



DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL
Técnico Superior en Operaciones Mineras
Año 2015

AUTORIDADES PROVINCIA DE RIO NEGRO

GOBERNADOR

Alberto WERETILNECK

MINISTRA DE EDUCACIÓN

Mónica Esther SILVA

SECRETARIO DE EDUCACIÓN

Juan Carlos URIARTE

DIRECTORA DE PLANEAMIENTO, EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN

María de las Mercedes JARA TRACCHIA

EQUIPO JURISDICCIONAL

María de las Mercedes JARA TRACCHIA

Nadia MORONI

Mario TORRES

Responsable curricular del campo disciplinar

Geol. Carlos CUBURU

Diseño y Diagramación

Paula TORTAROLO

EQUIPO INSTITUCIONAL

ISNU Ingeniero Jacobacci

Directora: Liliana MERELLES

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL	<u>Pág.5</u>
1.1 La Educación Técnico Profesional en la Provincia de Río Negro. Antecedentes y nuevos contextos.	<u>Pág.5</u>
CAPÍTULO II. FINALIDADES DE LA FORMACIÓN TÉCNICA EN MINERÍA	<u>Pág.7</u>
2.1 La Minería, aproximaciones a su campo de estudio, conocimiento e impacto regional	<u>Pág.7</u>
2.2 Descripción de la Carrera	<u>Pág.7</u>
2.3 Identificación del Título	<u>Pág.7</u>
2.4 Denominación del Título	<u>Pág.7</u>
2.5 Duración de la Carrera	<u>Pág.7</u>
2.6 Carga horaria de la Carrera	<u>Pág.7</u>
2.7 Objetivos de la Carrera	<u>Pág.8</u>
2.8 Campo Ocupacional	<u>Pág.8</u>
2.9 Perfil del Egresado	<u>Pág.8</u>
2.10 Condiciones de ingreso	<u>Pág.9</u>
CAPÍTULO III. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA DE LA PROPUESTA CURRICULAR	<u>Pág.10</u>
3.1 Acerca del Currículum, el Conocimiento, la Enseñanza y el Aprendizaje	<u>Pág.10</u>
3.2 Consideraciones Metodológicas	<u>Pág.11</u>
3.3 Acerca de la Evaluación	<u>Pág.12</u>
CAPÍTULO IV. ORGANIZACIÓN CURRICULAR	<u>Pág.13</u>
4.1 Definición y caracterización de los Campos de la Formación y sus relaciones	<u>Pág.13</u>
4.2 Carga horaria por Campo	<u>Pág.13</u>
4.3 Definición de los Formatos Curriculares que integran la propuesta	<u>Pág.14</u>
CAPÍTULO V. ESTRUCTURA CURRICULAR	<u>Pág.16</u>
5.1 Mapa Curricular	<u>Pág.16</u>
CAPÍTULO VI. UNIDADES CURRICULARES	<u>Pág.17</u>
6.1 Presentación de las Unidades Curriculares. Componentes básicos	<u>Pág.17</u>
6.2 CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL	<u>Pág.17</u>
6.2.1 PRIMER AÑO	<u>Pág.17</u>
6.2.1.1 Espacio Socio Económico	<u>Pág.17</u>
6.2.2 SEGUNDO AÑO	<u>Pág.18</u>
6.2.2.1 Introducción a la Problemática Ambiental	<u>Pág.18</u>
6.2.2.2 Informática	<u>Pág.18</u>
6.3 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE FUNDAMENTO	<u>Pág.19</u>
6.3.1 PRIMER AÑO	<u>Pág.19</u>
6.3.1.1 Física	<u>Pág.19</u>
6.3.1.2 Dibujo Técnico	<u>Pág.19</u>

6.3.1.3 Química	Pág.20
6.3.1.4 Matemática	Pág.20
6.3.2 SEGUNDO AÑO	Pág.21
6.3.2.1 Inglés Técnico	Pág.21
6.3.3 TERCER AÑO	Pág.22
6.3.3.1 Impacto Socioeconómico y Ambiental de la Actividad Minera	Pág.22
6.4 CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA	Pág.22
6.4.1 PRIMER AÑO	Pág.22
6.4.1.1 Introducción a la Minería	Pág.22
6.4.1.2 Geología y Mineralogía	Pág.23
6.4.1.3 Electrotécnica	Pág.23
6.4.2 SEGUNDO AÑO	Pág.23
6.4.2.1 Mecánica de Rocas	Pág.23
6.4.2.2 Yacimientos Minerales	Pág.24
6.4.2.3 Principios de Topografía Minera	Pág.24
6.4.3 TERCER AÑO	Pág.25
6.4.3.1 Métodos de Explotación	Pág.25
6.4.3.2 Procesos de Recuperación y Tratamiento de Minerales Económicos	Pág.25
6.4.3.3 Economía Minera	Pág.26
6.4.3.4 Higiene, Seguridad, Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social de la Minería.	Pág.26
6.4.3.5 Servicios e Instalaciones de Minas	Pág.27
6.5 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE	Pág.27
6.5.1 Práctica Profesionalizante I PRIMER AÑO	Pág.29
6.5.2 Práctica Profesionalizante I SEGUNDO AÑO	Pág.30
6.5.3 Práctica Profesionalizante I TERCER AÑO	Pág.31
VII. BIBLIOGRAFÍA GENERAL	Pág.33

CAPÍTULO I.

1. MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

1.1 La Formación Docente en la Provincia de Río Negro. Antecedentes.

La Ley de Educación Nacional N° 26206 define el Sistema Educativo Nacional en cuatro niveles –Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior– y ocho modalidades, entre las cuales se ubicada como tal la Educación Técnico Profesional. Esta última se rige por las disposiciones de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058 y es la Educación Secundaria y la Educación Superior responsable de la formación de Técnicos Secundarios y Técnicos Superiores en áreas ocupacionales específicas y de la Formación Profesional.

En el ámbito provincial la sanción de la Ley Orgánica de Educación F N° 4819, establece en el Título 4, Cap. III, Art. 45, inc. b) “La habilitación de mecanismos administrativos e institucionales que permitan la elaboración de propuestas de formación de técnicos (...) superiores no universitarios como también de formación profesional en las diferentes áreas de la producción y los servicios, de acuerdo a las necesidades y potencialidades de desarrollo de cada región de la provincia”.

Toda Educación Técnico Profesional en el Nivel Superior tiene la intencionalidad de diseñar itinerarios profesionalizantes que permitan iniciar o continuar procesos formativos sistemáticos en diferentes áreas ocupacionales.

El ámbito y el nivel de Educación Superior se caracterizan por los rasgos peculiares de sus instituciones. Ellas deben no sólo desarrollar funciones relativas a la enseñanza sino también las concernientes a investigación, desarrollo, extensión y vinculación tecnológica, e innovación.

Dada la pluralidad de instituciones de Educación Superior que actualmente brindan, como parte de su oferta formativa la modalidad de Educación Técnico Profesional, se marca como orientación la progresiva especificidad de tales instituciones, de modo de asegurar las condiciones institucionales necesarias para que la expectativa señalada en el apartado anterior pueda concretarse.

En las últimas décadas en la Provincia de Río Negro se ha producido un incremento de propuestas formativas de Educación Superior Técnico Profesional que se implementan desde los Institutos Superiores, con anclaje territorial en diferentes puntos de la geografía provincial dando respuestas a las necesidades de formación e inserción laboral. En consonancia con lo que establece la Ley de Educación F N° 4819, en su Art. 55 establece que: “Las instituciones que brindan Formación Profesional deben reflejar en su propuesta de formación una estrecha vinculación con el medio productivo local y regional en el cual se encuentran insertas para dar respuesta a las demandas de calificación en aquellos sectores con crecimiento sostenido”.

Estas instituciones han transitado diferentes contextos, en cuanto a sus inicios y desarrollo, destacándose las acciones destinadas a cubrir el territorio y satisfacer las demandas de formación específica para el sector socio – productivo, promoviendo una adecuada diversificación, que atiende a las expectativas y requerimientos de la estructura productiva,

aprovechando en forma integral los recursos humanos, incrementando las posibilidades de actualización y reconversión para los integrantes del sistema y sus egresados.

De este modo identificamos momentos históricos vinculados a las primeras acciones, contándose con establecimientos que surgieron por medio de políticas nacionales (dependientes de la Ex DINEA), transfiriéndose luego al ámbito provincial; otros que se iniciaron a través de iniciativas locales (acuerdos interinstitucionales); aquellos que surgieron a partir de la reconversión institucional (establecimientos que constituían el sistema de formación Docente) y finalmente los establecimientos de creación reciente, que en muchos casos son propuestas ensambladas en los Institutos Superiores de Formación Docente

Asimismo cabe destacar el desarrollo de la Educación Privada cuya oferta educativa representa otra alternativa de Educación Superior Técnico Profesional ligada a diferentes campos del conocimiento, orientadas a la enseñanza aplicada y su vinculación con el empleo, y enfocada en el aumento de la demanda de formación, por parte de una población estudiantil cada vez más heterogénea, con particularidades asociadas al desarrollo económico y social.

CAPÍTULO II.

2. FINALIDADES DE LA FORMACIÓN TÉCNICA EN MINERÍA.

2.1 La Minería, aproximaciones a su campo de estudio conocimiento e impacto regional.

La industria minera en la República Argentina ha generado múltiples polos de desarrollo y encadenamientos productivos, han creado puestos de trabajo estables, transferido tecnologías y modelos de gestión, y se han dinamizado industrias como las de energía, construcción, transporte, provisión de aguas, entre otras, generando alternativas socio productivas en muchas ciudades y pueblos del país. La Provincia de Río Negro cuenta actualmente con recursos no renovables y varios proyectos mineros puestos en valor.

La implementación de la carrera de Técnico Superior en Operaciones Mineras, es un aporte al desarrollo regional por las numerosas aplicaciones que posee la actividad minera en la cual se considera hoy una actividad productiva.

Los Institutos tienen el deber de formar recursos humanos con una sólida formación capaz de influir en el impacto socio económico regional, resolviendo los problemas que plantea el medio y ofreciendo soluciones creativas e innovadoras convirtiéndose así en sujetos de cambio, requiriendo de profesionales competentes para el crecimiento en esta área.

2.2 Descripción de la carrera

La carrera forma técnicos capaces de controlar operaciones de perforación, tronadura, carguío y transporte en actividades mineras, ya sea en minas de superficie o subterráneas, así como también las operaciones de fortificación, ventilación y desagüe en minas subterráneas.

Requiere formar profesionales especializados en el área capaces de preparar muestras para análisis granulométricos, químicos de muestras de rocas, minerales, realizar levantamientos topográficos y replanteos según requerimientos de la mina.

Se pondrá énfasis en el desarrollo personal y de habilidades para el trabajo en equipo y liderazgo institucional como así también el desarrollo de actitudes preventivas de control de riesgos para la salud y el medio ambiente. Esta carrera ofrece un programa de estudios que recoge los requerimientos del mercado laboral.

2.3 Identificación del título:

- Sector de la actividad socio-productiva: **Minería**
- Denominación del perfil profesional: **Minero**
- Familia Profesional: **Minería**

2.4 Denominación del Título:

Técnico Superior en Operaciones Mineras

2.5 Duración de la carrera: 3 años

2.6 Carga horaria total: 1872 horas reloj

2.7 Objetivos de la carrera:

El Plan de Estudios de la Tecnicatura Superior en Operaciones Mineras tiene como objetivo la formación de técnicos especializados en las tecnologías de aprovechamiento y transformación de los recursos minerales, en este sentido los distintos espacios curriculares promueven una formación multidisciplinaria indispensable para el desarrollo profesional. De este modo se busca para el Técnico Superior en Operaciones Mineras lograr consolidar conocimientos científicos y técnicos, fomentar la capacidad de comprensión, análisis, juicio y resolución. Impulsar la capacidad de trabajo en grupo como actitudes éticas profesionales con una impronta reflexiva en lo social productivo y ambiental.

2.8 Campo Ocupacional

Los futuros técnicos podrán desempeñarse en tareas de búsqueda y extracción de recursos minerales de todo tipo, (metálicos y no metálicos), donde se empleen métodos de explotación a cielo abierto o subterráneos. Por otra parte, podrán ejercer como profesionales independientes o trabajar en empresas que brindan servicios a la industria minero metalúrgica en todo el país.

Ámbito Laboral	Ámbito Profesional
<ul style="list-style-type: none">▪ Tareas mineras.▪ Empresas colaboradoras y oficinas de exploración y explotación de minas.▪ Laboratorios de especialidad.▪ Consultoras y equipos asesores.▪ Trabajador independiente en la especialidad.	<ul style="list-style-type: none">▪ Capataz de operaciones mineras de perforación, tronadura, carguío y transporte, en minas a cielo abierto y subterráneas.▪ Capataz de operaciones mineras de fortificación, ventilación y desagüe de excavaciones.▪ Ayudante de profesionales del área topográfica, geológica, minera y metalúrgica.▪ Ayudante de Laboratorio Geológico.▪ Ayudante de Laboratorio Metalúrgico.▪ Administrativo en oficinas de Ingeniería o de Servicios a la Minería.

2.9 Perfil del Egresado

El perfil profesional hace referencia a las funciones, habilidades y acciones que el profesional debe realizar en el campo laboral. El Técnico Superior en Operaciones Mineras deberá responder a las exigencias actuales y futuras del mercado laboral minero. En su formación se debe considerar integridad personal y adecuada formación técnica. Considerar y referenciar a actores del mundo del trabajo propio de la actividad. A través de la formación fuertemente práctica, deberá contar con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en acuerdo a los marcos de referencia establecidos en la Resolución N° 15/07 - CFE, tales como:

- Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.
- Desarrollar labores de topografía y geología en minas de superficie y/o subterráneas, aplicando técnicas de muestreo e interpretación de mapas y planos.

- Ejecutar análisis mineralógicos y petrográficos básicos.
- Realizar el control de las operaciones, instalar equipos y sistemas de trabajo.
- Operar equipos de perforación, tronadura, carguío y transporte de materiales, como también en la construcción, ventilación, fortificación y drenaje de labores mineras subterráneas.
- Realizar mantenimientos predictivos, preventivos, funcional operativo y correctivo de la instalaciones mineras.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento, máquinas e instalaciones utilizadas en la minería.
- Participar de la evaluación de impacto ambiental y aplicación de la normativa de higiene y seguridad.
- Participar de emprendimientos mineros.

Los puntos anteriores pueden ser llevados a cabo en relación de dependencia o en forma independiente, en ámbitos de producción extractiva, laboratorios de análisis minero, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización. Con capacidad de interpretar y llevar a cabo definiciones tomadas en ámbitos profesionales y jerárquicos. Como Técnico Superior en Operaciones Mineras tendrá que concretar su labor teniendo en cuenta criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

2.10 Condiciones de Ingreso

Teniendo en cuenta el Reglamento Académico Marco de la Jurisdicción, Resolución N° 4077/14, en el mismo se establecen las siguientes condiciones:

- Artículo 5°: Ingreso.- A las instituciones de Educación Superior dependientes de la Provincia de Río Negro se ingresa de manera directa, atendiendo a la igualdad de oportunidades y la no discriminación.
- Artículo 6°: Inscripción.- Para inscribirse en una institución de Educación Superior es necesario presentar la siguiente documentación:
 - a) Solicitud de inscripción.
 - b) Constancia de estudios secundarios completos, acreditados con la presentación del título en original y copia, o constancia de título en trámite o constancia de finalización de cursado del secundario con materias adeudadas.
 - c) Fotocopia autenticada del documento de identidad (datos de identificación y domicilio).
 - d) Partida de Nacimiento actualizada, original y copia autenticada.
 - e) CUIL.

Esta documentación debe obrar en el legajo de cada estudiante al comenzar el ciclo lectivo. Por Secretaría de Estudiantes se realiza la carga de ingresantes en el sistema SAGE-LUA o sistema de administración de estudiantes equivalente, y se mantendrá actualizada la información respecto a su condición de regularidad y rendimiento académico.

CAPÍTULO III.

3. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA DE LA PROPUESTA CURRICULAR

3.1 Acerca del Curriculum el conocimiento, la enseñanza el aprendizaje.

La Educación Técnico- Profesional se constituye en un ámbito relevante de crecimiento y profesionalización en tiempos de avance científico-tecnológico. La formación de los profesionales se presenta como una necesidad. Esta modalidad establece una estrecha vinculación entre el campo educativo y el campo laboral y requiere de propuestas curriculares abiertas - flexibles en permanente actualización vinculadas con los contextos de actuación.

La Educación Técnico Profesional pretende una sólida formación teórico-práctica que incorpore el desarrollo de capacidades, destrezas en el manejo de la especificidad técnica para la que se forma y el aprendizaje de capacidades más integradoras que vinculen conocimientos con habilidades que apunten a la puesta en escena de herramientas de análisis en contextos, para la toma de decisiones. Esta visión intenta articular la formación de un profesional que aprenda no sólo aspectos instrumentales y técnicos sino contextuales frente a las demandas ocupacionales de la región. En este sentido la Ley de Educación Superior Nacional 24.521 en su Título II capítulo 1 artículo 3 explicita que :“ la educación superior tiene por finalidad proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas, y desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático”

En este sentido se estructuran los Diseños Curriculares para la Formación Técnico Profesional y para comprenderlo es necesario explicitar las concepciones de curriculum, conocimiento, enseñanza y aprendizaje que orientan el modo que asume el proceso formativo.

Todo curriculum explicita ideas, conocimientos, posiciones acerca del hombre, la cultura y la sociedad. Se presenta como representación y concreción de un proyecto político-social-cultural en el que se manifiestan las intencionalidades educativas. El curriculum se considera una herramienta de profesionalización en el sentido de promover capacidades en los ciudadanos para lograr progresos personales, profesionales y sociales. El currículum se concibe aquí como: “la expresión de un proyecto político, pedagógico y cultural, escenario de conflictos entre múltiples intereses e intencionalidades, es un eslabón entre la teoría educativa y la práctica pedagógica, entre lo que se afirma que puede ser la educación y lo que finalmente es. Por eso debe ser concebido como un proceso que involucra la práctica pedagógica misma como uno de sus componentes básicos.”¹

En el Curriculum se seleccionan y sintetizan conocimientos que una sociedad define como válidos a ser transmitidos. Construidos y producidos socialmente que deben ser comprendidos en su carácter histórico y provisional. El conocimiento se presenta como un producto objetivado y contradictorio de procesos históricos sociales, culturales que son interpelados permanentemente por relaciones de poder.

¹ Diseño Curricular de la Formación Docente (1988)

En relación a los conocimientos a transmitir concebimos a la enseñanza como una práctica compleja que se sitúa en contextos configurados por múltiples dimensiones: institucionales, pedagógicas, didácticas, éticas, políticas. Su particularidad está definida por su relación específica con los conocimientos y los contextos de prácticas donde se producen.

La enseñanza implica siempre un intento deliberado y con relativa sistematicidad de transmisión de conocimientos. Toda enseñanza al ser una acción deliberada no es neutral sino que siempre se evidencia como una actividad política. Como toda acción intencional involucra aspectos personales, sociales y contextuales. En este sentido los aportes de las teorías psicológicas y sociológicas que toman lo grupal y lo social como intervinientes en el aprendizaje son un aporte relevante.

La enseñanza es un campo de prácticas que articula distintos ámbitos de decisión; el político, ético, epistemológico, el técnico y el de los contextos específicos de enseñanza. El desarrollo de una enseñanza situada requiere incorporar la dialéctica permanente entre los conocimientos y su transferibilidad en el ámbito de acción, esto exige la incorporación de diversos abordajes metodológicos según los campos de conocimientos que se involucren.

La intervención en la enseñanza involucra la relación con un aprendiz con sus características y las particularidades del conocimiento a transmitir. El aprendizaje hace referencia a los procesos a través de los cuales se adquieren los conocimientos. La enseñanza influye en el aprendizaje desde la tarea de aprendizaje que realiza el propio estudiante. Las situaciones de enseñanza que se proponen promueven procesos de aprendizaje y construcción de significados por parte del estudiante. Planteamos una concepción de aprendizaje como proceso de construcción de conocimientos que promueven la transferencia y comprensión de los mismos en situaciones cotidianas. Ubica al estudiante como un sujeto activo intelectualmente con posibilidades de aprendizaje personal y formado a través de la mediación con otros.

3.2 Consideraciones Metodológicas

El componente Metodológico requiere de la articulación entre el conocimiento como producción objetiva (lo epistemológico objetivo) y el conocimiento como problema de aprendizaje (lo epistemológico subjetivo) de este modo es concebido como un proceso de construcción. Lo metodológico implica tener en cuenta no solo la especificidad del contenido sino además una posición interrogativa frente a él necesaria para superar una postura instrumentalista y mecanicista en relación al método.

La construcción metodológica “se conforma a partir de la estructura conceptual (sintáctica y semántica) de la disciplina y la estructura cognitiva de los sujetos en situación de apropiarse de ella. Construcción de carácter singular que se genera en relación con un objeto de estudio particular y con sujetos particulares. Se construye casuísticamente en relación con el contexto (áulico, institucional, social y cultural)”²

Una propuesta de enseñanza es un acto particular y creativo “de articulación entre la lógica disciplinar, las posibilidades de apropiación de ésta por parte de los sujetos y las situaciones y los contextos particulares que constituyen los ámbitos donde ambas lógicas se entrecruzan.”³

² Edelstein, G. (1996): “Un capítulo pendiente: el método en el debate didáctico contemporáneo”. En: *Corrientes Didácticas Contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.

³ Edelstein, G. Op Cit.

La propuesta metodológica deberá enfocarse a propiciar la confianza y seguridad en los estudiantes promoviendo actitudes de escucha respeto y comprensión que favorezcan la constitución de su identidad como futuros profesionales.

3.3 Acerca de la Evaluación

Desde una racionalidad práctica y crítica, la evaluación constituye un campo conflictivo que nos involucra intersubjetivamente en tanto excede las cuestiones técnicas-pedagógicas por estar vinculada a cuestiones éticas, políticas, sociales e ideológicas. De allí la importancia de analizar y comprender los usos y sentidos de la evaluación, la finalidad que persigue, los intereses a los que responde y principios a los que adscribe.

Fernández Sierra⁴ plantea que la evaluación condiciona y determina la vida académica dentro y fuera del aula, involucrando todos los estamentos educativos, desde el trabajo de estudiantes y profesores hasta las decisiones políticas de más alto nivel.

Todo proceso de evaluación responde a múltiples dimensiones: las características de la institución, los proyectos institucionales, los estilos de gestión, las propuestas editoriales y curriculares, las particularidades de los docentes y de los estudiantes, entre otros.

En tal sentido, concebimos la evaluación como una práctica democrática y participativa abierta a la interrogación, la problematización, la búsqueda de entendimiento, la producción de conocimiento y la emancipación de todos los sujetos involucrados.

“La evaluación aplicada a la enseñanza y el aprendizaje consiste en un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa mejorándola progresivamente”⁵

Esto nos lleva a afirmar la necesidad de revisar la definición de evaluación que suele sostenerse en los ámbitos educativos y que sólo la ligan a la constatación de conocimientos aprendidos. La evaluación debe concebirse “desde su inclusión permanente y constante en nuestra cotidianeidad áulica y como una responsabilidad compartida”⁶

La evaluación como práctica de aprendizaje y de enseñanza promueve instancias de auto, co y heteroevaluación y no actividades instrumentales que generan medición y clasificación de los aprendizajes en los sujetos.

La evaluación como parte del proceso didáctico implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza en esos aprendizajes. De este modo retroalimenta el proceso de enseñanza e informa a los estudiantes los progresos en sus aprendizajes. Será siempre formativa, motivadora, orientadora y al servicio de los protagonistas.

⁴ Fernández Sierra, J. (1994). "Evaluación del Currículo: perspectivas curriculares y enfoques en su evaluación". En: *Teoría del desarrollo del currículum*. Málaga: Aljibe.

⁵ Casanova, M. A. (1995). *Manual de evaluación educativa*. La Muralla, Madrid.

⁶ Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular para la Formación Docente de Nivel Primario*. Subsecretaría de Formación y Capacitación Docente – Dirección de Nivel Superior. Río Negro.

CAPÍTULO IV.

4. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

4.1 Definición y caracterización de los campos de formación y sus relaciones.

El Plan de Estudios se organiza en torno a cuatro campos de formación establecidos por la Resolución CFE N°229/14.

Formación General:

Destinado a abordar los saberes que posibiliten la participación activa, reflexiva y crítica en los diversos ámbitos de la vida laboral y sociocultural y el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

Formación de fundamento:

Destinado a abordar los saberes científico tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión.

Formación Específica:

Dedicado a abordar los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento.

Formación de la Práctica Profesionalizante:

Destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

4.2 Carga horaria por campo (*)

Campos de Formación	Porcentaje en Plan de Estudios	Porcentaje Actividades Teóricas	Porcentaje Actividades Prácticas Formativas	Total de horas de la Carrera: 1872 horas reloj.
Formación General (Porcentaje mínimo: 10%)	12%	9%	3%	
Formación de Fundamento (Porcentaje mínimo: 25%)	20%	14%	6%	
Formación Específica (Porcentaje mínimo: 50%)	53%	33%	20%	
Prácticas Profesionalizantes (Porcentaje mínimo: 15%)	15%	-----	100%	

(*) Según lo establecido por la Resolución N°229/14 del Consejo Federal de Educación.

4.3 Definición de los Formatos Curriculares que integran la propuesta

Unidades Curriculares. Se entiende por “unidad curricular” a aquellas instancias curriculares que, adoptando distintas modalidades o formatos pedagógicos, forman parte constitutiva del plan, organizan la enseñanza y los distintos contenidos de la formación y deben ser acreditadas por los estudiantes. Las mismas se distribuyen de la siguiente manera:

- **Las Asignaturas** son unidades curriculares definidas por la enseñanza de marcos disciplinares o multidisciplinarios y sus derivaciones metodológicas para la intervención educativa. Son de valor troncal para la formación y se caracterizan por brindar conocimientos, modos de pensamiento y modelos explicativos. Permiten el análisis de problemas, la investigación documental, la preparación de informes, el desarrollo de la comunicación oral y escrita y la aproximación a métodos de trabajo intelectual transferibles a la acción profesional. En cuanto al tiempo y ritmo, pueden adoptar la periodización anual o cuatrimestral, incluyendo su secuencia en cuatrimestres sucesivos.
- **El Trabajo de campo:** proponen un acercamiento real al contexto, a la cultura de la comunidad, a las instituciones y los sujetos en los que acontecen las experiencias de práctica. Los Trabajos de Campo constituyen espacios sistemáticos de trabajos de indagación en terreno e intervenciones en espacios acotados, desarrollo de micro experiencias, prácticas sistemáticas en contextos específicos y diversos.
- **Los Talleres** son unidades curriculares que promueven la resolución práctica de situaciones que requieren de un hacer creativo y reflexivo, poniendo en juego marcos conceptuales disponibles, también posibilita la búsqueda de otros marcos necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la producción. Como modalidad pedagógica, el taller apunta al desarrollo de capacidades para el análisis de casos y de alternativas de acción, la toma de decisiones y la producción de soluciones e innovaciones. En este proceso, se estimula la capacidad de intercambio, la búsqueda de soluciones originales y la autonomía del grupo. Su organización es adaptable a los tiempos cuatrimestrales.
- **Los seminarios** son unidades que se organizan en torno a casos, problemas, temas o corrientes de pensamientos para cuyo análisis se requiere de una producción específica, la contrastación de enfoques, posiciones y debate. Implican instancias académicas de estudio de problemas relevantes para la formación profesional, a través de la reflexión crítica de las concepciones o supuestos previos sobre tales problemas, que los estudiantes tienen incorporados como resultado de su propia experiencia, para luego profundizar su comprensión a través de la lectura y el debate de materiales bibliográficos o de investigación. Estas unidades permiten el cuestionamiento del "pensamiento práctico" y ejercitan en el trabajo reflexivo y el manejo de literatura específica, como usuarios activos de la producción del conocimiento. Los seminarios se adaptan bien a la organización cuatrimestral, atendiendo a la necesidad de organizarlos por temas/ problemas. Asimismo estos espacios incluyen dispositivos que enriquecen el proceso formativo, como propuestas de opcionalidad académica que supondrán la articulación entre diferentes instituciones (sociales, académicas, políticas, etc.).
- **Conferencias y coloquios** conforman encuentros de aprendizaje con especialistas especialmente invitados, sobre temáticas relativas a los contenidos que se están desarrollando en los distintos cursos para resignificar, ampliar y profundizar los marcos interpretativos.
- **Seminarios de intercambio y debate de experiencias:** encuentros de presentación de experiencias, de informes de estudios de campo, de trabajos monográficos, posters, y otras modalidades, con debate de sus desarrollos y conclusiones con el propósito de valorizar, producir, sistematizar y socializar conocimientos, investigaciones operativas

llevadas a cabo por los estudiantes durante su proceso de formación.

- **Congresos, Jornadas, Talleres:** actividades académicas sistematizadas que organizadas por los Institutos Superiores u otro tipo de instituciones reconocidas permiten, aún antes del egreso, vincular a los estudiantes con el mundo técnico-profesional.

CAPÍTULO V.

5. ESTRUCTURA CURRICULAR 5.1 Mapa curricular

Formación General		Formación de Fundamento		Formación Específica		Prácticas Profesionalizantes
PRIMER AÑO						
Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
Espacio socio-económico (4 hs/64 hs)		Física (6 hs/96 hs)	Química (6 hs/96 hs)	Introducción a la Minería (6hs/96hs)	Dibujo Técnico (6hs/96 hs)	Prácticas Profesionalizantes I (4hs/64hs)
		Matemática (4hs/128 hs)		Geología y Mineralogía (6hs/96 hs)	Electrotecnia (4hs/64 hs)	
SEGUNDO AÑO						
Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
Informática (6h/96 hs)	Ingles Técnico (3hs/48hs)	Introducción a la Problemática Ambiental (4 hs/64 hs)		Yacimientos Minerales (3hs/96 hs)		Prácticas Profesionalizantes I (6hs/96hs)
				Principios de Topografía Minera (4h/64 hs)	Mecánica de Rocas (4 hs/64 hs)	
TERCER AÑO						
Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
		Impacto Socio Económico de la Actividad Minera (4hs/64hs)		Métodos de Explotación (6hs/96 hs)	Servicios e Instalaciones de Minas (4hs/64hs)	Prácticas Profesionalizantes I (8hs/128hs)
				Proceso de Recuperación y Tratamiento de Minerales Asignatura (4hs/64hs)		
					Higiene, Seguridad, RRCC y RSE en Minería (4hs/64 hs)	
				Economía Minera (6hs/128 hs)		
TOTAL HORAS RELOJ CAMPO: 208		TOTAL HORAS RELOJ CAMPO: 384		TOTAL HORAS RELOJ CAMPO: 992		TOTAL HORAS RELOJ CAMPO: 288
TOTAL HORAS RELOJ DE LA CARRERA: 1872						

CAPÍTULO VI.

6. UNIDADES CURRICULARES

6.1 Presentación de las Unidades Curriculares. Componentes Básicos

En la presentación de las unidades curriculares se explicitan los siguientes componentes: formato, orientaciones para la selección de contenidos, y bibliografía.

- **Formatos.** Implican no solo un determinado modo de transmisión del conocimiento, sino también una forma particular de intervención en los modos de pensamiento, en las formas de indagación, en los hábitos que se construyen para definir la vinculación con un objeto de conocimiento. (Resolución CFE N° 24/07).
- **Finalidades formativas de una unidad curricular.** Las finalidades formativas de la unidad curricular son un componente del Encuadre Didáctico de los Diseños Curriculares Provinciales. Son un tipo particular de propósitos que refieren a aquellos saberes que los estudiantes deben acreditar al finalizar el curso y que están vinculados a las prácticas profesionalizantes.
- **Ejes de contenidos: descriptores.** Adscribiendo a la concepción de los diseños curriculares como un “marco de organización y de actuación y no un esquema rígido de desarrollo”, el presente diseño curricular incorpora criterios de apertura y flexibilidad para que “el curriculum en acción” adquiera una fluida dinámica, sin que sea una rígida e irreflexiva aplicación del diseño curricular o un requerimiento burocrático a ser evitado.”. En ese encuadre, se presentan los ejes de contenidos, concebidos como las nociones más generales y abarcativas que constituirán la unidad curricular con la función de delimitar, definir y especificar los campos conceptuales que la integran.

6.2 CAMPO DE LA FORMACIÓN GENERAL

6.2.1 PRIMER AÑO

▪ 6.2.1.1 Espacio Socio Económico

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Éste espacio curricular brindará las herramientas fundamentales para comprender la minería desde el punto de vista social y económico de un espacio social determinado. Para ello será necesario abordar aspectos históricos, variables sociales, el desarrollo de las actividades económicas, la infraestructura y las instituciones que permitirán al futuro técnico comprender

las áreas de producción de un posible yacimiento minero.

Ejes de contenidos. Descriptores

El espacio social como producto espacio- tiempo. La sociedad. Las principales actividades económicas. La infraestructura básica. La tecnología. Las instituciones sociales especialmente las relacionadas a la producción minera. Los recursos naturales. Metodologías para su estudio en la realidad. Observación y análisis de la realidad minera de la región.

6.2.2 SEGUNDO AÑO

▪ **6.2.2.1 Introducción a la Problemática Ambiental**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

El técnico experimentara el monitoreo y control de las variables ambientales tipo (aire, suelo, agua) por el impacto de las faenas mineras conjuntamente a profesionales multi disciplinarios expertos en geología, suelos, arqueología, paleontología, ambiente, meteorología, ingeniería, entre otros).

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos básicos. Áreas naturales protegidas. Componentes del Ambiente. Legislación ambiental. Aspectos ambientales de la actividad minera.

▪ **6.2.2.2 Informática**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

En la actualidad la aplicación transversal en todas las ciencias y actividades que se basan en métodos científicos, desde una base de datos a su análisis e interpretación, graficación y demostración de tendencias y resultados resultan claves en la formación de los técnicos en operaciones mineras.

Ejes de contenidos. Descriptores

Introducción. Conceptos básicos. Programación. Especificación y resolución de problemas. Elementos de programación. Datos. Expresiones, acciones simples y compuestas. Descripción de algoritmos. Lenguajes de programación. Diseño. Diseño y realización de programas. Estructuras básicas de datos. Análisis y evaluación de programas. Introducción a software. Fundamentos de Geo Estadística. Modelos aplicados de bases de datos de uso Geológico Minero. Procesadores de textos. Planilla de cálculo. Diseños asistidos por computadoras.. Nociones generales de Redes e Internet.

6.3 CAMPO DE LA FORMACIÓN DE FUNDAMENTO.

6.3.1 PRIMER AÑO

▪ 6.3.1.1 Física

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

La **Física** es clave en el aporte a la identificación de unidades de medida notablemente variadas y complejas en el mundo geológico - mineralógico y minero, la dinámica, magnetismo, fuerzas, energía y electromagnetismo terrestre ponen en consideración los métodos factibles de aplicar para detectar ,explorar, explotar y tratar minerales de interés económico. La física óptica y el comportamiento de la luz nos internan en el mundo de lo microscópico y sub microscópico para reconocer propiedades de rocas y minerales objetos de interés para su aprovechamiento minero o científico.

Ejes de contenidos. Descriptores

Movimiento rectilíneo uniforme. Leyes de Newton. Unidades de Fuerza y masa. Peso de un cuerpo. Movimiento uniforme variado. Caída libre y tiro vertical. Movimiento de los proyectiles. Fuerza de fricción estática y cinética. Trabajo efectuado por una fuerza constante. Energía cinética. Unidades de trabajo y energía- Teorema trabajo-energía. Potencia. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial. Ley de Newton de la gravitación universal. Determinación de la constante gravitatoria. Los sistemas planetarios y las Leyes de Kepler. Peso y fuerza gravitatoria. Variaciones de gravedad. El oscilador armónico simple. Consideraciones energéticas en movimiento armónico simple. Período y frecuencia. Péndulos. Movimiento armónico amortiguado. Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ondas viajeras. Ondas sinusoidales. Parámetros. Velocidad de onda. Ecuación de la onda. Interferencia de ondas. Ondas sonoras. Potencia e intensidad. . Elasticidad de cuerpos sólidos. Presión y densidad. Presión en fluido en reposo. Principios de Pascal y Arquímedes. Tensión superficial. Flujo de fluidos. Trayectoria de una corriente y ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli – Aplicaciones. Capacidad. Temperatura: medición, escala – Dilatación térmica. Calor – Capacidad calorífica – Transferencia de calor – Máquinas térmicas – Primera Ley de la Termodinámica –Ciclos termodinámicos. Óptica geométrica. Naturaleza de la luz. Leyes fundamentales de la propagación de la luz. Reflexión y refracción de la luz: espejos, lentes, prismas. Fundamentos y Principios de la Teoría de la Relatividad.. Fundamentos y Principios de la Física Cuántica.

▪ 6.3.1.2 Dibujo Técnico

Formato: Taller

Régimen de cursada: Cuatrimestral.

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

El conocimiento de Técnicas y Software aplicados en la industria actual, tales como Google Earth, Autocad o Mapinfo, Arc Gis o programas sofisticados como Vulcan, le permitirán al técnico conocer y manejar herramientas necesarias y requeridas en empresas u organismos públicos en el manejo de datos e interpretaciones para implementar acciones adecuadas.

Ejes de contenidos. Descriptores

Introducción al dibujo técnico. Normas IRAM aplicables al dibujo técnico. Construcciones geométricas y escalas. Principios básicos de proyección. Perspectivas. Cortes y Secciones. Acotación. Croquis. Lectura e interpretación de planos. Símbolos para planos de instalaciones industriales. Instalaciones de conducción de fluidos. Introducción al ARCGIS y otros softwares aplicados a la industria minera.

▪ **6.3.1.3 Química**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral.

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Sería imposible comprender la riqueza (en sentido amplio) de una roca o mineral sin abordar su composición y propiedades físico química, existen industrias denominadas minero químicas, como el caso de la soda solvay, resultado del tratamiento de dos productos minerales la sal y los carbonatos de calcio. Enlaces, Reacciones, Redes cristalinas, Mezclas y Compuestos químicos son la base de la formación de minerales y yacimientos capaces de convertirse en la fuente de las futuras operaciones mineras.

Ejes de contenidos. Descriptores

Principios de la Química. Materia. Propiedades. Leyes fundamentales de la Química- Estructura Atómica. Sistema periódico. Estructura de la tabla periódica. Uniones químicas. Estados de la materia. Estado gaseoso. Fenómenos críticos. Estado líquido. Equilibrio líquido-vapor. Estado sólido. Soluciones: componentes, solubilidad, propiedades coligativas.. Termodinámica química: 1° Ley de la termodinámica, termoquímica. Funciones de estado. Cinéticas química: velocidad de reacción, factores que afectan la cinética de una reacción. Equilibrio químico: la constante de equilibrio, factores que afectan el equilibrio. Principio de Le Chatelier, equilibrio heterogéneo, equilibrio iónico. Teoría ácido-base: hidrólisis de sales, autoionización del agua, PH. Electroquímica. Reacciones de óxido-reducción, electrólisis, conductividad eléctrica, celdas galvánicas, corrosión. Enlaces químicos. Principio de Geoquímica: composición de rocas y minerales claves de la tierra.

▪ **6.3.1.4 Matemática**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Anual.

Ubicación en el diseño curricular: 1er año

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

La *Matemática* es la ciencia básica, fuente de las "operaciones" propiamente dichas, y junto con álgebra y geometría sostienen desde el cálculo los sistemas de referencia de la ubicación y proyección global de puntos, refieren el peso de las multivariantes que intervienen en el análisis económico financiero de un negocio minero, la trigonometría es la esencia misma del cálculo topográfico, la geometría nos refiere las bases para la determinación de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos sólidos que expresan desde un cristal a un bloque susceptible de aprovechamiento minero económico.

Ejes de contenidos. Descriptores

Números reales. Sistemas de representación. Números complejos. Forma binomial y polar. Expresiones algebraicas. Casos de factorización. Ecuaciones de 1° Grado con una incógnita y dos incógnitas. Sistemas de ecuaciones lineales - Ecuación de 2° Grado con una incógnita. Resolución gráfica y analítica de inecuaciones de 1° y 2° Grado. Función lineal – proporcionalidad directa – Función cuadrática – Funciones trigonométricas. Rectas – Planos – Ángulos planos – Triángulos – Cuadriláteros – Cónicas. Cálculo de áreas. Cuerpos poliedros – Superficies curvas. Cálculo de volúmenes. Población – muestra – Clasificación de las variables – Organización de datos. Medidas de posición – Medidas de dispersión. Función polinómica – Funciones exponencial y logarítmica – Indeterminaciones – Límites – Continuidad. Derivación – Máximos, mínimos, puntos de inflexión.

6.3.2 SEGUNDO AÑO

▪ **6.3.2.1 Inglés Técnico**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral.

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 3hs

Total de horas: 48 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

Es una herramienta imprescindible para armar el glosario base en ciencias aplicadas de origen y desarrollo educativo y formativo principal en países de lengua inglesa.

Ejes de contenidos. Descriptores

Gramática y composición de la lengua inglesa. Frase nominal. El sustantivo. Modificadores, El pronombre. La frase verbal. El verbo to be. Tiempos. El imperativo. Modo potencial. Verbos particulares. El infinitivo. Nexos. Traducción de material técnico. Composición de textos. El infinitivo. Nexos. Traducción de material técnico. Comprensión de textos. Cohesión y coherencia dentro de un texto. Manejo de vocabulario específico. Traducción. Uso de diccionario.

6.3.3 TERCER AÑO

▪ **6.3.3.1 Impacto Socioeconómico y Ambiental de la Actividad Minera**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral.

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la unidad curricular

El técnico experimentara el monitoreo y control de las variables ambientales tipo por el impacto de las labores mineras conjuntamente a profesionales multidisciplinarios expertos en a sociólogos, antropólogos sociales, psicólogos sociales, abogados u otras profesiones vinculadas a las RSE y RRCC.

Ejes de contenidos. Descriptores

Acciones impactantes de la actividad minera. Impacto Ambiental en las etapas de la actividad minera. Evaluación de Impacto Ambiental minero. Control del Impacto Ambiental de la minería. Tratamiento de efluentes mineros. Planificación y Gestión Ambiental en minería.

6.4 CAMPO DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA.

6.4.1 PRIMER AÑO

▪ **6.4.1.1 Introducción a la Minería**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Como madre de industrias esta asignatura expone los principios elementales del ciclo minero en todas sus etapas, relevándose un panorama de la situación de la Patagonia y de Río Negro en particular.

Ejes de contenidos. Descriptores

El desarrollo minero, la sociedad y el medio ambiente. El desarrollo tecnológico y su influencia en el mundo contemporáneo. El profesional y su medio. Roles y funciones. El Instituto Técnico y su rol social. Evolución histórica de la minería hasta la actualidad. Legislación Minera Nacional y Provincial. Código Minero. Leyes complementarias de Inversiones Mineras. Código de Procedimientos Provincial. Etapas de la Minería. Importancia de cada una. Rol del Técnico Superior en Operaciones Mineras en cada etapa. Ética Profesional.

▪ **6.4.1.2 Geología y Mineralogía**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Geología y Mineralogía, como la minería es madre de industrias, puede decirse que geología y mineralogía son madres de la minería por obvias razones.

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos de geología general y su vinculación con la minería. Rocas y minerales: concepto y clasificación. Descripción de los procesos ígneos sedimentarios y metamórficos. Propiedades físicas de los minerales. Mineralogía física y óptica.

▪ **6.4.1.3 Electrotécnia**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Aporta los principios relevantes de la geofísica aplicada en la detección de medios naturales, rocas o yacimientos conductivos (metalíferos) o resistivos (no metalíferos o algunos industriales). Inicio de prácticas profesionalizantes de ayudantes de campo en relevamientos geofísicos.

Ejes de contenidos. Descriptores

Concepto de Electricidad. Definiciones. Ley de Ohm. Circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos. Corriente continua. Potencia. Corriente alterna. Generación de corriente alterna. Análisis de redes con excitación continua y senoidal – Conceptos de fasor, impedancia compleja y potencia – Corrección del factor de potencia. Análisis de redes con fuentes dependiente. Sistemas polifásicos. Teorema de Thevenin, Norton y de máxima transferencia de energía. Principios y aplicaciones de la Geofísica principalmente en campos inducidos para medir conductividad y resistividad.

6.4.2 SEGUNDO AÑO

▪ **6.4.2.1 Mecánica de Rocas**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

El técnico podrá prever el comportamiento de los macizos rocosos ante el esfuerzo y deformación por fenómenos naturales o aplicados por el hombre a los efectos de extraer rocas útiles y estériles a los fines de un hecho productivo o constructivo (puentes, rutas, gasoductos), tendrá carácter de asistente específico.

Ejes de contenidos. Descriptores

Conceptos fundamentales. Sistemas reticulados planos. Círculos Mohr y Ley de Hooke. Esfuerzo normal. Flexión. Corte. Torsión. Trabajos de deformación y teoría de rotura. Rocas: clasificación y propiedades. Clasificación de los macizos rocosos. Recolección de datos geológicos. Resistencia de la roca y los macizos rocosos. Mecanismos de debilitamiento de las excavaciones subterráneas.

▪ **6.4.2.2 Yacimientos Minerales**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Anual

Ubicación en el diseño curricular: 2do año

Asignación de horas semanales: 3hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Contribuye al aspecto esencial en la localización y evaluación del recurso minero a través de la exploración y factibilidad técnico económica su posterior despliegue extractivo, el técnico asistirá al geólogo en las fases de tomas de muestra, tipificación e identificación de rocas y minerales, laboreos superficiales y subterráneos (desde muestreos de rocas o testigos de perforación o en galerías o muestras de bulto en playas de acopio mineral, etc.).

Ejes de contenidos. Descriptores

Concepto y clasificación de yacimientos. Procesos magmáticos y su relación con la génesis de los yacimientos. Procesos de depositación de los minerales y tipos de alteraciones. Relaciones mineral ganga. Yacimientos endomagmáticos y secundarios. Principales minerales de nuestra región y su producción en la República Argentina.

▪ **6.4.2.3 Principios de Topografía Minera**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Conoce las herramientas de instrumental clave en la industria como GPS convencionales, GPS geodésicos, Teodolitos, Estaciones Totales, Niveles y comportamiento en terreno y gabinete de un operador y asistente de topografía.

Ejes de contenidos. Descriptores

Errores. Forma y dimensión de la tierra. Levantamiento topográfico. Mediciones lineales. Levantamientos altimétricos. Cálculo y superficie. Medición de ángulos. Brújula. Teodolito. Nivel. Nivel. Fotogrametría aplicada. Modelamiento del terreno con curva de nivel. Posicionador satelital. Aplicación práctica de GPS. Sistema de Coordenadas. Nociones aplicadas de las imágenes satelitales a través de sus bandas electromagnéticas. Mensuras subterráneas.

6.4.3 TERCER AÑO

▪ **6.4.3.1 Métodos de Explotación**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

La asignatura más significativa de la carrera por su diversidad y métodos aplicados, desde las extracciones a cielo abierto, pits o canteras a las extracciones por vías subterráneas, ambas aplicables a la minera metálica, no metálica y en rocas de aplicación, las practicas profesionalizantes comprenderán desde el curso introductorio el ámbito de minas abandonadas mantiformes a las visitas a yacimientos explotados a cielo abierto y minas subterráneas en actividad (Hierro de Sierra Grande).

Ejes de contenidos. Descriptores

Clasificación general de los métodos de explotación minera. Minería a cielo abierto. Diseño y laboreos claves. Minería subterránea. Diseño y laboreos Métodos extractivos. Banqueos, cámaras y Pilares. Realce y Rebaje. Corte y Rellano, Hundimientos. Ejemplos y Variantes. Explotaciones de minerales energéticos. (Carbón/uranio).

▪ **6.4.3.2 Proceso de Recuperación y Tratamientos de Minerales Económicos**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 1er cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Área específicamente técnica y de variada complejidad que fluctúa desde la clasificación y secado hasta la concentración físico química o la fundición y refinamiento, existiendo en la provincia de Río Negro centros tipos para su ejercicio práctico (Diatomitas en Jacobacci, Bentonitas en Alto Valle, ALPAT en San Antonio y MSG en Sierra Grande).

Ejes de contenidos. Descriptores

Métodos de Beneficio de Minerales Industriales o Rocas de Aplicación:

Principios, definiciones y conceptos básicos. Diagrama de Flujo de Componentes. Muestreo, Tipos, Técnicas y Escalas. Trituración y Molienda. Componentes y significado. Clasificación y Selección. Componentes y Significados. Técnicas de Beneficio Complementario (secado, lavado, mixtas, activado de ácidos). Técnicas de corte y pulidos en rocas de aplicación. Producto final comercializable. Presentación y ejemplos regionales. Usos y aplicaciones de Minerales Industriales y Rocas Ornamentales.

Métodos de Beneficios de Minerales Metalíferos:

Principios, definiciones y conceptos básicos. Diagrama de Flujo de Componentes. Muestreo, Tipos, Técnicas y Escalas. Trituración y Molienda. Componentes y significado. Técnicas de Recuperación de metales útiles. Tipos y equipamientos necesarios. Métodos Gravitatorios. Métodos por Lixiviación ácida. Método de Flotación. Productos Finales Comercializables. Concentrados. Bullion. Otros. Beneficios y Penalizaciones Comerciales de los Productos Finales. Métodos empleados en minerales energéticos.

▪ **6.4.3.3 Economía Minera**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Anual

Ubicación en el diseño curricular: 3er año

Asignación de horas semanales: 6 hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Regula la factibilidad dada por multivariadas técnicas económicas y financieras del negocio minero. El técnico incorporará herramientas evaluativas para asistir al Ingeniero o Geólogo en el fortalecimiento de los análisis del proyecto en cuestión.

Ejes de contenidos. Descriptores

Cubicación de yacimientos. Cálculos de potencias, áreas y volúmenes. Clasificación de reservas. Muestreo: cálculo y prácticas de muestreo. Ecuaciones matemáticas financieras de un proyecto minero. Interés compuesto, anualidades, amortización del capital. Valuación de proyectos mineros. Estudio de diferentes casos. Costo de producción y comercialización. Indicadores económicos: Tasa interna de retorno, valor actual o presente, tiempo de repago, regalías, carga impositiva neta, flujos de caja, re inversiones, retenciones por aplicaciones diversas. Dividendos en minoría. Rentabilidad de proyectos mineros.

▪ **6.4.3.4 Higiene, Seguridad, Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social en la Minería**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

El técnico incorporara conocimientos sistémicos para la visualización de externalidades e internalidades de la mina que no necesariamente tienen estrecho vínculo con la producción pero sus considerandos impactan notablemente en el hecho racional de la extracción de recursos naturales no renovables, el técnico está capacitado para transferir información fidedigna, aplicar normas ambientales y sociales e interactuar con la sociedad desde el cúmulo de ciencias soporte de la actividad minera.

Ejes de contenidos. Descriptores

Higiene y seguridad industrial. Legislación. Higiene minera. Principales factores de bienestar y rendimiento de la mina. Riesgos; reconocimiento, evaluación y control. Aparatos y equipos auxiliares y de salvamento. Primeros auxilios. El sentido de utilidad pública de la actividad minera. El vínculo con la comunidad y la responsabilidad social en minería. La visión integral de la nueva minería.

▪ **6.4.3.5 Servicios e Instalaciones de Minas**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades formativas de la Unidad Curricular

Representa a todos los elementos y equipos que intervienen a los efectos de dar curso a una explotación minera sustentable, desde ese lugar el técnico aplicara su background formativo en maquinaria operativa, ventilación de galerías, vías decauville, en conjunto a otras asignaturas auxiliares, actuara desde la asistencia al Ingeniero de Minas.

Ejes de contenidos. Descriptores

Abastecimiento de aire comprimido. Abastecimiento de agua. Abastecimiento de energía eléctrica. Equipos de carga y transporte de minerales. Diseños, estructuras de materiales de uso frecuente en minería subterránea.

6.5 CAMPO DE FORMACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE.

Finalidades formativas de las Unidades Curriculares

El Instituto Nacional de Educación Técnica (INET), en el documento referido a las Prácticas Profesionalizantes explicita con claridad la concepción y alcance del concepto en cuanto al marco de acción que este vertebra en la formación; posicionamiento al que adherimos. Define a las prácticas profesionalizantes de la siguiente manera:

“Se entiende por prácticas profesionalizantes aquellas estrategias y actividades

formativas que, como parte de la propuesta curricular, tienen como propósito que los estudiantes consoliden, integren y/o amplíen las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando. Son organizadas y coordinadas por la institución educativa, se desarrollan dentro o fuera de tal institución y están referenciadas en situaciones de trabajo. En otro apartado aclara que: "Las prácticas profesionalizantes propician una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación y favorecen la integración y consolidación de los saberes a los cuales se refiere ese campo ocupacional, poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional."

Las prácticas profesionalizantes se orientan a generar posibilidades para realizar experiencias formativas en distintos contextos y entornos de aprendizaje complementarios entre sí. En este sentido las prácticas pueden desarrollarse:

- En un ámbito exterior a la institución educativa.
- En un ámbito interior de la institución educativa.
- En ambos contextos al mismo tiempo.

Ámbito Exterior: En las prácticas profesionalizantes insertas en el mundo del trabajo, los estudiantes ejercitan y transfieren aprendizajes ya incorporados, y también aprenden nuevos contenidos o saberes propios del ejercicio profesional, que le corresponde al campo laboral específico. Asimismo se desarrollan relaciones interpersonales, horizontales y verticales propias de la organización.

Ámbito Interior: Cuando las prácticas profesionalizantes se dan en el contexto de la institución educativa, se orientan a la implementación de proyectos institucionales: productivo o tecnológico y/o actividades de extensión, respondiendo a necesidades de la comunidad. En este ámbito se destaca que los aprendizajes están encaminados por una concepción del trabajo, en tanto práctica social y cultural, en lugar de estar centrados en las particularidades de las funciones en un lugar de trabajo determinado.

Teniendo como referencia los ámbitos explicitados anteriormente, las prácticas profesionalizantes pueden implementarse mediante diferentes formatos, respetándose claramente los propósitos y objetivos planteados para su realización. En este sentido las prácticas profesionalizantes pueden estar comprendidas en:

- **Actividades en espacios reales de trabajo:** las mismas se desarrollan en instituciones y organismos, a través de los cuales se generan los mecanismos de articulación (convenios, actas acuerdos, etc.) que permiten la participación de los estudiantes en lugares y horarios definidos para tal fin.
- **Actividades de extensión:** diseñadas para satisfacer necesidades comunitarias. Las mismas podrán definirse y planificarse en función de relevamientos y demandas que se presenten en la institución, evaluándose la pertinencia de las mismas en función de los objetivos planteados.
- **Proyectos productivos de servicios:** están esbozadas para satisfacer demandas específicas de determinada producción de bienes o servicios, o también puede optarse por trabajar y fortalecer requerimientos propios del instituto. Éstos dispositivos constituyen una importante herramienta para vincular la educación y el trabajo, a

partir de una formación que se centra en el aprender a emprender. De esta manera los estudiantes obtienen una capacitación técnica y estratégica que les amplía las posibilidades de participación futura en el mundo productivo. En este tipo de proyectos el aprender se logra a través de la producción concreta de un bien y/o servicio en el ámbito del establecimiento educativo, donde los estudiantes tienen la posibilidad de organizarse asumiendo diferentes roles y contando con el acompañamiento y seguimiento de los docentes.

- **Proyectos tecnológicos** orientados a la investigación, experimentación y desarrollo de procedimientos, bienes o servicios relevantes desde el punto de vista social y que introduzcan alguna mejora respecto de los existentes.

Cualquiera sea la tipología que adopten las prácticas profesionalizantes, las mismas deben respetar las siguientes condiciones para su implementación:

- Estar planificadas desde la institución educativa, monitoreadas y evaluadas por un docente o equipo docente especialmente designado a tal fin y una autoridad educativa, con participación activa de los estudiantes en su seguimiento.
- Estar integradas al proceso global de formación.
- Desarrollar procesos de trabajo, propios de la profesión y vinculados a fases, procesos o subprocesos productivos del área ocupacional profesional.
- Favorecer la identificación de las relaciones funcionales y jerárquicas del campo profesional, cuando corresponde.
- Hacer posible la integración de capacidades profesionales significativas y facilitar desde la institución educativa su transferibilidad a las distintas situaciones y contextos.
- Disponer la puesta en juego de valores y actitudes propias del ejercicio profesional responsable.
- Propiciar la ejercitación gradual de niveles de autonomía y criterios de responsabilidad profesional.
- Viabilizar desempeños relacionados con las habilidades profesionales.

▪ **6.5.1 Práctica Profesionalizante I. PRIMER AÑO**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 1er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 4 hs

Total de horas: 64 hs

Finalidades Formativas:

La formación técnica requiere de la apropiación de conocimientos que favorezcan en los estudiantes la construcción de herramientas que le permitan el análisis de procesos científicos tecnológicos y culturales vinculados a situaciones de trabajo. Las Prácticas Profesionalizantes en el Primer Año inician a los estudiantes en ámbitos ligados al mundo laboral. El espacio curricular de prácticas tiene la intención de generar espacios de análisis, investigación y reflexión referidos a los aspectos regionales relacionados con la actividad productiva.

Eje de Contenidos. Descriptores:

Sistemas productivos regionales: componentes, interacciones. Estructura y funcionamiento. Análisis de las principales problemáticas regionales. La geología como ciencia, las prácticas productivas como el manejo de los recursos naturales no renovables, la percepción y la manipulación de las consecuencias atadas a los conceptos de sustentabilidad sesgada, son solo posibles de equilibrar desde conocimientos que renueven la reflexión y experiencias fácticas de una industria tan antigua como el hombre mismo, y hoy atravesada por prácticas que incorporan alta tecnología, cuidado del medio ambiente y responsabilidad social empresaria.

Aspectos Metodológicos:

Las prácticas se diseñan en ámbitos externos y/o internos en la Institución Formadora Para el espacio de las Prácticas Profesionalizantes I en ámbitos externos se sugiere trabajo en terreno, experiencias que se organicen en operaciones productivas de minerales industriales y las vinculadas a proyectos de exploración de minerales metalíferos. La intencionalidad es realizar tareas de reconocimiento, visita y aprendizaje actividades que experimenten in situ el vínculo con la naturaleza de la roca, la interpretación de los fenómenos naturales y la intervención del hombre en transformar recursos en riqueza con la diversidad de las problemáticas y acciones que entran en juego solo sostenibles por la transferencia de conocimientos de quienes producen o exploran minerales susceptibles de transformarse en un producto comercial exportable o de uso interno para nuestras industrias.

En este espacio curricular se resignifican los aportes de las asignaturas; Geología y Mineralogía e Introducción a la Minería.

▪ **6.5.2 Práctica Profesionalizante II. SEGUNDO AÑO**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 2do año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 6 hs

Total de horas: 96 hs

Finalidades Formativas:

Desde una perspectiva integral, sistemática y sistémica, el 2do año de la carrera orienta las prácticas profesionalizantes hacia el conocimiento específico, de aquellas disciplinas que conforman la red de conocimientos aplicados para que la minería sea factible.

Eje de Contenidos Descriptores:

- Reconocimiento en campo de distintas formaciones geológicas y yacimientos. Desarrollar procesos de trabajo vinculados a fases, procesos o subprocesos productivos del área ocupacional /profesional.

Aspectos Metodológicos:

Las prácticas se diseñan en ámbitos externos y/o internos a la Institución Formadora. Se prevé para este año la visita a las mismas regiones o distritos mineros que en el 1er año de la carrera o a nuevos lugares que alberguen potencial exploratorio u operaciones mineras en un marco de indicadores sostenibles en lo laboral, minero, ambiental y social y que puedan integrarse a los sitios de interés geológico-minero de la Patagonia norte, el abordaje hacia las técnicas específicas en las prácticas de relevamiento topográficos, análisis físico químico y mecánica de rocas, localización, análisis y comprensión de los yacimientos de interés económico conjuntamente a las variables que condicionan su aprovechamiento desde su instalación, servicios y costos-beneficios integrales evaluando los impactos ambientales desde sus indicadores naturales hasta los de aquellos intervenidos por el hombre. Los estudiantes elaboran proyectos de investigación/exploración de minerales metálicos y prácticas de terreno para monitoreos ambientales.

Los distritos mineros elegidos se extienden como escenarios de prácticas:

- Distrito Alto Valle: Prácticas aplicadas en yeso y bentonitas.
- Distrito Sierra Grande/San Antonio Este/Valcheta: Prácticas aplicadas a yacimientos de hierro, fluorita y metalíferos exploratorios, arcillas, otros.
- Distrito Los Menucos/Aguada de Guerra: Prácticas aplicadas en depósitos de caolín, arcillas, polimetálicos y rocas de aplicación (lajas-pórfidos).
- Distrito Jacobacci- Norte Chubut: Prácticas aplicadas en diatomitas, caolín, rocas de aplicación, arcillas y yacimientos metalíferos. Distrito Comallo - Mengué: Prácticas aplicadas en arcillas y depósitos metalíferos en exploración preliminar.

En este espacio curricular se resignifican los aportes de las siguientes asignaturas; Topografía Minera, Mecánica de Rocas, Yacimientos Minerales, Servicios e Instalaciones de Minas, Introducción a la problemática Ambiental.

▪ **6.5.3 Práctica Profesionalizante III. TERCER AÑO**

Formato: Asignatura

Régimen de cursada: Cuatrimestral

Ubicación en el diseño curricular: 3er año 2do cuatrimestre

Asignación de horas semanales: 8 hs

Total de horas: 128 hs

Finalidades Formativas:

La Práctica profesionalizante III prevé inserciones de mayor complejidad y exigencia en los diferentes ámbitos, a través de la producción y puesta en marcha de propuestas de intervención y acción monitoreadas por docentes tutores.

Eje de Contenidos Descriptores:

En este espacio curricular se realiza la articulación de los contenidos desarrollados a lo largo de la carrera, se prevé la realización de prácticas complejas e intensa en terreno, industrias y en la producción y desarrollo de proyectos individuales y colectivos. Elaboración de Presupuestos. Producción de planes de seguridad. Análisis e informes de situaciones que involucren conflictos de gestión medioambiental. Producción de Proyectos Tecnológicos.

Aspectos Metodológicos:

Se organizan pasantías y prácticas en empresas mineras, prácticas activas en algunos de los distritos visitados y trabajados en el 1er y 2do año dirigida hacia los proyectos exploratorios metalíferos con énfasis en la instrumentación e implementación de bases de datos, archivos físicos de muestras, logística y operativa exploratoria, factibilidad técnico económica de proyectos, estandarización de prácticas sociales y ambientales de la industria y conjuntos de prácticas técnicas en el monitoreo y vigilancia de parámetros naturales de suelo, aire, agua, flora, fauna, paleontología y arqueología, entre otros de alcance regional.

Las pasantías realizadas en empresas mineras propias de la región se harán a través de convenios dentro de las normativas vigentes ; disposición N° 3124/12 y Ley Pasantías Educativas N° 26.427.Resolución CFE N° 47/08. "Lineamientos y criterios para la organización institucional y curricular de la educación técnico profesional correspondiente a la educación secundaria y la educación superior: Documento: "Las Prácticas profesionalizantes".

En este espacio curricular se resignifican las siguientes asignaturas: Métodos de Explotación, Procesos de Recuperación y Tratamientos de Minerales, Técnicas de Perforación y Voladuras, Economía Minera, Impactos Socio Económicos y Ambientales de la Actividad Minera, Higiene, Seguridad, Relaciones Comunitarias y Responsabilidad Social en Minería.

VII. BIBLIOGRAFÍA GENERAL.

- AENOR (2001). *Dibujo Técnico. Normas Básicas*. 2ª edición. Madrid.
- Aldabe, S, Arzamendia, P, Bonazzola, C. y Lacreu, L.(2005). *Química 2*. Buenos Aires: Colihue.
- Aldabe, S., Aramendia, P. y Lacreu, L., (1999). *Química 1*. Buenos Aires: Colihue.
- Alfaro Sirouville, Marco Antonio(2007). *Estimación de recursos mineros*. Escuela de Minas de Paris, Universidades de Chile, Valparaiso, Los Andes y Concepción (Chile)
- Alonso, Ricardo (2004). *Medio Ambiente y Minería*.
- American Chemical Society (1998). "Solubilidad", "Alimentos: moléculas para construir", "Vida media: un reloj radiactivo" y "Química celular", en *QuimCom. Química en la Comunidad*, Delaware, E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana,
- Angelelli, Schalamuk y Arrospide (1976). *Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región patagonia-comahue.*, Secretaria de Minería. Bs As.
- Angelelli, V. (1984). *Yacimientos metalíferos de la República Argentina*. Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires. Tomo 1 y Tomo 2, La Plata.
- Angelelli, V., Fernández Lima, J.C., Herrera, A. y Aristarain, L. (1970). *Descripción del mapa metalogénico de la República Argentina*. Dirección Nacional de Geología y Minería: Buenos Aires.
- Angelini, María del Carmen y otros (1995). *Temas de Química General*. Buenos Aires: Eudeba.
- Apuntes Curso Evaluación de Yacimientos Minerales, Muestreo, Proyecto 3D, Código Jorc, Ing Julio Ortiz C, Universidad de Chile, Fc. Cs Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería de Minas (2007).
- ASPECTOS DE SEGURIDAD SALUD E HIGIENE MINERA, (2013), info técnica interna. SSMM.
- Atkins, Peter. (2006). *Química Inorgánica*. Ed. Mac Graw Hill.
- Autores varios (2008). *Manual de seguridad, higiene y salud ocupacional en minería*, Mundo Mineral S.A.C, Filial Torrecillas.
- Autores varios, (2011). *Guía de prevención de conflictos vinculados a la actividad minera*, GECOMIN, OLAMI y CYTED, Bolivia.
- Autores varios,(2010). *Ciudadanía ambiental y minería: herramientas para la transformación democrática de conflictos socioambientales*, FARN, Fundación Cambio Democrático.
- Azofra Márquez, Ángel y Villoría San Miguel, Víctor (1999). *Dibujo Técnico*. Madrid: Editex.
- <http://www.arcgis.com/> Plataforma Integral ARC GIS software para crear, almacenar y utilizar datos geográficos de aplicación en mapas, imágenes 3D y multiplicaciones en geología y minería.
- Bohm, David. (1988). *La totalidad y el orden implicado. Aplicaciones de la Física Cuántica en la Vida Cotidiana*. 3ª ed. Barcelona: Kairos.
- Bryson Bill. (2004), *Una breve historia de casi todo*. Ed. RBA.
- Butler, Ian y Harrod, John, (1992). *Química Inorgánica, principios y aplicaciones*. California, Addison Wesley Iberoamericana.
- Cane, B. y Sellwood, J. (1975). *Química elemental básica*. Barcelona: Reverté.

Capra, Fritjof (1987). *El Tao de la Física*. Una exploración de los paralelos entre la física moderna y el misticismo *Oriental*. Madrid: Luis Cárcamo.

Autores varios Ciudadanía ambiental y minería: herramientas para la transformación democrática de conflictos socioambientales, FARN, Fundación Cambio Democrático, (2010).

Complementarios: Normativas ISO aplicadas en la industria minera local y nacional, ejemplos internacionales, publicaciones privadas de prototipos de gestión en la materia.

Complementos de Estudios de Caso en minas subterráneas locales (Ing. Jacobacci, Río Negro, Diatomitas), provinciales (Sierra Grande, Río Negro, Hierro) y material de difusión pública de Finning y Sandvik en métodos de explotación a cielo abierto y subterránea, otros disponibles por operaciones actuales de empresas en producción.

Complementos: Hojas geológicas Región Sur Río Negro, Congresos Geológicos desde 1981 a la actualidad, Revistas de la Asociación Geológica Argentina con reportes de Río Negro, Publicaciones y archivos públicos e inéditos en la Región Patagonia Norte.

Cruzat Alejandro (2008), *Carguío y Transporte*. Universidad de La Serena, Chile.

Cuburu, Carlos (2008). *Recopilación geológica regional del macizo Nord patagónico con hincapié en la línea sur de Río Negro*.

Cuestas Alvarado Mario (2009). *Manual Universitario Investigación de Operaciones Mineras*, Universidad Nacional del Altiplano.

Dana, E. S., and C. S. Hurlbut, (1962). *"Manual de Mineralogía"*. Barcelona: Ed. Reverté.

Ametrano, S., Etcheverry, R., Echeveste, H., Godeas, M., and Zubia, M., (1999), Depósitos polimetálicos (tipo VMS) en la Cordillera Fueguina, Tierra del Fuego, in Zappettini, E.O., ed., Recursos minerales de la República Argentina: Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR: Buenos Aires.

UTN (2014). Desarrollo socio económico de la provincia de San Juan, Impacto de la Mina Veladero.

Devon Smith, Lawrence (2006). *Fundamentos del Negocio Minero, Evaluación de Proyectos*. Universidades de Toronto (Canadá), Witwaterrand (Sudáfrica).

Devon Smith, Lawrence (2012). *Claves de la Minería. Una Introducción a los aspectos fundamentales de la industria minera*.

Di Rasio, Cecilia y otros, (2009). *Química Básica*. Buenos Aires: CCC Educando.

Estimación de Recursos Mineros, de Marco Antonio Alfaro Sirouvalle, Instituto Minero de Paris, Universidad de Chile, Valaparaíso, Los Andes y Concepción-Chile- (2007).

Estudio de casos, Estudio de Impactos Ambientales Proyecto Calcatreu etapas de exploración y factibilidad técnico-económica. (2000 a 2005).

Estudios de caso: Proyecto Esquel (2003) BSR , Calcatreu (2005),ERM-EYSA, Veladero-Pascua-Lama (2012-2014),Alumbrera Informes de sustentabilidad 2010 a 2015.

Estudios Mineros del Perú S.A.C.(2011). *Manual de Minería*. Perú. www.estudiosmineros.com.

Fernández Pla, Ortiz de Urbina, Herrera Herbert , Juan (2006). *Curso de Labores Mineros I*. Universidad Politécnica de Madrid, Esc. Tec. Sup. de Ingeniería de Minas, Cátedra de labores mineros.

Fernández Pla, Ortiz de Urbina, Herrera Herbert, Juan y López Aburto, Víctor Manuel (2007). *Curso de Labores Mineros II y Explosivos*. Universidad Politécnica de Madrid, Esc Tec Sup de Ingeniería de Minas, Cátedra de labores mineros y Universidad Autónoma de México.

Fernández Pla, Ortiz de Urbina, Herrera Herbert, Juan, López Aburto, Víctor Manuel, Gómez Jaén, Juan

Pedro e Moyano, Isidoro *Curso de Labores Mineros III Diseño de explotaciones mineras* . Universidad Politécnica de Madrid, Esc Tec Sup de Ingeniería de Minas, Cátedra de labores mineros (2006) y Universidad Autónoma de México (2007).

García Martín, Antonio (2012). *Apuntes de la asignatura Ampliación de Topografía Minera It Minas – Curso 3º - Especialidad Explotación de Minas, EICM.*

Giancoli Douglas C. (2008). *Física para Ciencias e Ingeniería*. Vol 1. Cuarta edición. Pearson.

Giménez Arribas, J. (1980). *Estudios de los sistemas de representación*. Madrid.

Guía de prevención de conflictos vinculados a la actividad minera, GECOMIN, OLAMI y CYTED, autores varios, Bolivia,(2011).

Guías de referencias , GRI (Global Reporting Initiative), ISO 26000 (Norma de responsabilidad social) ,otras. Guías de Indicadores socio económicos y ambientales más aplicados.

Guías de uso y aplicación empresas de perforación Drill Tech, Major, Eco minera, otras y de suministro de explosivos RENAR

Gussow, Milton (1985). *Fundamentos de Electricidad*. 1a. ed. México: McGraw-Hill.

Herrera Herbert, Juan (2007). *Elementos de Minería*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas.

Herrera Herbert, Juan (2007). *Introducción a los Fundamentos de Tecnología Minera*. Universidad Politécnica de Madrid.

http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales

<http://enlacemineria.blogspot.com.ar>.

<http://sg.cier.org.uy/>. Web page

<http://www.ciencianet.com>. Ciencia Net

<http://www.etitudela.com>

<http://www.mapinfo.com/>

<http://www.renar.gov.ar>.

<https://bibliografiaeducacion.files.wordpress.com/2012/11/introduccion-a-la-quimica-41.pdf>.

<https://earth.google.es/>

Iglesias, María Cristina, López Arriazu, Francisco y Gabriel D. Serafini.(2010). *Temáticos Saberes clave Física. La energía en el mundo cotidiano y en el universo físico*. Buenos Aires: Santillana.

Jimenez Salas, J. A. y otros. (1980). *Geotecnia y Cimientos* Tomo II, Tomo III. Ed. Rueda.

Jimenez Salas, J. A. y otros.(1975). *Geotecnia y Cimientos*. (Tomo I) Ed. Rueda.

Kittl, Erwin. (1972). *Yacimientos Minerales y su formación*, Buenos Aires.

Lomberg, Bjorn (2000). *El Ambientalista Escéptico*. Espasa Hoy.

Angelelli, Schalamuk y Arrospide, (1976). Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Secretaria de Minería, Bs As.

Lovelock, James (2007), *La venganza de la Tierra. La Teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*. Ed.

Planeta.

Manual de Mineralogía óptica y aplicada de Betejtin, 1975.

Mineralización aurífera en el distrito Los Menucos, Río Negro, in Zappettini, E.O., ed., Franco, S., Puente, N., Varela, C., and Gemuts, I., (1999), *Recursos minerales de la República Argentina: Instituto de Geología y Recursos Minerales* SEGEMAR. Buenos Aires.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2003). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá. Colombia.

Montaño Mejía, F. y Vega Vega Pedro Alfonso (2009). *Aplicación de métodos eléctricos de prospección geofísica*, en Revista CIER. Uruguay.

Mora Navarro, Joaquin Gaspar (2006). *Autocad Aplicado a la Topografía*. Universidad Politécnica de Valencia.

Pedro Ramírez Oyangüren, Leandro Alejano Monge (2007). *Mecánica de rocas: fundamentos e ingeniería de Taludes* Re DESIR.

PostTítulo Fundamentos para Certificación y Valorización de Activos Mineros, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)-Queen's University (Canadá),2006/2007.

Primeras Jornadas sobre tecnología y aplicación de productos minerales, ITMAS LOS ALAMOS, Río Negro, 1977. Varios autores.

Proyecto Calcatreu (oro plata epitermal de baja sulfuración) Lipetren Región Sur Río Negro recopilación 1998-2008.

Proyecto Navidad (plata plomo en depósitos volcanoclásticos de baja sulfuración) Gastre-Gan Gan, recopilación 2003-2015.

Recopilación geológica regional del macizo norpatagónico con hincapié en la línea sur de Río Negro, Carlos Cuburu, 2008.

Rizzoni, Giorgio (2001). *Principios y aplicaciones de ingeniería eléctrica*. (3ª ed.). McGraw-Hill.

Rojas Caballero, David y Paredes Ángeles, Jorge (2008) *Compendio de Geología General*. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú: EDUNI.

Rojo, Alberto (2012). *Borges y la física cuántica. Un científico en la biblioteca infinita*. Buenos Aires: Siglo XXI .

Ryder, John D. (1972). *Electrónica: fundamentos y aplicaciones*. 5ta. ed. Madrid: Aguilar.

Santamaría, Germán y Castejón, Agustín. (2009). *Electrotécnia*. Madrid: Editex.

Sobrevila, M. A. (2000). *Electrotecnia Nivel Inicial*. Buenos Aires: Alsina.

Stagg, K.G. & Zienkiewicz, O. C., (1970), *Mecánica de rocas en la ingeniería práctica*, Madrid: Blume.

Tippens, Paul E. (1992). *Física. Conceptos y aplicaciones*. 7ma edición. Mc Graw Hill.

Suzuki, David y Vanderlinden, Kathy(2005). *Tú eres la Tierra: Mejora el planeta del que formas parte*. Ed. Oniro.

Tagüeña Parga, J., López de Haro, M. y Cuevas García, S. (2012). *Ciencias II. Física. Secundaria*. 1era edición. México: Conect@r Entornos.

Valencia Cuevas, Waldo (2008). *Topografía para Ingeniería*. Universidad de la Serena. Departamento Ingeniería de Minas.

Varios autores (1977). *Primeras Jornadas sobre tecnología y aplicación de productos minerales*. ITMAS LOS ALAMOS, Río Negro.

Vilas Boas, Roberto y Sánchez, Mario (2009). *Tecnologías limpias en industrias extractivas minero metalúrgicas y petroleras*, CYTED/CETEM

www.autodesk.com/education/free-software/autocad

