas (ejemplos).</p> <p>1.3. Suma de transformaciones lineales, producto de un escalar por una transformación lineal, y composición de transformaciones lineales. Definición. Teorema, ejemplos.</p> <p>1.4. Operadores lineales Definición, operadores invertibles. Teorema. Ejemplos.</p> <p>1.5. Representación matricial de una transformación lineal. Definición, ejemplos.</p> <p>1.6. Matriz de transición (de cambio de base).definición ejemplos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica un Espacio Vectorial. • Determina si un cierto subconjunto es o no un sub-espacio vectorial de funciones. • Calcula un conjunto de generadores de un sub-espacio vectorial dado. • Calcula bases y determinar la dimensión de Sub-espacios vectoriales. • Determina si la suma de dos sub-espacios vectoriales es directa o no. • Identifica una transformación lineal. • Determina si una función dada es una transformación lineal. • Determina bases y la dimensión del $\text{Ker}T$ e $\text{Im}T$. • Opera con transformaciones lineales. • Calcula la matriz asociada a una transformación lineal. • Calcula transformaciones lineales. • Reconoce la existencia de la inversa de un operador lineal
<p>Unidad 2: Diagonalización.</p> <p>2.1 Valores y vectores propios. Definición, teorema, ejemplos.</p> <p>2.2 Espacios propios asociados a valores propios. Definición. Teorema, ejemplos.</p> <p>2.3 Matriz diagonalizable. Definición, teoremas ejemplos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula valores y vectores propios de un operador lineal. • Calcula bases de espacios propios. • Determina si un operador lineal o una matriz es diagonalizable.

<p>Unidad 3: Ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.</p> <p>3.1. Ecuaciones de variables separables, exactas, lineales y no lineales. Aplicaciones a procesos químicos, circuitos eléctricos, problemas de mezclas y crecimiento de poblaciones.</p> <p>3.2. Ecuaciones lineales de segundo orden homogéneas y no homogéneas con coeficientes constantes, ecuación de Euler, métodos de variación de constantes y coeficientes indeterminados. Aplicaciones a movimiento de una partícula, curvas de persecución y circuitos eléctricos simples.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los conceptos de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales. • Aplica las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales en problemas de ingeniería.
<p>Unidad 4: Transformada de Laplace y soluciones en series de potencias.</p> <p>4.1 La transformada de Laplace, existencia, propiedades, función escalón y delta de Dirac, convolución, ecuaciones integrales.</p> <p>4.2 Resolución de ecuaciones diferenciales por el método de series de potencias: casos de puntos ordinarios, puntos singulares regulares, método de Fröbenius. Ecuaciones especiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica en la resolución de ecuaciones diferenciales los conceptos y propiedades relativos a la transformada de Laplace y aplicarlos. • Aplica el método en series de potencias para resolver ecuaciones diferenciales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Se utilizarán estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje que fortalezcan el logro de los aprendizajes, para ello se considera lo siguiente:</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. • Laboratorios, utilizando software, por ejemplo MATLAB. • Complementará con la entrega de material, como guías, reforzamientos por medio de ayudantías.
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<p>La evaluación de la asignatura, considerará diferentes instancias de evaluación, sean estas formativas y sumativas.</p> <p>La 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.</p> <p>La evaluación sumativa tendrá lugar al final del proceso y servirá para juzgar el grado de habilidad adquirido, considerando los objetivos propuestos por la asignatura.</p>

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 la asignatura: tipos de evaluación, instrumentos y criterios.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Ecuaciones Diferenciales, V. Guíñez, R. Labarca y M. Martínez. Facultad de Ciencias. Usach.
2. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, D. Zill. Grupo Editorial Iberoamericana, 1988.
3. Teoría y Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales, F. Ayre.

Informáticos

Plataforma Moodle.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Física III

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN183102						
Nivel/ Semestre	301/1						
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	4	Total	6	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa
Descripción breve de la asignatura	<p>La óptica se ocupa del comportamiento de la luz y otras ondas electromagnéticas.</p> <p>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.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos. Física II						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.
- Desarrolla pensamiento lógico deductivo.

Competencias específicas

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión.
- Diseña, ejecuta y analiza experiencias de laboratorio en el ámbito de la Ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • 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
Unidad 1: Óptica geométrica. 1.1. Reflexión y refracción en una superficie plana y esférica. 1.2. Lentes delgadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Describe y soluciona los problemas de reflexión y refracción. • Experimenta con los diferentes fenómenos físicos enmarcados en el ámbito de la óptica geométrica.
Unidad 2: Introducción a las ondas Mecánicas. 2.1. Clasificación de ondas mecánicas. 2.2. Descripción matemática de una onda mecánica. 2.3. Rapidez y Energía de una onda transversal. 2.4. Interferencia, ondas estacionarias y modos normales.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y experimenta con los diferentes tipos de ondas mecánicas. • Calcula la rapidez y energía de las ondas mecánicas de forma empírica y teórica.
Unidad 3: Ondas Electromagnéticas. 3.1. Ecuaciones de Maxwell y Ondas electromagnéticas. 3.2. Ondas electromagnéticas planas. 3.3. Energía y cantidad de movimiento de las ondas electromagnéticas. 3.4. Ondas electromagnéticas estacionarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Deduce la relación entre campo eléctrico y magnético a partir de las ecuaciones de Maxwell. • Determina las propiedades de una onda electromagnética en el vacío.
Unidad 4: Introducción a la física moderna. 4.1. Radiación térmica y postulado de Planck. 4.2. Teoría corpuscular de la radiación (Efecto fotoeléctrico). 4.3. Modelo atómico de Bohr. 4.4. Propiedades ondulatorias de las partículas.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta la física clásica con la física moderna. • Analiza y explica los fundamentos de los modelos atómicos y el efecto fotoeléctrico. • Identifica, caracteriza y experimenta espectros de emisión por medio del modelo atómico de Bohr.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Clases expositivas interactivos.
- Sesiones de taller.
- Sesiones experimentales en laboratorio.
- Trabajo colaborativo.
- Lectura dirigida de textos referidos a la disciplina
- Resolución de problemas.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

La evaluación de aprendizaje contempla evaluación de tipo individual en el ámbito de Resolución de Problemas a través de tres pruebas formales

Se realizará evaluación grupal formativa y sumativa que considera la redacción de informes basados en las actividades de laboratorio.

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

Bibliográficos

1. Física: electromagnetismo y Óptica; J.E. Díaz, M. Ibarra, R. Leiva, L. Villarroel; Universidad de Atacama.
2. Resnick D. Halliday and Krane. Física Volumen I y II, CECSA México 2002
3. Física universitaria, volumen I y II. F. Sears – M. Zemansky . H. Young / Freedman Decimosegunda edición, Pearson Educación
4. Física vol II, M. Alonso, E. Finn
5. Física para ciencias e ingeniería vol II, Serway y Beichner.
6. Óptica, E. Hecht.

Informáticos

Moodle, applets, videos y simulaciones.

Otros recursos

Uso de medios tecnológicos en clases.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Geología Estructural

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN183103					
Nivel/ Semestre	301 / 1					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4
Ejes de Formación	General	Especialidad	X	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La geología estructural permite al ingeniero de minas entender el comportamiento del macizo rocoso, con el fin de mejorar la estimación de recursos o definir la fortificación más adecuada para una labor minera, entre otras actividades.</p> <p>De aquí, que el propósito de esta asignatura es que el alumno desarrolle competencias para identificar e interpretar las estructuras que desplazan, deforman y modifican la posición espacial de las rocas de la corteza. Además, se pretende que los alumnos comprendan y valoren el significado e importancia de los conceptos tectónicos en la geología y minería.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Introducción a Depósitos Minerales					

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético. • Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
--

- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Selecciona y Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>En esta asignatura el alumno adquiere los conocimientos fundamentales que les permitan realizar trabajos en el ámbito tectónico; especialmente en el uso de las brújulas, de las proyecciones estereográficas y su interpretación. Además, logrará planificar y realizar proyectos del ámbito de la geología estructural e interpretar datos, aplicando recursos y técnicas específicas.</p>	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción a la geología estructural.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica diferentes tipos de brújulas para la medición y discriminación entre Rumbo y Manteo.
Unidad 2. Fallas y Diaclasas	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia entre distintos tipos de fallas y diaclasas • Interpreta tipos de fallas para caracterizar su régimen tectónico propio.
Unidad 3. Pliegues y plegamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza diferentes formas de deformación plástica.
Unidad 4. Cronología de fases tectónicas	<ul style="list-style-type: none"> • Deduce la relación temporal entre diferentes elementos tectónicos.
Unidad 5. Modelos geotectónicos globales y su aplicación en Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona los distintos modelos geotectónicos de manera detallada con la configuración macro-tectónica del país
Unidad 6. Proyección estereográfica y manejo de datos tectónicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la proyección estereográfica en forma manual y con apoyo de programas computacionales para graficar los resultados del estudio estructural.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clases expositivas para el desarrollo teórico conceptual.
- Laboratorios para la práctica del uso de las brújulas, uso de las diferentes notaciones y reconocimiento de fallas y diaclasas.
- Trabajos interior mina.
- Uso de software (public domain)
- Uso de la plataforma Moodle con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos y dar a conocer la organización – calendarización del curso.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

En cátedra:

- Prueba de diagnóstico
- Evaluaciones sumativas
- Evaluaciones sumativas: 2 pruebas de respuestas cortas (50% de ponderación cada una)

Las unidades de aprendizaje a evaluar se especifican a continuación:

- Tipos de fallas y datos tectónicos.
- Deformación plástica, cronología, proyección estereográfica y modelos geotectónicos globales.

En laboratorio – evaluaciones formativas:

El alumno debería realizar 4 actividades de tipo formativo:

- a) Prueba práctica de uso de las brújulas
- b) Interpretación de fallas
- c) Proyección estereográfica
- d) Práctica en terreno (toma de datos – proyección – interpretación)

Las calificaciones de laboratorio se promedian a la nota final – laboratorio.

Las calificaciones de la cátedra se promedian a la nota final – cátedra; el promedio de ambas notas (laboratorio y cátedra) será la nota final (se aplica el reglamento general de estudios de la UDA).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

- SITTER, L.U. (1976): Geología estructural; 521 p. Edición Omega, Barcelona.
- HOBBS, MEANS & WILLIAMS (1981): Geología Estructural; 518p., New York.
- RAMSAY & HUBER (1987): Modern Structural Geology, Vol. II: Folds and Fractures : 700 p., Academic Press: London
- Scientific American: Deriva Continental y Tectónica de Placas (1976) 271 p.

Bibliografía Complementaria

- ISACKS, JORDAN, ALLMENDINGER & RAMOS (1982): La segmentación tectónica de los Andes Centrales y su relacion con la geometria de la plaza de Nazca subductada. Quinto congreso latinoamericano de geologia Bd.3 p.587-606 Buenos Aires.

Recursos Informáticos:

GRIEM, W. (online; 1998-2013): Apuntes Geología Estructural:

- a) <http://www.geovirtual2.cl/Geoestructural/Intro01.htm>
- b) <http://www.geovirtual2.cl/Museovirtual/mvgeo000.htm>

Otros recursos:

- Laboratorio equipado para el desarrollo de actividades propuestas.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Métodos de Explotación

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN183104									
Nivel/ Semestre	301 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6				
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	El objetivo de la explotación de un yacimiento es la extracción sistemática de sustancia minerales. Esto se logra través de la división del cuerpo mineralizado en sectores aptos para el laboreo, cuya geometría se asocia a las características del yacimiento y que se denomina como Método de Explotación. Esta asignatura entrega a los estudiantes, las herramientas necesarias para definir, describir, caracterizar, calcular y diseñar, a través de herramientas digitales, los principales métodos de explotación utilizados en el mundo.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos: Introducción a depósitos minerales. Aprendizajes Previos: Dibujo cartográfico									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad. • Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
Competencias específicas <ul style="list-style-type: none"> • 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 (Licenciatura) • Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica. • Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.

- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>Al finalizar esta asignatura el estudiante estará en condiciones de seleccionar y diseñar métodos de explotación, en función de las características físicas y geomecánicas de un yacimiento minero. Además, podrá determinar las labores de desarrollo y preparación necesaria para la explotación y, finalmente, podrá establecer los equipos factibles de utilizar en cada método.</p>	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1. Introducción a los Métodos de Explotación</p> <p>1.1 Tipos de yacimientos y Métodos de Explotación</p> <p>1.2 Labores de desarrollo</p> <p>1.3 Labores de preparación</p> <p>1.4 Unidades de explotación</p> <p>1.5 Conceptos fundamentales: recursos, reservas y leyes de corte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los tipos de yacimientos y métodos de explotación presentes en la minería actual. • Decide el tipo de infraestructura idóneo, considerando como criterio el método de explotación que se aplicara en minería cielo abierto y /o subterránea • Determina las unidades de explotación, recursos y reservas mineras, que se encuentran en un yacimiento minero. • Calcula leyes de corte, estableciendo claramente su importancia para la planificación de una mina.
<p>Unidad 2. Métodos de Explotación a Cielo Abierto</p> <p>2.1 Tipos, características, aplicabilidad, ventajas y desventajas.</p> <p>2.2 Parámetros de diseño</p> <p>2.3 Operaciones mineras y equipamiento</p> <p>2.4 Instalaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe cada uno de los parámetros para el diseño de una mina a cielo abierto para el cálculo de los principales parámetros de diseño. • Asocia equipamiento e infraestructura, de acuerdo a las características de la mina, requeridos para las operaciones de la misma. • Evalúa la pertinencia de aplicar un método de explotación a cielo abierto, en función de sus ventajas y desventajas, y de las características físicas, geomecánicas y económicas.
<p>Unidad 3. Métodos de Explotación Subterránea</p> <p>3.1. Shrinkage Stopping</p> <p>3.2. Cut and Fill y variantes</p> <p>3.3. Room and Pillar y variantes</p> <p>3.4. Sublevel Stopping y variantes</p> <p>3.5. VCR</p> <p>3.6. Sublevel Caving</p> <p>3.7. Block Caving</p> <p>3.8. Panel Caving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de explotación subterráneos, relacionadas con cada una de las etapas en la explotación de una mina subterránea. • Describe las características y la aplicabilidad de cada uno de los métodos de explotación subterráneos. • Calcula los principales parámetros de diseño de la infraestructura interior mina, según el método de explotación, las características del equipamiento y las características del cuerpo mineralizado.

<p>Unidad 4. Selección del Método de Explotación</p> <p>4.1. Factores técnicos que influyen en la selección</p> <p>4.2. Análisis de Costos de Explotación</p> <p>4.3. Metodología de Nicholas</p> <p>4.4. Metodología UBC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa la importancia de los principales criterios de selección, asociados a la geomecánica, la geología, las características físicas del yacimiento y las económicas, en cada uno de los métodos de explotación aprendidos. • Aplica metodologías de Nicholas, UBC y Delphi para la selección de métodos de explotación.
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clase Magistral Participativa
- Lecturas de capítulos de libros
- Uso de videos
- Clases de ejercicios
- Trabajos de investigación
- Uso de software de diseño minero, para el desarrollo de un proyecto de explotación.
- Salidas a terreno

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Las actividades de evaluación son:

- 1º Evaluación diagnóstica, por medio de prueba escrita para analizar el nivel que tiene el estudiante al cursar la asignatura.
- 2º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 1 y 2). Evaluación corresponde al 35% del promedio.
- 3º Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 3 y 4). Evaluación corresponde al 35% del promedio.
- Trabajo de investigación grupal, con exposición. Corresponde al 10 % del promedio
- Proyecto de Explotación (selección, cálculos y diseño de un método de explotación con software) Corresponde al 20 % del promedio.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

- Hartman, H. (Ed) (1992). SME Mining Engineering Handbook. AIME 2º Edición, vol 1 y 2.
- Hustrulid, W., Kuchta, M. & Martin, R. (2013). Open Pit Mine Planning and Design, CRC Press, Barcelona.

Bibliografía Complementaria

- Hustrulid W. and Bullock, L., (1992), Underground Mining, SME.

Recursos Informáticos:

- Plataforma Moodle

Otros recursos:

- Sala de clase equipada con proyector
- Laboratorio de Computación software de diseño minero



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Topografía Minera

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN183105									
Nivel/ Semestre	301 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3		Trabajo Autónomo	3	Total	6			
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La Topografía Minera es una rama de la Topografía que ayuda en los trabajos de exploración y explotación minera, tanto en labores a cielo abierto como en subterráneas.</p> <p>En este contexto, esta asignatura expone las técnicas de medición en terreno y guía el trabajo en gabinete, de tal forma que el estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil en Minas conozca, describa, identifique y discrimine entre diferentes equipos, implementos y softwares utilizados normalmente en topografía. De esta manera, el alumno podrá graficar, replantear e interpretar planos mineros de interior y exterior minas, planimétricos y/o altimétricos, o solicitar un trabajo topográfico con sólidos conocimientos sobre esta materia, basados en cálculos, teoría y trabajo práctico.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Asignatura: Topografía General									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Compromiso con la calidad.
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.

Competencias específicas

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.

- Selecciona y Diseña sistemas de explotación. Con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Efectúa y elabora planos de una propiedad minera, utilizando equipos topográficos de última generación y con estricto criterio ético.
- Analiza Información técnica y legislativa para resolver problemas en Peritajes Mineros, con ética, elaborando informes técnicos y planos.
- Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales.
- 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

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Propone soluciones y resuelve problemas de ingeniería, con pensamiento crítico.
- Levanta información topográfica en terreno, para posterior trabajo en gabinete, con el fin de crear planos, a través de procesamiento de datos, realizando cálculos y redactando informes técnicos.
- Replantea proyectos de exterior e interior minas, con ética profesional.
- Conoce e interpreta información inicial de propiedad minera.
- Manifiesta una actitud proactiva y emprendedora.
- Aplica la seguridad y el autocuidado, al utilizar todos los E.P.P. necesarios en laboratorio y salidas a terreno.

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1. Introducción a la propiedad minera.</p> <p>1.1. Conceptos de Propiedad Minera.</p> <p>1.2. Problemas de Peritajes Mineros.</p> <p>1.3. Tipos de Ligazones a la Red Geodésica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos básicos y terminología propia de la propiedad minera, asociada a los distintos tipos de proyectos de minas. • Resolver problemas de propiedad minera con el fin de constituir una concesión minera. • Aplica métodos de ligazón a red geodésica nacional, para establecer posiciones referenciales de los distintos puntos.
<p>Unidad 2. Levantamientos y replanteos de topografía de exterior minas</p> <p>2.1. Instrumentos tradicionales y modernos de uso exterior minas (Taquímetro, Estación Total y GPS Geodésico).</p> <p>2.2. Levantamiento de Topografía de Exterior Minas</p> <p>2.3. Replanteos de sondajes.</p> <p>2.4. Elementos de una veta mineral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recopila datos en terreno de forma planimétrica y altimétrica, ligándose a la red geodésica nacional para la obtención de planos tridimensionales en coordenadas UTM. • Interpreta en equipos la información entregada para poder replantear sondajes.

2.5. Uso de software de dibujo, para creación de planos.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina los elementos geométricos de una veta mineral en gabinete a través de la geometría descriptiva.
<p>Unidad 3. Levantamientos y replanteos de topografía de interior minas</p> <p>3.1. Conceptos básicos de labores de Interior Minas</p> <p>3.2. Instrumentos de uso interior minas.</p> <p>3.3. Levantamiento de Topografía de Interior Minas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos básicos de las labores de interior minas. • Levanta datos en terreno de interior minas en coordenadas UTM, seleccionando los instrumentos adecuados y trabajando en equipo.
<p>Unidad 4. Problemas de conexión de labores</p> <p>4.1. Planos de conexión de labores a partir de la geometría descriptiva para resolver problemas.</p> <p>4.2. Replanteos de labores de Interior Mina</p> <p>4.3. Determinación del Centro y la gradiente de una labor minera</p> <p>4.4. Traslación Acimutal</p> <p>4.5. Ubicación de chimeneas, piques u otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de distintos tipos de conexión de labores a través de la ejecución de planos, aplicando fórmulas y conceptos topográficos. • Replantea labores mineras, a través de datos obtenidos de forma gráfica y numérica

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva e interactiva: Exposiciones de PowerPoint, planos, animaciones propias, sitios web y vídeos. • Clases de ejercicios: Donde se trabaja en grupo para resolver problemas en un ambiente simulado... • Clases de Laboratorio: Explicaciones del uso y manejo de los equipos topográficos, para su posterior utilización en terreno. • Clases de Laboratorio de Computación: Uso de software de dibujo para • Salida a terreno: Trabajo de terreno para poder realizar levantamientos topográficos y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en laboratorio, como una práctica temprana de un trabajo real, asesorado por los docentes. • Uso de la plataforma Educativa con el propósito de facilitar material de estudio a los alumnos (repositorio), medio de comunicación para dar a conocer la organización y calendarización del curso, además de interactuar con pequeños quiz on line, subir tareas individuales o grupales y lecturas para reflexionar

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

TEORIA

- 1° Evaluación diagnostica, por medio de prueba escrita para analizar el nivel que tiene el estudiante al cursar la asignatura.
- 2° Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 1 y 2). Evaluación corresponde al 45% del promedio.
- 3° Evaluación Sumativa, con heteroevaluación por medio de prueba escrita (Se evalúa unidad 3 y 4). Evaluación corresponde al 45% del promedio.
- 4° Evaluación acumulativa, a través de la entrega de guías de ejercicio, redacción de resúmenes de videos o lecturas publicadas en plataforma educativa, quiz, etc. Evaluación corresponde al 10% del promedio final.

LABORATORIO

- 1° Evaluación creación de plano exterior minas, corresponde al 40% del promedio final.
- 2° Evaluación creación de plano de interior minas 40% del promedio final.
- 3° Evaluaciones acumulativas: Creación de bitácoras de terreno e informes técnicos de laboratorio 20% promedio final

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica

1. Miguel Montes de Oca. Topografía. Alfaomega. México. 1989, (4ta edición)
2. Dante Alcantara Garcia. Topografía. Alfaomega. México. 2014, (1era edición)
3. Paul R. Wolf, Russell C. Brinker, Topografía. Alfaomega. Mexico. 1997 (9na edición)
4. Miguel Estruch Serra, Topografía Subterránea para Minería y Obras. UPC, 2003.

Bibliografía complementaria

1. García, Rosique y Segado. Topografía Aplicada para ingenieros. Universidad de Murcia. España. 1996. (1era edición)
2. Philip Kissam, Topografía para ingenieros. Ed. del Castillo. España. 1966.(1era edición)

Informáticos

1. <http://www.gabrielortiz.com/>
2. www.igm.cl
3. <http://www.geoingenio.com/introduccion-a-google-maps-api>
4. Plataforma educativa moodle

Otros recursos

- Salas con proyector
- Presentaciones en PowerPoint.
- Videos propios con clases explicativas
- Equipos Topográficos
- Cartas del IGM



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Antropología Aplicada a la Minería

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN183106						
Nivel/ Semestre	301 / 1						
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	1	Total	3	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa
							Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura está orientada a que los alumnos descubran y profundicen en la complejidad de los procesos humanos. Es decir, que reconozcan la construcción de los procesos individuales y sociales desde los elementos de la socialización, para luego aplicarlos en un contexto laboral minero.</p> <p>Se espera que los alumnos desarrollen juicio crítico respecto a las diversas perspectivas teóricas y prácticas de la cultura.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- a) Compromiso ético en el ámbito profesional y social.
- b) Compromiso con la calidad en el desarrollo de las actividades profesionales.
- c) Participa colaborativamente en equipos multidisciplinarios, mostrando liderazgo

Competencias específicas:

- a) Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.

- b) Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados.
- c) Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales.
- d) Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales.
- e) Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

- I. Relación cooperativa: Promueve una actitud que facilite una relación cooperativa con otros, que facilite el trabajo en taller, mediante las destrezas de motivación e interés hacia el trabajo cooperativo y la apertura a establecer relaciones con otros.
- II. Exploración de sí mismo: Desarrolla una actitud introspectiva orientada a identificar su identidad personal y social, con destrezas como la capacidad de atender reflexivamente.
- III. Integración: Reconoce y relaciona las habilidades y dificultades personales necesarias para comprender su entorno social, mediante el desarrollo de destrezas como la capacidad de escuchar y la capacidad reflexiva.
- IV. Establece conclusiones y aprendizajes que otorguen sentido al proceso de aprendizaje, mediante el desarrollo de la capacidad de organizar e integrar ideas a la vida cotidiana.
- V. Responsabilidad: Valora el sentido de la responsabilidad mediante destrezas como asistencia, puntualidad y el cumplimiento de tareas y compromisos en el taller.
- VI. Trabajo en equipo: Promueve la valoración positiva del trabajo en equipo, mediante el desarrollo de destrezas como la capacidad de coordinar actividades entre pares, la capacidad de asignar y asumir roles y tareas dentro del equipo y la capacidad de mantener relaciones cooperativas

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1: El ser humano en el centro de la cuestión Antropológica</p> <p>1.1. Significados del término “Antropología”.</p> <p>1.2. Cultura, psicología e historia.</p> <p>1.3. Globalización Posmodernidad.</p> <p>1.4. Cultura y la construcción de una identidad personal y social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza un enfoque comprensivo para entender las culturas, los procesos sociales, los grupos y a las personas.
<p>Unidad 2: Perspectivas Antropológicas</p> <p>2.1. Biologismo y Pseudobiologismo.</p> <p>2.2. Determinismo Ambiental.</p> <p>2.3. Funcionalismo.</p> <p>2.4. Estructuralismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza diversas explicaciones teóricas para comprender los fenómenos sociales que se suscitan en el ámbito personal como el laboral.

2.5. Construccinismo. 2.6. Relativismo cultural.	
Unidad 3: Personalidad, Sociedad y Cultura 3.1. Estructura social 3.2. Cultura y psicología de la personalidad. - Proceso de socialización. 3.3. Cultura y Libertad. 3.4. Cultura y padecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce su identidad social y es capaz de inferir la construcción identitaria de sus pares y otros colectivos sociales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Debates generales de temas “cultura y sociedad” y “socialización y conductas”.
- Trabajo en grupo con materiales gráficos (prensa con casos locales) cultura y subculturas
- Trabajo expositivo en grupo sobre altruismo y conductas antisociales y las teorías explicativas asociadas.
- Clases expositivas.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Señalar y describir brevemente los procedimientos, instrumentos, criterios, que serán utilizados para evaluar el logro de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

- Trabajo de investigación y exposición de cada una de las unidades expuestas por grupo (33%).
- Prueba de contenidos 1(33%),
- Prueba de contenidos 2 (34%).

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica

1. P Berger & T Luckmann, La Construcción Social de la Realidad. Amorrortu Editores, Madrid 1968

Bibliografía Complementaria

1. Lindgren, Henry Clay. Introducción a la psicología social. México: Trillas, 1995.
2. Zúñiga Burmester, Ricardo. “El aprendizaje social: la base psicológica de la socialización”. Valparaíso: Universitaria, 1971.
3. Beal, George M. Conducción a acción dinámica del grupo. Buenos Aires Kapelusz, 1964.
4. Gómez, José. Desarrollo del potencial humano: aportaciones de una psicología humanista. México: Trillas, 1985.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Métodos Numéricos

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN183201								
Nivel/ Semestre	302 /2								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa		2		Trabajo Autónomo		3	Total	5
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura desarrolla los conceptos básicos del cálculo numérico. El estudiante utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos que no se pueden resolver por métodos analíticos.								
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Ecuaciones diferenciales y álgebra lineal								

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

Competencias en matemáticas <ul style="list-style-type: none"> • Domina de los conceptos básicos del cálculo Numérico y aplicaciones diversas. • Aplica correctamente los Métodos vistos en clases a problemas de baja complejidad. • Comprende el rol del Cálculo Numérico cuando este es aplicado a problemas de Ingeniería y en otras áreas. • Interpreta correctamente los resultados obtenidos en aplicaciones prácticas. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Conceptos básicos. 1.1. Aritmética de punto flotante. 1.2. Errores. 1.3. Sistemas de Numeración.	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia tipos de errores. • Representa números en diferentes sistemas numéricos y cifras significativas
Unidad 2: Ecuaciones no lineales. 2.1. Método de bisección, Newton y secante. 2.2. Métodos de punto fijo. 2.3. Convergencia de los métodos.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula las raíces de una función no lineal. • Distingue la convergencia de los métodos.
Unidad 3: Aproximación de funciones. 3.1. Interpolación polinomial. 3.2. Interpolación por splines. 3.3. Mínimos cuadrados: discreto y continuo. 3.4. Polinomios ortogonales.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las propiedades de los métodos de interpolación y aproximación de funciones y conjuntos de datos. • Calcula polinomios de interpolación aplicando el método más eficiente.
Unidad 4: Integración y diferenciación numérica 4.1. Fórmula de Newton-Cotes, trapecios y Simpson. 4.2. Fórmulas compuestas. 4.3. Errores. 4.4. Fórmulas de derivación.	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia las propiedades de los métodos de integración y derivación numérica. • Calcula integrales y derivadas usando los diferentes métodos.
Unidad 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias 5.1. Problemas de valores iniciales y de borde. 5.2. Métodos de Euler y Runge-Kutta. 5.3. Métodos multipasos. 5.4. Errores.	<ul style="list-style-type: none"> • Discrimina los diferentes métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. • Resuelve numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias usando el método más adecuado.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Trabajo del profesor

- Clase de teoría: Clase expositiva empleando el método de lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.
- Clase de problemas: Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear los métodos de resolución y no los resultados. Se plantearán problemas y/o situaciones reales para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en pequeños grupos, siendo guiados paso a paso por el profesor.

Trabajo del estudiante

- Presencial: Toma de apuntes, planteamiento de dudas, participación activa, resolución de problemas.
- No presencial: Estudio de la materia, resolución de problemas propuestos por el profesor.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Prueba escrita.

Se realizarán pruebas sumativas teórico-práctico consistentes entre cuatro y seis problemas, mediante los cuales se pretende evaluar la comprensión de los conceptos, así como la adquisición de las habilidades previstas.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. María Leonor Varas, *Introducción al Cálculo Numérico, Apuntes de Clases*, Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile.
2. Sergio Plaza, *Métodos Numéricos, Apuntes de Clases*, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias. Universidad de Santiago de Chile.
3. Burden, R – Douglas, J., *Análisis Numérico*.

Informáticos

Página Web

Al inicio del curso el profesor pondrá a disposición del alumno el sitio Web del curso donde se encontrará material complementario de estudio, listas de ejercicios, fechas de evaluaciones y noticias relativas a la asignatura.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Estadística Aplicada

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN183202									
Nivel/ Semestre	302/2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	3		Total	5		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Éste curso tiene un carácter teórico-práctico y 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.</p> <p>Los aprendizajes que se logran a partir de la estadística y el cálculo de probabilidades han adquirido una mayor importancia de la que tenían en el pasado, como lo declara la OCDE y se ha constituido en una herramienta que ayuda al estudiante a organizar y profundizar su conocimiento sobre la realidad que lo circunda, contribuyendo a la toma de decisiones en escenarios de cambio y de abundante información.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Cálculo III									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Utiliza correctamente el lenguaje estadístico aplicándolo en el 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
Unidad 1: Probabilidades. 1.1. Operaciones con conjuntos y análisis combinatorio. 1.2. Cálculo de probabilidades. 1.3. Funciones de probabilidad y de distribución. 1.4. Esperanza, varianza y momentos. 1.5. Distribuciones típicas de probabilidad. 1.6. Vectores aleatorios.	<ul style="list-style-type: none">• Calcula probabilidades de eventos aleatorios definidos a partir de un experimento aleatorio.• Analiza e identificar los modelos de distribuciones de probabilidad que subyacen más frecuentemente.• Realiza un estudio conjunto de dos o más variables aleatorias identificando situaciones de independencia e interdependencia estadística entre ellas.
Unidad 2: Teoría de confiabilidad. 2.1. Conceptos básicos de la teoría de la confiabilidad. 2.2. Ley de fallas. 2.3. Confiabilidad de Sistemas.	<ul style="list-style-type: none">• Reconoce y relaciona conceptos de la Teoría de confiabilidad.• Interpreta y aplica las diferentes técnicas utilizadas en el estudio de la Confiabilidad de Sistemas.
Unidad 3: Inferencia estadística. 3.1. Estadística descriptiva. 3.2. Muestras aleatorias y estadísticas. 3.3. Estimación puntual e Intervalos de confianza. 3.4. Pruebas de hipótesis.	<ul style="list-style-type: none">• Aplica las diferentes técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información de conjunto de datos.• Aplica e interpreta los principios y métodos de la inferencia estadística (estimación puntual, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis).
Unidad 4: Diseño de experimentos. 4.1. Diseños factoriales.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica los distintos tipos de diseños experimentales.

4.2. Diseños por bloques y anidados. 4.3. Análisis de covarianza.	<ul style="list-style-type: none"> • Formula problemas reales en términos estadísticos. • Aplica las técnicas adecuadas para su correcta resolución e interpretación, integrando los aprendizajes previos.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva –participativa. • Estrategia de resolución de Problemas aplicados a casos prácticos. El énfasis de esta estrategia se orientará a la metodología empleada por el estudiante para lograr la solución del problema. • Participación activa del estudiante, Toma de apuntes, resolución de problemas a través de guías de ejercicios. • Dirigir el trabajo autónomo para búsqueda de información, desarrollo de guías de ejercitación.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita sumativa de resolución de problemas teórico-prácticos • Evaluación de Taller, con énfasis en el trabajo práctico en aplicaciones reales y en el desarrollo de las metodologías aprendidas.
--

Recursos de aprendizaje

<p>Bibliográficos Bibliografía básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Freund, JE; Miller, I; Miller, M. Estadística matemática con aplicaciones. Pearson Educación, 2000. <p>Bibliografía complementaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Devore, JL. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thomson Editores, 2005. 2. Meyer, PL. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992. 3. Montgomery, DC; Runger, GC. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw-Hill, 1996. <p>Informáticos Página Web</p> <p>Al inicio del curso el profesor pondrá a disposición del alumno el sitio Web del curso donde se encontrará material complementario de estudio, listas de ejercicios, fechas de evaluaciones y noticias relativas a la asignatura.</p>



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS**

Programa de Asignatura

Resistencia de Materiales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN183203									
Nivel/ Semestre	302 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo			3	Total		5	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Todo Ingeniero Civil debe entender y comprender el desempeño físico de las estructuras, sean naturales o hechas por el hombre, de modo que su diseño cumpla con los requerimientos de resistencia, rigidez y estabilidad, de la forma más económica posible. La asignatura de Ingeniería de Materiales entregará al alumno los fundamentos teóricos y prácticos que le permitirán diseñar, calcular y evaluar elementos estructurales sometidos a cargas, considerando las propiedades mecánicas de los materiales, en una extensa variedad de aplicaciones en el ámbito de la Ingeniería.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Física I									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas <ul style="list-style-type: none"> • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. • Se comunica en español y en lenguaje simbólico del ámbito de la ingeniería. • Desarrolla pensamiento lógico deductivo.
--

Competencias específicas

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería.
- Analiza y soluciona problemas de la Ingeniería.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Identifica las fuerzas presentes en cualquier sistema estructural estático y establece las ecuaciones de equilibrio necesarias para resolver problemas asociados.
- Valida datos y los transforma en información.
- Aplica el método científico en la resolución de problemas relacionados con la resistencia de materiales.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Materiales para Ingeniería. 1.1. Clasificación de los materiales. 1.2. Propiedades mecánicas de los materiales. 1.3. Ensayos mecánicos y sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Identifica los tipos de materiales existentes y clasificar según sus características, propiedades y aplicaciones.• Conoce los fenómenos más importantes relacionados con el comportamiento mecánico de los materiales.• Describe los tipos de ensayos que se realizan a los materiales para su caracterización.• Selecciona los tipos de ensayos que deben realizarse a los materiales según su aplicación.
Unidad 2: Fundamentos de la resistencia de materiales. 2.1. Esfuerzo y deformación. 2.2. Torsión y flexión.	<ul style="list-style-type: none">• Describe los tipos y naturaleza de las fuerzas ejercidas sobre un material y

	<p>los utiliza para determinar cargas internas resultantes en un cuerpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica métodos estandarizados para seleccionar materiales, según su aplicación. • Conoce conceptos de esfuerzo, deformación, torsión y flexión, en los cuerpos y los aplica en distintos problemas.
<p>Unidad 3: Diseño de estructuras. 3.1. Transformación de esfuerzos. 3.2. Criterios de falla. 3.3. Diseño de vigas y ejes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica las ecuaciones de transformaciones de esfuerzo en un sistema determinado. • Aplica criterios teóricos estándar para predecir la falla en materiales sometidos a estados multiaxiales de esfuerzo, en condiciones particulares y prácticas. • Aplica métodos de diseño de vigas considerando cargas flexionantes y cortantes. • Aplica métodos utilizados para diseñar ejes con base en la resistencia a momentos flexionantes y de torsión. • Aplica elementos finitos para el cálculo de deformaciones y flexiones.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje esperados de cada unidad, éstas se podrán realizar utilizando una o varias de las siguientes estrategias de aprendizaje:

- Clases expositivas interactivas.
- Resolución de problemas.
- Trabajos individuales y en equipo.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Tipos de Evaluación:

- Diagnóstica
- Formativa
- Sumativa

Instrumentos:

- Evaluación escrita individual y/o grupal
- Trabajos en aula de clases
- Pruebas cortas
- Debates dirigidos
- Pruebas de desarrollo

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Hibbeler Russell C., “Mecánica de Materiales” 8ª edición, Editorial Pearson, 2011.
2. Ferdinand P. Beer, “Mecánica de Materiales” 5ª Edición, Editorial MC Graw Hill, 2000.
3. Ferdinand P. Beer, “Mecánica Vectorial para Ingenieros” 8ª Edición, Editorial MC Graw Hill, 2007.
4. Askeland Donald, R. “La Ciencia e Ingeniería de los Materiales”. University of Missouri-Rolla. Editorial Chapman and Hall, 1995.
5. Schaffer, J. “Ciencia y Diseño de Materiales para Ingeniería” Editorial Compañía editorial Continental CECSA. 1ª edición, 2000.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Servicios Mineros

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN183204									
Nivel/ Semestre	302 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6				
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Los servicios mina, tales como el movimiento de tierra, la construcción y mantención de caminos, el drenaje de minas o la electrificación interior mina, entre otros, son una parte fundamental de la explotación de un yacimiento ya que sin ellos no se podrían desarrollar las operaciones unitarias mineras principales.</p> <p>El propósito de esta asignatura, es que el estudiante logre identificar y determinar técnica y económicamente la flota de equipos auxiliares necesarios para la habilitación de sectores destinados a las operaciones unitarias del proceso minero. Además, aprenderá a calcular y diseñar sistemas de drenaje, aire comprimido, sistemas eléctricos y elementos de fortificación.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre-requisitos: Ingeniería Económica</p> <p>Aprendizajes: Dinámica de cuerpo rígido; Energía Electroestática y Corriente Eléctrica</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente

Competencias específicas

- 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. (Licenciatura)
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Calcula y asigna equipos menores para la construcción de caminos y accesos, movimiento de tierra y para el desarrollo mina, entre otros.
- Establece las características principales de una red eléctrica, de acuerdo a los requerimientos de la mina.
- Establece las características principales de una red de aire comprimido para cubrir las necesidades operacionales.
- Diseña sistema de desagüe, de acuerdo a las características de la mina.
- Determina sistema de fortificación más adecuado para resolver problemas de inestabilidad puntual o global.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Equipos de apoyo en superficie 1.1 Tipos de actividades operacionales de apoyo 1.2 Diseño de caminos y vías de acceso. 1.3 Equipos menores: características y determinación	<ul style="list-style-type: none"> • Escoge el equipo de apoyo idóneo para realizar cierto tipo de actividad dentro de las operaciones mineras. • Diseñar caminos y vías de accesos para proyectos mineros. • Describe los equipos menores utilizados dentro de la minería.
Unidad 2. Electrificación Mina 2.1 Circuitos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia los componentes de una red de transición eléctrica de manera conceptual, visual

2.2 Corriente alterna y sistemas trifásicos 2.3 Cálculo de redes eléctricas 2.4 Requerimientos mina de energía eléctrica	y dentro de un plano, según normas internacionales. <ul style="list-style-type: none"> • Calcula redes eléctricas para un proyecto minero • Establece los requerimientos eléctricos de una operación minera.
Unidad 3. Desagüe de minas 3.1 Origen y problemática de la presencia de agua en una mina 3.2 Consumo y eliminación de agua en operaciones mineras 3.3 Sistema de desagüe: cálculo de caudales, pérdidas de carga, bombas y piping.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza problemas ocasionados por la presencia de agua en el macizo rocoso • Estima el consumo necesario de agua industrial por parte de los equipos mineros, considerando el aporte de bolsones confinados de agua en la mina. • Calcula el sistema de desagüe (bombas y piping), de acuerdo a las necesidades de la operación.
Unidad 4. Sistemas de sostenimiento y Acuñaadura 4.1 Riesgos asociados a las excavaciones mineras: macizo rocoso e inestabilidades (Modos de Fallas). 4.2 Técnicas y procedimientos de acuñaadura 4.3 Fortificación: Definiciones, clasificación y elementos. 4.4 Clasificación de Rocas: RMRM (Bieniawski y Laubsher) 4.5 Determinación de sistemas o elementos de fortificación.	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue los riesgos asociados a las excavaciones mineras. • Aplica procedimiento seguro de acuñaadura en una excavación minera. Escoge elementos de fortificación idóneos para una excavación minera, utilizando criterios técnicos y económicos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clases expositivas con alta participación de los alumnos en el estudio de casos reales.
- Se realizarán los siguientes laboratorios:
 - Diseño de caminos por computadora y cuantificación de las obras.
 - Armado de circuito eléctrico para iluminación interior mina.
 - Instalación de red de aire comprimido para perforación en mina escuela.
 - Diseño de sistema de fortificación para un tramo de la mina escuela.
- Uso de la plataforma Moodle.
- Visita a mina de la región.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se aplicará evaluación diagnóstica al iniciar la asignatura.

En Teoría, se aplicarán evaluaciones sumativas a través de:

- 2 pruebas parciales con preguntas conceptuales y ejercicios prácticos (80%)
- Tarea de Investigación (20%)

En laboratorio se realizarán evaluaciones sumativas para cada una de las actividades planteadas, las cuales considerarán los aspectos cognitivos y actitudinales.

La nota final del alumno se calcula de acuerdo al Reglamento General de Estudios de la Universidad de Atacama, y al reglamento de la Facultad de Ingeniería.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

- Ortiz de Urbin, F. (1988). *Servicios y Mantenimiento*. Madrid, España: Universidad politécnica de Madrid.

Bibliografía Complementaria:

- Mujal Rosas, R. (2002). *Cálculo de líneas y redes eléctricas*. Catalunya, España: Ediciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL
- Robert L. Mott. (1996). *Mecánica de Fluidos Aplicada*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Munson B., Young D., Okiishi T. (2004). *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. México: Editorial Limusa-Wiley.

Otros recursos:

- Apuntes de la Asignatura disponibles en plataforma educacional Moodle.
- Catálogos de equipos
- Equipamiento e instrumental adecuado para el desarrollo de las actividades de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Perforación

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN183205							
Nivel/ Semestre	302 / 2							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5		
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La perforación es la primera operación que se ejecuta con el propósito de separar la partícula mineral del resto del material estéril o sin valor económico.</p> <p>Este curso expone, desde un punto de vista teórico y práctico, los diferentes sistemas de perforación que existen en el mercado; algunos para minería cielo abierto y otros para minería subterránea. Se analizan las características técnicas de cada sistema y se aprende a seleccionar técnica y económicamente equipos de perforación. Además, se calculan los accesorios, insumos y materiales necesarios para la operación. En el laboratorio se aprende a desarmar y mantener un sistema de perforación, y además, se enseña a perforar con equipos livianos.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de explotación • Petrografía • Ingeniería económica. 							

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad. • Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión Competencias específicas:

- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Cumple y se compromete en hacer cumplir la legislación vigente y los procedimientos instaurados por la empresa, con el propósito de salvaguardar la integridad física y mental de las personas, prevenir accidentes, daños medioambientales, y daños a las instalaciones, equipos y maquinarias.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Conocer, analizar y aplicar las distintas variables que gobiernan la aplicación del aire comprimido
- Cálculo de aire requerido y su red de distribución
- Conocer y diferenciar perforadoras livianas.
- Calcula y evalúa rendimiento de cualquier equipo de perforación en actividades operativas.
- Clasifica y compara sistemas de perforación para desarrollo y producción, y las instalaciones necesarias para su implementación.
- Cuantifica y clasifica los costos de operación.
- Selecciona técnica y económicamente los equipos óptimos para una operación minera.
- Calcula la vida útil económica de equipos de perforación y analiza el momento óptimo de reemplazo.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción al aire comprimido 1.1. Redes de Aire Comprimido. 1.2. Tipos de Compresores	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las distintas variables que gobiernan la aplicación del aire comprimido • Calcula los consumos requeridos, para determinar los equipos compresores y su red de distribución, asociados a sus rendimientos y costos. • Calcula la presión del suministro, considerando las pérdidas de carga.
Unidad 2. Introducción a los Sistemas de Perforación 2.1. Métodos de perforación de roca 2.2. Campos de aplicación de los diferentes métodos de perforación 2.3. Perforación Rotopercutiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los sistemas de perforación, estableciendo cualitativamente sus ventajas y desventajas. • Calcula los índices más importantes asociados a la operación de perforación aplicando el método ASARCO. • Reconoce los componentes y funciones de los sistemas neumático e hidráulico, con el fin de seleccionar el más adecuado para una operación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula los costos involucrados en la operación, discriminando entre sistemas de aire reverso y diamantina.
<p>Unidad 3. Perforación en Minería Subterránea.</p> <p>3.1. Equipos de perforación para minería subterránea.</p> <p>3.2. Perforación de producción y desarrollo</p> <p>3.3. Perforación para sostenimiento de roca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el sistema de perforación más adecuado para producción en una operación minera subterránea, calculando el rendimiento y los costos de capital y operacional del equipo. • Selecciona el sistema de perforación más adecuado para avance en desarrollo de una operación minera Subterránea, calculando el rendimiento y los costos de capital y operacional del equipo. • Selecciona el equipo de corte mecánico, para minería continua, más adecuado para producción, calculando el rendimiento y los costos de capital y operacional del equipo. • Maneja una perforadora manual, tomando en consideración los aspectos técnicos y de seguridad. • Realiza diseños básicos de mallas de perforación.
<p>Unidad 4. Perforación en minería a Cielo Abierto</p> <p>4.1. Métodos de perforación de rocas.</p> <p>4.2. Equipos de perforación.</p> <p>4.3. Accesorios de perforación Rotopercutiva.</p> <p>4.4. Perforación con Triconos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona el sistema de perforación más adecuado para producción en una operación minera a cielo abierto, calculando el rendimiento y los costos de capital y operacional del equipo. • Selecciona el sistema de perforación más adecuado para precorte en una operación minera a cielo abierto, calculando el rendimiento y los costos de capital y operacional del equipo. • Realiza diseños de mallas perforación, para garantizar resultados óptimos de las tronaduras.
<p>Unidad 5. Tuneladoras (T.B.M.)</p> <p>5.1 Tipo y usos de Tuneladoras</p> <p>5.2 Calculo de Tuneladoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las ventajas y desventajas del uso de TBM. • Decide respecto de usar TBM o Perforación y tronadura. • Establece el tipo de tuneladora más adecuada para la construcción de túneles, calculando los principales parámetros de diseño, la eficiencia del sistema, el rendimiento y sus costos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:

- Clases Magistral participativa
- Clases de Ejercicios
- Estudios de Casos
- Laboratorios:
 - Desarme - armado de perforadoras y mantención.
 - Selección de aceros y accesorios de perforación
 - Uso de perforadora liviana interior Mina Escuela.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

En cátedra:

- 1 Prueba de diagnóstico, y 2 Pruebas formativas
- 2 Pruebas parciales sumativas (50% c/u)

En laboratorio:

- Evaluaciones formativas, durante el proceso de aprendizaje en desarme y perforación.
- Evaluaciones sumativas para medir las competencias en desarme y perforación.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica o Complementaria

- López J., C. (1994). Manual de Perforación y Voladura de Roca. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Gustafsson, R. (1977). Técnica Sueca de Voladuras. Suecia: Nora Boktryckeri.
- López J., C. (2000). Manual de Sondeos - Tecnología de Perforación. Madrid: Graficas Arias Montano S.A.
- López J., C. (2001). Manual de Sondeos - Aplicaciones. Madrid: Graficas Arias Montano S.A.

Bibliografía Complementaria

- Atlas Copco. (2012). Blasthole Drilling in Open Pit Mining, Third edition. EE.UU.: Ulf Linder.
- Atlas Copco. (2015). Deephole Drilling in the water well, oil & gas, geothermal and exploration markets, First edition. EE.UU.: Justin Cocchiola.

Otros recursos:

- Sala de clases con proyector.
- Mina escuela con laboratorio de perforación equipado.

Recursos Informaticos

- Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Inglés I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN183206					
Nivel/ Semestre	302 / 2					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total	4
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica	Optativa
Descripción breve de la asignatura	<p>El idioma inglés se ha expandido en forma global y se ha transformado en el principal idioma para las relaciones humanas y comerciales entre países. Por lo mismo, y dado que las empresas mineras explotan, compiten y comercializan sus productos a nivel mundial, es que el uso del inglés se ha masificado en esta industria.</p> <p>En este contexto, esta asignatura busca que los alumnos comprendan globalmente distintos tipos de textos en inglés, auténticos y adaptados, sobre diferentes temáticas. Además, que aprendan a comunicarse en forma escrita y oral en diferentes situaciones del ámbito cotidiano y laboral, principalmente identificando y aplicando léxico, gramática y temáticas relacionadas con la minería.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene					

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para comunicarse en un segundo idioma, en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión. <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica diferentes estrategias de comprensión lectora y auditiva. • Produce lenguaje escrito y oral, participando en diferentes situaciones comunicativas relacionadas con expresiones de orden cotidiano y también con temas específicos sobre la minería • Aprende por sí mismo, aplicando sus habilidades intelectual y sus conocimientos específicos para adquirir o construir, así como generar, estrategias propias para lograr aprendizajes cada vez más complejos. • Relaciona los conocimientos que adquiere en cada disciplina con los de otras y los transfiere a otros campos del conocimiento. • Desarrolla un pensamiento reflexivo y crítico. • Comprende, interpreta y produce textos verbales de tipos distintos, necesarios para la vida social, sus estudios actuales y superiores así como para integrarse en la cultura de nuestro tiempo a través del ejercicio de las habilidades fundamentales de oír, leer, hablar y escribir. • Comprende de textos escritos en una lengua extranjera de manera suficiente para los trabajos de acopio de información que debe realizar en el bachillerato y como base para la ampliación de conocimientos en estudios futuros. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1 “ Personal Information” 1.1 Lección A: My personal information 1.2 Lección B: Around the world 1.3 Lección C : Asking about information	<ul style="list-style-type: none"> • Reproduce oralmente el abecedario y deletrea palabras simples. • Utiliza el verbo “To Be”, pregunta y responde en conversaciones relacionadas con información personal, números, países, características, trabajos y lugares.
Unidad 2 “Life” 2.1 Lección A: My daily Routine 2.2 Lección B: What I like 2.3 Lección C: My family	<ul style="list-style-type: none"> • Entiende auditivamente, escribe, lee y participa en conversaciones en las que se utiliza léxico y expresiones relacionadas con profesiones, lugares de trabajo, gustos, deportes, días de la semana, miembros de la familia, el tiempo presente simple, pronombres personales, adjetivos posesivos y rutina diaria.

Unidad 3 “Fun” 3.1 Lección A: What is she like? 3.2 Lección B: As Always 3.3 Lección C: Clothes	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza preposiciones y el verbo “To Have”, entiende auditivamente, escribe, lee y participa en conversaciones en las que se utiliza léxico y expresiones relacionadas con actividades de esparcimiento, deportes, pasatiempos, lugares de entretenimiento características físicas y psicológicas, vestuario y expresiones de tiempo y frecuencia.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se desarrollarán diferentes tipos de estrategias de acuerdo a los contenidos a cubrir y los tiempos de enseñanza, tales como las siguientes:

1. Trabajo con cuestionarios, preguntas guías, preguntas literales, preguntas de inferencia, exploratorias, S.Q.A. y otros.
2. Organización de información: cuadros comparativos, diagramas, mapas cognitivos, resúmenes y ensayos.
3. Trabajos expositivos, grupales individuales, disertaciones y videos.
4. Metodologías activas para desarrollo de competencias, tales como Webquests, proyectos y simulaciones, investigaciones y otros.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Se realizarán tres evaluaciones sumativas:

- 1.- Exposición oral (power point)
- 2.- Trabajo de simulación (Video)
- 3.- Prueba escrita (contenidos gramaticales y conceptuales)

Se evaluará con examen final a quienes no se eximan con nota 5.0

Habrà al inicio del programa una evaluación diagnòstica oral –escrita sobre conocimientos previos.

Se evaluarán las presentaciones con Pauta de evaluación y rùbrica

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos:

Cambridge English Skills Real Listening and Speaking 1, 2, 3 by Sally Logan

English Grammar in Use Book with Answers and Interactive eBook by Raymond Murphy

English vocabulary in Use Upper- intermediate by Michael McCarthy

Informáticos:

<http://www.saberingles.com.ar/curso/index2.html>

<https://www.learnenglish.de/vocabpage.html>

<https://agendaweb.org/>

<http://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

<https://www.englishpage.com/verbpage/verbtenseintro.html>

Otros:

Aplicaciones para celular tales como: Duolingo, Busuu, Babbel, Voxy, App British Council, Wlingua, Beelingo, Memrise.

4.4.- Asignaturas del Cuarto Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Mecánica de Fluidos

Carrera	Ingeniería Civil en Minas								
Código de Asignatura	MIN184101								
Nivel/ Semestre	401 / 1								
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total	7			
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa		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 / Aprendizajes Previos	Balances de masa y de energía. Comprender elementos de cálculo diferencial e integral. Pre-requisitos: Termodinámica.								

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas <ul style="list-style-type: none"> • Forma y lidera equipos de trabajo multidisciplinares para la solución de problemas en el área de la Ingeniería. • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. • Compromete su desempeño profesional con la calidad, seguridad y prevención de riesgos. Competencias específicas
--

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

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
Unidad 1: Propiedades de los fluidos y Presión y manometría 1.1. Definición de fluidos. 1.2. Sistema de unidades. 1.3. Propiedades de los fluidos. 1.4. Definición y medición de presión. 1.5. Presión absoluta y manométrica. 1.6. Relación entre presión y elevación. 1.7. Instrumentos para medir presión: manómetros y barómetros.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la diferencia entre un gas y un líquido. • Identifica las unidades de las cantidades básicas de tiempo, longitud, fuerza y masa en el Sistema Internacional y en el Británico. • Define la relación entre masa y fuerza, densidad, peso específico y gravedad específica. • Resuelve problemas utilizando las relaciones entre peso específico, gravedad específica y densidad. • Define viscosidad cinemática y dinámica. • Diferencia entre fluidos newtonianos y no-newtonianos. • Identificarlas unidades de viscosidad en el Sistema Internacional y Británico.

	<ul style="list-style-type: none"> • Define el concepto de presión. • Establece la relación que existe entre presión absoluta, manométrica y atmosférica. • Define la relación que existe entre cambio elevación y el cambio en la presión de un fluido. • Explica cómo funciona un manómetro y como es utilizado para medir la presión. • Describe un manómetro de tubo en U, uno de Bourdon, el barómetro y varios tipos de medidores de presión.
<p>Unidad 2: Conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de un fluido.</p> <p>2.1. Definición de concepto y ecuaciones del movimiento de un fluido.</p> <p>2.2. Definición del flujo laminar y turbulento.</p> <p>2.3. Ecuaciones de continuidad (masa, momento y energía).</p> <p>2.4. Balance de masa, cantidad de movimiento y de energía mecánica.</p> <p>2.5. Conservación de la energía: Ecuación de Bernoulli. Interpretación y restricciones de la ecuación de Bernoulli.</p> <p>2.6. Ecuación general de energía.</p> <p>2.7. Número de Reynold y pérdidas de energía debido a fricción.</p> <p>2.8. Clasificación y descripción de diferentes medidores de flujo.</p> <p>2.9. Medidores de cabeza variable y de área variable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Define y calcula la rapidez de flujo de volumen, de peso y de masa, en sus unidades respectivas. • Define y explica el principio de continuidad. • 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. • Establece el principio de conservación de energía de la forma en que se aplica a los sistemas de flujo de fluidos. • Identifica las condiciones bajo las cuales se presentan pérdidas de energía en un sistema de flujo de fluidos. • Identifica los medios por los cuales se puede agregar o eliminar energía de un sistema de flujo de fluidos. • Aplica la ecuación general de energía en la resolución de una variedad de problemas prácticos. • Describe la apariencia de un flujo láminas y de uno turbulento. • Identifica los valores límites del Número de Reynolds para el flujo de fluidos en conductos y tubos redondos y define el

	<p>término “radio hidráulico” aplicable a tuberías de sección no circular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la “Ecuación de Darcy” para el cálculo de la pérdida de energía debida a la fricción. • Define y explica el factor de fricción. • 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, placa orificio y tubo de flujo. • Describe y explica el “rotámetro” de medición de área variable, el flujómetros de turbina, magnético, etc. • Explica el funcionamiento el Tubo de Pitot
<p>Unidad 3: Selección y aplicación de bombas.</p> <p>3.1. Parámetros que influyen en la selección de una bomba.</p> <p>3.2. Tipos de bombas (reciprocantes, rotatorias, centrífugas, especiales, etc.).</p> <p>3.3. Determinación del punto de operación de una bomba.</p> <p>3.4. Cabeza de succión positiva neta requerida (NPSH).</p> <p>3.5. Selección de bombas y uso de catálogos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Define y analiza la eficiencia y potencia requeridas para operar una bomba. • Confecciona una lista con los parámetros involucrados en la selección de una bomba. • Explica las clasificaciones básicas de las bombas. • Describe las características principales de las bombas centrífugas. • Calcula el caudal óptimo. • Define y calcula la cabeza de succión positiva (NPSH) de una bomba y analizar su importancia en el funcionamiento de las bombas.
<p>Unidad 4. Experiencias en Laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio N° 1: Propiedades de los Fluidos (densidad, viscosidad, pesos específico, etc.) • Laboratorio N°2: Pérdidas de carga mayores y menores 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y explica la influencia de la temperatura sobre las propiedades de algunos líquidos comunes. • Calcula y grafica el factor de fricción de Moody v/s Número de Reynolds para tuberías rectas construidas de distintos

<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio N°3: Equipo impulsor de fluidos (Grupo Moto-Bomba) • Seminario: Diversos tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos 	<p>materiales y diámetros y determina experimentalmente el factor de resistencia K, y la longitud equivalente LE de diversos accesorios o fittings.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica y analiza los aspectos teóricos de las bombas centrífugas en forma experimental. • Calcula y analiza las distintas velocidades que rigen el sistema. • Selecciona información y calcula los distintos coeficientes de resistencia K y factores de fricción en el sistema. • Analiza el comportamiento de una bomba centrífuga. • 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. • Recoge información, de manera individual y grupal, sobre diversos temas relacionados con la Mecánica de Fluidos, en un ambiente de recíproca colaboración. • Analiza y explica diversos fenómenos y tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos. • Construye un informe técnico del tópico seleccionado • Prepara un video grupal en el que presenta, analiza y explica el tópico seleccionado. • Observa videos preparados por sus compañeros y plantea preguntas sobre determinados tópicos relacionados con la Mecánica de Fluidos.
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Responde y explica las preguntas planteados por sus compañeros.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Clases expositivas interactivas. Estudios de casos. Trabajo grupal y/o individual. Análisis de videos. Exposiciones. Experiencias de laboratorio.
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<p>El curso comprenderá tres tipos de evaluaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica • Evaluaciones formativas • Evaluación sumativa <p>Los instrumentos de evaluación utilizados serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas escrita • Pauta para la evaluación de exposiciones e informes

Recursos de aprendizaje

<p>Bibliográficos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Robert L. Mott, “Mecánica de Fluidos Aplicada”, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México. 1996. 2. Munson B., Young D., Okiishi T., “Fundamentos de Mecánica de Fluidos”, Editorial Limusa-Wiley, 2004. 3. Irving H. Shames, “Mecánica de Fluidos”, McGraw-Hill, 3ª Edición, Colombia. 4. Ocon y Tojo, “Problemas de Ingeniería Química”, Ed. Aguilar, España. 5. David R. Gaskell, “ An introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering”, Macmillan Publishing Company, E.E.U.U., 1992. 6. Vega B. Rolando, “Transporte Hidráulico de Sólidos”, Apuntes Curso Departamento de Capacitación, Universidad de Atacama. <p>Informáticos</p> <p>Sistema U+, como plataforma de carga de información.</p> <p>Videos.</p>
--



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Investigación Operativa

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN184102									
Nivel/ Semestre	401/1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	3		Total	5		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de esta asignatura es que los estudiantes adquieran conocimientos en las técnicas de investigación de Operaciones que son de mayor aplicación en la planificación, diseño y dirección de los procesos y sistemas de producción de bienes y servicios complementando la formación de profesionales de alto grado, con competencia en tecnologías básicas de procesos industriales.</p> <p>La investigación científica, permite que el estudiante acceda al conocimiento de una manera rigurosa y sustentado en un método, permite el análisis, la comprensión, la aplicación y transferencia.</p> <p>A través de distintos modelos los estudiantes lograrán comprender y aplicar estrategias para disminuir costos y optimizar recursos, competencias fundamentales para su futuro desempeño laboral.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Estadística Aplicada</p> <p>Maneja y Aplica Probabilidades, Teoría confiabilidad e Inferencia estadística.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se Compromete con la Calidad (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Utiliza el lenguaje de la matemática para confeccionar los modelos (matemáticos) que serán utilizados en la investigación operativa.
- Resuelve problemas de la vida real asociados a la investigación operativa, con énfasis en el análisis y en los procesos de desarrollo y no sólo en los resultados.
- Ejercita y analiza críticamente situaciones reales con perspectiva científica de investigación a baja escala en el contexto de la ingeniería en general y en particular de la disciplina.
- Utiliza eficientemente las herramientas computacionales para ejercitar plantear y resolver problemas
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión de calidad.
- Elabora y/o Ejecuta con calidad Proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental.
- Formula con claridad y precisión los razonamientos matemáticos y conclusiones emanadas de la ejercitación, resolución de problemas y/o Proyectos trabajados.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Programación lineal. 1.1. El modelo de programación lineal. 1.2. Formulación de un problema de programación lineal. 1.3. Resolución de un problema de programación lineal mediante el método gráfico. 1.4. Algoritmo simplex. 1.5. Problema de transporte, asignación y transbordo.	<ul style="list-style-type: none"> • Construye modelos de programación lineal y desarrollar el método para su solución y análisis • Identifica variables y sus restricciones para construir modelos lineales para posteriormente interpretarlo en el contexto de la matemática para Ingeniería. • Selecciona información para la toma de decisiones.
Unidad 2: Modelo de redes. 2.1. Problema del camino más corto. 2.2. Problemas de flujo máximo. 2.3. Aplicaciones al control de proyectos. Métodos PERT y CPM.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y construye un modelo de red usando programación lineal.

<p>2.4. Implementación de las técnicas PER-CPM.</p> <p>2.5. Fases en un control de proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las diferencias entre los modelos de redes. • Resuelve un modelo de red para su análisis.
<p>Unidad 3: Inventarios.</p> <p>3.1 Definición y características.</p> <p>3.2 Modelos de cantidad económicas de lote (EOQ).</p> <p>a) Modelo EOQ clásico</p> <p>b) Modelo EOQ con descuentos por cantidad</p> <p>c) Modelo EOQ de artículos con restricciones de almacenamiento.</p> <p>3.3 Modelo de inventario con demanda aleatoria</p> <p>3.4 El Modelo de la cantidad económica de pedido (CEP).</p> <p>3.5 El Modelo del tamaño económico del lote de producción.</p> <p>3.6 Modelo de inventarios con agotamientos planeados.</p> <p>3.7 Descuentos por cantidades para el modelo de la CEP.</p> <p>3.8 Un Modelo de inventario de un solo periodo con demanda probabilística.</p> <p>3.9 Un Modelo de cantidad de pedido y punto de renovación de pedido con demanda probabilística.</p> <p>3.10 Un Modelo de revisión periódica con demanda probabilística.</p> <p>3.11 Un Modelo de cantidad de pedido y punto de renovación de pedido con demanda probabilística.</p> <p>3.12 Planeación de requerimiento de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Especifica las funciones del inventario. • Reconoce diferentes modelos involucrados en un problema de inventario. • Resuelve problemas de inventario.
<p>Unidad 4: Teoría de colas.</p> <p>4.1. Proceso básico de las colas.</p> <p>4.2. Proceso estocástico.</p> <p>4.3. Modelos de colas.</p> <p>4.4. Coste de los sistemas de colas.</p> <p>4.5. Modelo de nacimiento y muerte.</p> <p>4.6. Modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte.</p> <p>4.7. Modelo con restricciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y delimita el sistema de líneas de espera de acuerdo a la notación de Kendall-Lee. • Aplica las fórmulas para una sola fuente y un sistema de colas de Poisson de un servidor simple/ múltiple. • Interpreta y analiza resultados para su optimización.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Participación del alumno en las clases teóricas y prácticas.
Solución e interpretación de problemas resueltos con apoyo del software.
Resolución de problemas prácticos por los alumnos a lo largo del curso de forma individual y en grupos.
Realización de pruebas parciales teóricas o prácticas tanto escritas como con ordenador.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Evaluación de tipo Diagnóstica.
En cuanto a la evaluación Sumativa se realizan 3 prueba con la ponderación de 30%, 30% y 40% del total de las Unidades.
En los aspectos formativos se evalúan tareas, se retroalimentan.

Instrumentos de Evaluación.
Prueba Escrita.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía básica:

1. Taha, H.A., Investigación de Operaciones. Prentice Hall, 2005.
2. Manuel Barahona Droguett, Investigación de operaciones., UDA.

Bibliografía complementaria:

1. Winston W., Operations Research Applications and Algorithms. Thomson Brooks, 2004.
2. Hillier, F., Liberman, G. J., Introducción a la investigación de operaciones., mc Graw Hill, 1991.

Informáticos

Software IQBoard.
Software Geogebra.
Software Lindo.
Software statgraphics.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Evaluación de Yacimientos

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN184103									
Nivel/ Semestre	401 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total		4			
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La asignatura de Evaluación de Yacimientos tiene como objetivo que el alumno adquiera las competencias básicas para estimar recursos en base a la estadística y a métodos tradicionales vigentes, bajo normativa internacional y utilizando herramientas conceptuales que permiten la codificación y categorización del grado de incerteza de la estimación. La categorización de recursos mineros es una de las etapas más crítica en la evaluación de un proyecto minero, y es también uno de los procedimientos más subjetivo en la evaluación.</p> <p>También se estudiará los diferentes tipos de muestreo y la forma más adecuada para realizarlos, dependiendo de la técnica utilizada para obtener las muestras.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisitos: Métodos de Explotación Aprendizajes previos: dibujo de cartográfico, depósitos minerales									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente
- Compromiso con la calidad
- Capacidad de innovadoramente el conocimiento a la práctica
- Capacidad para liderar y tomar decisiones

Competencias Específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Manejar a través de códigos internacionales, la categorización de los recursos y reservas mineras, conceptos básicos de minería.
- Conocer y aplicar los diferentes tipos de muestreo, identificar la geometría de los yacimientos y cálculo y manejo de las leyes de muestra.
- Estimar reservas a través de métodos tradicionales y la categorización de forma global.
- Desarrollar funciones como planificación y ejecución de campañas de exploraciones mineras.
- Clasificar las reservas y recursos con un nivel de certidumbre y poder evaluar un proyecto minero de forma preliminar.
- Capacidad de análisis y síntesis

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Introducción a la evaluación de yacimientos. 1.1. Códigos internacionales. 1.2. Nomenclatura minera 1.3. Representación gráfica.	<ul style="list-style-type: none">• Explica normativa chilena e internacional en codificación y categorización del grado de incerteza que afecta los recursos y reservas• Desarrolla las funciones de una Persona Competente, con ética. Para realizar estimación en un proyecto minero.• Utiliza nomenclatura minera y representación gráfica de los yacimientos.
Unidad 2: Muestreo 2.1. Factores que determinan el tipo y cantidad de muestra.	<ul style="list-style-type: none">• Aplica métodos de muestreo para determinar el tamaño óptimo de la muestra extraída de un depósito mineral.

2.2. Métodos para determinar el tamaño óptimo de la muestra 2.3. Tipos de muestreo.	
Unidad 3: Estimación de Recursos por Métodos Tradicionales 3.1 Leyes y compositación 3.2 Cálculo de reservas a través de métodos tradicionales (block minero, triángulo, polígonos, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Descompone en figuras geométricas el envolvente del yacimiento. • Estima tonelaje y ley de forma global, por métodos tradicionales, en un depósito mineral.
Unidad 4: Método de estimación por integración. 4.1. Método para estimación de leyes y potencia. 4.2. De forma gradual y exponencial 4.3. Estimación de la ley media de yacimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la ley media y el tonelaje de un yacimiento a través de integración, sobre la base de funciones de cambio gradual y exponencial.
Unidad 5: Clasificación de recursos y reservas 5.1. Clasifica los recursos y reservas mineras por distintos códigos. 5.2. Cubicaciones en minería	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza definiciones de clasificación de recursos y reservas, según código Chileno. • Aplica sistemas de clasificación de recursos y reservas, considerando factores condicionantes del yacimiento. • Calcula índices relevantes, tales como leyes corte, razón E/M y dilución, de un yacimiento

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Las estrategias seleccionadas para impartir la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases Expositivas interactiva. • Uso de laboratorios para aplicación de técnicas de muestreo • Salidas a terreno. • Trabajo en equipo para el análisis de temáticas propias de la asignatura. • Tecnologías de Información y uso de Plataforma Web.
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<p>Se realizarán evaluaciones de tipo Diagnóstica, Formativas y Sumativas. Las evaluaciones sumativas se desarrollarán a través de pruebas escritas, del cual será un 70% de la nota de aprobación. Rúbricas para los trabajos grupales e individuales obteniendo un 30% de nota de aprobación. También los alumnos expondrán oralmente sus trabajos.</p> <p>Las evaluaciones formativas se realizarán a partir de controles teóricos-prácticos. En donde no necesariamente serán evaluados.</p>
--

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

Orche, E., (1999). Manual de evaluación de yacimiento de minerales. Carlos López Jimeno

Alfaro, M. (1990) Introducción a la geoestadística operativa. Universidad Politécnica de Madrid

Bibliografía Complementaria

Alfaro, M. (2007), Estimación de Recursos mineros. Recuperado de http://cg.ensmp.fr/bibliotheque/public/ALFARO_Cours_00606.pdf

John B. Kennedy / Adam M. Neville, Estadística para ciencias e ingeniería.

Recursos Informáticos

www.sonami.cl



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Carguío y Transporte

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN184104							
Nivel/ Semestre	401 / 1							
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>En esta asignatura se exponen las principales metodologías para calcular y evaluar el rendimiento de los equipos de carguío y transporte, y aquellas que permiten seleccionar técnica y económicamente aquellos equipos óptimos para una operación minera en particular.</p> <p>El carguío y el transporte son las operaciones necesarias para extraer la roca desde el interior de la mina hasta un depósito de roca estéril (botadero) o hasta la planta de procesos, si se trata de roca mineral.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Este curso requiere que el alumno haya aprobado los siguientes cursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística Aplicada • Métodos de Explotación. • Ingeniería Económica 							

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente

Competencias específicas:

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para el desarrollo de soluciones creativas a los problemas de ingeniería minera.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Al final de este curso el alumno podrá analizar la información generada por la operación de carguío y transporte, discriminando las variables e índices (KPI) más importantes, para luego seleccionar, simular y dimensionar el tamaño de las flotas de equipos necesarios para cumplir con el programa de producción de un proyecto minero, minimizando el costo total de la operación. Además, el alumno podrá aportar al adecuado diseño de la infraestructura minera, de tal forma de cumplir con los requisitos técnicos que imponen los equipos y la legislación minera.

Por otro lado, el alumno aprenderá a gestionar la operación de carguío y transporte en el corto plazo, tomando decisiones sobre asignación de equipos y actividades de mantención.

Finalmente, en este curso el alumno aprenderá a evaluar el desempeño de la operación de carguío y transporte, controlando el cumplimiento de presupuestos, el avance de obras físicas, el rendimiento de los equipos y proponiendo medidas de mejoramiento y optimización tanto a nivel operacional como estratégico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
1.- Conceptos Básicos 1.1 Conceptos básicos: volumen, densidad y masa. 1.2 Estructura de Tiempos (ASARCO) e índices operacionales.	<ul style="list-style-type: none">• Analiza las variables que inciden en el Rendimiento Horario de un equipo, con el fin de entender el sistema de manejo de materiales.• Calcula los Índices Operacionales de acuerdo a información estadística, para el cálculo de rendimiento horario.
2.- Sistemas de Carguío y Transporte para Minería Cielo Abierto. 2.1 Equipos de Carguío 2.2 Equipos de Transporte 2.3 Correas Transportadoras	<ul style="list-style-type: none">• Calcula la capacidad óptima de los equipos de carguío y transporte, considerando las características de los materiales a transportar y las condiciones de operación.• Calcula la flota de equipos necesarios (palas, cargadores, excavadoras, camiones articulados, camiones off-highway y/o correas transportadoras) para cumplir con los requerimientos de carguío y transporte de un

	proyecto minero a Cielo Abierto, en base a información técnica disponible y a la normativa legal vigente.
<p>3.- Sistemas de Carguío y Transporte para Minería Subterránea.</p> <p>3.1 Equipos LHD</p> <p>3.2 Equipos de Transporte</p> <p>3.3 Convoy</p> <p>3.4 Extracción Vertical</p> <p>3.5 Sistemas de Traspaso Gravitacional</p> <p>3.6 Simulación Sistema Manejo de Materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la capacidad óptima de los equipos de carguío y transporte, considerando las características de los materiales a transportar y las condiciones de operación. • Calcula la flota de equipos necesarios (LHD, cargadores, camiones bajo perfil, camiones tradicionales, convoy y/o sistemas de extracción vertical) para cumplir con los requerimientos de carguío, transporte y extracción de un proyecto minero Subterráneo, en base a información técnica disponible y a la normativa legal vigente. • Diseña y dimensiona un sistema de traspaso gravitacional, incorporándolo dentro de un sistema global de manejo de materiales. • Calcula la confiabilidad de un sistema de manejo de materiales, bajo restricciones operacionales, de tal forma de asegurar la producción de un proyecto.
<p>4.- Economía de los Sistemas de Carguío y Transporte.</p> <p>4.1 Selección económica de sistemas de carguío, transporte y extracción.</p> <p>4.2 Reemplazo de equipos y vida útil económica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona económicamente el sistema de carguío, transporte y extracción óptimo para un proyecto minero, de tal forma de minimizar inversiones y costos. • Calcula el momento óptimo para el reemplazo de equipos, en base a información técnica y económica disponible. • Calcula la vida útil económica de cualquier equipo de carguío y transporte, en base a modelos matemáticos de costos y valores residuales.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clase Magistral Participativa
- Estudio de Casos.
- Clases de Ejercicios
- Uso de software especializado
- Visita a terreno.

- Uso de plataforma Moodle

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Evaluación diagnóstica en la primera clase.

Los instrumentos de evaluación sumativas son:

- 3 Pruebas parciales (90%)
- Informe y exposición de proyecto Carguío-Transporte con software (10%)

Las evaluaciones formativas se realizarán en el ámbito de clases y estudio grupal de casos reales.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos:

Bibliografía básica:

- Hartman, H. (Ed) (1992). SME Mining Engineering Handbook. AIME 2º Edición.
- Hustrulid, W., Kuchta, M. & Martin, R. (2013). Open Pit Mine Planning and Design, CRC Press, Barcelona.
- CEMA (Ed), (1994). Belt conveyor for bulk materials. CEMA
- Novitzky, A. (1966). Transporte y Extracción en Minas y a Cielo Abierto. Universidad de Oriente.
- Kennedy B.A. (1990). Surface Mining 2º Edition, AIME

Bibliografía complementaria:

- Noakes. M, & Lanz. T. (1993). Cost Estimation Handbook for the Australian Mining Industry. Aus/IMM
- López, C., López, E., Manglano, S. & Toledo, J. (1991). Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto, Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Vallejo, J. & Latorre, E. (2015). Tesis: Optimización en la selección de equipos de carguío según el tipo de yacimiento para la pequeña minería de Atacama. Universidad de Atacama.
- Neyth, D. & Latorre, E. (2015). Tesis: Calculo de flota de carguío y transporte. Universidad de Atacama.
- Díaz, G. & Latorre, E. (2014). Tesis: Mejoramiento en la estimación de flota de camiones y secuencia de llenado de botaderos. Universidad de Atacama
- Becerra, C. & Latorre, E. (2013). Tesis: Diagnóstico y propuesta de mejoramiento sistema ferroviario mina subterránea Codelco División Salvador. Universidad de Atacama
- Parra, F. & Olmos, H. (2013). Tesis: Post evaluación a equipos LHD semiautomáticos sector Pipa Norte El Teniente. Universidad de Atacama.
- Núñez, M. & Latorre, E. (2012). Evaluación de software en estimación de flota de transporte. Compañía Minera Maricunga. Universidad de Atacama.
- Ortiz, C. & Fribla, M. (2008). Tesis: Evaluación de flota única de carguío y transporte en Anglo American Chile, División Manto Verde. Universidad de Atacama.

- Guaita, E. & Arias, C. (2004). Tesis: Implementación del software minero Talpac para simulación del sistema de carguío y transporte en Min Los Colorados. Universidad de Atacama.
- Marín, G. & Latorre, E. (2004). Tesis: Propuesta de estándares de diseño de caminos para Compañía Contractual Minera Candelaria. Universidad de Atacama.
- Astudillo, C. & Santibañez, E. (1998). Tesis: Validación de herramientas de simulación de carguío y transporte de mina Chuquicamata. Universidad de Atacama.
- Medina, J. & Olmos, H. (1998). Tesis: Estrategia de manejo de minerales proyecto reservas norte: Mina el Teniente. Universidad de Atacama.
- Rojas, L. & Santibañez, E. (1991). Tesis: Estudio de transporte con locomotoras para Mina Las Palmas. Universidad de Atacama.

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle
- Laboratorio computacional (o uso de computadores personales) con software especializado para el diseño de flotas de transporte y planillas Excel.

Otros recursos:

- Guías de Ejercicios
- Documentos con presentación de casos
- Sala de clases con proyector y pizarra



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Tronadura

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN184105									
Nivel/ Semestre	401 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La tronadura representa una de las operaciones más relevantes en el ámbito minero, pues esta influye en la eficiencia del resto de los procesos que le siguen. La tronadura tiene relación con la remoción de rocas y minerales existentes en la corteza terrestre a través de la liberación de energía en forma violenta y controlada.</p> <p>Los ámbitos de aplicación van desde la minería hasta la construcción de grandes obras civiles.</p> <p>En esta signatura se tratan temas sobre tipos, usos y manipulación de explosivos, técnicas de tronadura, polvorines, mecanismo de fracturación de rocas y los aspectos ambientales, en prevención de riesgos y legales asociados. El estudiante mediante la ejecución de trabajos colaborativos desarrolla capacidades de liderazgo y aplicación de conocimientos específicos del área.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • Petrografía • Métodos de Explotación • Perforación 									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad de liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.

Competencias específicas:

- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica
- Cumple y se compromete en hacer cumplir la legislación vigente y los procedimientos instaurados por la empresa, con el propósito de salvaguardar la integridad física y mental de las personas, prevenir accidentes, daños medioambientales, y daños a las instalaciones, equipos y maquinarias.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

- Selecciona los distintos tipos de explosivos y accesorios, en virtud de sus características prácticas y teóricas.
- Aplica conocimientos sobre fases y teoría de detonación de los explosivos, para la evaluación y diseño de tronaduras.
- Aplica las normas de seguridad, la legislación vigente y considera aspectos medioambientales en el diseño y planificación de tronaduras.
- Aplica los principios de fragmentación de las rocas, tales como densidades, características del macizo rocoso y de los explosivos, para el diseño de tronaduras.
- Aplica software especializado para el diseño y modelamiento de tronaduras.
- Calcula y diseña diagramas de disparos, polvorines, explosivos, accesorios y costos para la operación de tronadura en minas subterráneas, cielo abierto y otras aplicaciones, tales como: canteras, demoliciones, estructuras, obras viales, etc.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción a los Explosivos y accesorios de tronadura. 1.1. Termoquímica de los explosivos y procesos de detonación. 1.2. Propiedades de los explosivos. 1.3. Explosivos industriales. 1.4. Criterios de selección de explosivos. 1.5. Accesorios de tronaduras.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasifica los principales explosivos y accesorios utilizados en una tronadura y su aplicación correspondiente. ○ Define tipos de explosivos, composición y accesorios respectivos. ○ Aplica las distintas variables y conceptos que administran la aplicación de los explosivos en terreno que permitan una mejor efectividad.

<p>Unidad 2. Normas de seguridad en el uso de explosivos.</p> <p>2.1. Leyes y normativas vigentes.</p> <p>2.2. Polvorines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplica la normativa en la manipulación, almacenamiento, transporte y carguío de explosivos, y clasificación de polvorines según lo establece la reglamentación vigente y las normas internas de las empresas. ○ Diseña las instalaciones de almacenamiento de explosivos en faenas mineras de distinta naturaleza, según lo estipula la reglamentación vigente. ○ Aplica la reglamentación vigente según el ministerio de defensa nacional.
<p>Unidad 3. Principio de fragmentación de la roca.</p> <p>3.1. Mecanismos de rotura de la roca.</p> <p>3.2. Propiedades de las rocas y los macizos rocosos y su influencia en los resultados de las tronaduras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplica los factores relacionados con el macizo rocoso y su incidencia en la tronadura, de acuerdo al tipo de explosivo utilizado. ○ Aplica software para modelar la fragmentación de la roca. ○ Examina el comportamiento del macizo rocoso en función de las características de un determinado explosivo, analizando el efecto de este desde su inicio hasta el material fragmentado.
<p>Unidad 4. Introducción a la Tronadura</p> <p>4.1. Caracterización de los macizos rocosos para el diseño de las tronaduras.</p> <p>4.2. Variables controlables de las tronaduras</p> <p>4.3. Tronadura en banco.</p> <p>4.4. Tronadura en cielo abierto y subterráneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Selecciona los explosivos ya sea en tronaduras de producción y/o controladas para una distribución óptima de la energía en la detonación. ○ Calcula mallas de tronadura en minas subterránea y cielo abierto, según los distintos formulismos matemáticos y/o aplicando software especializado para modelar y definir la malla de perforación y tronadura más apropiada. ○ Analiza los factores y costos que inciden en el rendimiento de una tronadura en función de los requerimientos operacionales de la faena minera para definir iniciaciones, secuencias y dirección de la tronadura.
<p>Unidad 5. Carguío de los explosivos</p> <p>5.1. Carguío manual, mecanizado para pequeño y gran diámetro.</p> <p>5.2. Tronadura de desarrollo, producción y especiales en minería subterránea.</p> <p>5.3. Tronaduras de contorno.</p> <p>5.4. Vibraciones provocadas por tronaduras</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ejecuta en forma correcta las operaciones en los procesos de carguío, cebados, etc. de una tronadura, considerando los resguardos respectivos. ○ Aplica amarres y/o conexiones, secuencias y direcciones de salida de la respectiva tronadura. ○ Modela las vibraciones de una tronadura y su efecto en la infraestructura cercana.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Clases Magistral participativa
- Análisis de temas relacionados con la materia a través de ejemplos o temas puntuales de ocurrencia en las empresas relacionadas con el rubro.
- Trabajos y disertaciones de temas relevantes, que dicen relación directa con los explosivos, tronaduras, tecnologías, etc., necesarios para ampliar el conocimiento de la asignatura.
- Laboratorios con insumos de pruebas.
- Laboratorios y pruebas en terreno con insumos reales; tipos de explosivos y accesorios correspondientes.
- Visitas a terreno a empresas relacionadas con el rubro minero.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

- Evaluación diagnóstica, al inicio de la asignatura, enfocada en determinar el grado de conocimientos previos requeridos.
- 2 Evaluaciones sumativas a través de controles escritos. (30% c/u)
- 1 Exposiciones individuales y/o grupales. (40%)
- Evaluaciones directas en laboratorios, a través de rúbricas o checklist, considerando aspectos técnicos y de seguridad.

El alumno para aprobar deberá obtener nota sobre 4,0 en el conjunto de evaluaciones sumativas, y de igual manera en las evaluaciones directas, y la calificación final corresponderá al promedio de ambas.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria:

- Explosivos. ENAEX [1990]. 662.2 E56
- Explosivos. Campos V., Marcos [1991]. 662.2 C198
- Explosivos permisibles en la minería del carbón. Molina Suazo, Guillermo [1977]. T UTE TIN-MI N M722
- Manual de explosivos. Ireco [1991]. 662.2 I65
- Técnica sueca de voladuras. Gustafsson, Rune [1977]. 622.23 G982
- Técnica moderna de voladura de rocas. Langefors, U [1971]. 622.2 L274
- Manual de perforación y voladura de rocas. Instituto Geológico y Minero de España [1987]. 622.23 M294
- Técnicas eficientes para tronaduras. Versión [1995]. 622.23 V563

Bibliografía complementaria:

- Seguridad en uso de explosivos. Abarca Huerta, Héctor [1973]. T UTE IE-MI N A118s
- Explosivos y tronaduras. Chávez Gavilán, Walterio [1994]. 662.2 Ch512
- Explosives and rock blasting . Atlas Powder Company [1987]. 622.23 E96
- Cartilla de instrucciones de aspectos reglamentarios referidos a consumidores habituales de explosivos y polvorines. Chile. Dirección general de Movilización Nacional [1984]. 662.625 Ch537
- Tronadura controlada aplicada a mina a cielo abierto Minera Escondida. Carrizo Craig, Juan [1992]. T UDA-FI IE-MI N C318

- Selección de alternativas de almacenamiento y distribución de explosivos Mina subterránea de Mantos Blanco. Sepúlveda Ceroni, Sergio [1987]. T UDA-FI IC-MI N S479
- Control de vibraciones y criterios de daño para estabilidad de talud en Compañía Minera Cerro Colorado. Abarca Flores, Cristian [1999]. T UDA-FI IC-MI N A118c
- Optimización tronadura controlada en Compañía Minera Cerro Colorado. Mercado Zamorano, Leonardo [1996]. T UDA-FI IC-MI N M553
- Estudio de optimización a los aceros de perforación y rendimiento de diagramas de disparo para el avance horizontal. Lobos López, Alex [1999]. T UDA-FI IE-MI N L799
- Relación de parámetros de perforación y rendimientos de planta concentradora Minera Candelaria. Moraga Cordero, Alejandro [2003]. M 6222 O51 2003
- Sistemas de explotación y extracción de yodo y evaluación de malla de perforación y tronadura en caliche. Montealegre Ubillo, Adrian [1998]. T UDA-FI IC-MI N M772
- Validación de nuevos diagramas de disparos de un modelo de gestión y mejoramiento continuo en faena el Peñón. Bustos Choppelo, Leopoldo [2003]. M 622 B982 2003

Otros Recursos:

- Sala de clases con proyector
- Laboratorio de explosivos y tronadura

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Inglés II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN184106							
Nivel/ Semestre	401 / 1							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El idioma inglés se ha expandido en forma global y se ha transformado en el principal idioma para las relaciones humanas y comerciales entre países. Por lo mismo, y dado que las empresas mineras explotan, compiten y comercializan sus productos a nivel mundial, es que el uso del inglés se ha masificado en esta industria.</p> <p>En este contexto, esta asignatura busca que los alumnos comprendan globalmente distintos tipos de textos en inglés, auténticos y adaptados, sobre diferentes temáticas. Además, que aprendan a comunicarse en forma escrita y oral en diferentes situaciones del ámbito cotidiano y laboral, principalmente identificando y aplicando léxico, gramática y temáticas relacionadas con la minería.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Inglés I							

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para comunicarse en un segundo idioma, en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión. <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica diferentes estrategias de comprensión lectora y auditiva. • Produce lenguaje escrito y oral, participando en diferentes situaciones comunicativas relacionadas con expresiones de orden cotidiano y también con temas específicos sobre la minería • Aprende por sí mismo, aplicando sus habilidades intelectual y sus conocimientos específicos para adquirir o construir, así como generar, estrategias propias para lograr aprendizajes cada vez más complejos. • Relaciona los conocimientos que adquiere en cada disciplina con los de otras y los transfiere a otros campos del conocimiento. • Desarrolla un pensamiento reflexivo y crítico. • Comprende, interpreta y produce textos verbales de tipos distintos, necesarios para la vida social, sus estudios actuales y superiores así como para integrarse en la cultura de nuestro tiempo a través del ejercicio de las habilidades fundamentales de oír, leer, hablar y escribir. • Comprende de textos escritos en una lengua extranjera de manera suficiente para los trabajos de acopio de información que debe realizar en el bachillerato y como base para la ampliación de conocimientos en estudios futuros. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1 “ My company” 1.1 Lección A: History 1.2 Lección B: Where is it? 1.3 Lección C: what time is it?	Entiende auditivamente, escribe, lee y participa en conversaciones en las que se utiliza léxico y expresiones relacionadas con información de una compañía, expresiones de tiempo, ubicaciones, localización de lugares y la hora.
Unidad 2 “ Traveling” 1.1 Lección A: How can I get there? 1.2 Lección B: What a wonderful world! 1.3 Lección C: Field trip	Utiliza conectores y el presente simple, entiende auditivamente, escribe, lee y participa en conversaciones en las que se utiliza léxico y expresiones relacionadas con medios de transporte, países, continentes, lugares de destino, formas de viajar, fechas y horarios
Unidad 3 “Past”	Utiliza verbos regulares e irregulares, el tiempo pasado y expresando habilidades y posibilidades, entiende auditivamente, escribe, lee y participa en conversaciones en las que se utiliza léxico y expresiones relacionadas con experiencias personales y recuerdos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se desarrollarán diferentes tipos de estrategias de acuerdo a los contenidos a cubrir y los tiempos de enseñanza, tales como las siguientes:

1. Trabajo con cuestionarios, preguntas guías, preguntas literales, preguntas de inferencia, exploratorias, S.Q.A. y otros.
2. Organización de información: cuadros comparativos, diagramas, mapas cognitivos, resúmenes, ensayos.
3. Trabajos expositivos, grupales individuales, disertaciones, videos.
4. Metodologías activas para desarrollo de competencias, tales como Webquests, proyectos y simulaciones, investigaciones y otros.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizarán tres evaluaciones sumativas:

- 1.- Exposición oral (power point)
- 2.- Trabajo de simulación (Video)
- 3.- Prueba escrita (contenidos gramaticales y conceptuales)

Se evaluará con examen final a quienes no se eximan con nota 5.0

Habrà al inicio del programa una evaluación diagnòstica oral –escrita sobre conocimientos previos.

Se evaluarán las presentaciones con Pauta de evaluación y rúbrica

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos:

Cambridge English Skills Real Listening and Speaking 1, 2, 3 by Sally Logan

English Grammar in Use Book with Answers and Interactive eBook by Raymond Murphy

English vocabulary in Use Upper- intermediate by Michael McCarthy

Informáticos:

<http://www.saberingles.com.ar/curso/index2.html>

<https://www.learnenglish.de/vocabpage.html>

<https://agendaweb.org/>

<http://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

<https://www.englishpage.com/verbpage/verbtenseintro.html>

Otros:

Aplicaciones para celular tales como: Duolingo, Busuu, Babbel, Voxy, App British Council, Wlingua, Beelingo, Memrise.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de asignatura

Gestión Ambiental

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN184201									
Nivel/ Semestre	402/2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo		3		Total		5
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El crecimiento y el desarrollo sostenible de la actividad empresarial obedecen a la respuesta eficiente, eficaz y responsable sobre las externalidades negativas del proceso. La empresa moderna se desarrolla en un ámbito jurídico ambiental de naturaleza autónoma compuesta por un conjunto de normas, principios e instituciones propias; de origen nacional e internacional; todas con incidencia directa en las políticas nacionales y por consecuencia en las estrategias de desarrollo empresarial. Las instituciones y los instrumentos de gestión ambiental vigentes en Chile son el marco que define la protección del medio ambiente y condicionan el desarrollo sostenible de la actividad. Extienden su ámbito tanto al desenvolvimiento eficiente en la institucionalidad ambiental, como a la mejora continua de los procesos en base a un modelo de gestión y auditoría certificable a través de las normas aplicables. La actividad empresarial deberá por tanto incorporar mecanismos de desarrollo sustentable y producción limpia, mejorando sus procesos, reduciendo las emisiones y mitigando/remediando los posibles impactos ambientales.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas <ul style="list-style-type: none"> • Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. • Se Compromete con la Calidad.
--

- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita, en diferentes contextos, con diversos interlocutores y propósitos, utilizando lenguaje formal y técnico.

Competencias específicas

- Tiene responsabilidad social en los diversos estudios de la toma de decisiones de una evaluación ambiental.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación en problemas ambientales.
- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Realiza análisis crítico sobre la eficiencia y eficacia de la institucionalidad ambiental vigente.
- Aplica conocimientos teóricos y paradigmas complejos en el ejercicio profesional relacionados con la evaluación y gestión ambiental.
- Desarrolla criterios verbalizados en matrices de análisis comparativo sobre eficacia de leyes, estándares internacionales y buenas prácticas en gestión ambiental empresarial.
- Tiene compromiso ético en el ejercicio de la profesión en relación con eficiencia y eficacia de valores jurídicos, políticos, económicos, sociales y culturales en materia de protección ambiental.
- Razona comprendiendo el lenguaje técnico a nivel de evaluación ambiental de proyectos.
- Interpreta y aplica principios generales de protección del medio ambiente en diversos ámbitos del ejercicio profesional para el desarrollo de evaluaciones y auditorías ambientales.
- Interpreta requisitos y condiciones incorporables en procedimientos de gestión empresarial para la certificación internacional.
- Desarrolla habilidades de abstracción, análisis y síntesis en el marco normativo, principios y normas sobre protección ambiental aplicables a la actividad empresarial.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Conceptos básicos y relación empresa medio ambiente. 1.1 Conceptos básicos. 1.2 El sistema empresa y su entorno medio ambiental. 1.3 El medio ambiente como sistema. 1.4 Relación empresa medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y describe en forma los conceptos básicos de ambiente, contaminación, ecosistema y desarrollo sustentable. • Valora la relación de las empresas y el ambiente, en tanto, productora de contaminación del aire, del agua y suelo y usos de recursos naturales.
Unidad 2: Legislación Chilena en torno al tema medio ambiental. 2.1. Constitución y medio ambiente. 2.2. Ley sobre Bases generales del Medio Ambiental. 2.3. Características generales y estructura de la ley 19300. 2.4. Principales instrumentos de Gestión Ambiental. 2.5. Sistema de evaluación del impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Localiza, interpreta y aplica las principales normas, principios e instituciones ambientales vigentes en Chile. • Identifica las instituciones con competencia ambiental e interactúa en el diálogo de procedimientos. • Valora críticamente el contexto normativo en el que se desarrolla un proyecto.

<p>2.6. Las normas de calidad ambiental, preservación de la naturaleza y conservación de patrimonio ambiental.</p> <p>2.7. Las Normas de emisión.</p> <p>2.8. Los planes de manejo, prevención y descontaminación.</p> <p>2.9. La participación ciudadana.</p> <p>2.10. La responsabilidad por el daño ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica normas de calidad ambiental a casos determinados. • Diferencia entre los distintos instrumentos de gestión ambiental, la idoneidad para cada proyecto.
<p>Unidad 3: La gestión ambiental en la empresa.</p> <p>3.1. Sistema de gestión ambiental (SGA).</p> <p>3.2. Normas ISO14000.</p> <p>3.3. Metodología de implementación de un sistema de gestión ambiental.</p> <p>3.4. Revisión ambiental.</p> <p>3.5. Compromiso y la política ambiental.</p> <p>3.6. Registro de aspectos ambientales.</p> <p>3.7. Evaluación de la importancia de los aspectos ambientales.</p> <p>3.8. Manejo de la Legislación ambiental.</p> <p>3.9. Objetivos y metas del SGA.</p> <p>3.10. La documentación, verificación, acciones correctivas, auditorías y revisión de la gerencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describe y aplica los elementos de la gestión ambiental a casos reales de empresa, según Norma ISO 14000. • Identifica y evalúa los impactos ambientales de las actividades y/o proyectos. • Confecciona matrices de evaluación de proyectos según criterios. • Trabaja con grupos multisectoriales relacionados con la evaluación ambiental. Participando del desarrollo de un proceso de evaluación a través del análisis de casos de EIA y DIA.
<p>Unidad 4: Auditoría Ambiental.</p> <p>4.1. Definición.</p> <p>4.2. Alcance.</p> <p>4.3. Equipo auditor.</p> <p>4.4. Fases de la auditoría ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y valora el sistema de gestión ambiental de una empresa. • Selecciona capital humano idóneo para el desarrollo de trabajos de auditoría ambiental.
<p>Unidad 5: Producción Limpia.</p> <p>5.1. Contaminación Industrial.</p> <p>5.2. Estudio de casos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y aplica los conceptos y términos relacionados con la producción limpia. • Identifica, selecciona y aplica las soluciones de producción limpia. • Calcula la ganancia económica de las mejoras, promoviendo soluciones de producción limpia.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje esperados de cada unidad, éstas se podrán realizar utilizando una o varias de las siguientes estrategias de aprendizaje :

- Clases expositivas interactivas
- Aprendizaje autónomo, obteniendo datos reales y transformándolo en información útil para el desarrollo de sus investigaciones
- Estudio de casos o de artículos científicos-tecnológicos mediante trabajo individual y/o en equipo
- Trabajos individuales y en equipo.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Tipos de Evaluación

Evaluación diagnóstica:

En base a consultas directas durante la primera semana de clases relacionadas con contenidos relevantes provenientes de otras disciplinas y de conocimiento del medio. La evaluación diagnóstica no registrará nota.

Evaluación formativa:

Se realizarán una prueba escrita, individual o grupal. A través de esta prueba el alumno deberá demostrar conocimiento y análisis crítico.

Se realizarán dos trabajos grupales. A través de estos trabajos el alumno deberá desarrollar análisis y aplicación de los contenidos teóricos mediante el estudio de casos.

Evaluación sumativa: Examen final escrito.

Instrumentos:

- Evaluación escrita individual y/o grupal.
- Evaluaciones orales.
- Exposiciones orales individuales y/o grupales en clase.
- Trabajos en aula de clases.
- Redacción de informes.
- Pruebas de desarrollo.
- Controles teóricos-prácticos.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Kiely Gerard, “Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión”, Madrid: McGraw-Hill, 1999, 1331p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
2. Conesa Fernández-Vítora, Vicente, “Instrumentos de Gestión Ambiental en la Empresa”, Madrid Mundi Prensa, 1997, 541p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
3. Gómez Orea Domingo Gómez y Oñate Miguel, “Auditoría Ambiental: un Instrumento de Gestión en la Empresa”, Madrid Agrícolas Española S.A., 1994, 142p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
4. Harry M. Freeman, “Manual de Prevención de la Contaminación Industrial”, México: McGraw-Hill, 1988, 943p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
5. Lagrega Michael D., Buckingham Phillip L. and Evans Jeffrey C., “Gestión de Residuos Tóxicos: Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos”. McGraw Hill, 1996, 2V 1316p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
6. Conesa Fernández, Vicente, “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, Madrid Ediciones Mundi Prensa, 1997, 412p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
7. Coronado Maldonado Margarito y Oropeza Monterrubio Rafael, “Manual de Prevención y Minimización de la Contaminación Industrial”, Panorama Editorial, 1998, 183p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
8. Chile. Ministerio de Economía, “Manual de Auditoría en Producción Limpia”, Santiago, Chile: Alfabet, 1998, 175 p. Ubicación: Biblioteca Central de la Universidad de Atacama.
9. Jordán Barahona, José Manuel (1992). Evaluación del impacto ambiental E.I.A. Valparaíso: Artes Gráficas Diego.

10. Valls, Mario (1992). Derecho ambiental. Buenos Aires: Abeledo-Perrot.

Informáticos

1. Santander Mario, “Apuntes del Curso Gestión Ambiental”, Departamento de Metalurgia, Universidad de Atacama. Revisado y actualizado por Prof. Pía Moscoso Restovic. 2015. Ubicación: Plataforma Moodle.
2. Ministerio del Medio Ambiente de Chile, www.mma.gob.cl
3. Servicio de Evaluación Ambiental, www.sea.gob.cl
4. <https://www.leychile.cl>



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Administración de Empresas

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN184202							
Nivel/ Semestre	402/2							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5		
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de este curso de Administración es que el estudiante analice y explique el funcionamiento de una empresa entendida como un “todo social”, en cuanto a su organización y gestión, desde una perspectiva sistémica: sus objetivos, las interrelaciones entre sus componentes, la adaptación a su entorno competitivo y la importancia de las personas en su funcionamiento. Está orientada a que los alumnos analicen e interpreten los objetivos de la empresa y los transformen en acción empresarial mediante planeación, organización, dirección y control de las actividades realizadas en sus diversas áreas y niveles para conseguir la productividad de esta a partir de la eficiencia y eficacia.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	No tiene							

Aporte al perfil de egreso

La administración contribuye al perfil de egreso mediante el conocimiento de los fundamentos de planificación, organización, dirección y control para conseguir los objetivos de la organización y mejorar sus niveles de competitividad.

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma. (Competencia N°5 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)
- Se compromete con la Calidad. (Competencia N°1 Genérica, Sello Modelo Educativo UDA)

Competencias específicas

<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión de calidad. • 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. • Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación. • Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados. • Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzado las metas operacionales • Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional. • Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los fundamentos de planeación, organización y control de las actividades realizadas en las diversas áreas y niveles de la empresa para conseguir sus objetivos, para adaptarla a las necesidades del entorno y para mejorar su competitividad. • Estima el valor de la eficiencia y eficacia para promover la competitividad de las empresas mediante herramientas y métodos. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Introducción. 1.1. Introducción a la administración y las organizaciones. 1.2. Historia de la administración. 1.3. La cultura organizacional y el entorno. 1.4. La administración en un entorno global. 1.5. Responsabilidad social y ética administrativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los fundamentos de planeación, organización, dirección y control para alcanzar los objetivos de la organización y mejorar sus niveles de competitividad en términos eficientes y eficaces.
Unidad 2: Planeación. 2.1. Los gerentes como tomadores de decisiones. 2.2. Fundamentos de la planeación. 2.3. Administración estratégica.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce e identifica los tipos de decisiones y los contextualiza. • Comprende y analiza el proceso de planificación estratégica.
Unidad 3: Organizar. 3.1. Estructura y diseño organizacional. 3.2. Administración de recursos humanos. 3.3. Manejo de equipos. 3.4. Manejo del cambio y la innovación.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los procesos involucrados en la gestión de personal en las organizaciones • Conoce los efectos de los cambios del entorno en las organizaciones. • Diferencia entre cambios relacionados a innovación,

	<p>emprendimiento, invención y creatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica modelo de cambio en las organizaciones.
<p>Unidad 4: Dirección.</p> <p>4.1. Cómo entender el comportamiento individual.</p> <p>4.2. Los gerentes y la comunicación.</p> <p>4.3. Cómo motivar a los empleados.</p> <p>4.4. Los gerentes como líderes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce actitudes asociadas al capital humano para predecir dicho comportamiento en función de los objetivos de la organización.
<p>Unidad 5: Control.</p> <p>5.1. Introducción al control.</p> <p>5.2. Herramientas de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los fundamentos de planeación, organización, dirección y control a una experiencia simulada.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias a utilizar son en dos focos:

Docencia directa

- Clase expositiva.
- Resolución de ejercicios prácticos en clase.
- Análisis de caso.
- Análisis de documentos.
- Análisis de recursos audiovisuales.

Trabajo autónomo

- Uso de plataforma.
- Guías de ejercicios.
- Resolución de pruebas anteriores.
- Revisión bibliográfica obligatoria.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Tipos de evaluación.

Según intencionalidad, habrá tres tipos de evaluación:

- **DIAGNÓSTICA**, la que se efectuará al inicio de la asignatura, con el propósito de conocer el punto de partida, los conocimientos previos y las expectativas de los alumnos. Por tanto, es de carácter cualitativa.
- **FORMATIVA**, mediante la cual se acompañará el proceso de aprendizaje del estudiante para orientarlo en dicho proceso. El referente para su aplicación son los resultados de aprendizajes declarados.
- **SUMATIVA**, calificación del desempeño alcanzado, a través de instrumentos estructurado para dicho fin.

Según el agente, se aplicará:

- **AUTOEVALUACIÓN**, obtener información sobre la valoración personal y crítica respecto del desempeño por parte de cada estudiante.

- COEVALUACIÓN, obtener información sobre la valoración del desempeño entre pares, a partir de un juicio crítico.

Instrumentos de evaluación.

- Pruebas de diagnóstico.
- Pruebas de desarrollo.
- Trabajo práctico. (Estudio de caso)
- Lista de cotejo.

Recursos de aprendizaje.**Bibliográficos**

1. Administración, 10ma Edición – Stephen P. Robbins & Mary Coulter.
2. Administración Contemporánea, 4ta Edición – Gareth R. Jones y Jennifer M. George.
3. Elementos de administración: Un enfoque internacional, 7ma Edición – Harold Koontz y Heinz Weihrich.
4. Administración: Una Perspectiva Global, 11va Edición – Harold Koontz & Heinz Weihrich.
5. Introducción a la Administración, 4ta Edición – Sergio Hernández y Rodríguez.
6. Administración: Teoría, proceso y práctica, 3ra Edición – Idalberto Chiavenato.

Informáticos

Incluye sitios web, plataformas de la universidad, entre otros.

Otros recursos

Apuntes del profesor.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Programación y Algoritmo

Carrera	Ingeniería Civil En Minas						
Código de Asignatura	MIN184203						
Nivel/ Semestre	402 / 2						
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6	
Ejes de Formación	General	X	Especialidad		Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de esta asignatura es desarrollar en el alumno el pensamiento lógico deductivo a través del desarrollo de programas y algoritmos, utilizando herramientas de programación de alto nivel.</p> <p>La programación de computadores es indispensable en cualquier área de la ingeniería, ya que diferentes problemas pueden tardar tiempo al resolverlos de manera manual pero con esta asignaturas le permite sistematizar diferentes procesos.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Aprendizajes Previos: Nociones básicas de algebra y Matemáticas de enseñanza media.						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Se integra a equipos de trabajo multidisciplinarios.

Competencias específicas

- 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.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para la Ingeniería y apoyo a la gestión de calidad.
- Analiza y desarrolla solución algorítmica usando lenguaje de última generación.

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica estrategias de análisis de problemas utilizando el pensamiento lógico deductivo. • Soluciona problemas de ingeniería de forma innovadora, aplicando algoritmos. • Diferencia, selecciona y utiliza distintas técnicas y herramientas de diseño de algoritmos • Formula la solución de un problema mediante un algoritmo y lenguajes de alto nivel. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Algoritmos y programas. 1.1. Concepto de algoritmo. 1.2. Los lenguajes de programación. 1.3. Datos, tipos de datos y operaciones primitivas. 1.4. Constantes, variables y expresiones. 1.5. Funciones Internas.	<ul style="list-style-type: none"> • Describe lo que es un algoritmo mediante casos de la vida real. • Describe un enunciado mediante aritmética lógica y matemática. • Analiza problemas de algoritmia baja complejidad y representa sus entradas y salidas.
Unidad 2: La resolución de problemas, estructuras y herramientas de programación. 2.1. Etapas para la resolución de problemas en programación. 2.2. Análisis del problema. 2.3. Diseño del algoritmo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta un algoritmo de manera manual, identificando las variables y los valores que toman. • Desarrolla y escribe un algoritmo para resolver problemas de baja complejidad, utilizando instrucciones de lectura/escritura. • Analiza problemas de baja complejidad y representa sus entradas y salidas.
Unidad 3: Programación Estructurada. 3.1. Representación de algoritmos mediante técnicas de representación. 3.2. Estructuras del Control Secuencial. 3.3. Estructuras selectivas. 3.4. Estructuras Repetitivas (Ciclos/Bucles).	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta un algoritmo de manera manual y mediante computador, identificando las variables y los valores que toman. • Desarrolla y escribe un algoritmo para resolver problemas de baja complejidad, utilizando instrucciones de lectura/escritura y de control secuencial y repetitivo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza problemas de baja complejidad y representa sus entradas y salidas.
Unidad 4: Funciones. 4.1. Definición de parámetros. 4.2. Ventajas de utilizar funciones. 4.3. Definición y estructura de una función.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce diferentes tipos de variables como parámetros. • Descompone la solución de un problema por partes. • Entrega solución a problemas mediante el uso de funciones.
Unidad 5: Estructuras de datos (arreglos). 5.1. Arreglos unidimensionales: Los vectores. 5.2. Arreglos bidimensionales (tablas/matrices). 5.3. Arreglos multidimensionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta un algoritmo de manera manual y mediante computador, identificando las variables y los valores. • Desarrolla y escribe un algoritmo para resolver problemas de baja complejidad, utilizando instrucciones de lectura/escritura. • Identifica estructuras de datos básicas para la resolución de algoritmos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivas • Análisis de un problema real • Desarrollo de solución de problemas mediante algoritmo. • Prácticas en laboratorio programación. • Resuelve problemas de pequeña a gran complejidad mediante aplicaciones computacionales.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica • Formativa <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseña soluciones algorítmicas para problemas específicos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> Pertinencia: la solución algorítmica es pertinente a la problemática planteada. Validez: la solución propuesta es viable y factible Comunicación: fundamenta con claridad y coherencia la solución diseñada ○ Pruebas de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Criterios de evaluación:
--

La **corrección**: **Utiliza correctamente conceptos técnicos dentro de las pruebas** de desarrollo.

- Sumativa
 - Estudio de casos
 - Criterios de evaluación:
 - Nivel de originalidad: el alumno propone ideas innovadoras para resolver soluciones de problemas de algoritmos.
 - La corrección: utiliza de forma correcta utilización de las herramientas necesarias para creación y diseño de algoritmos.
 - Desarrollo de casos reales
 - Pruebas de desarrollo
 - Desarrollo de proyectos
 - Pruebas de desarrollo

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. JOYANES A., Luis, “Fundamentos de Programación. Algoritmos y Estructura de Datos”, 2ª Edición, McGraw-Hill / interamericana de España, Madrid, 1996.
2. JOYANES A., Luis, “Problemas de Metodología de la Programación”, 1ª Edición, McGraw-Hill / interamericana de España, Madrid, 1990.

Informáticos

- Software de programación de algoritmos



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Ventilación de Minas

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN184204									
Nivel/ Semestre	402 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total		5			
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>En toda explotación minera subterránea se generan contaminantes producto de los motores de combustión interna, el polvo y los gases de las tronaduras, entre otros. Además, la temperatura se incrementa a medida que se profundiza. Producto de este ambiente, se hace necesario mantener una ventilación adecuada de la mina, de tal forma de proteger la vida de las personas y para el buen funcionamiento de los equipos.</p> <p>En este contexto, la asignatura de ventilación de minas entregará las competencias para levantar información de terreno, evaluar las condiciones ambientales de una mina, calcular los circuitos adecuados de ventilación y seleccionar el equipamiento óptimo, de acuerdo a las características propias de una mina.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none">Métodos de Explotación									

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad • Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica • Cumple y se compromete en hacer cumplir la legislación vigente y los procedimientos instaurados por la empresa, con el propósito de salvaguardar la integridad física y mental de las personas, prevenir accidentes, daños medioambientales, y daños a las instalaciones, equipos y maquinarias. • Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros. • Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>Las competencias que adquirirá el alumno serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mide y evalúa las condiciones ambientales interior mina • Aplica la legislación vigente para controlar el ambiente minero • Establece la infraestructura más adecuada para la ventilación • Diseña y calcula circuitos de ventilación • Selecciona los equipos más adecuados para la ventilación 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1.- Definiciones, conceptos y legislación vigente</p> <p>1.1 Definición de la ventilación en minería.</p> <p>1.2 Legislación vigente concerniente a la ventilación</p> <p>1.3 Índices medioambientales que se deben de tener en la minería</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los objetivos y la importancia de la ventilación de minas, con el fin de valorar el aporte de la disciplina a los sistemas de explotación subterráneos. • Aplica la legislación vigente en diferentes casos de estudio, con el fin de que los proyectos sean autorizados por la autoridad competente.
<p>Unidad 2.- Características y comportamiento del aire interior mina</p> <p>2.1 Composición del aire.</p> <p>2.2 Concentraciones máximas y mínimas de los gases en interior mina.</p> <p>2.3 Instrumentos que se utilizan en ventilación.</p> <p>2.4 Comportamientos de los distintos tipos de gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza las propiedades del aire, composición, caudal y su importancia en los distintos procesos en el interior de la mina, para posteriormente establecer los mejores sistemas de ventilación. • Aplica técnicas de medición de gases y polvo en suspensión, para posteriormente utilizar esta información en los procesos de diseño de sistemas de ventilación. • Calcula los requerimientos de caudal de aire, de acuerdo a las operaciones y equipos utilizados, para luego utilizar esta información en los procesos de diseño de sistemas de ventilación.

<p>2.5 Requerimientos de caudal según personal, maquinarias, explosivos, producción.</p> <p>2.6 Leyes de conservación de la energía.</p> <p>2.7 Categorización del caudal de aire según el número de Reynolds.</p> <p>2.8 Tipos de caída de presión.</p> <p>2.9 Calculo de la caída de presión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simula el comportamiento del aire, para luego diseñar distintas alternativas de sistemas de ventilación.
<p>Unidad 3.- Tipos de ventilación y ventiladores (curvas y leyes)</p> <p>3.1 Categorización de la ventilación según su naturaleza: mecanizada, natural.</p> <p>3.2 Categorización de los ventiladores según su construcción</p> <p>3.3 Categorización de los ventiladores según su función: impelente, aspirante o mixta.</p> <p>3.4 Categorización de los ventiladores según su uso: Principales, reforzadores o auxiliares.</p> <p>3.5 Instalación de los ventiladores.</p> <p>3.6 Leyes de los ventiladores.</p> <p>3.7 Ductos de ventilación.</p> <p>3.8 Mantención de los ventiladores.</p> <p>3.9 Calculo de los ventiladores.</p> <p>3.10 Ventiladores especiales: jet fan, bietapicos, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el sistema de ventilación más adecuado según las condiciones de una mina, con el fin de minimizar costos e inversiones. • Calcula el ventilador más adecuado, según las condiciones de una mina, de tal forma de cumplir con todos los requerimientos de la operación. • Verifica las leyes de los ventiladores, de acuerdo a las especificaciones técnicas del mismo y características del diseño del sistema de ventilación, para mantener un sistema eficiente.
<p>Unidad 4.- Circuitos de ventilación</p> <p>4.1 Leyes de Kirchhoff.</p> <p>4.2 Simulación del comportamiento de los contaminantes.</p> <p>4.3 Costos de inversión y capital.</p> <p>4.4 Tipo de reguladores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña redes de ventilación, calculando las caídas de presión y considerando la normativa vigente, para mantener una operación segura. • Mide las caídas de presión y el tiempo de evacuación de contaminantes, para evaluar la eficiencia de los sistemas de ventilación. • Simula circuitos de ventilación, para establecer los parámetros del sistema y evaluar su efectividad. • Selecciona los ductos de ventilación más adecuados para un sistema, considerando aspectos técnicos y económicos. • Calcula la inversión y los costos operacionales de un sistema de ventilación, con el fin de evaluar diferentes alternativas y tomar decisiones.

<p>Unidad 5.- Sistemas de emergencia</p> <p>5.1 Tipos de emergencias en interior mina.</p> <p>5.2 Tipo de incendios.</p> <p>5.3 Brigadas de emergencias.</p> <p>5.4 Tipos de refugio en interior mina.</p> <p>5.5 Uso de la ventilación en el control de la emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece sistemas de emergencia para el control de incendios y protección a las personas. • Simula amagos de incendios y sistemas de emergencia, para desarrollar sistemas de ventilación robustos y asegurar la protección de las personas.
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

La estrategia de enseñanza considera lo siguiente:

- Clases Magistral participativa.
- Análisis de temas relacionados con la materia a través de ejemplos o temas puntuales de ocurrencia en las empresas relacionadas con el rubro.
- Trabajos y disertaciones de temas relevantes, que dicen relación directa con la composición del aire, los gases y sus efectos en el humano, la legislación vigente.
- Laboratorios y mediciones en terreno con equipos especializados.
- Visitas a terreno a empresas relacionadas con el rubro minero.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Se realizará una evaluación diagnóstica a cerca de los sistemas de explotación.

Se realizarán las siguientes evaluaciones sumativas:

- Evaluaciones a través de controles escritos (teoría y calculos de diseño) (70%).
- Exposiciones individuales y/o grupales (10%).
- Evaluaciones directas en laboratorios, a través de rúbricas o checklist. (20%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica

- Yañez Garín, E. (1994), Ventilación de Minas, SERNAGEOMIN
- Hartman, H. (Ed) (1982), Proceeding of the mine ventilation symposium, SME of AIME.
- ADS Gillies (Ed) (1988), Proceeding international mine ventilation congress, AIMM
- Superintendencia Planificación e Ingeniería (Ed) (1994), Curso de ventilación de minas para supervisores: revisión 2, División el Teniente de Codelco Chile.
- Olivares Massardo, L. (1998), Apunte básico para asignatura de control de ambiente minero, Universidad de Atacama

Bibliografía complementaria

- González Ruiz, C. & Muñoz Castro, N. (2016), Tesis Proyecto de ventilación sectores Helena Sur y Meléndez Central, Mina Santos, Universidad de Atacama.
- Donoso Figueroa P. & Muñoz Castro, N. (2015), Tesis Ventilación Auxiliar en desarrollo Rampa 27/54 de extracción, Universidad de Atacama.
- Valencia Pérez, C. & Olmos Naranjo, H. (2013), Tesis Ventilación corto, mediano y largo plazo mina subterránea División Salvador, Universidad de Atacama.

- Collao Vega, E. & Santibañez Castro, E (2011), Tesis Estudio económico de la automatización de ventilación secundaria Codelco Chile - División Salvador, Universidad de Atacama.
- Aguirre Sarria, C. & Olmos Naranjo, H. (2011), Tesis Simulación de la ventilación mina subterránea Inca El Salvador con software ventsim visual 2.0, Universidad de Atacama.

Recursos informáticos:

- Uso de plataforma Moodle

Otros recursos:

- Sala de clases con proyector
- Mina escuela para aforos y uso de ventilador
- Instrumentos tales como anemómetros, distanciómetros y detectores de gases.
- Equipos tales como ventilador auxiliar de 15 kW y ductos de ventilación de 0,5 m de diámetro
- Laboratorio de computación con software especializado.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Administración del Control de Pérdidas

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN184205						
Nivel/ Semestre	402 / 2						
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6	
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La Administración del Control de Pérdidas en una organización es de altísima importancia, dado que la eficiencia de los resultados finales de las actividades productivas, depende en gran medida del control que cada ingeniero o administrador de recursos aplica en todas las áreas o actividades que son de su responsabilidad.</p> <p>Por lo anterior, el ingeniero debe asumir un rol activo en la prevención de las pérdidas, manteniendo un permanente control de los riesgos con el fin de evitar la ocurrencia de sucesos no deseados que pueden afectar la eficiencia en los resultados de la actividad operativa, asignando prioridades a las medidas preventivas y/o correctivas que se deberán implementar.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-requisitos: Tronadura, Carguío y Transporte, • Aprendizajes Previos: Métodos de Explotación, Perforación 						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad de liderar y tomar decisiones
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.

Competencias específicas:

- Selecciona y Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados.
- Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales.
- Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales
- Cumple y se compromete en hacer cumplir la legislación vigente y los procedimientos instaurados por la empresa, con el propósito de salvaguardar la integridad física y mental de las personas, prevenir accidentes, daños medioambientales, y daños a las instalaciones, equipos y maquinarias.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Esta asignatura está orientada a que el estudiante adquiera una visión crítica en las áreas o actividades operativas, considerando todos los aspectos relacionados a la prevención de las pérdidas, como también verificar que se cumplen los requisitos legales, administrativos y operativos que permitan obtener un resultado eficiente de la actividad productiva. Deberá también programar actividades preventivas que conlleven al mejoramiento del sistema preventivo/operativo del proyecto en fase de estudio. En particular:

- Aplica los conceptos modernos y actualizados sobre prevención y control de pérdidas que implican a personas, equipos, materiales y ambiente.
- Aplica estrategias adecuadas para la prevención de accidentes, de enfermedades profesionales, de protección al medio ambiente y de los recursos físicos de la empresa.

<ul style="list-style-type: none"> - Aplica normativa chilena en el ámbito de la prevención de riesgos, medioambiente, laboral y social. - Aplica conocimientos de Sistemas Integrados de Gestión en el desarrollo de planes estratégicos. - Programa y ejecuta actividades preventivas, con el fin de mantener una continuidad de las operaciones, evitando la ocurrencia de sucesos no deseados, que alteren el proceso normal de trabajo, asumiendo su responsabilidad como administrador de recursos. - Lidera un programa de control del riesgo operacional, teniendo en consideración la responsabilidad que debe asumir en los resultados finales de las actividades operativas. - Aplica las normas internas definidas en la organización, para el control de las pérdidas. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1. Introducción a la Administración de Riesgos Operacionales, y su impacto en el proceso productivo.</p> <p>1.1 Introducción a la historia de la prevención.</p> <p>1.2 Aspectos legales de la prevención.</p> <p>1.3 Seguridad del sistema operativo.</p> <p>1.4 El supervisor y la seguridad operacional.</p> <p>1.5 Control administrativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos legales, durante su desempeño en las actividades productivas, en las áreas de su responsabilidad. • Maneja las funciones inherentes que realizará como administrador de recursos y como tal debe asumir la responsabilidad correspondiente, mientras se desempeña en su vida laboral. • Valora la aplicación de las etapas del control administrativo, como responsable de los resultados en el área, que hipotéticamente estarán bajo su responsabilidad.
<p>2.- Introducción a un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y su aplicación en las etapas del proceso minero.</p> <p>2.1 Introducción a los sistemas de gestión.</p> <p>2.2 Estructura del Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.</p> <p>2.3 Responsabilidad del supervisor en cada elemento de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos de Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en los procesos que son de su responsabilidad y su relación con el Sistema de Gestión Integral. • Muestra liderazgo visible, participando activamente y colaborativamente en equipos multidisciplinarios. • Toma decisiones que permita la protección de todos los recursos de la organización, dando énfasis a la protección del capital humano.

<p>3.- El Control del Riesgo Operacional, en cada etapa del proceso minero, considerando conceptos de Sistema Integrado de Gestión.</p> <p>3.1 Técnicas preventivas.</p> <p>a) Observaciones,</p> <p>b) Inspecciones,</p> <p>c) Análisis de Riesgos y Procedimientos de Trabajo,</p> <p>d) Investigación de Incidentes.</p> <p>3.2 Método para priorizar medidas de control de riesgos.</p> <p>a) Inventario de ítems críticos,</p> <p>b) Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de los controles.</p> <p>3.3 Comunicación.</p> <p>3.4 Prevención y control de incendios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa las actividades preventivas que permitirán analizar las condiciones de trabajo, el comportamiento de los trabajadores y el desarrollo de las actividades operativas en las áreas que se encuentran a su cargo, como también ante la ocurrencia de un incidente, que puede afectar a las personas o a los bienes físicos. • Determina prioridad en la aplicación de medidas preventivas, tomando en consideración los riesgos a los cuales están expuestos los recursos de los que es responsable. • Aplica estrategias, con el fin de que los trabajadores se motiven en el cumplimiento de las normativas vigentes, así como la participación de los trabajadores en las actividades preventivas. • Aplica técnicas de instrucción a los trabajadores, sea ésta individual o grupal, para la realización de su trabajo en forma eficiente.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas e interactivas, en la cual el alumno participa activamente en el análisis de los conceptos que aplicará en su futura vida laboral, utilizando como guía diapositivas en Power Point. • Análisis de videos relacionados con los temas tratados. • Talleres (trabajos en grupo). • Análisis de casos ocurridos en empresas, considerando las unidades de aprendizaje que se está tratando. • Desarrollo de un trabajo semestral, que consiste en un proyecto de Programa de Control del Riesgo Operacional, en el cual el alumno se transforma en un supervisor para generar prácticas preventivas, en el área que será de su responsabilidad, en su futuro laboral.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

La evaluación de aprendizaje de la asignatura se realizará de la siguiente manera:

Evaluación de diagnóstico:

Se realizará una prueba de diagnóstico, en la cual se medirán los conocimientos que tiene el estudiante al comenzar la asignatura. En la primera semana de clases se medirán conocimientos en los siguientes temas:

- Conocimientos de la Administración Profesional.
- Conocimientos de las operaciones de la especialidad en minería, metalurgia y geología, según corresponda.
- Conocimientos de las responsabilidades civiles y penales de la supervisión.
- Conocimientos de las Técnicas Preventivas.
- Conocimientos de Sistemas Integrado de Gestión.

Evaluación sumativa:

Se tendrán cuatro notas durante el periodo académico, de las que se obtendrá la nota final ponderando cada una de ellas, lo que indicará si el alumno adquiere los conocimientos mínimos.

	Contenido o unidades	Instrumento de evaluación	Ponderación	Fecha y hora
N1	Unidad 1 y parte de Unidad 2	Prueba Parcial escrita	14%	(*)
N2	Parte de Unidad 2 y Un. 3	Prueba P. escrita	14%	(*)
N3	Aplicación de Unidades 2 y 3	Proyecto Programa Control de Riesgos	20%	Entrega de 3 avances, en el semestre
N4	Se distribuyen entre todas las unidades	Mínimo 5 Trabajos Grupales en clases	52%	Cada semana

(*) La fecha y hora de evaluaciones está considerada en el calendario que publica la unidad académica al inicio de cada semestre académico.

La nota final será:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,14*N1 + 0,14*N2 + 0,20*N3 + 0,52*N4$$

Donde:

N1 y N2 = Notas por pruebas parciales

N3 = Promedio de notas por avances entregados por un Proyecto de Programa de Control de Riesgos a desarrollar en el semestre.

N4 = Promedio final de trabajos de grupos en clases, en los que se analizan casos que han ocurrido en empresas mineras.

Evaluación Formativa

Para orientar a los estudiantes en los avances y dificultades en su proceso enseñanza aprendizaje.

Instrumentos

Además de las prueba escritas se utilizarán rúbricas para la evaluación sumativa y formativa.

Evaluación práctica de casos

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

1. Bird, F. E. & Fernández, F. E. (1981). Administración del Control de Pérdidas. Consejo Interamericano de Seguridad. 2ª. ed.
2. Handley, W. (Ed) (1980). Manual de Seguridad Industrial. McGraw-Hill.
3. Peralta, A. (-). Curso de Seguridad Industrial. Universidad Técnica del Estado.

Bibliografía Complementaria

4. Aguirre Cortés, E., Nick Carvajal, J. & Godoy Galleguillos, R. (2014), Tesis procesamientos y estándares de gestión en control de seguridad en minería subterránea, Universidad de Atacama.
5. Quinteros Estrada, S. & Godoy Galleguillos, R. (2011), Implementación de un plan de manejo de residuos peligrosos basado en el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Universidad de Atacama.
6. Chávez Cayo, J. & Godoy Galleguillos, R. (2005), Tesis implementación de norma OHSAS 18001:1999, ENAEX SA. Planta de servicios mina La Coipa. Universidad de Atacama.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Inglés III

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN184206							
Nivel/ Semestre	402 / 2							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo	1	Total	3		
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El idioma inglés se ha expandido en forma global y se ha transformado en el principal idioma para las relaciones humanas y comerciales entre países. Por lo mismo, y dado que las empresas mineras explotan, compiten y comercializan sus productos a nivel mundial, es que el uso del inglés se ha masificado en esta industria.</p> <p>En este contexto, esta asignatura comprende globalmente distintos tipos de textos en inglés orales y escritos, auténticos y adaptados sobre diferentes temáticas. Esto implica comunicarse en forma escrita y oral en diferentes situaciones del ámbito laboral y cotidiano. Y además, identificar y aplicar léxico, gramática y temáticas relacionadas con la minería.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Inglés II							

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad para comunicarse en un segundo idioma, en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión. <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica eficientemente, ya sea escrita u oralmente, la información relacionada con las tareas, metas y resultados operacionales. • Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
--

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica diferentes estrategias de comprensión lectora y auditiva. • Produce lenguaje escrito y oral, participando en diferentes situaciones comunicativas relacionadas con expresiones de orden cotidiano y también con temas específicos sobre la minería • Aprende por sí mismo, aplicando sus habilidades intelectual y sus conocimientos específicos para adquirir o construir, así como generar, estrategias propias para lograr aprendizajes cada vez más complejos. • Relaciona los conocimientos que adquiere en cada disciplina con los de otras y los transfiere a otros campos del conocimiento. • Desarrolla un pensamiento reflexivo y crítico. • Comprende, interpreta y produce textos verbales de tipos distintos, necesarios para la vida social, sus estudios actuales y superiores, así como para integrarse en la cultura de nuestro tiempo a través del ejercicio de las habilidades fundamentales de oír, leer, hablar y escribir. • Comprende de textos escritos en una lengua extranjera de manera suficiente para los trabajos de acopio de información que debe realizar en el bachillerato y como base para la ampliación de conocimientos en estudios futuros. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1 “ Opinions”	Maneja expresiones para dar opinión, expresar acuerdo y desacuerdo, expresiones de tiempo, emociones y sentimientos, preferencias, mensajes y notas, tiempo futuro y manejarán habilidades de audición, escritura, lectura y conversación.
Unidad 2 “It doesn’t function”	Domina adjetivos calificativos, comparación del adjetivo, verbos frases, adverbios, materiales, formas, preguntas eco y tag, y las habilidades de audición, escritura, lectura y conversación
Unidad 3 “Profit and loss”	Domina actividades relacionadas con negocios, futuro con “going to”, léxico relacionado con dinero, acciones comunes en negocios, análisis de negocios y las habilidades de audición, escritura, lectura y conversación.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Se desarrollarán diferentes tipos de estrategias de acuerdo a los contenidos a cubrir y los tiempos de enseñanza, tales como las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajo con cuestionarios, preguntas guías, preguntas literales, preguntas de inferencia, exploratorias, S.Q.A. y otros. 2. Organización de información: cuadros comparativos, diagramas, mapas cognitivos, resúmenes, ensayos. 3. Trabajos expositivos, grupales individuales, disertaciones, videos. 4. Metodologías activas para desarrollo de competencias, tales como Webquests, proyectos y simulaciones, investigaciones y otros.
--

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizarán tres evaluaciones sumativas:

- 1.- Exposición oral (power point)
- 2.- Trabajo de simulación (Video)
- 3.- Prueba escrita (contenidos gramaticales y conceptuales)

Se evaluará con examen final a quienes no se eximan con nota 5.0

Habrà al inicio del programa una evaluación diagnòstica oral –escrita sobre conocimientos previos.

Se evaluarán las presentaciones con Pauta de evaluación y rùbrica

Recursos de aprendizaje

Bibliogràficos:

1. Cambridge English Skills Real Listening and Speaking 1, 2, 3 by Sally Logan
2. English Grammar in Use Book with Answers and Interactive eBook by Raymond Murphy
3. English vocabulary in Use Upper- intermediate by Michael McCarthy

Informàticos:

1. <http://www.saberingles.com.ar/curso/index2.html>
2. <https://www.learnenglish.de/vocabpage.html>
3. <https://agendaweb.org/>
4. <http://www.bbc.co.uk/learningenglish/>
5. <https://www.englishpage.com/verbpage/verbtenseintro.html>

Otros:

Aplicaciones para celular tales como: Duolingo, Busuu, Babbel, Voxy, App British Council, Wlingua, Beelingo, Memrise.

4.5.- Asignaturas del Quinto Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Preparación y Evaluación de Proyectos

Carrera	Ingeniería Civil En Minas					
Código de Asignatura	MIN185101					
Nivel/ Semestre	501 / 1					
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6
Ejes de Formación	General	X	Especialidad	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La Preparación y Evaluación de Proyectos de inversión aplicada a la minería es una disciplina que permite estimar los distintos valores de los parámetros fundamentales que intervienen en la evaluación de una idea de negocio del ámbito de la minería.</p> <p>Es importante estimar correctamente la rentabilidad privada del proyecto, así como el nivel de riesgo al que se enfrenta.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Aprendizajes previos</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Económica (Uso de flujos de caja para comparaciones económicas). Métodos de Explotación (Selección de métodos, Clasificación de Recursos Mineros, Determinación de leyes de corte) 					

Aporte al perfil de egreso

Competencia Genéricas

- Compromiso con la calidad en el desarrollo de las actividades profesionales.
- Compromiso ético en los ámbitos profesional y social.
- Demuestra conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad para comunicarse en un segundo idioma (inglés), en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión.

Competencias Específicas

- Formula, evalúa y administra proyectos de Ingeniería comprometido con la responsabilidad social, económica y ambiental. (Licenciatura)
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

A través de este curso el alumno aprenderá a confeccionar estudios de factibilidad considerando la estimación de ingresos, costos, ritmo de explotación y procesamiento; así como la correspondiente evaluación a través de los indicadores más adecuado, incluida la estimación de la tasa de actualización y evaluación del riesgo y financiamiento del proyecto.

Las competencias que desarrolla esta asignatura son:

- Evaluación económica de proyectos de inversión, en especial los del ámbito minero.
- Evaluación financiera de proyectos de inversión privado minero.
- Elaboración de estudios de mercado y técnico preliminares.
- Elaboración de estudios de sensibilidad aplicados a la minería.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Introducción 1.1 La Evaluación Privada de Proyectos Mineros. 1.2 Atractivo de los Países para captar Inversión Minera Extranjera.	<ul style="list-style-type: none">• Reconoce la importancia de la preparación y evaluación de proyectos de inversión privado, en especial los proyectos mineros.• Evalúa el atractivo de un estado para atraer inversión al sector minero.
Unidad 2: Evaluación de Proyectos de Inversión 2.1 Cuadros Flujos de Caja Proyectos sector Minero. 2.2 Evaluación y Selección de Proyectos área Minería	<ul style="list-style-type: none">• Confecciona cuadros de flujos de caja de proyectos del ámbito minero.• Establece la elegibilidad de proyectos de inversión privada del sector minero.
Unidad 3: Apalancamiento de Inversiones. 3.1 Introducción 3.2 Evaluación de Proyectos Mineros Apalancados	<ul style="list-style-type: none">• Evalúa financieramente proyectos de inversión privado del rubro minero.
Unidad 4: Preparación de Proyectos de Inversión. 4.1 La Preparación de Proyectos Mineros 4.2 Estudios de Mercado para Proyectos Mineros 4.3 Estudios Técnicos Proyectos de Inversión Mineros	<ul style="list-style-type: none">• Recomienda y desarrolla las etapas de un proyecto de inversión minero.• Formula estudios de mercado preliminares para proyectos mineros.• Prepara estudios técnicos de proyectos de inversión.• Examina aspectos legales, de administración y medioambientales que

4.4 Apreciación de aspectos legales, de administración y medioambientales.	afecten a los proyectos de inversión minero.
Unidad 5: Análisis de Sensibilidad de Proyectos de Inversión 5.1 Introducción 5.2 Evaluación de la Sensibilidad de Proyectos sector Minero.	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la robustez de un proyecto de inversión por intermedio de un estudio de sensibilidad.
Unidad 6: Métodos de Análisis Económico en Proyectos de Inversión. 6.1 Introducción 6.2 Criterios para estimar Tasas de Costo de Capital 6.3 Evaluación de Proyectos considerando el efecto Inflacionario.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina y selecciona la tasa de costo de capital para un proyecto de inversión. • Analiza y evalúa proyectos de inversión considerando los efectos de la inflación.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<p>Esta estrategia considera las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas e interactivas , mediante diapositivas en Power Point, utilizando PC con proyector multimedia • Resolución de ejercicios en grupos ó equipos • Realización de talleres para resolver problemas aplicados
--

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<p>Las actividades de evaluación son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Prueba N°1 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 1, 2 y 3. 3. Prueba N°2 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 4, 5 y 6.
--

Recursos de aprendizaje

<p>Bibliográficos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arteaga, R. et. al. (1997). Manual de Evaluación Técnico Económica de Proyectos Mineros de Inversión. Instituto Tecnológico Geominero de España 2. Millán, A. (1996). Evaluación y factibilidad de proyectos mineros. Ed. Universitaria 3. Bustillo, M. & López, C. (1997). Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras. Ed. Mostoles. 4. Bustillo, M. & López, C. (1996). Recursos Minerales: Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental. Ed. Mostoles. 5. Hoskins, J. & Green, W. (Eds) (1978). Mineral Industry Costs. Ed. Northwest Mining Association, Washington. 6. Copeland, T., Fred Weston, J. & Shastri, K. (2005). Financial Theory and Corporate Policy. Ed. Addison-Wesley Publishing Company 7. Finnerty, J. (1998). Financiamiento de Proyectos. Editorial Prentice Hall <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sala de clases con proyector • Uso de computadores personales con software como planillas Excel para elaborar análisis de riesgo y sensibilidad.
--



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Geología y Exploración de Depósitos Minerales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN185102									
Nivel/ Semestre	501 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>El propósito de la asignatura consiste en que el alumno se familiarice con las características de los yacimientos metalíferos más comunes de Chile y del mundo, y con los métodos de exploración que permiten la descripción geométrica, geológica, mineralógica, geoquímica, geofísica, geotécnica y económica de ellos. El alumno, entonces, comprenderá la formación de los depósitos minerales en cuanto a los ambientes geotectónicos en que ocurren, y en cuanto a las condiciones físico-químicas incluyendo procesos y formas de enriquecimiento secundario.</p> <p>De esta forma, el alumno será capaz de relacionar los tipos de depósito minerales con los métodos de exploración, determinando sus características geológicas y geotécnicas, sustentando la evaluación económica posterior.</p> <p>Las exploraciones mineras constituye la fase previa al desarrollo y a la explotación de una mina, las que permitirán el conocimiento de las características geológicas, mineralógicas, geoquímicas, geofísicas, geotécnicas del yacimiento, sentando las bases para definir si un proyecto minero es económicamente factible. Varios de los métodos de exploración se siguen aplicando en la fase de pre-explotación, durante el desarrollo y la explotación de la mina, contribuyendo a la planificación a corto plazo.</p> <p>Si bien el geólogo se ocupa de los trabajos de exploración, es el ingeniero civil en minas quien debe analizar y evaluar los resultados de las</p>									

	exploraciones mineras efectuadas. De ahí la importancia del trabajo conjunto de estos dos profesionales.
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Aprendizajes previos sobre: Geología Estructural, Tipos y aspectos generales de los depósitos minerales

Aporte al perfil de egreso

<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la calidad. • Compromiso ético. • Capacidad de Liderar y tomar decisiones. • Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión • Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente • Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica <p>Competencias Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales. • Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica. • Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa

Competencias que desarrolla la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión e identificación de las condiciones de formación de depósitos minerales. • Identificación de los componentes de diferentes tipos de depósitos minerales. Principalmente los más frecuentes en la minería chilena. • Conceptualización y terminología técnica en el ámbito del estudio de depósitos minerales. • Identificación y selección de los métodos de exploración. • Diseño y planificación de campañas de exploración minera, ya sea en etapas tempranas o durante la ejecución de un proyecto minero. • Aplicación de las TICs en la disciplina y software de procesamiento de datos geoquímicos y geofísicos. • Levantamiento de información de exploración por medio de técnicas geofísicas u otras de interés. • Aquellas relacionadas con la calidad, la ética, el autoaprendizaje y la lectura en idioma inglés. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Concepto de un depósito mineral 1.2 Concepto de exploración 1.3 Definiciones de términos relevantes 1.4 Etapas de un proyecto minero (LOM) con énfasis en las etapas conducentes al estudio de factibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza un depósito mineral en relación con su exploración minera. • Identifica factores relevantes de las dos primeras etapas de un proyecto minero.

<p>Unidad 2. Procesos de formación de yacimiento</p> <p>2.1 Ambientes magmático y hidrotermal</p> <p>2.2 Ambiente sedimentario</p> <p>2.3 Ambiente metamórfico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las condiciones físico-químicas de formación de depósitos minerales en sus ambientes geotectónicos típicos.
<p>Unidad 3. Clasificación de depósitos minerales</p> <p>3.1 Criterios de clasificación</p> <p>3.2 Clasificación con enfoque económico y petrológico</p> <p>3.3 Clasificaciones con otros enfoques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica criterios apropiados para clasificar depósitos minerales, asociados a los distintos enfoques de clasificación.
<p>Unidad 4. Métodos de exploración</p> <p>4.1 Conceptos y definiciones</p> <p>4.2 Método geológico</p> <p>4.3 Remote Sensing</p> <p>4.4 Método geoquímico</p> <p>4.5 Métodos geofísicos</p> <p>4.6 Borehole loggings</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue los métodos comunes de exploración. • Relaciona las etapas de exploración con un grupo específico de métodos de exploración • Identifica depósitos minerales económicamente importantes de Chile y del mundo relacionando sus características geológicas, espectrales, geoquímicas y geofísicas con los métodos de exploración apropiados para descubrir y delinearlos.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias seleccionadas para promover el proceso de aprendizaje en el alumno son:

Cátedras:

Exposiciones con la herramienta Power Point con láminas, animaciones y videos propios y de sitios tales como 'Youtube'. Elaboración colaborativa (estudiantes – docente) de mapas conceptuales para desarrollar conceptos y sistemas de clasificación. Presentación de diagramas de flujo que explican secuencias de procedimientos.

Actividades prácticas (laboratorio y visita técnica a un proyecto minero)

- Elaboración de resúmenes de bibliografía en inglés con temas, que detallan y complementan contenidos de las unidades de aprendizaje, actividad en grupos de 2 y 3 estudiantes.
- Confección de mapas conceptuales.
- Revisión bibliográfica de casos de estudios – tema: aplicación de métodos de exploración potentes y eficaces en búsqueda y delineación de un tipo específico de depósito mineral. Presentación por escrito y oral del caso de estudio.
- Levantamiento de datos de exploración.

- Confección de gráficos y diagramas a partir de datos geoquímicos y datos geofísicos.
- Estudio de antecedentes geológicos y de exploración del proyecto minero a visitar.
- 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.

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. Comprende el 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. El proceso de aprendizaje principalmente construido por el estudiante será guiado y supervisado por el docente.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Prueba de diagnóstico

Evaluaciones sumativas

Dos pruebas de respuestas cortas (42% cada una) y otra evaluación sumativa (16%). Las pruebas incluyen comprensión de conceptos, problemas a resolver, comprensión de un texto breve en inglés.

Evaluaciones formativas

Exposiciones audiovisuales cortas, que deberán demostrar los resultados de aprendizaje de comprensión de conceptos básicos tales como modelo MASH, anomalía (en remote sensing, geoquímica, geofísica).

Presentación ad hoc – diálogo acerca de un fragmento de un caso de estudio, que los estudiantes analizan en un intervalo de tiempo de 45 min (trabajo en grupos de 2 estudiantes). En caso de exposiciones audiovisuales y diálogos se aplica los criterios siguientes de evaluación: pertinencia – presencia de aprendizaje – dominio de términos adecuados – integridad (uso de aprendizajes previos, que aportan al tema) – grado de precisión y grado de complejidad de respuestas.

Informe acerca de la visita técnica

Criterios de evaluación: Cumplimiento del estándar requerido. Pertinencia – Integridad.

Portafolio

Presentación audiovisual de 3 avances e informe final por escrito que incluye entrega del material bibliográfico (en carpeta con archivos digitales y/o copias de publicaciones según disponibilidad de las fuentes bibliográficas) utilizado para el diseño del proyecto.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Básica

1. Bustillo Revuelta, M. & López Jimeno, C., 1996. Recursos Minerales. Topología, Prospección, Evaluación, Explotación, Mineralurgia, Impacto Ambiental. Mostoles (Madrid).
2. Chuvieco, E., 1995. Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones RIALP, 2ª Edición (Madrid).
3. Dobrin, M.B. & Savit, C.H., 1988. Introduction to Geophysical Prospecting. 4th ed., 867p; McGraw-Hill.
4. Evans, A.M., 1980. An Introduction to Ore Geology.- Geoscience Texts, Vol. 2: 231 p., 130 Fig.; Blackwell Scientific Publications, Oxford.
5. Frutos, J., Oyarzún, R. & Pincheira, M., 1985. Geología y recursos minerales de Chile. Tomo I y II.
6. Griem-Klee, S. (online). Exploraciones Mineras - Apuntes. página web, dirección: <http://www.geovirtual.cl/> . En esta página se dirige hacia el pictograma EM = Exploraciones Mineras.
7. Hartman, H.L. (ed.) 1992. SME Mining Engineering Handbook. 2.Edition, Vol.1; SME Portcity Press (USA).
8. Orche, E., 2001. Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales. Madrid.
9. Peters, W.C., 1987. Exploration and Mining Geology. 685p.; John Wiley & Sons (New York).
10. Richards, J.R., 2003. Tectono-Magmatic Precursors for Porphyry Cu-(Mo-Au) Deposit Formation. Economic Geology, v. 98, p. 1515-1533.
11. Rose, A.W., Hawkes, H.E. & Webb, J.S., 1979. Geochemistry in Mineral Exploration. 2ª edición, 656p., Academic Press (New York).
12. Sheriff, R.E. & Geldart, L.P., 1991. Exploración sísmológica. Vol.I y II: Historia, teoría y obtención de datos; Noriega Limusa (Mexico).
13. Sabins, F.F., 1997. Remote Sensing. Principles and Interpretation. 3th Edition : 494 p., Freeman (New York).
14. Ruiz-Fuller, C. & Peebles L., F., 1988. Geología, Distribución y Génesis de los Yacimientos Metalíferos Chilenos. Editorial Universitaria (Santiago de Chile).

Bibliografía Complementaria

1. Baker, R.C. & Guilbert, J.M., 1987. Regional structure Control of porphyry Copper deposits in northern Chile.- Geological Society of America, Abstracts with Programs p.578.
2. Barnes, H.L. (ed.), 1979. Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits: p. 173-235, 17 Fig.; Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
3. Bischoff, L. & Hofherrturn, G. (no publicado). Fotogeología - Evaluación geológica de fotografías aéreas.
4. Cuadra C. P., & Gonzalo Rojas S., 2001. Oxide Mineralization at the Radomiro Tomic Porphyry Copper Deposit, Northern Chile . – Economic Geology; Volume 96; 2001 Number 2; pp. 387-400.
5. Ellis, D. V., Singer, J.M., 2008. Well logging for Earth Scientists. 2nd edition, Springer.

6. Fontboté, L., Amstutz, G.C., Cardozo, M., Cedillo, E. & Frutos, J., 1990. Strata bound Ore Deposits in the Andes. - 815p.; Springer (Berlin).
7. 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).
8. Kearey, P., Brooks, M., Hill, I., 2002. An Introduction to Physical Exploration. Blackwell Science.
9. Kertz, W., 1986. Einführung in die Geophysik, Bd.1, Erdkörper. 232p.; B.I.-Hochschulbücher, Bd.275.
10. Koefoed, O., 1979. Geosounding Principles. Methods in Geochemistry and Geophysics, 14A. ElsevierScientific Publishing Company.
11. Legua Olivares, S., 1998. Espectroscopia reflectante aplicada a minerales de alteración en mina "La Coipa", III Región, Chile. - Memoria, UDA.
12. Lewis, R.S. & Clark, E.M., 1967. Elements of mining. – Wiley & Sons, New York.
13. Lowell, J.D. & GUILBERT, J.M., 1970. Lateral and Vertical Alteration Mineralization Zoning in Porphyry Ore Deposits.- Econ. Geol., Vol. 65; p. 373-408.
14. Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. 2nd edition, Cambridge University Press.
15. Miguel, L. de, 1980. Geomagnetismo. 3^a ed., 189p., Inst. Geográfico Nacional (Madrid).
16. Mirónov, V.S., 1977. Curso de prospección gravimétrica. 525p., Reverté (Barcelona).
17. Orellana, E., 1972. Prospección Geoeléctrica en corriente continua. Paraninfo (Madrid).
18. Parasnis, D.S., 1975. Mining Geophysics. In serie: Methods in Geochemistry and Geophysics, 395p.; Elsevier Scientific Publishing Company (Amsterdam, Oxford, New York).
19. Rose, A.W. & Burt, D.M., 1979. Hydrothermal Alteration. -In: Barnes, H.L. (ed.): Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits: p. 173-235, 17 Fig.; Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
20. Sawkins, F.J., 1984. Metal deposits in relation to plate tectonics.- 325 p. Minerals and Rocks No. 17; Springer Verlag, Berlin.
21. Seigel, H.O., 1995. A guide to high precision land gravimeter surveys. – 122 ps, Canada (documento en formatopdf).
22. Sillitoe, R.H., 1973. The tops and bottoms of Porphyry Copper Deposits.- Econ. Geol., vol. 68, página 799-815.
23. Sillitoe, R.H., 1995. Exploration and discovery of base- and precious-metal deposits in the circum-pacific region during the last 25 years. Resource Geol. Spec. Issue No.19: 119p., Soc. of Resource Geol..
24. Vivallo, W., Espinoza, S., Henríquez, F., 1994. Geología y mineralización del distrito ferífero Cerro Imán. Revista Geológica de Chile, Vol. 21: No. 2, SERNAGEOMIN (SCL).
25. Vivallo, W., Espinoza, S., Henríquez, F., 1995. Metasomatismo y alteración hidrotermal en el Distrito Ferífero Cerro Negro Norte, Copiapó, Chile. - Revista Geológica de Chile, Vol. 22: No. 1, SERNAGEOMIN (SCL).

Revistas científicas acerca del tema, tales como:

- Economic Geology, Bulletin of the Society of Economic Geologists.
- Journal of Applied Geophysics, Elsevier.
- Journal of Geochemical Exploration, Elsevier.

Informáticos

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

- Griem, W., Apuntes de Depósitos minerales.
- Griem-Klee, S., Guía de ‘Exploraciones Mineras’ – en formatos escrito y digital.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Mecánica de Rocas

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN185103									
Nivel/ Semestre	501 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6				
Ejes de Formación	General		Especiali- dad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La Mecánica de Rocas es fundamental para que el alumno pueda analizar la estabilidad del diseño minero tanto subterráneo como a Cielo Abierto, a través de Teorías de Fracturas.</p> <p>En Mecánica de Rocas, el alumno analizará y resolverá problemas sobre sistemas de cargas que se aplican a las rocas y que producen efectos internos desde el punto de vista de la tensión, de la deformación unitaria o de la energía almacenada. También estudiarán las consecuencias de estos efectos internos, es decir, la generación de fracturas, fluencia o simplemente la deformación de la roca. Además, en este curso el alumno aplicará metodologías de clasificación de rocas en levantamientos geotécnicos tanto de laboreos como de taludes, con el propósito de definir zonificaciones geomecánicas en el medio rocoso.</p> <p>El uso del laboratorio de gabinete y de campo con visitas a diferentes minas, logra que el alumno pueda aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Aprendizajes previos</p> <ul style="list-style-type: none">Análisis vectorial y tensorialMatrices para resolver ecuaciones linealesMétodos de Explotación									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.

Competencias específicas:

- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias adquiridas en esta asignatura se enmarcan en las ciencias de la ingeniería debido a que proporciona conocimientos, habilidades y bases actitudinales necesarios para enfrentar problemas de ingeniería que trascienden el campo de la especialidad y permiten la integración en grupos multidisciplinarios, para estudiar y resolver los problemas de la realidad industrial. Tiene una fuerte base en el manejo de análisis vectorial y tensorial, manejo de matrices para resolver ecuaciones lineales, que determinan el estado tensional en el macizo rocoso, esto con la finalidad de contribuir en el Diseño Minero.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Modelo de esfuerzos. 1.1 Introducción a la Mecánica de Rocas. Casos históricos 1.2 Definiciones 1.3 Esfuerzos en un punto 1.4 Estado de tensión. Tensores 1.5 Esfuerzos y orientaciones principales 1.6 Ecuación característica 1.7 Esfuerzos en el plano 1.8 Esfuerzos normales y tangenciales 1.9 Ecuaciones constitutivas 1.10 Resolución de problemas 1.11 Circulo de Mohr para esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza un cuerpo sólido homogéneo equilibrado definiendo esfuerzos en un punto al interior del sólido. • Calcula el estado tensional para cualquier dirección en el macizo rocoso desde un punto de vista tensorial. • Determinar el estado tensional para cualquier dirección en el macizo rocoso de un punto de vista gráfico, para finalmente determinar la estabilidad del macizo rocoso.

<p>Unidad 2: Modelo de deformaciones</p> <p>2.1 Cambio de configuración de un cuerpo</p> <p>2.2 Cambio de configuración local</p> <p>2.3 Cambio de configuración infinitesimal</p> <p>2.4 Cambio de configuración de: traslación, rotación y de forma</p> <p>2.5 Deformaciones longitudinales y angulares</p> <p>2.6 Tensor de deformación</p> <p>2.7 Deformaciones y direcciones principales. Ecuación característica</p> <p>2.8 Estado de deformación bidimensional</p> <p>2.9 Resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula los cambios de configuración en el macizo rocoso, a causa de un estado tensional, para cualquier orientación tridimensional, para determinar la estabilidad del macizo rocoso.
<p>Unidad 3: Circulo de Mohr para deformaciones</p> <p>3.1 Lugar geométrico para las deformaciones</p> <p>3.2 Componente del vector inicial</p> <p>3.3 Desarrollo de solución gráfica para resolver el estado de deformación</p> <p>3.4 Resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el cambio de configuración para cualquier dirección en el macizo rocoso de un punto de vista geométrico, con el fin de determinar a partir del cambio de configuración el estado tensional.
<p>Unidad 4: Teoría de Elasticidad</p> <p>4.1 Comportamiento lineal y Módulos de Elasticidad</p> <p>4.2 Tensión uniforme</p> <p>4.3 Presión uniforme</p> <p>4.4 Deformaciones en función de los esfuerzos</p> <p>4.5 Relaciones entre las constantes elásticas</p> <p>4.6 Relación entre tensores de esfuerzos y de deformación.</p> <p>4.7 Resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y determina el Tensor de Esfuerzo a través del modelo de deformaciones y las constantes elásticas de la roca, para finalmente determinar la estabilidad del macizo rocoso.
<p>Unidad 5: Evaluación de estabilidad de laboreos mediante clasificación de rocas</p> <p>5.1 Clasificaciones geomecánicas: Bieniawski, Laubscher, Barton</p> <p>5.2 Levantamiento de datos de terreno</p> <p>5.3 Determinación de fortificación en Mina subterránea y cielo abierto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina el requerimiento de fortificación necesaria para el autosoporte de labores, mediante la “Calidad Geotécnica de Rocas”.
<p>Unidad 6: Laboratorio de Mecánica de Rocas</p> <p>6.1 Preparación de muestras</p> <p>6.2 Test módulos dinámicos</p> <p>6.3 Resistencia a la Compresión Simple</p> <p>6.4 Angulo de fricción</p> <p>6.5 Pruebas triaxiales</p> <p>6.6 Cargas Puntuales</p> <p>6.7 Velocidades de ondas p y s en rocas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maneja instrumental de laboratorio para medir esfuerzos y diferentes parámetros característicos de roca, tales como ángulos, tipos de ondas y otros.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera las siguientes actividades:

a) Para cada tema:

- Clases expositivas e interactivas para explicar los fundamentos teóricos y desarrollar ejemplos de cálculo, el cual puede ser individual o grupal.
 - Clases de ejercicios para presentar los distintos puntos de vista desde los que se puede abordar el modelo.
- b) Resolución de problemas que mejora la capacidad de entendimiento y mejora los índices de aprobación del curso.
- c) Visita a terreno, a minas de la región con el propósito de conocer en la práctica lo estudiado en teoría.
- d) Trabajo en equipo:
Laboratorio – experimentación: Preparación de muestras (probetas) de rocas, ensayos de compresión, tracción, de corte, carga puntual, medición de velocidad de pulsos, otros.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Evaluación diagnóstico: Desarrollo de cuestionario sobre las competencias aprendidas en asignaturas bases

Evaluación formativa: Obtener información acerca del estado de aprendizaje de cada estudiante y, a partir de ello, tomar decisiones que ayuden a un mejor desarrollo de dicho proceso. Esta evaluación debe ser entregada a los estudiantes, con el propósito de que autónomamente también puedan hacerse cargo de su propio proceso de aprendizaje.

Evaluaciones sumativas en Teoría:

1. Prueba N°1 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 1 y 2. (50%)
2. Prueba N°2 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 3, 4 y 5. (50%)

Evaluaciones sumativas en Laboratorio

1. Informe individual de Salida a Terreno (5%)
2. Informe grupal N°2: Realización de laboratorio de Mecánica de Rocas (95%) Informe detallando los resultados del protocolo del laboratorio.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

- OBERT, L. and W.I. DUVALL, “Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock”, Mc-Graw-Hill Book Co., New York.
- Resistencia de materiales, (1967) Mc-Graw-Hill Book Co.,
- Hoek & Brown (1970) Rocks Mechanics

Bibliografía Complementaria

- LOVE, A.E.H., “The Mathematical Theory of Elasticity”, McGraw-Hill Book Co., New York.
- DURELLI, A.J., PHILLIPS, E.A., and TSAO, C.H., “Introduction to the Theoretical and Experimental Analysis of Stress and Strain”, McGraw-Hill Book Co., New York.

- TIMOSHENKO, S., and GOODIER, J.N., “Theory of Elasticity”, McGraw-Hill Book Co., New York.
- DEGREE, D.V., MILLER, R.O., “Engineering classification and index properties for intact rock”.

Otros recursos:

- Tesis de la materia, Biblioteca UDA
- Sala de clases con pizarra y proyector
- Laboratorio Mecánica de Rocas
- Material de videos y archivos magnéticos
- Mina Escuela y otras externas



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Geoestadística

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN185104									
Nivel/ Semestre	501 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	2	Total	5				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La geoestadística es una disciplina de las matemáticas aplicadas, elaborada en los años 60 para solucionar los problemas de estimación minera. Hoy día, los campos de aplicación son extremadamente diversos, y la geoestadística permite tratar adecuadamente todo tipo de problemas con variables regionalizadas en el espacio y/o tiempo.</p> <p>En el ámbito de la minería, la geoestadística permite estimar y categorizar recursos, analizar el comportamiento de parámetros fundamentales para el diseño y establecer las características del macizo rocoso con el fin de evaluar distintos sistemas de explotación, entre otros.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre-requisitos: Evaluación de yacimientos</p> <p>Este curso requiere, además, que el alumno conocimiento asociados a la estadística descriptiva, inferencia estadística, derivación e integración.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad de liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión

- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

Competencias Específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis estadístico y probabilístico de datos distribuidos en el espacio. • Estimación de variables regionalizadas a partir de la ubicación de los datos, ya sea en un ámbito global o local. • Cálculo de la incertidumbre sobre los valores no muestreados, aplicando técnicas de estimación como kriging. • Integración de información de distintas fuentes, variables, soporte, etc. • Aplicación de herramientas geoestadísticas y computacionales para la obtención de valores estimados. 	
Unidades de aprendizaje.	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Conceptos básicos y estudio exploratorio de datos. 1.1 Recursos geológicos, reserva mineras, unidades selectivas de explotación 1.2 Soporte y efecto soporte 1.3 El concepto de variable regionalizada. 1.4 Aditividad y composición	<ul style="list-style-type: none"> • Describe la variable regionalizada y su desplazamiento en el espacio. • Analiza la cantidad, calidad y ubicación de los datos, para el análisis geológico. Extraídos desde un sondaje o muestra de un campo de estudio.
Unidad 2: Estudio Estadístico 2.1. Mapas, histogramas, datos extremos y el desagrupamiento con sus principales métodos. 2.2 Estadística básica: medidas de posición, medidas de dispersión y medidas de formas. 2.3 Comportamiento espacial a través de nube de dispersión y de correlación	<ul style="list-style-type: none"> • Examina una muestra de la población bajo análisis de posición, dispersión y forma, con el fin de establecer su comportamiento. Para validar las muestras del depósito.
Unidad 3: Variografía. 3.1 Estadística inductiva o inferencial 3.2 Anisotropía geométrica 3.3 Variograma experimental 3.4 Variograma modelado	<ul style="list-style-type: none"> • Construye el variograma experimental a partir de los datos del campo de estudio. • Ajusta el variograma experimental de acuerdo a las características de un variograma teórico, para determinar los pesos que tendrán las muestras a través de la distancia espacial en el depósito mineral.

Unidad 4: Kriging y Varianza de Kriging 4.1 Validación cruzada. 4.2 Vecindad de Kriging y plan de Kriging. 4.3 Estimación de Kriging simple y ordinario 4.4 Varianza de Kriging simple y ordinario	<ul style="list-style-type: none"> • Estima y predice el valor de la variable en estudio y su varianza de kriging, en punto o bloque, a partir de las muestras circundantes, del yacimiento o un lugar determinado de un campo de estudio.
--	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Los métodos de enseñanza y aprendizaje deben orientarse tanto a la aplicación como al desarrollo de prácticas pedagógicas, que además de estimular el aprendizaje, favorezcan los procesos educativos entre estudiantes y profesor.

Esta estrategia debería promover el deseo de aprender por parte de los alumnos, evitando la memorización y los procedimientos mecanizados. La estrategia considera:

- Clases expositivas interactiva.
- Trabajo de investigación con aportes personales o grupales
- Trabajo en equipo para el análisis de material previamente entregado, sean estos problemas o estudio de casos, de los cuales se puedan extraer conclusiones relevantes.
- Uso de software especializados para la resolución de problemas de gran tamaño.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Las evaluaciones sumativas se desarrollarán a través de pruebas escritas parciales (70%), rúbricas para la evaluación de trabajos grupales e informes individuales (30%).

Se desarrollarán evaluaciones de tipo formativo durante el desarrollo de los trabajos. Donde no necesariamente serán evaluados.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Básica u obligatoria

1. Kennedy J. & Neville, A. (1982). Estadística para ciencias e ingeniería. Haroer & Row Publishers, México.
2. Emery, X.(2000). Geostatística lineal. Universidad de Chile

Bibliografía Complementaria

3. Journel, A. & Huijbregts, Ch. (1978) Mining geostatistics. Academic Press
4. Chiles, J. & Delfiner, P. (2012) Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. WILEY Series in Probability and Statistics
5. Isaaks E. & Srivastava R. (1989). An Introduction to applied geostatistics. Oxford University Press
6. Henríquez, E. & Navea, J. (1998). Modelamiento de estimación de reservas para corto plazo SCM El Abra. Universidad de Atacama

7. Vilches, R. & Navea, J. (2014). Estimación geoestadística de leyes para la planificación de corto y mediano plazo Mina Los Colorados. Universidad de Atacama

Recursos informáticos

Software ISATIS

Otros recursos:

- Sala de clases con proyector y pizarra
- Laboratorio de computación con software especializado
- Material docente como apuntes, guías y casos reales.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Taller de Liderazgo y Ética

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN185105							
Nivel/ Semestre	501 / 1							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	1	Total	3	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura está destinada a desarrollar las competencias y habilidades de liderazgo acorde a las necesidades de las personas que están a su cargo, favoreciendo el uso de técnicas y métodos que permitan que sea más eficiente en el logro de los objetivos organizacionales y las relaciones con otros colaboradores internos y externos de la organización.							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos								

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- a) Compromiso ético en el ámbito profesional y social.
- b) Participa colaborativamente en equipos multidisciplinarios, mostrando liderazgo.

Competencias específicas:

- a) Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados
- b) Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzado las metas operacionales
- c) Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

I. Relación cooperativa: promueve una actitud que facilite una relación cooperativa con otros y que faciliten el trabajo en taller, mediante las destrezas de motivación e interés hacia el trabajo en equipo, reconociendo y potenciando las capacidades de cada uno de los miembros.

II. Exploración de sí mismo: Desarrolla una actitud introspectiva orientada a identificar estilos de liderazgos predominantes.

III. Integración: Reconoce y relaciona las habilidades y dificultades personales necesarias para la adaptación en un equipo de trabajo, mediante el desarrollo de destrezas como capacidad de escuchar y la capacidad reflexiva.

IV. Responsabilidad: Valora el sentido de la responsabilidad mediante destrezas como asistencia, puntualidad y el cumplimiento de tareas y compromisos en el taller.

V. Trabajo en equipo: Promover la valoración positiva del trabajo en equipo, mediante el desarrollo de destrezas como la capacidad de coordinar actividades entre pares, la capacidad de asignar y asumir roles y tareas dentro del equipo y la capacidad de mantener relaciones cooperativas.

VI. Liderazgo: Promueve el desarrollo del liderazgo por competencias o situacional.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1 Liderazgo: Mito y Realidad 1.1. Líder nace o se hace. 1.2. Personalidad y liderazgo. 1.3. Características del líder. 1.4. Liderazgo y compromiso ético. 1.5. Liderazgo y conflictos en la comunicación directiva.	Comprende la importancia de ejercer éticamente el liderazgo con los grupos y personas a cargo.
Unidad 2 Estilos de Liderazgo 2.1. Liderazgo autoritario. 2.2. Liderazgo que deja ser. 2.3. Liderazgo democrático. 2.4. Liderazgo por competencias o situacional.	Ejerce liderazgo por competencia en distintos grupos de trabajo.
Unidad 3 Liderazgo y resolución de conflictos en un equipo de trabajo 3.1. Juegos psicológicos en los equipos de trabajo. 3.2. Etapas de un equipo de trabajo. 3.3. Formas de resolver conflictos: Yo gano tú pierdes; tú ganas yo pierdo; ambos perdemos y ambos ganamos.	Negocia y resuelve conflictos en los equipos de trabajo donde ejerce liderazgo.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Debates generales de temas como “líder nace o se hace”.
- Roll Player en temas como Estilos de Liderazgos.

- Trabajo en grupo con materiales gráficos (prensa con casos locales) para trabajar características de líder, las etapas del equipo y estilo de liderazgo.
- Trabajo al aire libre con el trabajo de liderazgo (lazarillo, etc.).
- Bitácora y acta para indicar principales aprendizajes.
- Dinámicas grupales para ejercitar la escucha activa, liderazgo, trabajo en equipo, etc.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Señalar y describir brevemente los procedimientos, instrumentos, criterios, que serán utilizados para evaluar el logro de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

- Autoevaluación (30%),
- Trabajo en clases con actas (40%)
- Bitácora de trabajo en clases (30%)

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Básica

1. Benavides. M & Delgado L. (2004) Análisis del liderazgo situacional y las disposición hacia las tareas en base a la habilidad y prestancia. Disponible en <http://www.semec.org.mx/archivos/6-35.pdf>

Bibliografía Complementaria

1. Benavides E.M. (2004) Relationship of Situational Leadership to Organizational Commitment. Proceedings Of the International Journal of Industrial Engineering. Applications and Practice. Las Vegas NV. USA.
2. Carrier K. (2001). Situational Leadership: Recognizing Differences. National League of Cities. Vol. 24, 5.
3. Shamir B. (2001). Charismatic Leadership in Organizations. Journal of Occupational and Organizational Psychology. Vol. 74, 112-114.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Electivo I

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN185106					
Nivel/ Semestre	501 / 1					
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica	
					Optativa	
					Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura responde a la necesidad que tienen los alumnos de adquirir conocimientos en áreas de especialidad que no han sido considerados en los cursos obligatorios del currículum o, de profundizar en contenidos ya tratados.</p> <p>En este último caso, los alumnos tendrán la oportunidad de acceder a cursos de diplomados o postgrados, de acuerdo a la oferta del Departamento de Ingeniería de Minas.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Los pre-requisitos estarán de acuerdo a la temática presentada en el curso, y serán informados en el Programa de Electivo en cada período lectivo.</p>					

Aporte al perfil de egreso

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico	Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico
--

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico
--

Recursos de aprendizaje

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico
--



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Planificación Minera Cielo Abierto

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN185201						
Nivel/ Semestre	502 / 2						
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	4	Total	7	
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>La planificación es el proceso que permite, a través de un procedimiento estructurado, lograr los objetivos estratégicos de la organización, considerando tanto aspectos técnicos, ambientales, sociales como económicos.</p> <p>En este curso, se presentan los procedimientos y técnicas utilizados durante el proceso de planeación de una mina cielo abierto, y se analizan las principales variables y parámetros que afectan a los resultados esperados para el largo, mediano y corto plazo. De esta forma, el alumno aprende a tomar decisiones que van en la dirección de optimizar el proceso productivo y maximizar la rentabilidad del negocio.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre-requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparación y Evaluación de Proyectos Geoestadística <p>Aprendizajes Previos: cálculos de rendimientos horarios y selección de máquinas asociadas a la perforación, tronadura, carguío y transporte, así como de equipos menores.</p>						

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

Competencias específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros
- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para el desarrollo de soluciones creativas a los problemas de ingeniería minera
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para investigar y desarrollar nuevas técnicas de optimización o mejoramiento de la explotación de una mina

Competencias que desarrolla la asignatura

Esta asignatura entrega las herramientas para que el alumno tome decisiones en los ámbitos del diseño, la optimización y la planificación de proyectos de inversión minera. Específicamente, el alumno:

- Aplica metodologías óptimas para la determinación de recursos y su clasificación.
- Aplica metodologías óptimas para la determinación de reservas económicas.
- Aplica metodología adecuada para la generación de secuencias de explotación.
- Discrimina entre diferentes diseños de explotación a cielo abierto
- Aplica algoritmos para la elaboración de programas de producción óptimos
- Establece la infraestructura y el equipamiento más adecuado para una explotación a Cielo Abierto.
- Calcula la rentabilidad de un proyecto minero y analiza sus riesgos.
- Programa actividades operacionales en el mediano y largo plazo.
- Relaciona la estrategia de la organización con los planes de largo plazo, aportando a la formulación de estrategias organizacionales y a la optimización de los recursos estratégicos.

<ul style="list-style-type: none"> • Comprende textos técnicos escritos en inglés. • Autoaprende, relaciona y critica la teoría aplicada en cada una de las etapas del proceso de planificación. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>1.- Proceso de Planificación y Estrategia Organizacional</p> <p>1.1 Entorno técnico-económico de un proyecto minero a Cielo Abierto</p> <p>1.2 Estrategia Organizacional y Planificación Minera</p> <p>1.3 Proceso de Planificación Minera Largo Plazo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la importancia de la planificación como herramienta para alcanzar los resultados esperados de una organización. • Analiza las variables estratégicas del negocio minero y los objetivos estratégicos de la organización, para sentar las bases de un plan minero estratégico que mejore la posición competitiva de la empresa. • Describe el proceso de planificación minera, discrimina sus principales parámetros y establece la importancia de sus principales variables, con el fin de entender la complejidad del mismo.
<p>2.- Recursos y Reservas</p> <p>2.1 Estudio y modelamiento geológico</p> <p>2.2 Estimación de Yacimientos y Clasificación de Recursos</p> <p>2.3 Modelamiento Económico</p> <p>2.4 Estimación y clasificación de Reservas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece un procedimiento para construir un modelo de bloques económico, determinando las dimensiones óptimas de las celdas, para modelar un yacimiento mineral. • Ajusta variogramas teóricos, de acuerdo a información de sondeos, con el fin de optimizar la determinación de recursos. • Selecciona métodos de interpolación de leyes y otras variables relevantes, de acuerdo al tipo de yacimiento, para generar el modelo de bloques geológico. • Establece un procedimiento para categorizar recursos, de acuerdo normativa internacional. • Analiza las curvas Tonelaje-Ley, obteniendo información relevante para la determinación de leyes de corte de largo plazo. • Explica conceptual y matemáticamente el funcionamiento de los principales algoritmos de optimización de límites de pit, con el fin de valorar su pertinencia. • Calcula manualmente el <i>Ultimate Pit Limit</i>, en modelos bidimensionales, para establecer las reservas óptimas.
<p>3.- Plan Minero</p> <p>3.1 Metodologías para la determinación de secuencias de explotación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica procedimiento para calcular manualmente una secuencia económica de explotación (Pits Anidados). • Establece una Estrategia para el Consumo de Reservas, basada en una secuencia de explotación

<p>3.2 Estrategia de consumo de reservas</p> <p>3.3 Programas de producción: algoritmos y variables relevantes.</p>	<p>óptima, una tasa de producción óptima, un vector de leyes de corte y otros parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula manualmente un programa de producción en función de la Estrategia de Consumo de Reservas y restricciones mineras.
<p>4.- Estudio Técnico sobre Procesos de Producción</p> <p>4.1 Procesos de producción</p> <p>4.2 Botaderos</p> <p>4.3 Infraestructura Mina - Planta</p> <p>4.4 Equipamiento Mina - Planta</p> <p>4.5 Organización del Área Mina</p> <p>4.6 Programación de la construcción de un proyecto minero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza las variables que intervienen en la definición de áreas potenciales de vaciado de material estéril, con el fin de establecer la ubicación de botaderos. • Calcula manualmente la secuencia económica de llenado de botaderos, con el fin minimizar costos operacionales. • Establece la infraestructura asociada al proceso de producción, calcula el área necesaria para estas y determina su ubicación. • Calcula el equipamiento principal de la mina, aplicando las competencias adquiridas en asignaturas anteriores. • Elabora calendario de baja y adquisición de equipos, el que servirá de base para el calendario de inversiones. • Determina personal mina y su organización, con el fin de establecer el costo en mano de obra. • Elabora Carta Gantt de actividades para la implementación de un proyecto y define recursos humanos y materiales.
<p>5.- Evaluación Económica del Plan Minero</p> <p>5.1 Estudio de Ingresos</p> <p>5.2 Estudio de inversiones y costos</p> <p>5.3 Evaluación de proyectos: flujos de caja descontados e índices de rentabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantifica ingresos, costos e inversiones, en base a formulismo estándar, para construir flujos de caja en diferentes niveles de ingeniería. • Elabora calendario de Inversiones, con el fin de programar el uso de los recursos monetarios. • Elabora Flujo de Caja, con el fin de establecer índices de rentabilidad. • Calcula índices de rentabilidad, para utilizarlos como fundamentos en la toma de decisiones sobre el proyecto.
<p>6.- Planificación Corto Plazo</p> <p>6.1 Características de la PCP.</p> <p>6.2 Decisiones en la PCP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asigna recursos materiales (equipos e insumos) y humanos para requerimientos de explotación específicos. • Programa movimiento de materiales, en base a disponibilidad de equipamiento y requerimientos de alimentación a planta

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clases expositivas activas.
- Los alumnos forman grupos para discutir temas propuestos en la clase previa
- Lectura de artículos relacionados con los temas tratados.
- Estudio de Casos.
- Los alumnos resolverán problemas específicos, ya sea en forma grupal o individual, con la guía del profesor.
- Aplicación de software especializados para practicar la toma de decisiones en problemas puntuales. Trabajo en equipo.
- Visita a una mina de la región, con el fin de observar los procesos y herramientas de planificación de largo y corto plazo.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Se realizará una evaluación diagnóstica, con temas de las asignaturas de pre-requisito.

Instrumentos de evaluación sumativas:

- Pruebas Parciales Escritas (Incluye control de lecturas) (70%)
- Interrogaciones orales (10%)
- Tarea: Plan Minero (15%)
- Informe de Visita a Mina (5%)

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

Bibliografía Obligatoria

1. Hartman, H. L., (1992), SME Mining Engineering Handbook, AIME 2º Edición, vol 2.
2. Hustrulid, W. A. & Kuchta, M., (2013), Open Pit Mine Planning and Design, 2º Edition, Taylor & Francis.
3. Kennedy B.A., (1990), Surface Mining 2º Edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
4. Lane Kenneth, (1988) The economic definition of ore: cut off grades in theory and practice, Mining Journal Books

Bibliografía complementaria

1. Norambuena M. y Santibañez E., (2013), Proyecto minero a cielo abierto “Cecilia II” de la pequeña minería, Universidad de Atacama.
2. Espinoza J. y Olmos H., (2013), Desarrollo de proyectos mineros a cielo abierto en interacción con cavidades subterráneas, mina Franke, Universidad de Atacama
3. Latorre A., Carvajal K. y Rizzo V. (2008), Aplicación informática de apoyo para el análisis operacional de las paradas finales en minas a cielo abierto, utilizando procesamiento de imágenes. Universidad de Atacama.

4. Cisternas V. y Olmos H., (2004), Diseño geomecánico en minería a cielo abierto. Universidad de Atacama.
5. Olivares V. y Latorre E. (2004), Determinación de taludes en explotación a rajo abierto de la mina Mantoruo en faena Mantoverde. Universidad de Atacama
6. Valenzuela R. y Fribla M. (1995), Parametrización esquema de explotación banco cerrado rampa continua Mina Chuquicamata. Universidad de Atacama.

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle

Otros recursos

- Sala de clases con proyector
- Publicaciones sobre temas relacionados
- Guía de Ejercicios
- Documentos con presentación de Casos Reales.
- Apuntes de la Asignatura



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Planificación Minera Subterránea

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN185202									
Nivel/ Semestre	502 / 2									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	3	Total	6				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>La planificación es el proceso que permite, a través de un procedimiento estructurado, lograr los objetivos estratégicos de la organización, considerando tanto aspectos técnicos como económicos.</p> <p>En este curso, se presentan los procedimientos y técnicas utilizados durante el proceso de planeación de una mina subterránea, considerando las diferencias entre métodos de explotación, y se analizan las principales variables y parámetros que afectan a los resultados esperados para el largo, mediano y corto plazo. De esta forma, el alumno aprende a tomar decisiones que van en la dirección de optimizar el proceso productivo y maximizar la rentabilidad del negocio.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre-requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">Preparación y Evaluación de ProyectosGeoestadística <p>Co-requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">Excavaciones Mineras <p>Aprendizajes Previos: cálculos de rendimientos horarios y selección de máquinas asociadas a la perforación, tronadura, carguío y transporte, así como de equipos menores.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica

Competencias específicas:

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para el desarrollo de soluciones creativas a los problemas de ingeniería minera.
- Analiza y soluciona problemas de Ingeniería con enfoque sistémico y con disposición a la Innovación.
- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para investigar y desarrollar nuevas técnicas de optimización o mejoramiento de la explotación de una mina.

Competencias que desarrolla la asignatura

Esta asignatura entrega las herramientas para que el alumno tome decisiones en los ámbitos del diseño, la optimización y la planificación de proyectos de inversión minera subterránea.

Específicamente, las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Emite juicio sobre la importancia de la planificación estratégica, como fundamento y guía del proceso de planificación minera.
- Identifica y evalúa las condiciones externas y futuras del proyecto minero, generando creativamente soluciones alternativas frente a problemas imprevistos.
- Explica procesos de optimización para la estimación y clasificación de recursos, en base a normativa internacional.
- Evalúa y argumenta, desde los puntos de vista geotécnico y económico, la aplicación de metodologías para la determinación de Unidades de Explotación y Reservas Explotables, dependiendo del método de explotación, pero con énfasis en Panel Caving y Sublevel Stopping.

<ul style="list-style-type: none"> • Elabora un programa de producción óptimo que satisface los objetivos estratégicos de la empresa o institución y que respeta las restricciones técnicas y económicas del proyecto. • Realiza los cálculos para el diseño de la infraestructura asociada a los métodos de explotación aplicables a un yacimiento, en base a información geotécnica, legal, económica y de operaciones unitarias. • Realiza los cálculos para evaluar la rentabilidad, la sensibilidad y el riesgo asociado a un proyecto minero, en base a estándares mundialmente aceptados. 	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>1.- Proceso de Planificación y Estrategia Organizacional</p> <p>1.1 Planificación estratégica: conceptos y variables</p> <p>1.2 Proceso de planificación para minería subterránea</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza parámetros de diseño, ventajas y desventajas de los métodos de explotación, con el fin de seleccionar uno de ellos, de acuerdo a características específicas del yacimiento. • Comprende la importancia de la planificación minera como herramienta para alcanzar los resultados estratégicos esperados de una organización. • Analiza las variables estratégicas del negocio minero y los objetivos estratégicos de la organización, para sentar las bases de un plan minero estratégico que mejore la posición competitiva de la empresa. • Describe el proceso de planificación minera, discrimina sus principales parámetros y establece la importancia de sus principales variables.
<p>2.- Estimación de Reservas</p> <p>2.1 Análisis de Recursos</p> <p>2.2 Análisis geotécnico aplicado a Métodos por Caseroneo</p> <p>2.3 Análisis geotécnico aplicado a Métodos por Hundimiento</p> <p>2.4 Calculo y clasificación de reservas explotables diluidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y emite juicio sobre las curvas Tonelaje-Ley, obteniendo información relevante para la determinación de leyes de corte de largo plazo. • Calcula variables técnicas y económicas de un modelo de bloques, considerando dilución, recuperación, curvas granulométricas y parámetros probabilísticos en función de categorización de recursos. • Emite juicio sobre las técnicas existentes para evaluar la estabilidad o hundibilidad de las unidades de explotación y que permiten producir con seguridad. • Calcula manualmente los parámetros de diseño para pilares, caserones y cámaras de explotación, considerando aspectos económicos, de dilución y recuperación para métodos de explotación con y sin sostenimiento.

	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula manualmente los niveles de explotación, el punto de entrada en dilución, las alturas de extracción y el footprint, para los métodos de Block y Panel Caving, considerando aspectos económicos y geomecánicos.
<p>3.- Programación de la Producción</p> <p>3.1 Estrategia de consumo de reservas</p> <p>3.2 Secuencia de explotación</p> <p>3.3 Programación de la producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas para establecer una estrategia para el consumo de reservas basada en el cálculo de una tasa de producción óptima, un vector de leyes de corte y otros parámetros. • Evalúa diferentes métodos para determinar una secuencia de explotación, explicando los algoritmos que utilizan los software comerciales. • Aplica técnica para determinar una secuencia operativa de explotación en base a una secuencia económica, parámetros operacionales y aspectos geotécnicos. • Analiza diferentes algoritmos para elaborar programa de producción, que permiten optimizar el proyecto de explotación.
<p>4.- Infraestructura Minera y Equipamiento</p> <p>4.1 Infraestructura interior y exterior mina-planta</p> <p>4.2 Equipamiento mina-planta</p> <p>4.3 Programación de desarrollos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece la infraestructura interior mina asociada al método de explotación, analizando las variables que intervienen en su ubicación y dimensionamiento. • Calcula manualmente los parámetros de diseño de labores mineras asociadas a un método de explotación, considerando el tamaño y forma del cuerpo mineralizado, aspectos geomecánicos, geológicos, de seguridad y de equipamiento. • Calcula el equipamiento principal de la mina, aplicando las competencias adquiridas en asignaturas de operaciones unitarias. • Elabora Carta Gantt de actividades de desarrollo y preparación, incorporando requerimientos de activos fijos, recursos humanos y materiales, de tal forma de organizar las actividades de construcción.

5.- Estudio Económico 5.1 Estudio de inversiones 5.2 Estudio de costos	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula costos e inversiones en forma detallada, para la evaluación de un proyecto de explotación. • Elabora calendario de Inversiones, en base a información del calendario de adquisición y baja de equipos, para ser utilizado en el cálculo de la inversión.
6.- Planificación Corto Plazo 6.1 Programas de producción de corto plazo en minas explotadas por caseroneo 6.2 Programas de producción de corto plazo en minas explotadas por hundimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza variables operacionales relevantes para la planificación de corto plazo. • Resuelve problemas de programación de la producción de corto plazo, en base a información del plan de largo plazo, para establecer los recursos físicos, humanos y monetarios necesarios para la implementación.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera las siguientes actividades:

- a) Clases expositivas activas
- b) Clases de ejercicios
- c) Lectura de artículos relacionados con los temas tratados.
- d) Estudio de Casos.
- e) Desarrollo de problemas.
- f) Visita a Mina.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Al inicio del curso se realizará una evaluación diagnóstica, con temas de las asignaturas que son pre requisitos y aprendizajes previos.

Los instrumentos de evaluación sumativas son:

- Pruebas Parciales (75%)
- Trabajos de aplicación, en base a modelos matemáticos y software, para el aprendizaje de conceptos (20%)
- Informe de visita terreno (5%)

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos:

Bibliografía Obligatoria:

1. Howard L. Hartman, (1992) SME Mining Engineering Handbook, AIME 2º Edición.

2. Darling, P. (2011). SME Mining Engineering Handbook. AIME 3º Edición
3. Hustrulid, William A._ Bullock, Richard L. (Eds.) (2001) -Underground Mining Methods - Engineering Fundamentals and International Case Studies-Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME), EEUU.
4. Villaescusa Ernesto, (2014), Geotechnical design for open stoping, Taylor & Francis Group.
5. Lane Kenneth, (1988)The economic definition of ore: cut off grades in theory and practice, Mining Journal Books

Bibliografía Complementaria:

6. Fernberg Hans, (2007), Mining Methods in Underground Mining Atlas Copco, Atlas Copco

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle

Otros recursos:

- Sala de clases con proyector
- Artículos sobre temas relacionados
- Guías de Ejercicios
- Documentos con presentación de casos
- Apuntes de la asignatura.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Excavaciones Mineras

Carrera	Ingeniería Civil en Minas						
Código de Asignatura	MIN185203						
Nivel/ Semestre	502 / 2						
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	3	Total	5	
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica	Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El cerro está constituido por un campo de esfuerzos el cual se altera por el desarrollo de las excavaciones tanto subterráneas como a Cielo Abierto, lo que da como resultado una redistribución de esfuerzos hacia las cajas de la excavación. En algunas ocasiones las excavaciones se mantienen estables y en otras, en el proceso de redistribución de los esfuerzos, el sector queda inestable a causa de que se excede la resistencia natural del macizo rocoso. Esta inestabilidad se puede manifestar por el cerramiento gradual de la excavación, por derrumbes de techo o cajas, por el estallido de rocas, por los desplazamientos de superficie o por el colapso de sectores operados a Cielo Abierto.</p> <p>En este curso el alumno deberá aplicar y analizar los antecedentes geomecánicos para evaluar cualquier diseño minero. En otras palabras, será capaz de elaborar un diseño técnico de excavaciones mineras, considerando las variables geomecánicas básicas que otorguen un factor de seguridad que minimice el riesgo del negocio minero.</p>						
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre-requisito: Mecánica de Rocas						

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas

- Compromiso con la Calidad.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Capacidad de Comunicación en un segundo idioma.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad para aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.

Competencias Específicas

- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Esta asignatura desarrolla las siguientes competencias:

- Aplica metodologías estandarizadas con el propósito de desarrollar diseños de excavaciones estables en función del levantamiento de información geomecánica del macizo rocoso
- Utiliza criterios de clasificación geomecánica de rocas para decidir fortificación óptima de labores subterráneas.
- Dimensiona todo tipo de labores subterráneas y a cielo abierto, incluidos caserones y pilares
- Utiliza software especializados en geomecánica.
- Trabaja en equipo, en forma ética y profesional.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Diseño teórico de excavaciones mineras 1.1 Excavaciones subterráneas 1.2 Excavaciones a cielo abierto	<ul style="list-style-type: none">• Analiza tensionalmente un cuerpo sólido homogéneo equilibrado para aplicar mecanismos de rotura del mismo.
Unidad 2: Teoría de fractura 2.1 Mecanismos de rotura 2.2 Eventos históricos	<ul style="list-style-type: none">• Calcula los esfuerzos máximos que un diseño minero puede soportar sin colapsar, a través de criterios entregados por autores especializados en mecánica de rocas.• Determina eficiente y eficazmente los índices de estabilidad para minas subterráneas y a cielo abierto, definiendo y analizando mecanismo de rotura en excavaciones subterráneas, y mecanismo de rotura en Taludes a cielo abierto

<p>Unidad 3: Clasificación de rocas en ingeniería</p> <p>3.1 Uso de software de clasificación de rocas</p> <p>3.2 Análisis de fortificación, métodos empíricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica clasificaciones geomecánicas, especialmente a través de Burton, Bieniawski y Laubscher para aplicarlos en mina subterránea..
<p>Unidad 4: Diseño de excavaciones subterráneas</p> <p>4.1 Diseño Minero</p> <p>4.2 Diseño geotécnico</p> <p>4.3 Uso de software para análisis de estabilidad de cavidades subterráneas</p> <p>4.4 Análisis de tensiones alrededor de cavidades subterráneas</p> <p>4.5 Diseño de rampas en terrenos estratificados</p> <p>4.6 Diseño de pilares de soporte en minería subterránea</p> <p>4.7 Colapsos de techo y cajas por estructuras geológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiona Caserones, placas y pilares en minas subterráneas, a través de software especializados. • Analiza geotécnicamente las cavidades subterráneas en la etapa de ingeniería conceptual. • Reconoce en terreno variables geomecánicas que puedan afectar la estabilidad de una obra subterránea.
<p>Unidad 5: Diseño de excavaciones a Cielo Abierto</p> <p>5.1 Diseño de rampas de acceso y Pit de explotación</p> <p>5.2 Análisis de estabilidad de taludes por equilibrio límite</p> <p>5.3 Análisis de estabilidad de taludes con elementos finitos</p> <p>5.4 Análisis de colapsos de Pit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina la probabilidad de falla de obras de superficie: Ángulos de talud de bancos, botaderos y stock.
<p>Unidad 6: Análisis de soportes en excavaciones mineras</p> <p>6.1 Análisis mediante software de sistema de fortificación</p> <p>6.2 Software geomecánicos (Dip, Rocklab, Phases 2D, Slide, Rock fall, otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determina los elementos de soporte para la estabilidad de excavaciones mineras, desde el punto de vista técnico y económico. • Aplica software geomecánicos en el análisis de estabilidad de las excavaciones mineras, tanto a cielo abierto como en subterránea.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera las siguientes actividades:

a) Para cada tema:

- Clases expositivas e interactivas para explicar los fundamentos teóricos y desarrollar ejemplos de cálculo, el cual puede ser individual o grupal.
- Clases de ejercicios para presentar los distintos puntos de vista desde los que se puede abordar el modelo.

b) Resolución de problemas que mejora la capacidad de entendimiento y mejora los índices de aprobación del curso.

d) Visita a terreno, a minas de la región con el propósito de conocer en la práctica lo estudiado en teoría.

e) Trabajo en Laboratorio: Realizar levantamiento geotécnico en Mina Escuela de la Universidad o en minas de la región. Clasificación de macizo rocoso. Análisis en software geomecánico. Propuesta de fortificación.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Evaluación diagnóstica: Desarrollo de cuestionario sobre los conocimientos aprendidos en asignaturas previas.

Evaluación formativa: Obtener información acerca del estado de aprendizaje de cada estudiante y, a partir de ello, tomar decisiones que ayuden a un mejor desarrollo de dicho proceso. Esta evaluación debe ser entregada a los estudiantes, con el propósito de que autónomamente también puedan hacerse cargo de su propio proceso de aprendizaje.

Evaluación sumativa:

- Prueba N°1 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 1, 2 y 3 (30%).
- Prueba N°2 para evaluar los resultados de aprendizaje esperados de las Unidades 4, 5 y 6 (30%).
- Tarea grupal para evaluar los resultados de aprendizaje de la Unidad 5 y 6 (30%)⁷
- Informe individual de Salida a Terreno (10%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica

- Evert Hoek (1980) Practical rock engineering
- Methods of geological engineering in discontinuous rocks (1976) Richard Good
- Block theory and its application to rock engineering (1985) Richard Goodman
- Mecánica de rocas, Fundamento en ingeniería de taludes (2004), Pedro Ramírez
- Problemas de Mecánica de rocas. Fundamentos e Ingeniería de taludes (2005)

Bibliografía complementaria :

- Guía de criterios geomecánicos para diseño, construcción, supervisión y cierre de labores subterráneas (2017)
- Guía de control geotécnico en minería subterránea (2015)
- <http://www.minetad.gob.es/.../mineria/.../Guias/Guia-control-geotecnico-mineria-subterranea>
- Rock mass classification and support design (2015) NGI

Otros recursos:

- Sala de clases con pizarra y proyector
- Minas de la Región de Atacama
- Material de videos y archivos magnéticos
- Mina Escuela
- Recursos Web: Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Preparación Mecánica y Concentración de Minerales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas							
Código de Asignatura	MIN185204							
Nivel/ Semestre	502 / 2							
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	1	Total	4		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	<p>El procesamiento de minerales es una de las etapas más importantes del negocio minero. Es por ello que el Ingeniero Civil en Minas debe conocer los procesos para diferentes minerales y calcular las principales variables de diseño y control, de tal forma de aplicarlas a la planificación integral de la mina.</p> <p>En este contexto, el propósito de esta asignatura es que el estudiante adquiera las habilidades y conocimientos básicos que permitan comprender y analizar aspectos relacionados con la minería y la identificación y caracterización de menas minerales y los distintos procesos que se llevan a cabo en el procesamiento de minerales (reducción de tamaños y flotación), así como comprender y analizar aspectos relacionados a los procesos Pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos, haciendo énfasis en aquellos procesos que operan actualmente en nuestro país.</p> <p>Esta asignatura considera semanalmente actividades en aula y laboratorio y persigue que los alumnos aborden temas relacionados con las etapas y equipos involucrados en cada proceso.</p>							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Aprendizajes previos: Maneja las unidades estequiometrias, fórmulas, nomenclatura y reacciones químicas. Diferencia las etapas de operaciones de reducción de tamaño.</p> <p>Utiliza la planilla de cálculo, editor de texto y presentadores.</p>							

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Compromiso con la calidad
- Compromiso ético.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica
- Capacidad para comunicarse en un segundo idioma,

Competencias Específicas:

- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.

Competencias que desarrolla la asignatura

Las competencias que desarrolla esta asignatura son las siguientes:

- Analiza y selecciona los métodos apropiados de tratamiento de menas y soluciones acuosas.
- Diferencia las etapas de operaciones y procesos metalúrgicos
- Identifica el problema en las operaciones y procesos metalúrgicos y selecciona los datos que contribuyen a sus solución
- Asegura la ejecución de todos los procesos que intervienen en la producción, de manera eficiente
- Identifica y reconoce características de los equipos utilizados de las diferentes operaciones y procesos relacionados con la conminución de minerales y la concentración de ellos.
- Identificar las reacciones químicas de los procesos hidrometalúrgicos y evaluar los parámetros cinéticos que las caracterizan.
- Identifica y reconoce características de los equipos utilizados de las diferentes operaciones y procesos relacionados con la hidrometalurgia.
- Integra y lidera equipos de trabajo en laboratorio, según procedimientos y normas de seguridad.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1.- Preparación Mecánica de Minerales 1.1 Tipos de Esfuerzos mecánicos 1.2 Procedimientos de muestreados 1.3 Etapas de la reducción de mineral 1.4 Experiencias de muestreos	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las teorías clásicas de la conminución y los tipos de circuitos utilizados para la reducción de tamaños de minerales requeridas para la preparación mecánica de los minerales • Calcula parámetros de evaluación de circuitos (Razón de reducción, carga circulante, consumo específico de energía), requeridos para la determinación de los procedimientos de preparación. • Realiza experiencias prácticas en laboratorio e informes técnicos para la evaluación del muestreo.

<p>Unidad 2. - Chancado y harneado</p> <p>2.1 Circuitos de Chancado</p> <p>2.2 Equipos de Chancado</p> <p>2.3 Equipos de harneado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de los diferentes equipos de chancado, circuitos de chancado y harneros necesarios para la aplicación en la reducción de tamaños • Identifica las características de los diferentes tipos de harneros y los clasifica para su aplicación en los circuitos de chancado • Aplica criterios de diseño y selecciona, desde catálogos, los tipos de chancadores y harneros, basándose en requerimientos metalúrgicos, para el correcto proceso de conminución. • Realiza experiencias practicas de chancado y harneado en laboratorio e informes técnicos para la evaluación del mineral conminuido.
<p>Unidad 3. Molienda y Clasificación</p> <p>3.1 Circuito de molienda.</p> <p>3.2 Operaciones de clasificación.</p> <p>3.3 Equipos de molienda y conminución.</p> <p>3.4 Procesos de molienda y clasificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los diferentes circuitos de molienda y clasificación, basado en las variables de las operaciones de molienda y clasificación para determinar su forma optima de aplicación. • Aplica criterios de diseño y selecciona, desde catálogos, equipos de molienda y clasificación de tamaños por hidrociclón, para garantizar el desarrollo eficiente del proceso productivo. • Realiza experiencias de laboratorio y elabora informes técnicos de los resultados obtenidos para la evaluación del material conminuido.
<p>Unidad 4. Concentración de Minerales</p> <p>4.1. Flotación</p> <p>4.2. Parametros de Concentración</p> <p>4.3. Circuitos industriales de concentración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los principales parámetros de los procesos de concentración y los asocia a los problemas operacionales del proceso: recuperación, ley, razón de concentración, recuperación en peso, tiempo de operación, granulometría, etc., para la realización balances y ajustes de balances de faenas industriales. • Analiza circuitos industriales según parámetros de evaluación, reactivos utilizados, para establecer posibles mejoras. • Realiza experiencias de flotación en laboratorio y entrega informes técnicos de los resultados obtenidos para la evaluación del proceso de concentración.

<p>Unidad 5. Procesos Piro, Hidro y Electrometalúrgicos</p> <p>5.1 Lixiviación</p> <p>5.2 Electroobtención de metales</p> <p>5.3 Pirometalurgia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el fundamento de la lixiviación • Diferencia las menas y materias primas según su proceso de tratamiento mediante lixiviación • Aplica la termodinámica a ejercicios propuestos de lixiviación • Analiza la importancia de la cinética de lixiviación sobre los procesos industriales • Diferencia las maneras de realizar la lixiviación, en función de sus parámetros de entrada • Determina tamaño de pilas, taza de riego y consumo de ácido a través de ejercicios propuestos • Explica el fundamento de la biolixiviación y sus reacciones químicas • Explica la función y los principios detrás de la purificación de y concentraciones de soluciones • Diferencia los tipos de extractantes y los mecanismos de extracción según su utilización con deferentes elementos • Diferencia los equipos utilizados en extracción por solventes y asocia los parámetros de operación con ellos.
<p>Unidad 6. En Electroobtención y Pirometalurgia:</p> <p>6.1 Electrometalurgia</p> <p>6.2 Pirometalurgia</p> <p>6.3 Procesos electroobtención</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los fundamentos teóricos de los procesos de oxidación y reducción para su aplicación en los procesos de electroobtención. • Describe los procesos pirometalúrgicos, en base a los fundamentos de la termodinámica para la aplicación en los procesos de electroobtención • Analiza los principios que rigen el comportamiento de los diferentes equipos y las diferentes operaciones pirometalúrgicas de interés industrial, para la selección en las distintas etapas del proceso de electroobtención.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas interactivas • Visitas a terreno • Desarrollo de ejercicios basados en datos reales • Estudio de casos o de artículos científicos-tecnológicos mediante trabajo individual y/o en Equipo • Estudio individual de trabajos de investigación en biblioteca o vía internet • Aprendizaje basado en problemas • Presentación de videos de procesos reales • Trabajos individuales y en equipo. • Realización de prácticas en laboratorio

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Los instrumentos de evaluación utilizados serán:

- Prueba diagnóstica
- Evaluación escrita y/u oral (2 evaluaciones; 25% c/u)
- Informes de trabajos realizados individualmente o en grupos (25%)
- Exposición de trabajos realizados por los alumnos (25%)

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Básica u Obligatoria

1. Pavez Miquel, Osvaldo, Muestreo y control de calidad, Copiapó: Universidad de Atacama
2. Santander, Mario, Apuntes Curso Preparación Mecánica de Minerales I, Departamento de Metalurgia, Universidad de Atacama, 2004
3. Wills, B.A. Tecnología de Procesamiento de Minerales, Editorial Limusa, 1ª Ed. 1987, 586 pág.
4. Pavez Miquel, Osvaldo, Optimización de chancado y molienda Copiapó: Universidad de Atacama
5. Astorga, Flores y Ángel. Molienda, Clasificación y Flotación para operadores Copiapó: Universidad de Atacama

Bibliografía Complementaria

6. Currie, John M. Unit operations in mineral processing, Burnaby British Columbia, 1973
7. Kelly, E.G. y Spottiswood, D.J. Introduction to mineral Processing, John Wiley Sons, USA, 1982, 491p.
8. Sutulov, A. Flotación de minerales, Editado por Universidad de Concepción 1963.
9. Habashi, Fathi, Textbook of Hydrometallurgy, 2nd Edition, Quebec, Edit. Metallurgy Extractive 1999
10. Esteban Domic, Hidrometalurgia, fundamentos, procesos y aplicaciones, 2001.
11. Arenas Fuentes, Alonso, Hidrometalurgia del Cobre, 1985.
12. Cáceres Arenas, Germán, Hidrometalurgia y electrometalurgia, Copiapó: Universidad de Atacama, 2000
13. Vergara Parra, Carlos, Fusión de concentrados de cobre, Antofagasta: Universidad del Norte, 1992
14. Bockris and Reddy. "Electroquímica Moderna". Vol. I y II. Ed. Reverte. 1980
15. Frank Walsh, Un primer curso de ingeniería electroquímica
16. Adicionalmente se empleará material bibliográfico extraído de publicaciones periódicas a ser señaladas por el profesor.

Otros

Laboratorio de Chancado y Molienda

Informáticos

Sitio de la asignatura en Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Gestión de Proyectos Mineros

Carrera	Ingeniería Civil en Minas																				
Código de Asignatura	MIN185205																				
Nivel/ Semestre	502 / 2																				
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa		2		Trabajo Autónomo		2		Total		4										
Ejes de Formación	General				Especialidad		X		Práctica				Optativa				Electivo				
Descripción breve de la asignatura		<p>La gestión de proyectos es una actividad permanente antes y durante la explotación de una mina. Estos proyectos pueden estar dirigidos a iniciar la explotación de un yacimiento, mantener o incrementar un ritmo de producción, mejorar la eficiencia de los procesos o reducir impactos ambientales, entre otros.</p> <p>En este curso, el alumno desarrollará las competencias que le permitan planificar, organizar, implementar y controlar proyectos de diseño y construcción en minería.</p>																			
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos		<ul style="list-style-type: none">• Pre-requisitos: Administración del Control de Pérdidas• Aprendizajes previos: Investigación operativa																			

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genericas

- Compromiso con la calidad
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.

- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente

Competencias Específicas.

- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados.
- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

A través de esta asignatura, el alumno aprenderá técnicas y procedimientos eficientes para dirigir, planificar y programar la implementación de proyectos de diseño y construcción en minería, considerando alcances, holguras, rutas críticas y presupuestos, entre otros. Además, aprenderá a elaborar, administrar y supervisar los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados. Adicionalmente, aprenderá a gestionar el Health, Safety, Environment and Community (HSEC)

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
1.- Introducción a la Administración de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Explica conceptos asociados a la administración de proyectos necesarios para su correcta tipificación. • Explica las características de diferentes tipos de proyecto y sus ciclos de vida, para identificar sus mecanismos de gestión • Incorpora las políticas de la empresa y los objetivos estratégicos en la planificación de proyectos. • Reconoce a los stakeholder de un proyecto y sus expectativas, para evaluar su influencia e impacto.
2.- Planificación de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Planifica la implementación (Carta Gantt) de un proyecto minero, definiendo objetivos y metas, estableciendo el alcance, programando las actividades, calculando el tiempo promedio de ejecución de cada una de ellas (plazos) y sus intervalos de confianza. • Define los entregables más importantes, para determinar los hitos del proyecto. • Establece presupuestos, ruta crítica y calcula el tamaño óptimo de los inventarios, asegurando el

	<p>abastecimiento de los productos o servicios que sean necesarios para el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece los tipos de contratos más adecuados para diferentes obras y prepara los documentos de las licitaciones.
3.- Implementación, Seguimiento y Control de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los procedimientos de compra más usados, para determinar el óptimo según el tipo de activo, • Explica competencias y procedimientos de contratación del personal de la obra, para la aplicación en de mecanismos de seguimiento y control. • Aplica técnicas altamente utilizadas en la industria, para controlar la calidad, el avance físico y presupuestario de un proyecto.
4.- Dirección de Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales funciones y responsabilidades del Director de un proyecto, para definir los roles en el desarrollo del mismo. • Explica cómo dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, para el desarrollo un plan para la dirección de un proyecto. • Explica como planificar, desarrollar y dirigir al equipo del proyecto, para optimizar el desarrollo del mismo. • Asegura el cumplimiento de las políticas de salud, seguridad, medioambiente y seguridad, gestionando el Health, Safety, Environment and Community (HSEC)

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clases expositivas.
- Estudio de Casos Reales
- Clases de ejercicios
- Clases con software especializados y planillas de cálculo, para el desarrollo de tareas.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizará una prueba de diagnóstico sobre temas de programación matemática e investigación operativa, y administración del control de pérdidas.

Las actividades de evaluación sumativas son:

- Pruebas parciales escritas (2 evaluaciones; 25% cada una)
- Trabajo estructurado de planificación, control y dirección de proyectos. (50%)

Se realizarán evaluaciones del trabajo estructurado se realizarán a lo largo del desarrollo del mismo

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria

1. Project Management Institute (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, 5º Edición. Project Management Institute Inc. - EE-UU.
2. Ajenjo, A. D., (2005), Dirección y Gestión de Proyectos, Alfaomega.
3. Briceño P., (2006), Administración y Dirección Estratégica de Proyectos, Editorial Duran San Martín.
4. Ahuja and Walsh, (1989), Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos, Alfaomega.

Bibliografía Complementaria

5. Hartman, H. L., (1992), SME Mining Engineering Handbook, AIME 2º Edición, vol 2.
6. Chase, R., Robert Jacobs, F. and Aquilano N. J., (2005), Administración de la Producción y Operaciones, Mc Graw Hill.
7. Taha, H. A., (2004), Investigación de Operaciones, Pearson.
8. González López, L., (2001), Satisfacción y Motivación en el Trabajo, Editorial Díaz de Santos.
9. Huerta, J. J. y Rodríguez, G., (2006), Desarrollo de Habilidades Directivas, Pearson.

Informáticos

Sitio de la asignatura en Moodle

Otros recursos

- Sala de clases con proyector
- Artículos sobre temas relacionados
- Guías de Ejercicios
- Documentos con presentación de casos
- Laboratorio computacional (o uso de computadores personales) con planilla de cálculo, procesador de texto y software especializado para programación y control de proyectos y contratos.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Electivo II

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN185206					
Nivel/ Semestre	502 / 2					
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica	
					Optativa	
					Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura responde a la necesidad que tienen los alumnos de adquirir conocimientos en áreas de especialidad que no han sido considerado en los cursos obligatorios del currículum o, de profundizar en contenidos ya tratados.</p> <p>En este último caso, los alumnos tendrán la oportunidad de acceder a cursos de diplomados o postgrados, de acuerdo a la oferta del Departamento de Ingeniería de Minas.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Los pre-requisitos estarán de acuerdo a la temática presentada en el curso, y serán informados en el Programa de Electivo en cada período lectivo.					

Aporte al perfil de egreso

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico	Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico

Recursos de aprendizaje

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico

4.6.- Asignaturas del Sexto Año



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Proyecto Minero Cielo Abierto

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186101									
Nivel/ Semestre	601 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	5	Total	8				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	En esta asignatura se incorporan gran parte de los conocimientos y competencias adquiridas durante la carrera, de tal forma de aplicarlas en forma integral al desarrollo de un completo proyecto de explotación a Cielo Abierto. El proyecto minero es la base sobre la que se sustentan todas las operaciones mineras, desde el diseño de alguna de las operaciones unitarias hasta el diseño y planificación para la vida útil de la mina.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Este curso requiere que el alumno tenga los siguientes conocimientos de entrada: <ul style="list-style-type: none">• Planificación Minera Cielo Abierto.• Excavaciones Mineras.• Preparación Mecánica y Concentración de Minerales.									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.

Competencias Específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.
- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero
- Utiliza software y tecnologías de la información y de la comunicación, como herramientas para investigar y desarrollar nuevas técnicas de optimización o mejoramiento de la explotación de una mina.

Competencias que desarrolla la asignatura

A través de esta asignatura, el alumno aplicará integradamente todas las competencias adquiridas en niveles anteriores para cuantificar y categorizar los recursos de un yacimiento, optimizar límites de pit y cuantificar las reservas explotables, calcular la tasa óptima de producción, establecer un vector variable de leyes de corte, elaborar un programa de producción que maximice la rentabilidad de la empresa, diseñar y localizar la infraestructura minera, calcular los equipos principales y menores, establecer un cronograma de actividades y puesta en marcha, realizar un estudio económico del proyecto, definir alternativas de financiamiento y evaluar la rentabilidad y el riesgo del proyecto.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1.- Ingeniería de Proyectos Mineros a Cielo Abierto	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los tipos de ingeniería, sus aplicaciones y características, de tal forma de establecer el alcance del proyecto. • Decide el tipo de ingeniería que se puede desarrollar de acuerdo a la cantidad y calidad de información disponible.
Unidad 2.- Proyecto Minero: estimación de recursos y reservas 2.1 Programas computacionales para estimación de recursos 2.2 Programas computacionales para la estimación de reservas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica técnicas de evaluación de yacimientos en base a información de sondajes, para estimar y categorizar recursos. • Aplica técnicas para la determinación de límites de pit óptimo, bajo parámetros geomecánicos y económicos, con el fin de calcular reservas óptimas.

<p>Unidad 3.- Proyecto Minero: programación y evaluación del proyecto.</p> <p>3.1 Programas computacionales para el diseño minero</p> <p>3.2 Programas computacionales para la programación de la producción.</p> <p>3.3 Programas computacionales para la evaluación económica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece estrategia de consumo de reservas, bajo una secuencia óptima, una tasa de producción óptima y un vector de leyes de corte, para diseñar fases de explotación y calcular reservas explotables diluidas. • Elabora programa de producción, en base a una estrategia de consumo de reservas, con el fin de organizar la explotación del yacimiento. • Diseña botaderos y depósitos de stock, con el fin de establecer los sectores de depositación de aquellos materiales que no van a planta. • Diseña sistemas operacionales, basado en el proceso de producción, estableciendo confiabilidad, con el fin de operativizar la mina. • Determina insumos, materiales y personal para la operación, de acuerdo a las características del proyecto. • Construye los flujos de caja, en base a los antecedentes técnicos y económicos del proyecto, para evaluarlo económicamente y analizar su riesgo. • Trabaja en equipo para desarrollar el proyecto en su totalidad. • Aplica normas éticas y de calidad para el adecuado desarrollo del proyecto.
---	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clases expositivas.
- Desarrollo de un proyecto de explotación.
- Lectura de artículos relacionados con el proyecto a desarrollar.
- Estudio de Casos para guiar el desarrollo del proyecto

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizará una evaluación diagnóstica, al inicio del curso.

Las actividades de evaluación sumativas son:

- Evaluación del avance del proyecto hasta la determinación de recursos. (5%)
- Evaluación del avance del proyecto hasta el programa de producción. (5%)
- Informe Final (50%)
- Exposición del proyecto (10%)
- Interrogación Oral (30%)
- Examen Final

En todas las evaluaciones se considera conocimiento en el uso de software, procedimientos y métodos ingenieriles, fundamentos de los criterios para tomar decisiones y conocimientos de valores e índices típicos de la industria. Además, se valoran aspectos tales como el trabajo en equipo, la actitud durante las presentaciones orales, el cumplimiento de fechas y horarios, la calidad en el desarrollo de las actividades, la presentación de informes y exposiciones orales, el aprendizaje autónomo y la ética con que se desarrollan las actividades del proyecto.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Obligatoria

1. Hartman, H. L., (1992), *SME Mining Engineering Handbook*, AIME 2º Edición, vol 2.
2. Hustrulid, W. A. & Kuchta, M., (2006), *Open Pit Mine Planning and Design*, 2º Edition, Taylor & Francis.
3. Kennedy B.A., (1990), *Surface Mining 2º Edition*, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.

Bibliografía Complementaria

1. Mine and Mill Equipment Cost: an estimator's guide. (1999), Wester Mine Engineering Inc.
2. Runge, I. C. (1998). *Mining economics and strategy*. SME.

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle

Otros recursos

- Laboratorio computacional con proyector multimedia y plotter con accesorios.
- Computadores con software de planilla de cálculo, procesador de texto y software especializado para:
 - ✓ Evaluación de yacimientos por métodos geoestadísticos o simulación.
 - ✓ Optimización de pits
 - ✓ diseño pits
 - ✓ Programación de la producción
 - ✓ Evaluación y análisis de riesgo de proyectos
- Artículos sobre temas relacionados
- Documentos con presentación de casos.
- Apuntes de la Asignatura
- Plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Proyecto Minero Subterráneo

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186102									
Nivel/ Semestre	601 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	3	Trabajo Autónomo	5	Total	8				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>En esta asignatura se incorporan gran parte de los conocimientos y competencias adquiridas durante la carrera, de tal forma de aplicarlas en forma integral al desarrollo de un completo proyecto de explotación subterránea.</p> <p>El proyecto minero es la base sobre la que se sustentan todas las operaciones mineras, desde el diseño de alguna de las operaciones unitarias hasta el diseño y planificación para la vida útil de la mina.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Este curso requiere que el alumno haya aprobado:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planificación Minera Subterránea• Preparación Mecánica y Concentración de Minerales									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.

Competencias Específicas:

- Evalúa recursos mineros aplicando técnicas actualizadas, estándares y normas internacionales.

- Elabora Modelos Geotécnicos para el diseño de métodos de explotación.
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero

Competencias que desarrolla la asignatura

<p>A través de esta asignatura, el alumno aplicará integradamente todas las competencias adquiridas en niveles anteriores para cuantificar y categorizar los recursos de un yacimiento, optimizar unidades de explotación y cuantificar las reservas explotables diluidas, calcular la tasa óptima de producción, establecer un vector variable de leyes de corte, elaborar un programa de producción que maximice la rentabilidad de la empresa, diseñar y localizar la infraestructura interior mina, calcular los equipos principales y de apoyo, establecer un cronograma de actividades y puesta en marcha, realizar un estudio económico del proyecto, definir alternativas de financiamiento y evaluar la rentabilidad y el riesgo del proyecto.</p>	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1.- Ingeniería de Proyectos Mineros Subterráneos	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los tipos de ingeniería, sus aplicaciones y características. • Decide el tipo de ingeniería que se puede desarrollar de acuerdo a la cantidad y calidad de información disponible. • Decide las etapas del proceso de planificación.
Unidad 2.- Proyecto Minero 2.1 Programas computacionales para estimación de recursos 2.2 Programas computacionales para la estimación y optimización de reservas	<ul style="list-style-type: none"> • Crea un modelo de bloques para calcular y categorizar recursos. • Selecciona un método de explotación subterránea de acuerdo a las características del yacimiento, para ser aplicado en el yacimiento. • Determina las dimensiones óptimas de las unidades de explotación considerando aspectos geomecánicos y económicos, con el fin de calcular las reservas explotables diluidas sobre ley de corte.
Unidad 3.- Proyecto Minero 3.1 Programas computacionales para el diseño minero 3.2 Programas computacionales para la programación de la producción. 3.3 Programas computacionales para la evaluación económica	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña la infraestructura minera de preparación, considerando aspectos geomecánicos, de fortificación y económicos, para cuantificar el material a mover.. • Establece una estrategia de consumo de reservas, la cual servirá de guía para la programación de la producción. • Diseña sistemas operacionales para la construcción de desarrollos, preparación y producción, según el proceso completo de producción, evaluando optimalidad,

	<p>pertinencia y confiabilidad, con el fin de establecer el nivel de inversión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula requerimientos de insumos, materiales y personal para la operación de la mina, con el fin de establecer costos operacionales. • Elabora Carta Gantt del proyecto, con el fin de organizar la etapa de construcción. • Elabora flujos de caja para la evaluación económica del proyecto y su análisis de riesgo. • Trabaja en equipo, elabora informes profesionales y expone con alto nivel de conocimiento del trabajo realizado, para dar cuenta de las potencialidades del proyecto.
--	--

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clases expositivas activas.
- Desarrollo de un proyecto de explotación.
- Lectura de artículos relacionados con el proyecto a desarrollar.
- Estudio de Casos para guiar el desarrollo del proyecto

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizará una evaluación diagnóstica, con contenidos de las asignaturas de pre requisito.

Las actividades de evaluación sumativa son:

- Evaluación del avance del proyecto hasta la determinación de recursos. (7%)
- Evaluación del avance del proyecto hasta el programa de producción. (7%)
- Informe Final (50%)
- Exposición del proyecto (10%)
- Interrogación Oral (26%)
- Examen Final

En todas las evaluaciones se considera conocimiento en el uso de software, procedimientos y métodos ingenieriles, fundamentos de los criterios para tomar decisiones y conocimientos de valores e índices típicos de la industria. Además, se valoran aspectos tales como el trabajo en equipo, la actitud durante las presentaciones orales, el cumplimiento de fechas y horarios, la calidad en el desarrollo de las actividades, la presentación de informes y exposiciones orales, el aprendizaje autónomo y la ética con que se desarrollan las actividades del proyecto.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía Obligatoria

1. Hartman, H. L., (1992), SME Mining Engineering Handbook, AIME 2° Edición,
2. Darling, P. (2011). SME Mining Engineering Handbook. AIME 3° Edición
3. Hustrulid, W. A. & Bullock, R.L. (2001). Engineering Fundamentals and International Case Studies: Underground Mining Methods. Society for Mining, Metallurgy and Exploration Inc.
4. Gertsch, R. E. and Bullock, R.L (1998). Techniques in underground mining: Selection from underground mining methods handbook. SME.

Bibliografía Complementaria

1. Mine and Mill equipment Cost: an estimator's guide. Wester Mine Engineering Inc, 1999
2. Runge, I. C. (1998). Mining economics and strategy. SME.

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle

Otros recursos

- Laboratorio computacional con proyector multimedia y plotter con accesorios.
- Computadores con software de planilla de cálculo, procesador de texto y software especializado para:
 - ✓ Evaluación de yacimientos por métodos geoestadísticos o simulación.
 - ✓ Diseño de Caserones y Labores subterráneas
 - ✓ Programación de la producción
 - ✓ Evaluación y análisis de riesgo de proyectos
- Artículos sobre temas relacionados
- Documentos con presentación de casos.
- Apuntes de la Asignatura



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Análisis y Simulación de Sistemas Mineros

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186103									
Nivel/ Semestre	601 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Para que un sistema de explotación genere los resultados esperados en forma óptima, es necesario que se ajuste lo más posible a la realidad operacional y haga un uso eficiente de los recursos disponibles. Para ello entonces, es necesario aplicar herramientas de simulación, que permiten evaluar diferentes escenarios posibles.</p> <p>En este contexto, esta asignatura aporta las competencias para el uso correcto de diferentes herramientas de análisis y simulación, tanto del punto de vista matemático-algorítmico como del uso de software especializados.</p> <p>Se presentan herramientas estadísticas para el análisis de datos y se exponen metodologías de simulación para cada una de las operaciones unitarias mineras: perforación, tronadura, carguío, transporte y chancado. Además, se tratan temas sobre programación de actividades en desarrollo minero y evaluación de proyectos.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Aprendizajes previos: Investigación Operativa</p> <p>Pre-requisitos: Programación y algoritmo</p> <p>Además, en este curso se requiere que el alumno tenga competencias en estadística, probabilidades y en el ámbito del diseño y calculo de sistemas operacionales.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas;

- Compromiso con la calidad.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.

- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica

Competencias Específicas:

- Monitorea y controla todos los procesos operacionales mineros
- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Planifica y programa la implementación de proyectos mineros.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero

Competencias que desarrolla la asignatura

Este curso permitirá al alumno ser capaz de:

- Analizar datos de operaciones mineras, asociando distribuciones y haciendo inferencia sobre ellos.
- Formular y resolver problemas de optimización asociados a la operación, con el fin de mejorar los procesos en el corto plazo y/u optimizar el diseño de los sistemas mineros para el largo plazo.
- Aplicar software especializados para simular operaciones mineras.
- Determinar la confiabilidad de un sistema de explotación
- Tomar decisiones, basado en resultados de simulación, que maximicen la rentabilidad del negocio minero.
- Profundizar en técnicas de modelamiento computacional.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
1.- Generalidades y Métodos de Simulación	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las etapas de un proyecto, ya sea de simulación u optimización, para establecer los pasos a seguir al momento de enfrentar un problema. • Analiza distintos métodos de simulación discreta y continua, para aplicarlos de acuerdo al problema que se desea resolver. • Analiza ventajas y desventajas de algoritmos de optimización y simulación, con el fin de establecer cual es el más adecuado para resolver problemas asociados a la minería. • Aplica técnicas para generar números aleatorios
2.- Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona información y variables a caracterizar estadísticamente, para estudiar y resolver un problema de optimización. • Caracteriza procesos estocásticos, estableciendo estacionariedad, parámetros estadísticos básicos y correlaciones, con el fin de entender el problema a resolver.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ajusta curvas en ausencia de datos, con el fin de analizar momentos estadísticos e interpolación. • Hace inferencia sobre la información seleccionada, con el fin de alimentar modelos de simulación. •
3.- Análisis de sistemas mineros	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principales componentes (operaciones y procedimientos) y variables de un sistema minero, así como los objetivos y metas a cumplir, con el fin de resolver problemas de optimización. • Crea una función matemática que relaciona las diferentes variables, para ser utilizada como función objetivo, según el problema que se desee resolver.
4.- Simulación de sistemas mineros	<ul style="list-style-type: none"> • Modela matemáticamente operaciones de perforación y tronadura, con el fin de simular resultados esperados, de acuerdo a características específicas de esas operaciones. • Modela matemáticamente operaciones de manejo de materiales, con el fin de simular resultados esperados, de acuerdo a características específicas de esas operaciones. • Modela ciclos operacionales para la simulación de la construcción de labores ciegos por períodos finitos de tiempo, con el fin de establecer cuellos de botella y cumplimientos de costos y plazos.
5.- Análisis de resultados para la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula resultados de sistemas terminantes, para análisis y toma de decisiones. • Calcula datos de sistemas no terminantes, para análisis y toma de decisiones. • Determina el número de réplicas, para cumplir con el objetivo de la simulación.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Esta estrategia considera los siguientes tipos de actividades:

- Clases expositivas.
- Clases de ejercicios
- Clases con software especializados y planillas de cálculo, para el desarrollo de tareas de simulación.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Se realizará una prueba de diagnóstico sobre temas de programación matemática e investigación operativa.

Las actividades de evaluación sumativas son:

- Pruebas parciales escritas
- Tareas de simulación en computador

Se realizarán evaluaciones formativas durante el desarrollo de las tareas de simulación.

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

- Coss, R. (1999) Simulación: un enfoque práctico, Editorial Limusa
- García, E. & García, H. (2006). Análisis de sistemas con Promodel, Pearson Educación, Mexico
- Sturgul, J. (2000). Mine design: examples using simulation. SME - USA.
- Banks, J. & Carson, J. (1984). Discrete Event System Simulation. Prentice Hall.
- Pardo, L. & Valdés, T. (1987). Simulación: aplicaciones prácticas en la empresa. Días de Santo - Madrid.
- Hillier, F. & Lieberman, G. (1997). Introducción a la investigación de operaciones. McGraw-Hill

Otros recursos

- Sala de clases con proyector y pizarra.
- Laboratorio computacional con proyector multimedia
- Computadores con software de planilla de cálculo, procesador de texto y software especializado para simulación.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Economía de Minerales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186104									
Nivel/ Semestre	601 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	1	Total	3				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Conocer el mercado de los minerales es de gran importancia para quienes planifican y operan una mina, pues les permite mejorar la toma de decisiones y maximizar la rentabilidad del negocio.</p> <p>En este contexto este curso aporta conocimientos en el área de comercialización de los productos minerales, basándose en la teoría microeconómica y en algunos aspectos de la teoría macroeconómica. En particular se exponen temas asociados a precios de metales, movimientos de stock, usos de los metales, empresas productoras y otros.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	<p>Pre requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">Preparación y Evaluación de Proyectos <p>Además, el alumno debe tener conocimientos básicos de economía.</p>									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad para liderar y tomar decisiones.
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica.
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

Competencias Específicas:

- Selecciona y diseña sistema de explotación, con software especializados y en base a información geológica, metalúrgica, legal, ambiental y económica.
- Planifica proyectos mineros, identificando los cambios de las condiciones internas y externas de la empresa, considerando factores claves en el ámbito técnico, económico, legal, social y ambiental.
- Evalúa la rentabilidad y el riesgo asociado al proyecto minero.
- Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional.

Competencias que desarrolla la asignatura

Esta asignatura aporta las siguientes competencias específicas:

- Desarrollo de la capacidad de análisis y pensamiento crítico.
- Entendimiento, a grandes rasgos, del funcionamiento del mercado de minerales.
- Comprende cómo la teoría del agotamiento de los recursos minerales afecta al negocio minero.
- Explica la formación de precios de metales y no metales.
- Comprende el impacto de las políticas públicas en el negocio minero.
- Reconoce las externalidades del proceso productivo y la importancia de mitigar aquellas negativas.
- Explica cómo se relaciona la minería con el desarrollo económico y sustentable de los países productores, con base en un contexto histórico.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Teoría del agotamiento de los Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none">• Describe las distintas clasificaciones de recursos y reservas de la industria minera.• Explica el concepto de escasez relacionándolo con la información disponible, la tecnología, los costos de explotación y los precios de mercado.• Explica las teorías asociadas al agotamiento de los minerales relacionándola con una explotación económicamente rentable.
Unidad 2: Mercado de Minerales y Formación de Precios	<ul style="list-style-type: none">• Explica los conceptos de oferta, demanda y elasticidad y las características de los mercados en competencia, oligopólicos (oligopsonio) y monopolísticos (monopsonio).• Analiza los factores que gobiernan la demanda y la oferta de productos minerales en el corto y largo plazo.• Explica las condiciones de sustitución de factores productivos e influencia del reciclaje, haciendo

	<p>referencia principalmente al rol de las nuevas tecnologías en la industria extractiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula diferentes tipos de costos y analiza las curvas de costos de la industria minera. • Explica mecanismos para la determinación de precios de productos minerales en forma sustentable
Unidad 3: Mercado de Minerales y Políticas Públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la relación entre políticas públicas y negocio minero, tomando en consideración aspectos de productividad, competitividad, impuestos y medioambiente. • Explica el impacto de la tributación en las curvas de oferta y demanda. • Analiza las políticas impositivas sobre la minería, incluyendo los royalties. • Analiza relación entre políticas públicas, rentas e impuestos.
Unidad 4: Externalidades y Desarrollo Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las principales externalidades generadas por la industria minera. • Analiza el impacto de las externalidades en el negocio minero y en la estructura de mercado, y que afectan el desarrollo sustentable de los países. • Explica las soluciones que se han creado para mitigar o eliminar las externalidades negativas. • Analiza la relación entre minería y desarrollo económico.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- En este curso se desarrollarán clases expositivas para explicar conceptos, teorías y funcionamiento del mercado.
- Sin embargo, la principal estrategia de aprendizaje será la lectura y análisis crítico de artículos especializados (paper y capítulos de libros), a partir de los cuales el alumno deberá exponer ideas relativas al tema tratado. En otras palabras, en cada clase habrá un espacio de discusión entre los alumnos, con apoyo y guía del profesor.
- También, los alumnos, deberán redactar un artículo sobre algún tema de interés que proponga el profesor o el mismo estudiante.

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

La evaluación a los alumnos, se realizará por medio de los siguientes instrumentos:

- 4 pruebas cortas (test) de 20 minutos cada una, con una ponderación total del 60%
- La elaboración de un artículo, con una ponderación del 30%
- Una presentación oral de 15 minutos, con una ponderación del 10%

También se realizarán evaluaciones formativas durante las discusiones en clases.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica u obligatoria

- Singer, Hans W., 1950, "The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries", American Economic Review, Vol. 40, N° 2. Pp. 473-485.
- Radetzki, Marian, and Tilton, John, 1990, "Conceptual and Methodological Issues". Tilton, John, ed., "World Metal Demand: Trends and Prospects". Pp. 13-34.
- Tilton, John E., 1991, "Material Substitution: The Role of New Technology". Nebojsa and Arnulf, eds., Diffusion of Technologies and Social Behavior. Pp. 383-406.
- Howard L. Hartman, ed., 1992, SME Mining Engineering Handbook, 2° Edition, Vol. 1. Littleton, CO: SME.

Bibliografía complementaria

- Tilton John E., 1992, "Mineral Endowment, Public Policy and Competitiveness: A Survey of Issues", Resources Policy, Dec, pp. 237-249.
- Peck, Merton J., Landsberg, Hans H., and Tilton, John E., eds., 1994, "Competitiveness in Metals: The Impact of Public Policy", Mining Journal Books, London.
- Adams, Robin, 1998, "Strategic Challenges Facing the Australian Mineral and Energy Industries", Outlook 98: Minerals and Energy, Vol. 3, pp 11-15.
- David, Simpson, ed., 1999, Productivity in Natural Resource Industries. Washington, DC: Resources for the Future.
- Tilton, John E., 1999, "The Future of Recycling", Resources Policy, Vol 25, N°3, pp 197-204.
- Tilton, John E., 2003, "Creating Wealth and Competitiveness in Mining", Mining Engineering, Sep, pp. 15-22.
- Lagos, Gustavo, ed., 2004, "¿Minería para Siempre?". Santiago, Universidad Católica.
- Tilton John E., ed., 2004, "¿Con los Días Contados? Un Análisis del Agotamiento de los Minerales", Santiago, Chile: Universidad Católica.
- Lagos, Gustavo, ed., 2004, "Minería y Desarrollo". Santiago, Universidad Católica.

Otros recursos

- Sala de clases con proyector y pizarra.

Recursos Informáticos

- Uso de plataforma Moodle



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Taller de Relaciones Interpersonales

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186105									
Nivel/ Semestre	601 / 1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2		Trabajo Autónomo	1		Total		3	
Ejes de Formación	General	X	Especiali- dad		Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	<p>Asignatura destinada a desarrollar distintos contenidos de los alumnos para un manejo de habilidades blandas que permitan relaciones sociales adecuadas el contexto laboral, profesional y personal; mediante el aprendizaje de comunicación efectiva con distintos actores (pares, superiores y subalternos).</p> <p>Asignatura destinada a potenciar la valoración de los distintos recursos existentes en los contextos laborales con el fin de promover el autocuidado y el cuidado de los equipos.</p>									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos										

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas:

- a) Compromiso ético en el ámbito profesional y social.
- b) Participa colaborativamente en equipos multidisciplinarios, mostrando liderazgo.

Competencias específicas:

- a) Elabora, administra y supervisa los contratos con terceros, controlando presupuestos, obras físicas y calidad de los resultados
- b) Lidera, dirige y evalúa el recurso humano con el fin de potenciar las capacidades del personal a cargo, alcanzando las metas operacionales.
- c) Administra los recursos humanos, físicos y materiales para asegurar el cumplimiento de las metas de la empresa en el ámbito operacional, económico, ambiental y de seguridad, favoreciendo la continuidad operacional

Competencias que desarrolla la asignatura

I. Relación cooperativa: Promueve una actitud que facilite una relación cooperativa con otros que faciliten el trabajo en taller, mediante las destrezas de motivación e interés hacia el trabajo cooperativo y la apertura a establecer relaciones con otros.

II. Exploración de sí mismo: Desarrolla una actitud introspectiva orientada a identificar emociones, ideas y pensamientos relacionados con el proceso de adaptación a la carrera, mediante distintas destrezas como la capacidad de introspección, la capacidad de identificar y reconocer emociones y la capacidad de atender.

III. Integración: Reconoce y relaciona las habilidades y dificultades personales necesarias para la adaptación a la carrera, mediante el desarrollo de destrezas como capacidad de escuchar y la capacidad reflexiva.

IV. Establece conclusiones y aprendizajes que otorguen sentido al proceso de adaptación universitario, mediante el desarrollo de la capacidad de organizar e integrar ideas a la vida cotidiana.

V. Responsabilidad: Valora el sentido de la responsabilidad mediante destrezas como asistencia, puntualidad y el cumplimiento de tareas y compromisos en el taller.

VI. Trabajo en equipo: Promueve la valoración positiva del trabajo en equipo, mediante el desarrollo de destrezas como la capacidad de coordinar actividades entre pares, la capacidad de asignar y asumir roles y tareas dentro del equipo y la capacidad de mantener relaciones cooperativas

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
<p>Unidad 1 Comunicación Efectiva</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Elementos de la comunicación. 1.2. Empatía. 1.3. Lenguaje verbal y no verbal en el contexto laboral. 1.4. Escucha Activa. 1.5. Conflictos en la comunicación. 1.6. Juegos Psicológicos en las relaciones laborales. 1.7. Estilos de comunicación e ideologías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunica asertivamente, aplicando una escucha activa y el estilo de comunicaciones empática con pares, subalternos y superiores.

<p>Unidad 2 Trabajo en Equipo</p> <p>2.1. Equipo de trabajo v/s trabajo en equipo.</p> <p>2.2. Etapas de un trabajo de equipo (Formación, crisis, conformación y ejecución).</p> <p>2.3. Dispositivos laborales que favorecen el trabajo en equipo en contexto de alta presión laboral.</p> <p>2.4. Resolución de conflictos en un equipo de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja en equipo, valora positivamente el trabajo colaborativo y tiene la capacidad de resolver situaciones de crisis dentro de un equipo de trabajo.
<p>Unidad 3 Reconocimiento y Expresión de Emociones</p> <p>3.1. Emociones básicas respuestas naturales y socializadas (Miedo, pena, ira y alegría)</p> <p>3.2. Emociones y salud mental en el contexto laboral (fluir vital).</p> <p>3.3. Estrés y síndrome de Burnout.</p> <p>3.4. Autoestima y auto concepto relacionados con el desempeño laboral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce sus emociones, implementa distintas estrategias de autocuidado (personal, de los equipos), frente a situaciones personales y laborales complejas.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> • Debates generales de temas como “trabajo en equipo v/s equipo de trabajo”. • Roll Player en temas como Estilos de Comunicación. • Trabajo en grupo con materiales gráficos (prensa con casos locales) para trabajar ideologías y comunicación, las etapas del equipo. • Trabajo al aire libre con el trabajo en equipo (búsqueda del tesoro). • Ejercicios de respiración para tomar conciencia de cuerpo, de las emociones, etc. • Ejercicios de imaginación para trabajar autoimagen, auto concepto, autoestima. • Bitácora y acta para indicar principales aprendizajes. • Dinámicas grupales para ejercitar la escucha activa, trabajo en equipo, etc.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de investigación y exposición de cada una de las unidades expuestas por grupo. • Autoevaluación. • Participación en clases con actas. • Bitácora de trabajo en clase.
--

Recursos de aprendizaje

<p>Bibliografía Básica</p> <p>1. Ribeiro, L (1994). La Comunicación Eficaz, México, Editorial Urano.</p> <p>Bibliografía Complementaria</p> <p>1. Goleman, D (1997), Inteligencia Emocional. Barcelona, Editorial Kairós.</p> <p>2. Viveros, J A (2003), Liderazgo, Comunicación Efectiva y Resolución de Conflictos. Santiago, Organización Internacional del Trabajo.</p>



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Electivo III

Carrera	Ingeniería Civil en Minas					
Código de Asignatura	MIN186106					
Nivel/ Semestre	601 / 1					
Créditos SCT - Chile	Docencia Directa	2	Trabajo Autónomo	2	Total	4
Ejes de Formación	General		Especialidad		Práctica	
					Optativa	
					Electivo	X
Descripción breve de la asignatura	<p>Esta asignatura responde a la necesidad que tienen los alumnos de adquirir conocimientos en áreas de especialidad que no han sido considerados en los cursos obligatorios del currículum o, de profundizar en contenidos ya tratados.</p> <p>En este último caso, los alumnos tendrán la oportunidad de acceder a cursos de diplomados o postgrados, de acuerdo a la oferta del Departamento de Ingeniería de Minas.</p>					
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Los pre-requisitos estarán de acuerdo a la temática presentada en el curso, y serán informados en el Programa de Electivo en cada período lectivo.					

Aporte al perfil de egreso

Aquellos estipulados en el Programa de Electivo específico.

Competencias que desarrolla la asignatura

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico	Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Aquellas estipuladas en el Programa de Electivo específico
--

Procedimientos de Evaluación de aprendizajes

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico
--

Recursos de aprendizaje

Aquello estipulado en el Programa de Electivo específico
--



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO INGENIERIA EN MINAS

Programa de Asignatura

Trabajo de Titulación

Carrera	Ingeniería Civil en Minas									
Código de Asignatura	MIN186201									
Nivel/ Semestre	602 /2									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	2	Trabajo Autónomo		28	Total		30		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	La asignatura Trabajo de Titulación, es una asignatura de carácter autónoma guiada por un académico del Departamento, enfocado a la integración de algunos de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera. En esta asignatura el alumno aplica sus capacidades para solucionar una problemática real. Es decir, aplica sus conocimientos, habilidades y actitudes aprendidas durante el proceso de formación.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Pre requisito: Nivel 601									

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Compromiso con la calidad.
- Compromiso ético.
- Capacidad de liderar y tomar decisiones
- Conocimiento sobre el área de estudio de la profesión
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad de aplicar innovadoramente el conocimiento a la práctica
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

Competencias específicas

Estas dependerán del tema a desarrollar.

Competencias que desarrolla la asignatura

Integra y fortalece competencias adquiridas en el transcurso del currículum.	
Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Propuesta del trabajo de título.	<ul style="list-style-type: none">• Elabora propuesta de trabajo de titulación para someterla a la aprobación del profesor guía.
Unidad 2: Desarrollo del trabajo de título	<ul style="list-style-type: none">• Desarrolla la solución al problema estudiado, plasmándolo en un trabajo escrito, para someterlo a la aprobación de la Comisión Examinadora.
Unidad 3: Defensa	<ul style="list-style-type: none">• Expone oralmente el trabajo de titulación frente a la Comisión Examinadora, para ser evaluado en aspectos teóricos y prácticos del tema tratado.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

<ul style="list-style-type: none">• Investigación sobre teoría a utilizar en el estudio• Trabajo autónomo• Trabajo bajo la guía del profesor y de un tutor (en caso de que se realice el trabajo en una empresa)• Aplicación del método científico a la solución del problema.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

<ul style="list-style-type: none">• Evaluación formativa de Avances• Evaluación sumativa del Informe Final del trabajo de título, por parte de la Comisión Examinadora.• Evaluación sumativa de la defensa oral del trabajo de título, por parte de la Comisión Examinadora.• Las ponderaciones de cada una la evaluación será la establecida por reglamento de titulación vigente al momento de inscripción del trabajo.
--

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos
Bibliografía Obligatoria:

- Hernández Sampieri, R. et. al. (2010). Metodología de la investigación, 5° Ed. McGraw-Hill
- Quezada, N. (2010). Metodología de la investigación. Ed. Empresa Editora Macro
- Además se debe considerar la bibliografía (obligatoria y complementaria) ad hoc al tema desarrollado en el trabajo de titulación, la cual deberá ser propuesta por el profesor guía, el tutor de la empresa y/o el estudiante, en cada caso particular.

Recursos Informáticos:

- Uso de plataforma Moodle.

Otros recursos:

- Oficina o laboratorio con computador, así como equipamiento de laboratorio, según sean los requerimientos del proyecto de tesis y la disponibilidad en el Departamento de Minas.