Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Trayecto Técnico Profesional

en Minería

Noviembre de 2003

Índice:

Introducción

Capítulo I: Perfil profesional

I.1. Competencia general

I.1.1. Áreas de competencia

I.1.2. Área ocupacional

I.2. Desarrollo del perfil profesional

Capítulo II: Bases curriculares

II.1. Introducción

II.2. Áreas modulares

II.3. Criterios de secuenciación

Introducción

El presente documento define federalmente el perfil profesional y la estructura curricular básica para la organización de ofertas del Trayecto Técnico Profesional que aquí se desarrolla.

Su contenido es el resultado de procesos de consulta que, coordinados por el Ministerio de Educación de la Nación a través del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), involucraron:

- al Consejo Nacional de Educación-Trabajo (CoNE-T)[1] –organismo de participación de carácter consultivo del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación integrado por entidades empresariales, sindicales y organismos del estado para los temas de educación y trabajo– que organizó foros técnicos para el análisis y discusión de los perfiles profesionales y las bases curriculares en las distintas áreas profesionales involucradas hasta el momento;
- a las autoridades educativas, equipos técnicos, directivos de instituciones educativas y docentes de algunas provincias a través de reuniones regionales y federales, de talleres y seminarios que se abocaron al análisis de los distintos componentes de cada uno de los trayectos;
- a directivos y docentes de instituciones educativas de distintas provincias y los actores relevantes de sus respectivas comunidades locales a través de su involucramiento en la formulación e implementación de proyectos de transformación institucional que incluyen la oferta de trayectos técnico profesionales de manera experimental.
- a expertos y especialistas en temáticas técnicas específicas de cada uno de los trayectos, a través de consultas individuales o institucionales, con el propósito de obtener información para la elaboración tanto del perfil profesional como de los módulos que integran la propuesta formativa.

Los Documentos Base de los TTP tienen una doble función:

- *Definir competencias profesionales y bases curriculares que se tomarán como estándares para la organización de ofertas de TTP que otorguen títulos y certifiquen calificaciones profesionales de validez nacional.*

  En estos estándares se definen los perfiles de egreso de los técnicos y los criterios básicos para la organización de las propuestas formativas en las distintas provincias e instituciones educativas.

- *Desarrollar un lenguaje compartido* entre *las instituciones educativas, y entre éstas y los actores del mundo productivo, para fortalecer la comunicación y promover procesos de mejora permanente de la calidad de la formación.*

  La tarea colectiva de formulación de los perfiles de los técnicos y de las bases curriculares contribuye a que éstos se constituyan en objeto de trabajo y discusión para su permanente mejoramiento por parte de los actores involucrados.

Los resultados esperados en la formación de los técnicos (competencias) han sido determinados teniendo en cuenta las actuales regulaciones de los distintos ejercicios profesionales (incumbencias), sabiendo que muchas de ellas requieren ser reanalizadas en función de las transformaciones producidas en los mercados de trabajo. Los cambios que puedan producirse en las mismas se decidirán en las instancias pertinentes; determinando, eventualmente, modificaciones en los alcances de la formación de los técnicos, definidos en los Documentos Base. Estos documentos no pretenden, entonces, regular el ejercicio profesional en las áreas involucradas.

[1] El CoNE-T es un organismo consultivo del Ministerio de Educación de la Nación, creado por el Decreto 606/95, de participación multisectorial, cuya finalidad es promover el análisis conjunto y un consenso de opiniones en las temáticas relacionadas con la educación y el trabajo a nivel nacional.

Los estándares formulados buscan mantener los espacios de flexibilidad necesarios para atender la diversidad de realidades socioproductivas e institucionales del país, manteniendo la unidad e identidad de los títulos y calificaciones a nivel federal. Constituyen, en este sentido marcos de referencia compartidos que permiten, a cada provincia, tomar decisiones orientadas a atender los requerimientos específicos de formación que emergen de sus realidades.

De acuerdo con lo establecido por el Consejo Federal de Cultura y Educación[2] la formación de los técnicos se organiza en Trayectos Técnico Profesionales (TTP) que, sobre la base de la Educación General Básica y articulados con la Educación Polimodal, se proyectan sobre el horizonte de la formación permanente. Por esta razón, este documento debe ser leído y trabajado conjuntamente con los Contenidos Básicos y las estructuras curriculares básicas de la EGB y de la Educación Polimodal.

En los siguientes apartados de esta introducción se presentan la estructura del documento y el marco metodológico utilizado para su construcción. Al final, se incluye un glosario con la definición de los principales términos utilizados.

1. La organización del documento

Los Trayectos Técnico Profesionales (TTP) asumen el enfoque de la formación basada en competencias. Este enfoque se refleja en la estructura y la organización de los documentos base de cada TTP.

La determinación de la *competencia profesional* del técnico se construye, en cada área profesional, articulando las perspectivas de los mundos del trabajo y de la formación. En el *perfil profesional* se hace presente de modo privilegiado la perspectiva de los actores del mundo del trabajo. En las *bases curriculares* se hace presente de modo privilegiado la perspectiva de los actores del sistema educativo.

1.1. La competencia profesional

En este documento se entenderá por competencia profesional el *conjunto complejo e integrado de capacidades que las personas ponen en juego en diversas situaciones reales de trabajo para resolver los problemas que ellas plantean, de acuerdo con los estándares de profesionalidad y los criterios de responsabilidad social propios de cada área profesional*[3]. La competencia profesional del técnico, entonces, se formula:

[2] Documentos del CFCyE Serie A-10, A-12 y A-17.

[3] El concepto de competencia profesional es una especificación del concepto más genérico de competencia asumido por la propuesta educativa de la Educación Polimodal. Ésta está centrada en el desarrollo de competencias, entendidas como capacidades complejas que se ponen en juego en una multiplicidad de situaciones y ámbitos de la vida, y que integran y articulan conjuntos de saberes de distinta naturaleza y características en el marco del ejercicio de valores éticos compartidos (CFCyE A-6). En el Acuerdo Marco para los TTP (A-12) se define competencia como aquel conjunto

- analizando la práctica *profesional* del técnico en las distintas *situaciones de trabajo* en las que se desempeña;
- especificando los *estándares y criterios* que se utilizan para definir la profesionalidad de su desempeño;
- identificando las capacidades que integra y moviliza en los diversos contextos en los que actúa.

Dos características son, además, centrales para el concepto de competencia:

- *Transferibilidad*: la competencia profesional no sólo involucra la movilización de conocimientos, destrezas y habilidades en actividades y contextos específicos, sino también la capacidad de transferir estos conocimientos, habilidades y destrezas a nuevas actividades y nuevos contextos.
- *Carácter evolutivo*: la competencia profesional es, por definición, abierta a procesos de aprendizaje de carácter permanente que se desarrollan tanto a través de la complejización y diversificación de la experiencia, como mediante la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas.

La determinación de la competencia profesional de un técnico es el resultado de una tarea de construcción conjunta de los actores del mundo del trabajo y del mundo de la educación. Ella articula en un mismo espacio sus diferentes perspectivas.

La perspectiva del mundo del trabajo se hace presente a través del análisis de la actividad del profesional en su entorno laboral y de la identificación de los estándares que se utilizan para evaluar la profesionalidad de su desempeño.

La perspectiva del mundo de la formación se hace presente en la identificación de las capacidades que se encuentran en la base de la práctica profesional y en la organización de los procesos formativos que conduzcan al desarrollo de estas capacidades.

1.2. El perfil profesional

La perspectiva del mundo del trabajo se expresa fundamentalmente en el perfil profesional del técnico. Éste articula el *conjunto de realizaciones profesionales que el técnico puede demostrar en las diversas situaciones de trabajo propias de su área ocupacional, una vez que ha completado el proceso formativo.* En estas realizaciones el técnico pone de manifiesto su competencia para resolver los problemas de un mundo del trabajo complejo, cambiante e incierto y su capacidad de aprender de las nuevas situaciones que enfrenta.

El perfil profesional es una referencia fundamental del curriculum para la formación técnico profesional. En primer lugar orienta el proceso formativo especificando las competencias que los estudiantes desarrollarán. En segundo lugar constituye la principal fuente para la identificación de las situaciones problemáticas que el técnico enfrenta en su accionar cotidiano y que los docentes utilizarán en el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje que se desarrollarán en los distintos módulos formativos.

1.3. Las bases curriculares

La perspectiva del sistema educativo se expresa básicamente en las bases curriculares. Éstas parten de la identificación y formulación de las *capacidades profesionales* que se encuentran en la base de la competencia del técnico y que deben orientar los procesos formativos.

El concepto de capacidad profesional remite al *conjunto de saberes articulados (acceso y uso del conocimiento y la información, dominio de procedimientos y aplicación de criterios de*

identificable y evaluable de capacidades –conocimientos, actitudes, habilidades, valores– que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo de acuerdo a los estándares utilizados en ellas.

responsabilidad social) que se ponen en juego interrelacionadamente en las actividades y situaciones de trabajo identificadas en el perfil profesional. La capacidad, por tanto, indica el resultado a alcanzar en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

En torno al desarrollo de estas capacidades se organizan las *áreas modulares* y los *módulos* que componen un trayecto técnico profesional. Las bases curriculares establecen, además, los criterios para la organización de *trayectos formativos*, conjuntos coherentes de módulos cuyo recorrido conduce, bien al título de técnico, bien a una calificación profesional.

Las capacidades que desarrollarán los estudiantes a lo largo de su formación son las que se requieren para desarrollar las competencias identificadas en el perfil profesional y para transferir y hacer evolucionar estas competencias con relación a nuevos contextos y exigencias de su vida profesional.

2. La elaboración del perfil profesional

En el capítulo primero del documento base se describe el perfil profesional, analizando la competencia profesional del técnico desde el punto de vista de las realizaciones que se esperan de él en las situaciones y contextos reales de trabajo propios de su área ocupacional.

Este análisis se orienta por tres objetivos:

- Identificar las **actividades profesionales** que definen el perfil del técnico, concebidas como desempeños complejos que involucran y movilizan capacidades transferibles a diversos contextos (2.1.).
- Definir los estándares o **criterios de realización** a partir de los cuales la actividad del técnico pueda ser evaluada como "competente". Estos criterios reflejan la complejidad de dimensiones que se utilizan en el mundo del trabajo para evaluar la profesionalidad de un desempeño (2.2.).
- Definir **los** alcances **y las condiciones del ejercicio profesional** en que se desenvuelve la actividad del técnico (2.3.).

2.1. Los niveles de especificación del perfil del técnico

Partiendo de una primera caracterización de la competencia general de técnico, el análisis de su desempeño en situación de trabajo se realiza a través de tres niveles de especificación de sus competencias.

2.1.1. Primer nivel de especificación: áreas de competencia.

En el primer nivel de especificación del perfil se delimitan –a través del análisis del campo profesional– *las grandes áreas de actividad en las que el técnico interviene poniendo en juego sus capacidades*. Las áreas de competencia suelen coincidir con funciones fundamentales y permanentes que deben garantizarse en los distintos ámbitos de trabajo de su área ocupacional.

Un área de competencia es un recorte amplio de actividades agregadas. Al identificarla, sólo se afirma que es dentro de ella que el profesional deberá definir sus competencias. El alcance y el nivel de esta competencia se determinan en otros niveles de especificación del perfil.

2.1.2. Segundo nivel de especificación: subáreas de competencia.

En el segundo nivel de especificación se descomponen las áreas de competencia –partiendo del análisis de los procesos involucrados en ellas– en *agrupamientos significativos de actividades afines*. Los procedimientos de análisis utilizados se adaptan a cada campo profesional y pueden seguir diferentes criterios. En algunos casos esta descomposición se realiza identificando distintas fases de un mismo proceso, en otros identificando procedimientos, objetos o medios de producción intervinientes.

2.1.3. Tercer nivel de especificación: actividades.

En el tercer nivel de especificación se identifican las actividades que el técnico debe desarrollar en su práctica profesional, dentro de cada una de las subáreas de competencia. Como en el caso anterior, los procedimientos de análisis utilizados se adaptan a cada campo profesional y pueden seguir criterios basados en la identificación de distintas fases de un mismo proceso, o en la diferenciación según objetos o medios de producción intervinientes.

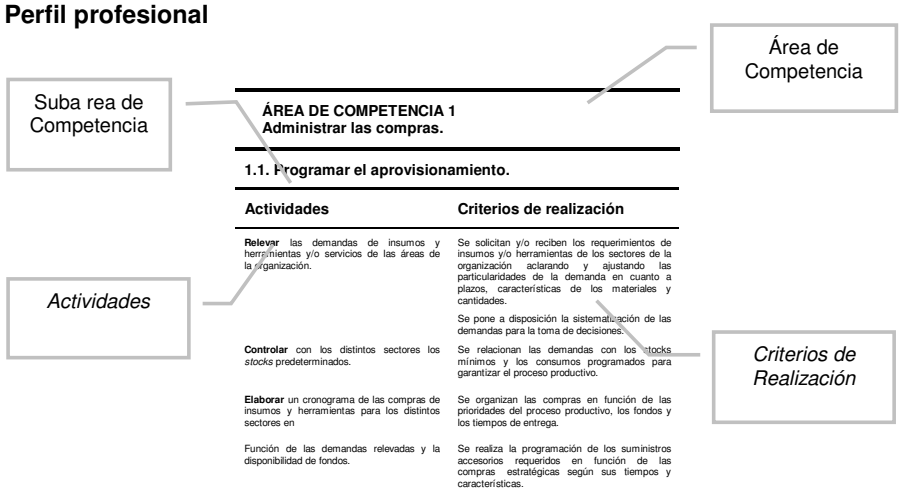
En la formulación de las actividades del perfil se utiliza, como principio fundamental, la puesta en juego de capacidades complejas transferibles a diferentes contextos.

Son estas actividades –junto con sus criterios de realización y con la descripción de las condiciones del ejercicio profesional– las que permiten delimitar el nivel y los alcances de las competencias del técnico y, por tanto, lo que el sistema educativo deberá tomar como referencia para la formulación de las capacidades profesionales y la organización de los procesos formativos.

2.2. Los criterios de realización

En el tercer nivel de especificación de perfil se establecen criterios o estándares que se utilizan en situación de trabajo para *evaluar cuándo la realización de estas actividades es considerada "competente"*. Esos estándares se denominan "criterios de realización". Ellos reflejan las diversas dimensiones a través de las cuales los actores del mundo del trabajo determinan la calidad profesional de la actuación del técnico. Incluyen aspectos técnicos, normativos, actitudinales y de interacción social.

Perfil profesional



ÁREA DE COMPETENCIA 1
Administrar las compras.

1.1. Programar el aprovisionamiento.

Actividades	Criterios de realización
Relevar las demandas de insumos y herramientas y/o servicios de las áreas de la organización.	Se solicitan y/o reciben los requerimientos de insumos y/o herramientas de los sectores de la organización aclarando y ajustando las particularidades de la demanda en cuanto a plazos, características de los materiales y cantidades. Se pone a disposición la sistematización de las demandas para la toma de decisiones.
Controlar con los distintos sectores los *stocks* predeterminados.	Se relacionan las demandas con los stocks mínimos y los consumos programados para garantizar el proceso productivo.
Elaborar un cronograma de las compras de insumos y herramientas para los distintos sectores en	Se organizan las compras en función de las prioridades del proceso productivo, los fondos y los tiempos de entrega.
Función de las demandas relevadas y la disponibilidad de fondos.	Se realiza la programación de los suministros accesorios requeridos en función de las compras estratégicas según sus tiempos y características.

2.3. Los alcances y condiciones del ejercicio profesional

Las actividades profesionales del técnico se desarrollan por definición en contextos siempre específicos que presentan exigencias y expectativas de distinto alcance. Una misma actividad en contextos diversos puede asumir formas y poner en juego capacidades diferentes. De allí la necesidad de identificar algunos indicadores que permitan delimitar el alcance y las condiciones del contexto de ejercicio profesional en el cual se inscriben las realizaciones de los técnicos.

Los alcances y condiciones del ejercicio profesional del técnico se establecen para cada área de competencia teniendo en cuenta:

- Los principales resultados esperados del trabajo.
- Los medios de producción o de tratamiento de la información con los que trabaja.
- Los procesos, técnicas y regulaciones normativas que caracterizan su entorno.

- Los datos e información que utiliza en su actividad.
- Las relaciones funcionales y/o jerárquicas.

3. La elaboración de bases curriculares

El segundo capítulo del Documento Base se propone establecer las bases o criterios que orientan la elaboración de definiciones curriculares en los niveles provinciales e institucionales. Las bases curriculares establecen criterios y estándares federales para la organización de procesos formativos que conduzcan al perfil profesional definido en el capítulo precedente.

La elaboración de este capítulo se realiza con referencia al sistema educativo e involucra un trabajo de consulta y análisis con amplia participación de los actores que lo conforman.

Un Trayecto Técnico Profesional organiza un proceso sistemático y prolongado de aprendizaje que forma y certifica competencias profesionales para el desempeño en un área ocupacional determinada. Estas competencias especifican y contextualizan el núcleo de competencias fundamentales que las personas desarrollan en la Educación General Básica y en la Educación Polimodal[4]. El conjunto de la formación específica del Trayecto Técnico Profesional debe, por lo tanto, articularse con la formación general de las personas de acuerdo con los criterios establecidos federal y provincialmente.

El proceso de formación del TTP se organiza en torno al desarrollo y la acreditación de un conjunto de *capacidades profesionales* que están en la base de las competencias descriptas en el perfil profesional. Estas definen los estándares básicos que toda formación deberá garantizar en cualquier lugar del país (3.1.).

Para organizar procesos formativos que conduzcan al desarrollo de estas capacidades se establecen un conjunto de definiciones federales que permiten una amplia flexibilidad para el diseño de alternativas de formación que contemplen la diversidad de realidades provinciales, regionales y locales.

- Se definen, en primer lugar, un conjunto de espacios formativos (áreas modulares) organizados en torno al desarrollo de capacidades profesionales afines desde el punto de vista de los procesos de enseñanza/aprendizaje y compuestos por distintos tipos de módulos (3.2.)
- En segundo lugar, se definen los criterios para la organización de dos tipos de recorridos o trayectos formativos. El Trayecto Técnico Profesional que conduce al título de técnico y los itinerarios formativos que conducen a calificaciones profesionales (3.3.).
- En tercer lugar, se desarrolla un conjunto inicial de módulos que permiten diversas alternativas de combinación para el diseño de ofertas formativas adecuadas a las distintas realidades y contextos socioproductivos[5] (3.4.).

3.1. La formulación de capacidades profesionales

Si en la elaboración del perfil profesional la competencia del técnico ha sido desarrollada en términos de *desempeño en situaciones reales de trabajo* (analizando áreas de competencia, subáreas y actividades y formulando criterios de realización y condiciones y alcances del ejercicio profesional), en la elaboración de las bases curriculares, ha sido desarrollada en

[4] El documento del CFC y E serie A-10 describe estas competencias fundamentales en términos de: la capacidad de razonar y comunicarse; de adquirir, integrar y aplicar conocimientos provenientes de diversas disciplinas y campos de saber; de trabajar y gestionar el propio aprendizaje; de asumir y demostrar responsabilidad y compromiso con valores personales, sociales y cívicos. Este núcleo de competencias fundamentales, que se forman a lo largo de la educación básica, se especifican y contextualizan en el proceso de formación de las competencias propias de perfil profesional.

[5] En este documento no se incluye el desarrollo de cada uno de los módulos que integran el trayecto técnico profesional. Éstos serán presentados en documentos específicos.

términos de las *capacidades que se ponen en juego en ese desempeño* y que el sistema educativo debe garantizar en entornos adecuados de aprendizaje.

La capacidad profesional es, por lo tanto, el *conjunto articulado y coherente de resultados de aprendizaje que un proceso formativo debe garantizar para que una persona pueda demostrar en el trabajo desempeños competentes.*

Para cada Trayecto Técnico Profesional, la formulación de capacidades profesionales se realiza siguiendo los siguientes lineamientos:

- Las capacidades profesionales *articulan saberes diversos en unidades significativas*: el conocimiento, el acceso y el uso de teorías e informaciones; el dominio de procedimientos y las habilidades y destrezas para aplicarlos en circunstancias diversas; el desarrollo de actitudes y la aplicación de valores y criterios de responsabilidad social en situaciones concretas.
- Las capacidades profesionales *movilizan e integran competencias fundamentales en relación con* problemas *específicos del campo profesional,* tales como la capacidad de comunicarse, de razonar matemáticamente, de resolver problemas, de trabajar con otros, de trabajar con información, de gestionar recursos.
- Las capacidades profesionales están *abiertas a distintas contextualizaciones* en función de las diferentes realidades sociales y productivas en las que se desarrollan los procesos de enseñanza/aprendizaje.
- Las capacidades profesionales constituyen resultados de aprendizaje que deben poder ser evaluados. Su formulación incluye la *identificación de las evidencias que permiten al docente, al propio estudiante y –eventualmente– a un tercero, elaborar un juicio evaluativo fundado acerca de su adquisición*. En el proceso de aprendizaje, el desarrollo de las capacidades profesionales genera evidencias de distinta naturaleza que deben poder ser registradas para posibilitar el proceso de evaluación. Las formas de obtención de estas evidencias deben adecuarse a la naturaleza de las capacidades que se proponen alcanzar.
- Las capacidades profesionales deben ser *transferibles a contextos y problemas distintos de aquellos que se utilizan para su desarrollo*. La formulación y –sobre todo– la formación de las mismas debe contemplar las condiciones de esta transferibilidad.

3.2. La definición de las áreas modulares

La organización de la estructura curricular del Trayecto Técnico Profesional se realiza a partir de la definición de un conjunto de áreas formativas definidas en torno a un agrupamiento de capacidades profesionales afines desde el punto de vista de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de cada área se agrupan módulos que permiten desarrollar y evaluar el conjunto de las capacidades profesionales que se pretenden alcanzar en cada área modular. En términos generales los módulos pueden ser de dos tipos:

- *Comunes*: son aquellos que, por su contribución fundamental al desarrollo de las capacidades identificadas en las áreas modulares, deben formar parte del diseño de toda estructura modular de las instituciones que ofrezcan el TTP.
- *Optativos:* son aquellos módulos que permiten formar capacidades profesionales equivalentes desde el punto de vista de la formación del técnico pero que se organizan en función de situaciones socioproductivas diferentes[6].

[6] En algunos TTP, las estructuras modulares definen la opcionalidad dentro de los módulos comunes. En lugar de organizar módulos optativos son los módulos comunes los que pueden asumir características diferentes según los contextos socioproductivos. Las instituciones definirán las características que dichos módulos asumen, de acuerdo a los criterios establecidos en el documento base.

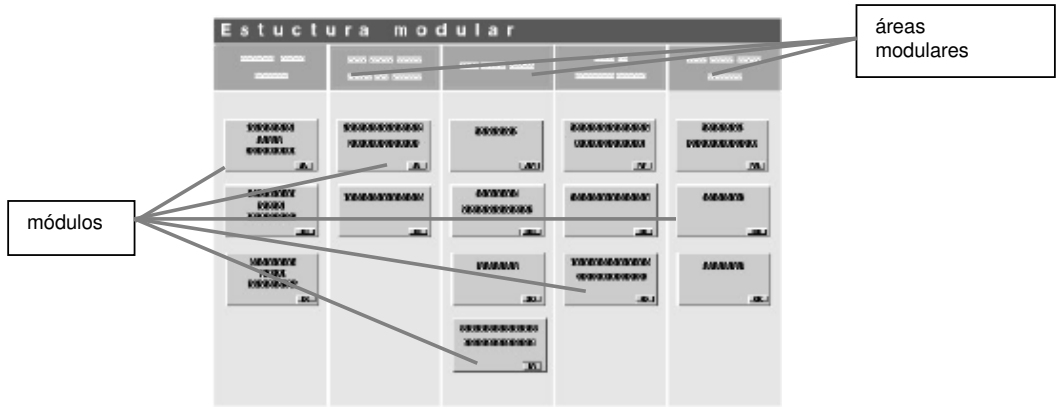
Las instituciones seleccionarán entre las opciones disponibles en la estructura, los módulos optativos que, junto con los módulos comunes, garanticen la formación de las capacidades que se encuentran en la base del perfil profesional del técnico.

Además de estos dos tipos de módulos, las estructuras de algunos trayectos están abiertas a la inclusión de módulos *complementarios* que amplíen y especifiquen las capacidades profesionales en relación con determinados contextos o áreas del campo profesional.

La estructura modular fija criterios básicos dentro de los cuales son posibles diversas alternativas de secuenciación de los módulos y de articulación con la estructura curricular de la Educación Polimodal. La definición de las áreas modulares y de los módulos que las integran *no determina la secuencia de los aprendizajes* que se definirá a nivel institucional, de acuerdo a los lineamientos establecidos provincialmente.

Las instituciones, en el marco de las definiciones curriculares provinciales, podrán diseñar su oferta a través de proyectos que integren y secuencien los espacios curriculares de la Educación Polimodal y los módulos del TTP en procesos coherentes y sistemáticos de enseñanza/aprendizaje adecuados a las realidades institucionales y socioproductivas locales en las que actúan.

> Las áreas modulares constituyen un importante instrumento de flexibilización y apertura del currículum del trayecto técnico profesional: para adaptarlo a las distintas realidades regionales y locales y permitir la innovación permanente, manteniendo la unidad y equivalencia de los procesos formativos y de las competencias del perfil profesional que están en la base de la validez nacional de las calificaciones y los títulos.
>
> En efecto, las provincias y las instituciones educativas podrán adaptar el desarrollo de los módulos que conforman cada área para dar cuenta de las especificidades socioproductivas regionales y locales, y proponer –siguiendo los procedimientos establecidos por el CFCyE– la incorporación de nuevos módulos que resulten equivalentes en términos de las competencias que permiten formar, o que complementen la formación de las mismas profundizándolas en una determinada dirección.



3.3. La definición de trayectos formativos

La estructura curricular, que resulta de la definición de las distintas áreas modulares, la determinación de los módulos que las integran y de los criterios de secuenciación de los mismos, establece las condiciones básicas para la organización de dos tipos de trayectos formativos que, articulados con la Educación Polimodal, conducen a la obtención de certificaciones:

- En primer lugar, establece las condiciones para la organización del Trayecto Técnico Profesional. Éste organiza un proceso sistemático y prolongado de aprendizaje que acredita el desarrollo del conjunto de capacidades que se encuentran en la base de las competencias que se describen en el perfil profesional. Conduce a la obtención del *título de técnico*.
- En segundo lugar, establece las condiciones para la organización de *itinerarios formativos* Éstos organizan procesos de enseñanza/aprendizaje de menor duración que acreditan el desarrollo de un determinado conjunto de capacidades que se encuentran en la base de un agrupamiento significativo de competencias del perfil profesional que son reconocidas en el mundo del trabajo. Conducen a la obtención de *calificaciones profesionales*.

En ambos casos se establecen –según las definiciones de cada TTP– los módulos comunes, los criterios para definir la selección entre módulos optativos y la disponibilidad de módulos complementarios. Se establecen, además, parámetros de carga horaria –por módulo y para el conjunto del trayecto formativo– y se definen reglas básicas de secuenciación entre los módulos. Para los itinerarios formativos se identifica la denominación de la calificación y se formulan las capacidades que ella acredita.

Los itinerarios formativos forman parte integral del Trayecto Técnico Profesional y son reconocidos como componentes de la formación que éste acredita. El TTP, por su parte, deberá proyectarse sobre un horizonte de formación permanente articulándose con módulos complementarios o trayectos formativos que permitan a los jóvenes posteriores especificaciones, profundizaciones, actualizaciones o reconversiones de su formación inicial.

3.4. La elaboración de los módulos

Un módulo es una *unidad de evaluación y acreditación* de capacidades profesionales que se encuentran en la base de las competencias identificadas en el perfil profesional y una *unidad*

de enseñanza/aprendizaje que asume formas de organización curricular específicas. El proceso de elaboración de los módulos[7] incluye, por lo tanto:

- La referencia del módulo a las competencias especificadas en el perfil profesional.
- La formulación de las capacidades profesionales que el módulo acredita y de los criterios que se utilizan para su evaluación.
- La formulación de criterios para la organización de los procesos de enseñanza/aprendizaje.

3.4.1. Referencia al perfil profesional

Las capacidades que los módulos se proponen formar son aquellas que sirven de base a los desempeños identificados en el perfil profesional y que deben ser transferibles a distintas situaciones y contextos. El perfil constituye la referencia permanente para el currículum de la formación del técnico y la fuente principal de identificación de los problemas del entorno socioproductivo que permitirán seleccionar contenidos y diseñar estrategias didácticas para la formación de las capacidades profesionales. Los módulos se definen, por lo tanto, a partir de su referencia a las competencias identificadas en el perfil profesional.

La referencia de un módulo al perfil profesional puede ser de dos tipos:

- Algunos módulos acreditan el desarrollo de capacidades cuya referencia es *al conjunto del perfil profesional*[8].
- Otros módulos acreditan capacidades cuya referencia es a *un conjunto de actividades identificadas en el perfil profesional*.

En ambos casos cada módulo definirá el tipo y las características de la referencia. Si ésta es del segundo tipo, se especificarán las actividades que sirven de referencia al módulo a través de la definición de la *unidad de competencia* correspondiente. Se entiende por unidad de competencia el resultado del reagrupamiento de las actividades del perfil profesional realizado a partir de criterios estrictamente formativos[9].

3.4.2. Capacidades profesionales y criterios de evaluación

El núcleo en torno al cual se define un módulo es la determinación de las capacidades profesionales que acredita y los criterios que propone para evaluarlas. Estos criterios identifican un conjunto mínimo de evidencias a partir de las cuales el docente puede elaborar y fundamentar un juicio evaluativo acerca del desarrollo, por parte de cada estudiante, de las capacidades definidas en el módulo. Identifican, también formas sugeridas para la obtención de estas evidencias.

La naturaleza de las evidencias propuestas y las estrategias utilizadas para obtenerlas, deben permitir desarrollar en los estudiantes la conciencia de los logros obtenidos en el aprendizaje y la identificación de las áreas en donde resulta necesario concentrar los esfuerzos.

Los criterios de evaluación que se proponen en cada módulo no son exhaustivos ni deben reemplazar el juicio profesional del docente. Tampoco deben llevar a reducir la complejidad de

[7] En este apartado se desarrolla la metodología que se utiliza para la elaboración y redacción de los documentos de los distintos módulos que integran el trayecto técnico profesional. Como se ha mencionado previamente, estos documentos no se incluyen en el cuerpo del Documento Base.

[8] Éste es el caso de aquellos módulos que introducen conceptos y herramientas necesarias que el técnico utiliza en el conjunto de las actividades identificadas en el perfil. Generalmente estas capacidades son luego retomadas y profundizadas en otros módulos en relación con actividades y contextos más específicos. También es el caso de módulos de integración que permiten retomar y relacionar capacidades desarrolladas en distintos momentos del proceso formativo.

[9] En el primer capítulo, el desarrollo del perfil profesional se realizó en base a los criterios que se utilizan en el mundo del trabajo para describir las actividades del técnico. En los módulos, las actividades son analizadas y reagrupadas sobre la base de criterios estrictamente formativos. Determinadas actividades que se describen en forma articulada desde la perspectiva del mundo de la producción pueden ser agrupadas de modo diferente desde la perspectiva de los procesos formativos.

los procesos de enseñanza/aprendizaje únicamente al desarrollo de las capacidades identificadas en el módulo. Ellos definen estándares básicos y criterios para identificar la relación de los estudiantes con dichos estándares.

3.4.3. Criterios de organización curricular

Además de constituir una unidad de evaluación de capacidades que se acreditan para la obtención de una calificación profesional y/o un título de técnico, los módulos son unidades de enseñanza-aprendizaje que se organizan en torno a la resolución de problemas propios de la práctica profesional.

Un módulo de formación técnico profesional es, entonces, un espacio curricular con características específicas. En ellos los equipos docentes seleccionan contenidos, diseñan actividades formativas y organizan entornos de aprendizaje en función del desarrollo de aquellas *capacidades* que se movilizan en las situaciones y actividades identificadas en las distintas áreas de competencia del perfil profesional.

Los módulos, por lo tanto, organizan conocimientos y saberes provenientes de los distintos campos disciplinares a través de actividades formativas que integran la formación teórica y la formación práctica en función de las capacidades profesionales que se proponen desarrollar.
Para cada módulo se proponen los siguientes criterios de organización curricular:

- Un conjunto de *contenidos curriculares*[10] que servirán de base para la tarea de selección de contenidos que realicen los equipos docentes de cada institución.
- Un conjunto de *actividades o estrategias formativas* que se proponen a los equipos docentes para la organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Una caracterización del *entorno de aprendizaje* en el que se desarrollan los procesos de enseñanza/aprendizaje.
- Los *requisitos* previos necesarios para el cursado de cada módulo (acreditación de conocimientos propios de otros espacios curriculares de la Educación Polimodal y/o acreditación de capacidades profesionales previstas en otros módulos).
- Una estimación de la *carga horaria* que insume el proceso de formación.

[10] "Los contenidos designan al conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos se considera esencial para la formación de las competencias previstas. Tradicionalmente se llamó contenidos a los datos y conceptos provenientes de diferentes campos disciplinarios. Se los vinculaba directamente con productos de las prácticas de generación de conocimiento. Las modernas teorías del currículo han puesto de manifiesto que los contenidos exceden siempre esa caracterización ya que de hecho abarcan variadas formas culturales. La escuela enseña además de conocimientos científicos, valoraciones, actitudes, habilidades, métodos y procedimientos [...] Se requiere asumir la complejidad y variedad de los contenidos escolares" CFCyE Documento Serie A-6.

Glosario

Actividades profesionales: desempeños complejos de una persona en situación de trabajo que involucran y movilizan capacidades transferibles a diversos contextos.

Alcances y condiciones del ejercicio profesional: conjunto de indicadores que permiten caracterizar el contexto en el que se desarrollan las actividades de un área de competencia. Estos indicadores se refieren a: principales resultados esperados del trabajo; medios de producción o de tratamiento de la información con los que se trabaja; procesos, técnicas y regulaciones normativas que caracterizan su entorno; datos e información utilizados en la actividad; relaciones funcionales y/o jerárquicas.

Áreas de competencia: constituyen el primer nivel de especificación de perfil profesional. Partiendo del análisis del campo profesional, recortan las grandes áreas de actividad en las que el técnico interviene poniendo en juego sus capacidades. Estas grandes áreas suelen coincidir con funciones fundamentales y permanentes que deben garantizarse en los distintos ámbitos de trabajo de su área ocupacional. Al identificar un área de competencia sólo se afirma que es dentro de ella que el profesional deberá definir sus competencias. El alcance y el nivel de esta competencia se determinan en otros niveles de especificación del perfil.

Áreas modulares: áreas formativas definidas en torno a un agrupamiento de capacidades profesionales afines desde el punto de vista de los procesos de enseñanza/aprendizaje. Definen, en un primer nivel de especificación, el conjunto de las capacidades que el técnico debe acreditar para el desarrollo de las competencias especificadas en el perfil profesional más allá de las características que asuman en cada caso los procesos formativos. Dentro de cada área se definen módulos que, según el TTP, pueden ser comunes, optativos y complementarios. Éstos permiten desarrollar y evaluar el conjunto de las capacidades profesionales que se pretenden alcanzar en cada área modular.

Bases curriculares: establecen los criterios federales para la organización de los procesos formativos que permiten desarrollar las competencias especificadas en el perfil profesional.

Capacidades profesionales: conjunto de saberes articulados (acceso y uso del conocimiento y la información, dominio de procedimientos y aplicación de criterios de responsabilidad social) que se ponen en juego interrelacionadamente en las actividades y situaciones de trabajo identificadas en el perfil profesional. La capacidad, por tanto, indica el resultado a alcanzar en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Competencia profesional: conjunto complejo e integrado de capacidades que las personas ponen en juego en diversas situaciones reales de trabajo para resolver los problemas que ellas plantean, de acuerdo a los estándares de profesionalidad y los criterios de responsabilidad social propios de cada área profesional.

Criterios de realización: estándares a partir de los cuales la actividad de un profesional técnico es evaluada –en situación real de trabajo– como "competente".

Itinerario formativo: procesos de enseñanza/aprendizaje que acreditan el desarrollo de un determinado conjunto de capacidades que se encuentran en la base de un agrupamiento significativo de competencias del perfil profesional que son reconocidas en el mundo del trabajo. Conducen a la obtención de *calificaciones profesionales.*

Módulo: es una unidad de evaluación y acreditación de capacidades profesionales que se encuentran en la base de competencias identificadas en el perfil profesional y una unidad de enseñanza-aprendizaje que asume formas de organización curricular específicas. El proceso de elaboración de los módulos incluye, por lo tanto: la referencia del módulo a las competencias especificadas en el perfil profesional; la formulación de las capacidades profesionales que el módulo acredita y de los criterios que se utilizan para su evaluación; la formulación de criterios para la organización de los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Perfil profesional: conjunto de realizaciones profesionales que una persona puede demostrar en las diversas situaciones de trabajo propias de su área ocupacional, una vez que ha completado el proceso formativo.

Subárea de competencia: constituye el segundo nivel de especificación del perfil profesional. Es el resultado del análisis de un área de competencia, a través del cual, ésta se descompone en agrupamientos significativos de realizaciones afines. Los procedimientos de análisis utilizados se adaptan a cada campo profesional y pueden seguir diferentes criterios. En algunos casos, esta descomposición se realiza identificando distintas fases de un mismo proceso, en otros identificando procedimientos, objetos o medios de producción intervinientes.

Trayecto formativo: conjunto coherente de módulos cuya acreditación permite certificar, bien un título de técnico, bien una calificación profesional. En el primer caso el trayecto formativo se denomina *trayecto técnico profesional*, en el segundo *itinerario formativo*.

Trayecto Técnico Profesional: proceso sistemático y prolongado de aprendizaje que, articulado con la Educación Polimodal, acredita el desarrollo del conjunto de capacidades que se encuentran en la base de las competencias que se describen en el perfil profesional. Conduce a la obtención del título de técnico.

Unidad de competencia: es el resultado del reagrupamiento de las actividades del perfil profesional que sirven de referencia a un módulo realizado a partir de criterios estrictamente formativos. Una unidad de competencia se desarrolla en subunidades, actividades, criterios de realización y alcances y condiciones del ejercicio profesional.

I. Perfil profesional

I.1. Competencia general

El **Técnico en Minería** está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos, realizar e interpretar las operaciones de muestreo mineralógico y petrográfico, logeo y análisis químicos; como así también está capacitado para realizar las acciones relacionadas con el laboreo minero, participar en el proceso de tratamiento de minas, programar, ejecutar y controlar servicio y mantenimiento minero; controlar y verificar el cumplimiento de normas ambientales y de higiene y seguridad; comercializar, gestionar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad[11].

Este técnico está en condiciones de desempeñarse en actividades de: exploración y explotación de minas, extracción de muestra, en la realización de análisis y ensayos en campo y laboratorios, en las tareas de perforación, carga y voladura; en las actividades de concentración y tratamientos de minerales, servicio, mantenimiento y minero, higiene, seguridad y manejo ambiental.

Su formación le permite actuar interdisciplinariamente con expertos en otras áreas, eventualmente involucrados en su actividad (equipamiento e instalaciones mineras, mantenimiento, construcciones, geología, higiene y seguridad, laboratorios de análisis químicos y mineralógicos, etc.).

Como técnico es capaz de **interpretar** las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes, **gestionar** sus actividades específicas, **realizar y controlar** la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de **seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad, productividad y costos.**

Está capacitado para responsabilizarse de la realización e interpretación de operaciones de muestreo, logeo, análisis químicos, mineralógicos y petrográficos. Asimismo está capacitado para participar en la realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de fortificación y vías de transporte.

Puede desempeñarse en la selección y abastecimiento, asesoramiento y comercialización de materiales, instrumental de análisis y equipamiento para la exploración, explotación de minas, concentración de mineral, servicio, mantenimiento, higiene, seguridad y manejo ambiental.

El Técnico en Minería es competente en la **gestión** de sus actividades específicas y puede actuar en la **generación, concreción y gestión de emprendimientos,** en forma individual o grupal.

Para desempeñarse en estas áreas y actividades el técnico desarrolla un “saber hacer” complejo en el que se movilizan conocimientos, valores, actitudes y habilidades de carácter tecnológico, social y personal que definen su identidad profesional.

[11] Estas competencias serán desarrolladas según las incumbencias y las normas técnicas y legales que rigen su campo profesional.

I.1.1. Áreas de Competencia

Las áreas de competencia del Técnico en Minería son las siguientes:

1. Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.

El técnico **interpreta** la información de mapas geológicos y de planes de prospección y exploración minera; **reconoce** los distintos procesos formadores de yacimientos; **ajusta, mide y acondiciona** equipos, aparatos y accesorios para las determinaciones geofísicas; **realiza** e **interpreta** análisis mineralógicos y petrográficos; controla perforaciones exploratorias; gestiona las acciones de prospección y exploración minera.

Esta área de competencia implica que el técnico participa en el diseño del plan de exploración operando equipos, obteniendo y analizando muestras, acondicionando recursos para las tareas de determinaciones geofísicas y aplicando normas de seguridad y de medio ambiente.

2. Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

El técnico **prepara**, **valora** e **identifica** muestras y soluciones para ensayos y análisis; **realiza** análisis químicos y de menas; **prepara** y **acondiciona** equipos, aparatos y elementos de laboratorio para las tareas de muestreo y análisis; **realiza e interpreta** informes de análisis químicos y físicos: **realiza** el **mantenimiento básico** de equipos e instrumental y **actúa** interdisciplinariamente con expertos en equipos e instalaciones electromecánicas, en electrónica, etc. **Aplica** normas de seguridad y medio ambiente.

3. Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo.

El técnico **organiza, opera** y **controla** el proceso de perforación, las tareas de carga de explosivo y voladura, extracción, carga y transporte del mineral, **detecta**, **gestiona** y **controla** el suministro de insumos que requiere el proceso, **gestiona** la logística de la producción, **controla** y **optimiza** el funcionamiento de la maquinaria y del proceso, **realiza** el mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipos e instalaciones y **gestiona** el mantenimiento específico. **Aplica** normas de seguridad y medio ambiente.

El técnico es competente para organizar, realizar y controlar la correcta ejecución de las operaciones de perforación, carga, voladura, extracción y transporte del mineral mediante el manejo de máquinas, herramientas y normas, como así también la organización y control de la correcta ejecución del método de explotación empleado.

El Técnico Minero está capacitado para desempeñarse en la operación y control del funcionamiento de maquinas del proceso que componen las tareas de laboreo minero y el control del método de explotación empleado.

El técnico está capacitado para detectar, gestionar y controlar el suministro de insumos que requieren las tareas de laboreo minero, como así también realizar el mantenimiento básico de equipos e instrumental.

4. Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

El técnico **opera, controla y optimiza** las distintas máquinas y equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales: trituración, molienda, clasificación y concentración. Selecciona las máquinas y equipos, los acondiciona, los opera y los controla. **Calibra** el instrumental y los equipos de medición.

El Técnico Minero está capacitado para operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que intervienen en los procesos de Metalurgia Extractiva. Apresta las máquinas y herramientas para

realizar las operaciones de concentración gravitacional, concentración fisicoquímica y las operaciones de los procesos piro e hidrometalúrgico.

El técnico es competente en las tareas de operación, control y optimización de las distintas máquinas y equipos que integran los procesos de refinación. **Selecciona** las máquinas y equipos, los acondiciona, los opera y los controla. **Calibra** el instrumental y los equipos de medición.

Todos las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales requieren de un mantenimiento. El técnico minero está capacitado para realizar todas las gestiones para el desarrollo de dicho mantenimiento. Detecta fallas, consigna y desconsigna equipos sometidos a un mantenimiento.

5. Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero

El técnico **instala, controla y mantiene** líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, así como el control del estado y ubicación de las líneas eléctricas y de comunicación propias del laboreo minero; **planifica, ejecuta, controla** las tareas de fortificación y vías de transporte y realiza el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los mismos. **Aplica** normas de seguridad y medio ambiente.

El Técnico Minero está capacitado para desempeñarse en las tareas de selección del equipamiento para las operaciones de montaje y mantenimiento de líneas y ductos de transmisión de los servicios esenciales y auxiliares, además puede desempeñarse en las tareas de coordinación y realización de los trabajos de montaje y mantenimiento de líneas y ductos de transmisión.

6. Participar de la evaluación de impacto ambiental y aplicar la normativa de higiene y seguridad.

Previene y **controla** riesgos para la salud asociados a la gestión de residuos sólidos y líquidos peligrosos.

El técnico es capaz de identificar, evaluar y registrar los posibles riesgos para la salud de los trabajadores en el ámbito de trabajo (en las actividades de prospección, exploración de yacimientos; en las actividades de muestreo mineralógico, petrográfico, logeo y análisis químicos; en las actividades involucradas en el laboreo minero; en las actividades relacionadas con el servicio y el mantenimiento minero; etc.)

El técnico es capaz de controlar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad laboral. Puede participar en el diseño de programas y normas para prevenir los accidentes en los distintos sectores de un emprendimiento minero, como así también del monitoreo de contaminantes laborales y ambientales.

7. Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras.

Programa el suministro para la producción, **registra** y **controla** la información técnico-económica de las distintas etapas del proceso; analiza costos y ganancia de las operaciones mineras; **realiza** la valuación de yacimientos mineros; podrá actuar en la generación, concreción y gestión de emprendimientos en forma individual o grupal.

El técnico está capacitado para generar sus propios emprendimientos**.**

I.1.2. Área Ocupacional

El Técnico Minero abarca un amplio campo de empleabilidad. Puede desempeñarse en empresas de distinto tamaño, de productos diferenciados, con tecnología de punta, intermedia o elemental, o empresas dedicadas a otras ramas de la industria minera como las dedicadas a exploración, perforación, plantas de tratamiento de minerales, laboratorios químicos metalúrgicos, oficinas técnicas, higiene y seguridad minera, microemprendimientos de explotación minera y/o de servicios mineros, investigación y desarrollo, organismos gubernamentales y no gubernamentales, entre otras áreas.

Las competencias específicas necesarias para desempeñarse en nuevos roles, podrá adquirirlas enriqueciendo su "cartera de competencias" dentro de la oferta del sistema educativo así como a través de los circuitos de capacitación de las empresas en las que actúe.

Deberá trabajar en forma coordinada y en equipo; en los casos de actividades de diseño, exploración y explotación de minerales, los cuales implican un alto grado de interrelación con otros sectores y áreas profesionales.

Participa en la realización e interpretación: de mapeos geológicos, relevamientos topográficos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad.

Asume responsabilidades en la realización e interpretación de ensayos y análisis de: minerales, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones e impacto ambiental, generado por la actividad minera. Así mismo es responsable de la operación y control de perforadoras, maquinarias, equipos mineros, así como del personal a su cargo; manteniendo y haciendo mantener las condiciones adecuadas de trabajo.

El Técnico Minero puede actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un rol importante en el asesoramiento técnico tanto en la selección y compra como en la venta de insumos, materias primas, productos, equipamiento e instrumentales específicos.

1.2 Desarrollo del perfil profesional

Área de Competencia 1
Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos

1.1. Interpretar documentación geológica y planes de prospección y exploración.

Actividades	*Criterios de Realización*
Reconocer e Interpretar la documentación geológica.	▪ Se reconoce la simbología geológica internacional. ▪ Se interpreta la documentación técnica para efectuar los trabajos asignados.
Comprender y analizar los planes de exploración.	▪ Se ubican los puntos de muestreo conforme en la carta geológica y/o topográfica.
Participar en el plan de exploración.	▪ Se releva la información técnica correspondiente. ▪ Se registra la información en el soporte adecuado.
Reconocer el proyecto de exploración.	▪ Se obtiene y procesa la información necesaria sobre el yacimiento. ▪ Se utiliza operativamente la información relevada.

1.2. Realizar tareas de prospección y exploración.

Actividades	*Criterios de Realización*
Preparar los equipos de prospección a utilizar.	▪ Se evalúa estado y condiciones de los equipos. ▪ Se pone en régimen de trabajo los equipos de prospección.
Ubicar e identificar en el terreno la posición de los puntos a analizar.	▪ Se realiza la marcación de la grilla preestablecida.
Operar equipos de prospección geofísica.	▪ Se operan los equipos según especificaciones del manual de operación o procedimientos establecidos.
Realizar la toma de muestras para la prospección.	▪ Se toman las muestras siguiendo métodos o técnicas estándares. ▪ Se aplican normativas de seguridad y ambiente.
Identificar muestras para la prospección.	▪ Se rotulan las muestras conforme a criterios internos. ▪ Se lleva registro en planilla de identificación de muestras.
Almacenar las muestras en forma adecuada.	▪ Se realiza el depósito de las muestras siguiendo métodos y técnicas específicas.

1.3. Realizar análisis mineralógicos y petrográficos básicos.

Actividades	*Criterios de Realización*

Registrar y preparar muestras para realizar análisis mineralógicos y petrográficos básicos.	▪ Se reconocen las formas de registrar y preparar muestras para someterlas a análisis mineralógicos y petrográficos básicos. ▪ Se catalogan las muestras aplicando normas y procedimientos. ▪ Se aplican métodos y normas específicas para la preparación de muestras.
Realizar los ensayos mineralógicos y petrográficos básicos de acuerdo a gráficos, métodos y normas seleccionados.	▪ Se reconocen macroscópicamente minerales y rocas. ▪ Se determinan las propiedades físicas de los minerales y rocas en forma macroscópica. ▪ Se aplican normativas de seguridad y ambientales.
Analizar los resultados obtenidos.	▪ Se interpreta los resultados obtenidos de los ensayos. ▪ Se emite un juicio técnico fundamentado.
Registrar y/o comunicar los resultados obtenidos.	▪ Se realizan informes de los resultados obtenidos en los ensayos. ▪ Se efectúan las comunicaciones pertinentes.

1.4. Realizar el control de las perforaciones exploratorias.

Actividades	*Criterios de Realización*
Ubicar la boca de pozo en las perforaciones Diamantinas y/o DTH Aire reverso	▪ Se identifica las fuentes de información pertinentes. ▪ Se ubican los puntos de perforación conforme a la carta geológica topográfica.
Supervisar las acciones de perforación de pozos exploratorios Diamantinas y/o DTH Aire reverso	▪ Se verifican las coordenadas reales del lugar de extracción de las muestras. ▪ Se verifica la pertinencia de los métodos y técnicas de perforación. ▪ Se registran los resultados de los controles efectuando las comunicaciones pertinentes.

1.5. Reconocer tipos de yacimientos.

Actividades	*Criterios de Realización*
Identificar tipo y morfología de yacimientos	▪ Se identifica y reconoce topología y morfología del yacimiento.
Proponer alternativas de explotación de acuerdo con el tipo y la forma del yacimiento.	▪ Se analiza la incidencia de la forma y del tipo de yacimiento en el futuro proceso de explotación.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 1
Realiza acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos

Principales resultados esperados del trabajo

Realización, control e interpretación del proceso de muestreo y logeo realizado de acuerdo con normas y procedimientos establecidos a tal fin.
Realización e interpretación de las determinaciones mineralógicas y petrográficas de las muestras en forma macroscópica.
Ubicación de las bocas de pozos conforme a una documentación geológica, de acuerdo a las coordenadas de la carta topográfica.
Verificación de rumbo y buzamiento de los pozos
Control de los pozos durante la ejecución y finalización de las tareas de perforación.
Verificación de las coordenadas reales del lugar de extracción de las muestras.
Operación y control de equipos de determinaciones geofísicas.

Medios de producción

Mapas geológicos. Cartas topográficas. Documentación geológica.
Equipos e instrumental de medición: teodolito, brújula, estación total, GPS.
Equipos de obtención y almacenamiento de muestras manuales y mecanizados.
Equipos de conminación de materiales (trituradoras de mandíbula).
Equipos de preparación para muestras de corte delgado.
Equipos y técnicas de análisis de propiedades de minerales y rocas (binoculares y microscopios de polarización).
Equipos e instrumental de medición de las propiedades físicas de la corteza terrestre (gravímetros, GEO-radar, geoeléctrica, sísmica, magnetometría).
Equipos informáticos, impresoras, plóters.
Dispositivos de seguridad y protección.

Procesos de trabajo y producción

Reconocimiento área de estudio.
Obtención de muestras.
Manejo de equipamiento específico.
Interpretación de resultados.
Métodos de verificación de equipamientos.
Métodos de verificación de productos.
Métodos de verificación de procesos.
Comunicación de resultados.
Se verifican las coordenadas reales del lugar de extracción de las muestras.

Técnicas y normas

Normas de calidad ISO 9000.
Normas de protección ambiental ISO 14000.
Técnicas estándar de muestreo.
Normas de procedimiento para instrumental geofísico.
Normas de higiene y seguridad y ambiente.

Datos e información utilizados en la actividad

Documentación planialtimétrica y geológica.

Características de los equipamientos.
Cronogramas de tareas. Informes, sugerencias y recomendaciones.

Relaciones funcionales y/o jerárquicas

El técnico será responsable, individualmente o integrando grupos de trabajo, de los equipos utilizados, las muestras obtenidas, los resultados de los análisis realizados y la información generada, ante su supervisor jerárquico, un Ingeniero de Minas o un Geólogo.

Área de Competencia 2
Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

2.1. Preparar e identificar muestras representativas para su ensayo y/o análisis.

Actividades	*Criterios de Realización*
Efectuar las operaciones requeridas para la preparación de muestras.	▪ Se siguen los procedimientos específicos para la preparación de una muestra de acuerdo al ensayo a efectuar y el instrumental a utilizar.
Transportar las muestras preparadas.	▪ Se preparan las muestras según especificaciones para su traslado. ▪ Se realiza el traslado de las muestras conforme a normas de seguridad y medio ambiente.
Identificar, registrar y almacenar muestras.	▪ Se rotulan y almacenan muestras en condiciones adecuadas para su utilización.

2.2. Preparar equipos, aparatos e instrumentos necesarios para las tareas de muestreo, análisis y ensayo.

Actividades	*Criterios de realización*
Verificar las condiciones operativas del equipamiento y/o instrumentos para las tareas de ensayo.	▪ Se verifican el estado y las condiciones de funcionamiento de los equipos e instrumentos. ▪ Se verifican las conexiones y condiciones operativas de los equipos e instrumentos.
Colocar el equipo en condiciones de operación.	▪ Se realizan los ajustes y calibraciones operativos correspondientes para la puesta en servicio de los equipos.
Limpiar, acondicionar y almacenar equipos instrumentales y accesorios.	▪ Se limpian, acondicionan y almacenan adecuadamente los equipos, instrumental y accesorios luego de su uso. ▪ Se aplican normas de cuidado de equipamiento.

2.3. Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos en laboratorio.

Actividades	*Criterios de Realización*
Operar los equipos e instrumentos para los ensayos y/o análisis.	▪ Se accionan equipo e instrumental de acuerdo a manuales operativos y normas de procedimiento estándar. ▪ Se manipula el material según sus características aplicando las normas de higiene y seguridad.
Realizar análisis y/o ensayos de muestras en laboratorio.	▪ Se selecciona el tipo de análisis y/o ensayo de acuerdo a características de la muestra, su ubicación y/o especificaciones técnicas. ▪ Se realizan los análisis conforme a las técnicas adoptadas. ▪ Se aplican normas de seguridad y ambiente. ▪ Se registran los datos de los análisis.
Realizar los cálculos pertinentes a los métodos y técnicas de análisis empleados.	▪ Se realizan los cálculos establecidos por la técnica empleada. ▪ Se registran los cálculos realizados.
Registrar la información obtenida en los análisis y/o ensayos.	▪ Se registra el resultado de los ensayos.

Comunicar en tiempo y forma a los sectores interesados.	▪ Se elaboran informes técnicos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes.

2.4. Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en el laboratorio.

Actividades	*Criterios de Realización*
Registrar los resultados de los análisis en soportes adecuados.	▪ Se verifica el volcado de los datos en los soportes correspondientes.
Interpretar los datos obtenidos en los ensayos o análisis.	▪ Se comparan los datos con los patrones de método utilizado.
Confeccionar informes técnicos sobre las características de la muestra analizada.	▪ Se realizan los informes técnicos correspondientes conforme a normas preestablecidas y con juicio crítico y valorativo. ▪ Se utiliza el lenguaje técnico propio de la actividad.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 2
Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

Principales resultados esperados del trabajo

Preparación de muestras para ser sometidas a ensayos y/o análisis en campo y laboratorio.
Análisis y/o ensayos realizados de acuerdo a normas de procedimiento y métodos analíticos manuales e instrumentales.
Cálculo e interpretación de los resultados obtenidos.
Confección de Informe Final.

Medios de producción

Equipos e instrumentos de medida y ensayo (balanzas, densímetros, calcímetro, viscosímetro, PH metro, termómetros, colorímetros, tamices, muflas, estufas, centrifugadoras, espectrofotómetro, microscopios, lupa binocular, material de vidrio para laboratorio, reactivos y drogas), etc.
Dispositivos de seguridad y protección.

Proceso de trabajo y producción

Toma, preparación, traslado e informe descriptivo de las muestras para ser sometidas a ensayos y/o análisis físicos y químicos.
Realización de ensayos y/o análisis en campo y laboratorio de acuerdo a procedimientos.
Determinación, cálculo e interpretación de los resultados.
Estimación de errores.
Registro de datos en planillas.

Técnicas y normas

Normas de procedimiento.
Técnicas analíticas.
Métodos de control.
Normas operativas.
Normas de higiene y seguridad y de medio ambiente.
Métodos estadísticos y evaluación de los resultados.

Datos e información disponible y/o generados.

Objetivos del análisis.
Manuales de operación de equipos de muestreo según normas, características y especificaciones técnicas.
Resultados de ensayos y/o análisis de muestras.
Elaboración de informes utilizando un lenguaje técnico y de fácil comprensión.

Relaciones funcionales y jerárquicas en el espacio social de trabajo

El Técnico será responsable de la realización e interpretación de los análisis efectuados y comunicación de resultados tanto en forma individual como formando parte de un equipo de trabajo.
El Técnico deberá interpretar instrucciones e información, programando y/o generando sus actividades.
El Técnico dependerá funcional y jerárquicamente del nivel profesional correspondiente.
El técnico será responsable del envío de las muestras y recepción de resultados de los análisis realizados en laboratorios específicos.

Área de Competencia 3

Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo

3.1. Realizar y/o controlar el proceso de perforación.

Actividades	*Criterios de realización*
Obtener información técnica referente a los planes de producción.	▪ Se recepciona la información necesaria para realizar las perforaciones. ▪ Se identifica los datos necesarios para realizar las tareas de perforación.
Interpretar la documentación técnica.	▪ Se analizan, decodifican y comprenden los alcances de la documentación técnica para llevar a cabo el proceso de perforación.
Ubicar e interpretar en el terreno el lugar de los puntos a perforar.	▪ Se realiza la marcación de la grilla preestablecida para la perforación.
Efectuar las tareas de perforación.	▪ Se seleccionan los recursos, métodos y técnicas adecuadas. ▪ Se operan los equipos aplicando métodos, tiempos y técnicas adecuadas. ▪ Se aplican normas de seguridad y medio ambiente. ▪ Se efectúan correcciones según las condiciones operativas de perforación.
Verificar las tareas de perforación.	▪ Se realizan tareas de control durante el proceso de perforación indicando los ajustes correspondientes. ▪ Se evalúan los resultados de las actividades de perforación.
Registrar y comunicar el resultado del proceso de perforación.	▪ Se documenta las tareas realizadas, los recursos utilizados y las condiciones del proceso. ▪ Se realizan las comunicaciones pertinentes a las áreas interesadas.

3. 2. Operar y controlar las tareas de carga y voladura.

Actividades	*Criterios de realización*
Participar en el control de las operaciones de carga de explosivos y su voladura.	▪ Se observa el desarrollo de los procedimientos identificando posibles irregularidades. ▪ Se propone correcciones posibles y acordes al grado de responsabilidad. ▪ Se comunican las irregularidades detectadas que exceden su grado de responsabilidad.
Asignar recursos humanos y materiales para las tareas de carga y voladura.	▪ Se interpreta el alcance de la demanda. ▪ Se identifican los recursos materiales y humanos necesarios para las tareas de carga y voladura. ▪ Se verifica que la dotación de personal e insumos sea la adecuada para las tareas de carga y voladura.
Ajustar métodos y técnicas de carga y voladura.	▪ Se observa el desarrollo de los procedimientos identificando posibles irregularidades. ▪ Se propone correcciones acordes al grado de responsabilidad. ▪ Se comunican las irregularidades detectadas que exceden su grado de responsabilidad. ▪ Se verifica el cumplimiento de las normas de seguridad en

	la carga y voladura.
Efectuar las tareas de control de avance de las labores y/o frente de producción.	▪ Se produce y procesa la información técnica correspondiente. ▪ Se realiza la comunicación pertinente a las áreas de interés

3.3. Realizar y/o controlar los procesos de extracción, carga y transporte del mineral.

Actividades	*Criterios de realización*
Obtener información técnica pertinente.	▪ Se realizan los procedimientos necesarios para conseguir información. ▪ Se solicita a los sectores que corresponda la información necesaria.
Colaborar en las tareas de carga, extracción y transporte del mineral.	▪ Se analiza la información y requerimientos del sector de producción. ▪ Se aplican normas de seguridad y medio ambiente
Controlar / supervisar las tareas de carga extracción y limpieza.	▪ Se observa el desarrollo de los procedimientos identificando posibles irregularidades. ▪ Se proponen correcciones acordes al grado de responsabilidad. ▪ Se verifica el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad en las operaciones de carga, extracción y limpieza.
Participar en las acciones de mantenimiento de equipos y máquinas.	▪ Se comunica el estado de los equipos o máquinas que operan con fallas. ▪ Se consignan equipos y máquinas para que se realice mantenimiento. ▪ Se desconsignan equipos o máquinas que han sido reparados.
Comunicar el resultado de los controles realizados.	▪ Se elaboran informes técnicos de los resultados obtenidos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes en forma y tiempo.

3.4. Controlar parámetros de estabilidad de taludes y calidad del macizo rocoso.

Actividades	*Criterios de realización*
Controlar los parámetros de estabilidad de taludes.	▪ Se realiza el relevamiento de discontinuidades, fracturas y familias de diaclasas. ▪ Se aplican las metodologías adecuadas a las características y condiciones de los taludes. ▪ Se realizan las mediciones de parámetros. (orientación del frente de cantera y ángulos de talud). ▪ Se recogen datos específicos en la operación. ▪ Se proponen alternativas de optimización y/o mejoras.
Comunicar el resultado de los controles realizados.	▪ Se elaboran informes técnicos de los resultados obtenidos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes en forma y tiempo.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 3
Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo

Principales resultados esperados del trabajo

Organización, control y ejecución de los procesos de perforación, carga, voladura y limpieza.
Realización y control de los procesos de extracción, carga y transporte de mineral.
Gestión de insumos para la producción.
Gestión de las acciones de mantenimiento diario operacional.
Organización de las tareas de transporte.
Consignar y desconsignar equipos para la aplicación de mantenimiento.
Designación de equipo y personal para realizar el mantenimiento diario operacional.

Medios de producción

Equipos e instrumentos de perforación (martillos perforadores, barras y barrenos de perforación, brocas y manguillos, compresor y mangueras, etc.).
Equipos e instrumental de carga y voladura (atacadores, fulminantes, cordones detonantes, explosivos de carga de fondo y columna, explosores, ohómetros, etc.).
Equipos de limpieza, carga y extracción.

Proceso de trabajo y producción

Obtención de información técnica referente a los planes de producción.
Gestión de insumos para la producción.
Organización, control y ejecución de tareas de perforación, carga, voladura y limpieza.

Técnicas y normas

Normas de procedimiento.
Técnicas de perforación, carga, voladura y limpieza.
Normas operativas.
Normas de higiene y seguridad.

Datos e información disponibles y/o generados

Objetivos de producción.
Sectores de trabajo e información técnica referente a la maquinaria de perforación, carga, voladura y limpieza.
Cronograma de trabajo.
Estado de funcionamiento de máquinas y equipos.
Resultados obtenidos de la aplicación del cronograma de trabajo.
Especificaciones técnicas de los insumos necesarios.

Relaciones funcionales y jerárquicas en el espacio social de trabajo

El Técnico será responsable, tanto en forma individual como formando parte de un equipo de trabajo (también lo será de los operarios de su sector a cargo), coordinando con la jefatura o gerencia y dirigiendo las actividades.
El técnico deberá transmitir al personal a su cargo, conocimientos, habilidades, destrezas y valores para contribuir a la superación personal de los mismos en su ámbito de trabajo.
Deberá mantener una comunicación efectiva en el desarrollo de su trabajo, interpretando instrucciones e información y generando informes y/o directivas.
Actuará integrando equipos multidisciplinarios, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas.
Dependerá funcional y jerárquicamente del nivel profesional correspondiente.

Área de Competencia 4
Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

4.1. Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación

Actividades	*Criterios de realización*
Interpretar las documentaciones técnicas de los distintos procesos de planta.	▪ Se analizan e interpretan documentación, planos y especificaciones de las diferentes etapas del proceso.
Obtener e interpretar las instrucciones para la operación de maquinas y equipos.	▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos.
Aprestar las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones	▪ Se realiza la verificación de las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. ▪ Se siguen recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad.
Calibrar instrumental y equipo de medición	▪ Se realiza el ajuste del instrumental y equipos contra patrones de comparación
Realizar la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de trituración, molienda y clasificación.	▪ Se verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinaria respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes. ▪ Se ejecutan las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Operar máquinas y equipos necesarios para las tareas de trituración, molienda y clasificación.	▪ Se opera máquinas y equipos según las normas técnicas y de seguridad establecidas. ▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos y siguiendo normas y técnicas de seguridad establecidas. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Controlar parámetros y variables de los procesos de trituración, molienda y clasificación.	▪ Se efectúa el control de acuerdo a normas y técnicas de seguridad de las distintas variables del proceso. ▪ Se atiende e interpreta las señales emitidas por el instrumento y elementos constitutivos de equipos e instalaciones y realizar las acciones pertinentes.
Regular y ajustar la maquinaria afectada al proceso.	▪ Se mantiene las especificaciones técnicas de cada máquina conforme a las condiciones de producción.
Corregir desviaciones en los procesos de trituración, molienda y clasificación.	▪ Se detectan desviaciones en las tareas de trituración, molienda y clasificación. ▪ Se analizan las posibles causas de las desviaciones. ▪ Se realizan los ajustes correspondientes para lograr la corrección de los procesos de trituración, molienda y clasificación.

4.2. Operar, controlar y optimizar las distintas maquinas y equipos que integran el proceso de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.

Actividades	*Criterios de Realización*
Interpretar las documentaciones técnicas de los distintos procesos de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.	▪ Se analizan e interpretan documentación, planos y especificaciones de las diferentes etapas del proceso.
Obtener e interpretar las instrucciones para la operación de maquinas y equipos.	▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos.
Aprestar las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.	▪ Se realiza la verificación de las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. ▪ Se siguen recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad.
Poner en marcha y detener equipos y maquinarias para las tareas de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.	▪ Se verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinaria respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes. ▪ Se ejecutan las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.
Operar máquinas y equipos necesarios para las tareas de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.	▪ Se opera máquinas y equipos según las normas técnicas y de seguridad establecidas. ▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos y siguiendo normas y técnicas de seguridad establecidas.

4.3. Operar, controlar y optimizar las distintas maquinas que integran los procesos de refinación.

Actividades	*Criterios de realización*
Interpretar las documentaciones técnicas de los distintos procesos de refinación.	▪ Se analizan e interpretan documentación, planos y especificaciones de las diferentes etapas del proceso.
Obtener e interpretar las instrucciones para la operación de máquinas y equipos.	▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos.
Aprestar las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de refinación.	▪ Se realiza la verificación de las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. ▪ Se siguen recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad.
Poner en marcha y detener equipos y maquinarias para las tareas del proceso de refinación.	▪ Se verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinaria respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes. ▪ Se ejecutan las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.
Operar máquinas y equipos necesarios para las tareas de refinamiento.	▪ Se opera máquinas y equipos según las normas técnicas y de seguridad establecidas. ▪ Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos y siguiendo normas y técnicas de seguridad establecidas.

4.4. Controlar las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.	
Actividades	*Criterios de realización*
Participar en el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.	▪ Realizar tareas de verificación de procesos. ▪ Respetar normas de procedimiento. ▪ Realizar informes al profesional a cargo.
Realizar controles establecidos, de los equipos.	▪ Se interpretan los manuales operativos. ▪ Se controla el buen funcionamiento de los equipos. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Controlar emisión de efluentes.	▪ Se toman muestras de efluentes. ▪ Se operan equipos para la emisión de afluentes. ▪ Se verifican los parámetros de los efluentes. ▪ Se aplican medidas correctivas.

4.5. Gestionar las acciones de mantenimiento.	
Actividades	*Criterios de realización*
Detectar fallas en equipos, maquinaria e instalaciones.	▪ Se detectan defectos en equipos y/o componentes de las instalaciones. ▪ Se considera e interpreta la información del panel de control y alarmas, como así también las apreciaciones y recomendaciones informadas por el operador. ▪ Se evalúa magnitud e incidencia sobre el proceso de los defectos y/o fallas detectadas.
Comunicar el estado de equipos y máquinas así como el resultado del proceso.	▪ Se realiza un informe sobre el estado de equipos, máquinas y resultado del proceso. ▪ Se realizan las comunicaciones pertinentes en tiempo y forma.
Consignar equipos y maquinarias que requieran mantenimiento.	▪ Se realiza el pedido de mantenimiento y reparación de equipo. ▪ Se efectúan las actividades pertinentes para sacar de servicio los equipos y máquinas correspondientes. ▪ Se saca de servicio equipos y maquinas según manuales operativos y siguiendo normas de seguridad e higiene. ▪ Se cursan las notificaciones al área de mantenimiento siguiendo procedimientos internos.
Realizar la puesta en marcha o detención de equipos y máquinas durante las tareas de mantenimiento.	▪ Se asiste al equipo de mantenimiento para la puesta en marcha y parada del equipo según demanda.
Desconsignar equipos para ponerlos en servicio.	▪ Se realizan las actividades para poner en servicio los equipos y máquinas correspondientes. ▪ Se realiza la entrada de servicio según manuales operativos. ▪ Se realiza la entrada de servicio siguiendo normas de seguridad e higiene. ▪ Se cursan las notificaciones siguiendo procedimientos internos.
Verificar las condiciones operativas de	▪ Se efectúan las pruebas correspondientes.

equipos e instalaciones reparados o intervenidos.	▪ Se realizan ajustes de las variables operativas necesarias.
Garantizar y controlar el mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones.	▪ Se reconocen los alcances y condiciones del mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones de plantas de concentración. ▪ Se verifican las acciones del mantenimiento preventivo.
Registrar las novedades producidas y efectuar las comunicaciones respectivas.	▪ Se asientan las novedades y se hacen las comunicaciones pertinentes.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 4
Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

Principales resultados esperados del trabajo

Operar y/o controlar equipos e instalaciones de procesamiento de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento (o detenidos) de acuerdo con el control de productos y subproductos generados de acuerdo a los estándares fijados.
Gestión de servicios auxiliares del proceso.
Confección de parte diario de producción obtenida.
Informes de sugerencias relativas a optimización del proceso.
Gestión de las acciones de mantenimiento diario operacional.
Consignar y desconsignar equipos para la aplicación de mantenimiento.
Designación de equipo y personal para realizar el mantenimiento diario operacional.

Medios de producción

Sistemas de transportes de sólidos y fluidos (canaletas, cintas transportadoras, ductos, etc.).
Equipos de reducción de tamaño (trituradoras giratorias, de cono, a mandíbula, impacto, molinos a bola, autógenos, semiautógenos, a barra, etc.)
Equipos de separación de tamaño (zarandas, tamices, separadores magnéticos, clasificadores hidráulicos, centrífugas, filtros).
Equipos de mezcla y disolución (aglomerados, agitadores, espesadores, mezcladores).
Sistemas de instrumentación y control de equipo y proceso (instrumento de medición).
Elementos de regulación (sensores, transmisores, paneles de control).
Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones.
Dispositivos de protección.
Equipos de emergencias.

Procesos de trabajo y producción

Obtención de información técnica referentes a los planes de producción.
Procesos físico-químicos cuyas operaciones básicas están secuenciadas. Por ejemplo: trituración, molienda y clasificación.
Procedimientos normalizados de puesta en marcha, operación y detención.
Gestión de insumos para la producción.

Técnicas y normas

Métodos de verificación de equipos, instrumental e instalaciones. Métodos de ajustes y regulación.
Métodos de control, normas y procedimientos de seguridad.
Métodos de tratamiento de afluentes.
Normas de higiene, seguridad y control ambiental.

Datos e información disponibles y/o generados.

Características de equipos e instalaciones y su funcionamiento según manuales.
Demanda de los diferentes sectores de la planta.
Cronograma de trabajo.
Informes, sugerencias y recomendaciones sobre optimización del proceso o de sus componentes.
Comportamiento temporal de variables y parámetros del proceso.
Estado de funcionamiento de los equipos.
Resultados obtenidos de la administración de los sistemas de protección ambiental y de la aplicación del plan de calidad establecido por la empresa.
Especificaciones de productos y subproductos, insumos y materia.
Descripción del proceso.
Identificación de equipos y partes de ellos.
Sistema de medida.

Área de Competencia 5
Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero.

5.1. Instalar, controlar y mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, energía eléctrica y comunicación.

Actividades	*Criterios de Realización*
Interpretar la documentación técnica.	▪ Se interpreta documentación técnica para efectuar los trabajos asignados.
Obtener y acondicionar los recursos.	▪ Se obtienen los equipos, herramientas e instrumental de medición, materiales y medios necesarios para efectuar el montaje.
Realizar trabajos de montaje en martillería y aceros de desgaste.	▪ Se efectúa el montaje siguiendo los procedimientos, respetando las especificaciones establecidas. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Controlar trabajos de montaje.	▪ Se observa el desarrollo de las tareas identificando posibles irregularidades. ▪ Se determinan posibles correcciones acordes al grado de responsabilidad. ▪ Se comunica las irregularidades detectadas ante quién corresponda.
Optimizar el funcionamiento de los servicios.	▪ Se analiza el estado de funcionamiento de las instalaciones proponiendo mejoras.

5.2. Controlar y realizar un mantenimiento básico en líneas de energía eléctrica y comunicación.

Actividades	*Criterios de Realización*
Interpretar la documentación técnica.	▪ Se interpreta documentación técnica para efectuar los trabajos asignados.
Controlar el tendido de las instalaciones eléctricas y de comunicación.	▪ Se observa el tendido de cables identificando posibles irregularidades. ▪ Se tiene en cuenta las normas de seguridad anticipando cualquier accidente.
Realizar tareas de mantenimiento básico.	▪ Se efectúan los ajustes en el tendido de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones siguiendo procedimientos establecidos. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Comunicar en tiempo y forma a los sectores interesados.	▪ Se elaboran informes técnicos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes.

5.3. Programar, ejecutar y controlar las tareas de fortificación y vías de transporte.

Actividades	*Criterios de Realización*
Obtener la información sobre el estado de las fortificaciones y vías de transporte.	▪ Se solicita la información pertinente a quien corresponda. ▪ Se interpreta la documentación técnica.

Confeccionar la documentación técnica correspondiente.	▪ Se reconoce los medios necesarios para elaborar la documentación técnica. ▪ Se selecciona el medio apropiado para elaborar la documentación requerida. ▪ Se elabora la información técnica en forma y tiempo.
Asegurar la disponibilidad de los recursos.	▪ Se obtiene el equipamiento, herramientas, instrumental de medición y materiales necesarios para efectuar los trabajos. ▪ Se verifica el estado de los recursos realizando los ajustes correspondientes.
Ejecutar las tareas de fortificación y vías de transporte.	▪ Se efectúan los trabajos de fortificación y vías de transporte, siguiendo los procedimientos y respetando las especificaciones establecidas. ▪ Se aplican normas de seguridad.
Comunicar en tiempo y forma a los sectores interesados.	▪ Se elaboran informes técnicos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes.

5.4. Controlar y gestionar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de fortificación y vías de transporte.

Actividades	*Criterios de Realización*
Inspeccionar los sistemas de fortificación y vías de transporte acorde al plan de mantenimiento.	▪ Se interpreta el plan de inspecciones. ▪ Se ejecutan las actividades de inspección conforme al programa de mantenimiento preventivo. ▪ Se emplean los instrumentos adecuados para la inspección.
Evaluar los resultados de la inspección.	▪ Se compara los resultados de la inspección con las especificaciones técnicas y parámetros establecidos. ▪ Se determinan posibles causas de las irregularidades detectadas.
Registrar los resultados de las inspecciones.	▪ Se documentan los resultados relevados de las inspecciones en el soporte adecuado. ▪ Se notifica el estado de los sistemas a las áreas correspondientes.
Proponer acciones orientadas a abordar las irregularidades detectadas.	▪ Se analizan diferentes alternativas de solución. ▪ Se evalúa los recursos existentes y detecta los faltantes. ▪ Se sugiere la alternativa más conveniente en función del problema a resolver y de los recursos disponibles.
Coordinar y/o ejecutar trabajos de mantenimiento.	▪ Se coordina el cronograma de acciones aprobado en función de las necesidades y disponibilidad de recursos. ▪ Se efectúan los trabajos de mantenimiento siguiendo los procedimientos y respetando las especificaciones establecidas y normas de seguridad.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 5
Programa, ejecutar y controlar el Servicio y Mantenimiento minero

Principales resultados esperados del trabajo

Selección de recursos humanos para realizar los trabajos del área.
Selección del equipamiento para las operaciones de montaje y mantenimiento de líneas y ductos de transmisión de los servicios esenciales y auxiliares.
Coordinación y realización de los trabajos de montaje y mantenimiento de líneas y ductos de transmisión.

Medios de producción

Taller de mantenimiento (instrumental, herramientas, máquinas, herramientas y banco de prueba). Lugar de avance de trabajo minero.
Adquisición en tiempo y forma de los insumos (elementos de fortificación, ductos, cintas transportadoras, etc.) requeridos, de acuerdo con las características especificas de las tareas a realizar.

Proceso de trabajo y producción

Instalación, control y mantenimiento preventivo y/o correctivo de líneas y ductos de distribución de servicios esenciales y auxiliares.
Control y mantenimiento básico en líneas de energía eléctrica y de comunicaciones.
Detección, o corrección (minimización, eliminación) de los factores que afectan a los equipos e instalaciones.
Diagnosis del estado de prestación de máquinas, herramientas e instalaciones.
Planificar las reparaciones de equipos, máquinas e instalaciones en tiempo y forma.

Técnicas y normas

Métodos y técnicas de instalación.
Métodos y técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
Normas mecánicas, eléctricas, hidráulicas, electrónicas para la reparación de máquinas y herramientas.
Normas de higiene y seguridad para realizar tareas de servicios y mantenimiento.

Datos e información disponibles y/o generados

Planificación general de las tareas de servicios y mantenimiento.
Documentación técnica de los componentes de los sistema (ventilación, aire comprimido, aire, fortificación, energía eléctrica).
Procedimientos específicos para las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo.

Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social del trabajo

Actuando en relación de dependencia dentro de una empresa minera, reportará las novedades a un jefe de sección o mantenimiento.
Horizontalmente deberá trabajar en equipo con los responsables operativos.

Área de Competencia 6
Participar de la evaluación de impacto ambiental y aplicar la normativa de higiene y seguridad

6.1. Reconocer parámetros e impactos ambientales.

Actividades	*Criterios de realización*
Identificar los procesos productivos.	▪ Se realiza el inventario, detallando procesos productivos intervinientes**.**
Identificar agentes ambientales afectados.	▪ Se realizan los informes detallando los agentes ambientales afectados.
Recoger datos del medio (inventario ambiental).	▪ Se realizan observaciones de los distintos agentes ambientales presentes en el medio. ▪ Se registran los resultados de las observaciones.
Identificar situaciones de riesgo.	▪ Se observan las condiciones de trabajo. ▪ Se registra el cumplimiento de las normas de HS y MA testimoniando las distintas situaciones de trabajo.
Comunicar en tiempo y forma a los sectores interesados.	▪ Se elaboran informes técnicos. ▪ Se informa a las áreas pertinentes.
Aplicar legislación y normativa ambiental.	▪ Se elaboran registros e informes a los responsables del proyecto.

6.2. Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene

Actividades	*Criterios de realización*
Participar en la elaboración e Interpretar el o los programas de seguridad y medio ambiente.	▪ Se reconocen las normas de seguridad y ambiente involucradas en los programas de seguridad. ▪ Se identifican las condiciones y alcances de aplicación de las normas de seguridad.
Aplicar las normas de seguridad e higiene en sus actividades.	▪ Se realizan las actividades en condiciones de seguridad e higiene apropiadas.
Controlar el cumplimiento de las normas.	▪ Se verifica la utilización de elementos de seguridad pertinentes en el personal a cargo.
Identificar las causas del incumplimiento de las normas vigentes de seguridad.	▪ Se observan las condiciones de trabajo. ▪ Se detectan las irregularidades en la seguridad en función de las normas vigentes. ▪ Se determinan las causas de la falta de seguridad.
Realizar informes sobre el estado y cumplimiento de los programas de seguridad y medio ambiente.	▪ Se comunica en tiempo y forma el estado de las actividades y acciones planteados por los programas de seguridad, higiene y medio ambiente.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 6
Participar en la evaluación del impacto ambiental y aplicar las normativas ambientales, de higiene y seguridad

Principales resultados esperados del trabajo

Elaboración de cronogramas de trabajo.
Presentación de informes de rutina, donde se indique parámetros ambientales de riesgo para la salud de los trabajadores y niveles de generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.
Elaboración de actas de inspección cumplimentadas.
Recepción de alertas y opiniones "empíricas" de trabajadores en relación con los riesgos que afrontan en su trabajo.
Recolección de datos referidos a los procesos productivos y a los agentes ambientales afectados.
Capacitación del personal para las tareas especificas del área.

Medios de producción

Legislación local, nacional e internacional sobre cuestiones de seguridad y medio ambiente.
Los medios requeridos para la generación de información incluirá: muestreadores de polvo y humos basados en diferentes principios, anemómetro (para la medición de la velocidad del aire), psicrómetro (para medir la humedad), sonómetros (para medir la intensidad de ruidos), vibró metros (para medir vibraciones).
Equipos muestreadores de agentes contaminantes específicos como por ejemplo monóxido de carbono, dióxido de azufre.
Equipos portátiles para determinación in-situ de parámetros de calidad del agua.
Equipos e instrumental de campo para la obtención de muestras.
Divulgación de la información y de las medidas de prevención.
Presentación de informes de rutina, donde se informarán los resultados de los análisis de las muestras.

Proceso de trabajo

Identificar y relevar parámetros e impactos ambientales.
Descripción de operaciones y técnicas que comporta la actuación minera.
Determinación de acciones del proyecto minero susceptible de producir impacto.
Identificar y relevar factores ambientales susceptibles de ser afectados.
Descripción de los impactos más significativos.
Plan de manejo ambiental.
Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene.
Efectuar análisis de riesgo.
Supervisar tareas.
Medir contaminantes.
Capacitar al personal.
Elaborar actas de Inspección.
Comunicación a la autoridad superior.

Técnicas y normas

Normas y técnicas legales de carácter local y/o provincial en:
Normas de higiene y seguridad para los diferentes puestos de trabajo.
Técnicas de control del ambiente de trabajo.
Técnicas de dosimetría para materiales y partículas sólidas.
Técnicas de dosimetría para ruidos y vibraciones.
Normativas sobre la deposición de residuos sólidos, líquidos y residuos peligrosos.
Técnicas de contención y remediación de la contaminación por residuos peligrosos.
Técnicas básicas de procesamientos estadísticos de la información recogida y/o generada.

Datos e información disponibles.

Catálogos de muestreadores ambientales.
Catálogos de equipos de control.
Informes técnicos disponibles en la empresa.
Información en Internet: O.M.S., O.I.T., S.U.I.M., C.O.N.I.C.E.T.
Instituto Argentino de Seguridad (capacitación en seguridad e higiene).
Organismos nacionales y provinciales: informe de impacto ambiental.
Organizaciones no gubernamentales.
Universidad Libre del Ambiente, Universidad Tecnológica Nacional y otras Universidades.
A.R.T.: capacitación y bibliografía.
A.I.DiS. control de agua.

Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social del trabajo

Actuando en relación de dependencia dentro de una empresa minera, reportará las novedades a un jefe de sección o mantenimiento.
El trabajo se realizará formando parte de un equipo técnico, en el cual podrá desempeñarse cumpliendo funciones de Supervisor de Seguridad y/o miembro del equipo de evaluación ambiental.
Las relaciones sociales de trabajo que establecerá el técnico dependerá de la envergadura de la empresa en la que se desempeña.
Funcionalmente, asiste al profesional responsable y/o equipos profesionales de evaluación de impacto.

Área e Competencia 7
*Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones minera**s.***

7.1. Programar el suministro para la producción

Actividades	*Criterios de Realización*
Relevar las demandas de insumo, y/o servicios.	▪ Se solicita y/o reciben los requerimientos de insumos y/o servicios de las distintas áreas del proceso minero.
Organizar, controlar y almacenar los suministros.	▪ Se prevé los suministros necesarios para asegurar el flujo de producción. ▪ Se comunica la ubicación adecuada de los suministros y se recibe la conformación sobre su disponibilidad.
Programar la entrega de los insumos.	▪ Se realiza la programación de los plazos de entrega en función de prioridades técnicas y/o económicas del proceso.

7.2. Registrar y controlar la información técnico económica de las operaciones de las distintas etapas del Proyecto Minero.

Actividades	*Criterios de Realización*
Registrar el cumplimiento de las normas legales y técnicas.	▪ Se confecciona un archivo de los informes y planilla de las presentaciones realizadas.
Elaborar un documento pertinente a la situación.	▪ Se realiza un informe.
Controlar la documentación elaborada por los distintos sectores.	▪ Se analiza la información registrada y adoptan las medidas correctivas pertinentes.

7.3. Realizar análisis de costo y rendimientos de las operaciones mineras

Actividades	*Criterios de Realización*
Realizar una estimación de costo, por áreas.	▪ Se realiza el registro de costo y calculo de presupuesto. ▪ Se realiza control del inventario y stock
Realizar una estimación de ganancias.	▪ Se efectúa cálculo de los costos por personal, herramientas e insumos.
Establecer un análisis de flujo de caja.	▪ Se efectúa el cálculo de los gastos por sector. ▪ Se efectúa el cálculo de costo y beneficio y se determina pérdidas o ganancia.
Obtener datos para el posterior estudio de prefactibilidad, factibilidad y costos (yacimientos de diferentes tipos)	▪ Se asienta la información en los soportes correspondientes para su interpretación por parte del profesional competente.

7.4. Participar en el proceso de la valuación de un yacimiento minero.

Actividades	*Criterios de Realización*
Participar en el cálculo de cubicación.	▪ Se efectúa el cálculo de potencia, ley media, áreas y volúmenes de un yacimiento.
Colaborar en la determinación de las clases y tipos de reservas.	▪ Se determinan los tipos de reservas en: inferidas, posibles, probables, etc.

7.5. Gestionar logística para la producción.

Actividades	*Criterios de Realización*
Detectar necesidades y gestionar su provisión.	▪ Se identifican y consignan las necesidades de producción. ▪ Se gestiona su provisión para garantizar el proceso.
Dosificar insumos necesarios durante todo el ciclo de trabajo.	▪ Se prevé los suministros necesarios para asegurar los trabajos de producción.
Organizar y controlar los suministros.	▪ Se recibe y acondiciona los suministros según las especificaciones de acuerdo a su empleo.

7.6. Gestionar emprendimientos personales o de pequeña escala de producción.

Actividades	*Criterios de Realización*
Realizar la evaluación técnico económica del emprendimiento. (Micro empresa).	▪ Se analizan las variables técnico-económica de la inversión, proyectando el cuadro de resultados. ▪ Se toman en consideración las hipótesis de ventas / egresos / inversión / financiamiento / etc.
Gestionar la documentación necesaria para la constitución del emprendimiento.	▪ Se obtiene la documentación necesaria para constituir la figura jurídica para la empresa.
Adquirir los equipos, instalaciones, herramientas e instrumentos necesarios para llevar adelante la microempresa.	▪ Se solicitan las cotizaciones, se negocian las condiciones y efectúan las compras correspondientes. ▪ Se obtiene los financiamientos previstos.
Poner en marcha el emprendimiento.	▪ Se realizan las instalaciones de acuerdo con lo planificado. ▪ Se obtienen los recursos necesarios. ▪ Se realizan las pruebas y primeras operaciones. ▪ Se efectúan los registros contables.
Gestionar la venta de productos y o servicios.	▪ Se adoptan diferentes técnicas de ventas para el objetivo esperado (alcanzar los índices de rentabilidad).
Organizar, ejecutar, controlar, y reformular el emprendimiento para asegurar una mayor rentabilidad.	▪ Se organiza y programa el presupuesto operativo. ▪ Se ejecuta, controla y reformula el presupuesto estimado inicialmente. ▪ Se proveen los cursos de acción necesarios para mejorar la competitividad y asegurar la rentabilidad.

7.7. Optimizar la provisión de recursos humanos.

Actividades	*Criterios de Realización*
Identificar las necesidades y demandas de los RRHH de los diferentes sectores del ámbito laboral.	▪ Se reconocen las necesidades expresadas por el personal, así como aquellas que surjan de la propia observación.
Realizar acciones que atiendan a las necesidades y demandas identificadas (capacitación, consulta, asistencia técnica).	▪ Se pondera urgencia y pertinencia de las demandas. ▪ Se gestionan las acciones, garantizando los recursos para la satisfacción de las necesidades identificadas.
Definir acciones que incluyan mejoras e innovaciones en los diferentes sectores de este ámbito laboral.	▪ Se propone la implementación de los resultados que fueron evaluados positivamente.

Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

Área de Competencia 7
Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras

Principales resultados esperados

Comprensión de distintos tipos de estructuras organizativas.
Utilización de recursos para la administración y gestión de insumos y/o servicios.
Identificación y registro de los principales elementos para el control de una explotación minera.
Identificación de las variables de los costos de la explotación minera.
Aplicación de metodologías y técnicas para la valuación de un yacimiento.
Comprensión de las herramientas básicas de economía y gestión empresarial.
Productos y subproductos obtenido s de acuerdo con los estándares fijados.

Medios de Producción

Sistemas de administración y gestión.
Bibliografía y manuales con especificaciones técnicas de los insumos para la producción.
Código de Minería y reglamentaciones nacionales y provinciales vigentes.
Software de aplicación.
Capital. Financiamiento. Recursos Humanos.
Equipamiento necesario.
Sistemas de administración y gestión.
Bibliografía y manuales de uso específicos para estos temas.
Código de minería y reglamentaciones nacionales y provinciales vigentes.

Proceso de trabajo y producción

Tramites propios de la gestión.
Diagramación de las actividades.
Ordenamiento de datos y documentación relacionadas con las ventas e inventarios.
Investigación de mercado. Proyecciones a futuro.

Técnicas y Normas

Diagramas de flujos.
Metodologías de emprendimientos productivos.
Legislación vigente.

Datos e información disponibles y/o generados

Listado en detalle de proveedores y clientes.
Establecimiento de prioridades en la relación costo beneficio.
Información de potenciales mercados / ofertas y precios comparativos.
Estimación de los recursos necesarios para los trabajos propuestos.
Información acerca de cargas sociales, impuestos, recortes presupuestarios o beneficios orientados al sector.

Relaciones funcionales y/o jerárquicas

El técnico será responsable, individualmente o integrando grupos de trabajo, de los equipos utilizados, las muestras obtenidas, los resultados de los análisis realizados y la información generada, ante su supervisor jerárquico, un ingeniero de minas o un geólogo.
El técnico contará con las herramientas para gestionar y realizar procedimientos orientados a su especialidad, pudiendo ser responsable del emprendimiento de acuerdo con la escala del mismo.

Asimismo, estará capacitado para estar empleado formando parte de una empresa u organización de mediano o gran tamaño. (Micro / Pequeña o Mediana Empresa)

II. Bases Curriculares

II.1.Introducción

En el capítulo anterior de este documento se desarrollaron las competencias que conforman el perfil profesional del Técnico en Minería, definidas en términos de su desempeño en situaciones reales de trabajo. La referencia central del primer capítulo es, por lo tanto, el sistema productivo y de servicios.

En este segundo capítulo se desarrollan los criterios y definiciones básicas referidas a la estructura y organización del proceso formativo que los estudiantes deberán recorrer para desarrollar dichas competencias. La referencia central es, por lo tanto, al sistema educativo.

La formación del Técnico en Minería se organiza sobre la base de la Educación Polimodal y se articula con su estructura curricular. A través de ella los estudiantes podrán desarrollar y especificar el núcleo de competencias fundamentales de la Educación Polimodal en relación con las exigencias propias de su área profesional.

Las competencias fundamentales de razonar y comunicarse; de adquirir, integrar y aplicar conocimientos provenientes de diversas disciplinas y campos del saber; de trabajar y estudiar eficientemente demostrando responsabilidad y compromiso con valores personales y sociales y cívicos[12], se especificarán y desarrollarán en el proceso de formación de competencias profesionales propias del perfil del Técnico en Minería.

El conjunto de la formación específica del Trayecto Técnico Profesional implica una carga horaria mínima de 1776 horas reloj y una máxima de 1800 hs. reloj, organizada en módulos de diferente complejidad y duración. Estos módulos se articularán con la Educación Polimodal de acuerdo con los criterios establecidos federal y provincialmente y en el marco de los proyectos institucionales de cada establecimiento[13].

El proceso de formación del técnico se estructura en torno al conjunto de *capacidades profesionales* que resulta necesario alcanzar para garantizar el desarrollo de las competencias descriptas en el perfil profesional.

> El concepto de capacidad profesional remite al conjunto de saberes articulados (acceso y uso del conocimiento y la información, dominio de procedimientos y aplicación de criterios de responsabilidad social) que se ponen en juego interrelacionadamente en las actividades y situaciones de trabajo identificadas en el perfil profesional. La capacidad, por tanto, indica el resultado a alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para establecer la estructura del proceso formativo se ha definido un conjunto de áreas formativas (*áreas modulares*) organizadas en torno a capacidades profesionales afines desde el punto de vista del aprendizaje. Estas, a su vez, han sido organizadas en *módulos* cuyo desarrollo cubre el conjunto de las capacidades profesionales que se pretenden alcanzar en cada área modular.

La definición de módulos y áreas modulares no determina la secuencia de los aprendizajes. La estructura modular fija criterios generales dentro de los cuales son posibles diversas alternativas de *secuenciación* de los módulos y de articulación con la estructura básica de la Educación Polimodal.

[12] Ver Documento del Consejo Federal de Cultura y Educación “Acuerdo Marco para la Educación Polimodal”. Serie A-10.
[13] Ver el Documento del Consejo Federal de Cultura y Educación “Estructura Curricular Básica de la Educación Polimodal”. Serie A-17.

La estructura modular establece las condiciones básicas para la organización de dos tipos articulados de recorridos formativos que, sobre la base de a Educación Polimodal, conducen a la obtención de certificaciones:

- en primer lugar, establece las condiciones para la organización del *trayecto técnico profesional*, cuyo recorrido conduce al título de Técnico en Minería
- en segundo lugar, establece las condiciones para la organización de *itinerarios formativos* cuyo recorrido conduce a la obtención de Calificaciones Profesionales.

II.2. Áreas modulares

La estructura curricular del TTP en Minería se organiza en siete áreas modulares:

- Servicios Mineros
- Exploración y diagnóstico del yacimiento.
- Análisis y ensayos.
- Producción de minas y canteras.
- Tratamiento de minerales.
- Medio ambiente.
- Gestión del emprendimiento.

La formación del técnico incluye las competencias fundamentales desarrolladas en la Educación Polimodal. El dominio de conocimientos de física, matemática e informática que se desarrollan en los espacios curriculares de la Educación Polimodal son referencia esencial para la formación del técnico.

Las actividades formativas de cada Área Modular incluyen contenidos que tienen como finalidad profundizar los fundamentos científicos y tecnológicos de Física, Matemática, Informática, Electrotecnia, Química y Mecánica particulares para minería. Tales contenidos se desarrollan dentro de cada módulo con perspectiva holística, aplicada y no disciplinar.

A continuación se caracteriza cada una de éstas áreas y se introducen los módulos que las integran.

Área modular: Servicios Mineros.

En el área modular *servicios mineros* se desarrollan las capacidades para interpretar la documentación geológica y fotografías aéreas o imágenes satelitales.

El área está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa los conceptos, símbolos, métodos y técnicas que requiere para realizar la interpretación topográfica, fotogramétrica y cartográfica, como así también desarrolla contenidos teóricos y prácticos en el manejo de líneas y ductos de servicio, en el suministro y mantenimiento de los servicios esenciales y auxiliares de planta, además se desarrollan contenidos relacionados con el manejo de principios, técnicas y normas que rigen la instalación de servicios y de su mantenimiento.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos vinculados con uso y empleo de escalas, conocer las distintas formas de la representación gráfica, simbología utilizada en cartografía y su interpretación.

Los módulos que conforman esta área son:

- Topografía e interpretación de imágenes. 144 hs.
- Servicio y mantenimiento minero. 96 hs.

Área modular: Exploración y diagnóstico del yacimiento

En el área modular *Exploración y diagnóstico de Yacimientos* se desarrollan las capacidades para interpretar documentación geológica, seleccionar y extraer muestras y capacidades para participar en las acciones de prospección y exploración.

El área está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa los conceptos, herramientas, métodos y técnicas que requiere para realizar la exploración de un yacimiento y establecer un diagnóstico del mismo.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos vinculados con las distintas formaciones de los yacimientos, estructura interna de la tierra, la formación de minerales y rocas, interpretación de mapas geológicos, métodos y técnicas de obtención de muestra y sobre el instrumental requerido por el desempeño de esta área.

En esta área modular se desarrollan contenidos relacionados con la estructura interna y dinámica de la tierra, los distintos procesos modificadores del relieve terrestre, los distintos tipos de minerales y piedras, los diferentes tipos de yacimientos metalíferos y no metalíferos, la forma de presentarse los yacimientos, los distintos métodos de explotación y los equipos e instrumentos utilizados para tal fin.

Los módulos que conforman esta área son:

- Mineralogía y Petrología. 96 hs.
- Yacimientos de minerales. 96 hs.
- Métodos y técnicas de prospección y exploración. 120 hs.

Área Modular: Análisis y ensayos

En el área modular *Análisis y Ensayos* se desarrollan capacidades para relacionadas con los métodos y técnicas de muestreo, ensayos y análisis de minerales y rocas en laboratorios y en el campo.

Está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales y rocas, conocimiento y aplicación de elementos e instrumentos de laboratorio, como así también las distintas formas de obtener y procesar la información de los resultados de los análisis y/o ensayos.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos referidos al manejo de instrumental de laboratorio, cálculos necesarios para los análisis y ensayos, tabulación y registro de los resultados, confeccionar tablas y gráficos, conocimiento de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio, conocimiento de las técnicas de análisis. También se desarrollan contenidos relacionados a las propiedades físico químicas y ópticas de minerales y rocas.

Los módulos que conforman esta área son:

- Métodos y Técnicas de Análisis de Laboratorio 120 hs.
- Métodos y Técnicas de Análisis de Campo 72 hs.

Área Modular: Producción de minas y canteras

En el área modular *Producción de minas y canteras* se desarrollan las capacidades para la aplicación de métodos y normas de explotación minera a cielo abierto y subterráneo, como las capacidades necesarias para operar las máquinas y equipos vinculados con esta área modular. También se desarrollan capacidades para operar y controlar las tareas de carga, perforación y voladura; y capacidades para desempeñarse en las tareas de limpieza y transporte del mineral.

Esta área modular está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa los conceptos, herramientas, métodos y técnicas que requiere para las tareas de carga, perforación, voladura, limpieza y transporte de minerales, como así también los métodos de trabajo y normas de seguridad y ambiente.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos relativos a la identificación de las partes de un equipo utilizados para desarrollar las tareas, su calibración, la gestión de su mantenimiento. También se trabajan contenidos relacionados con la metodología de trabajo, diseño de canteras y distintos métodos de explotación subterránea.

Los módulos que conforman esta área son:

- Métodos de explotación y voladura 120 hs.
- Máquinas y equipos mineros 72 hs.
- Operación de cargas y transportes 96 hs.
- Formación en ambientes de trabajo * 96 hs.

Área modular: Tratamiento de minerales.

En el área modular *Tratamiento de Minerales* se desarrollan capacidades para operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación de minerales. Así mismo se desarrollan las capacidades para la puesta a punto de la planta; capacidades para interpretar diagramas de flujo; capacidades para aplicar diferentes métodos de conminución, y de concentración de minerales.

Está conformada por módulos en los que el estudiante conceptualiza, asimila y significa, **equipos**, su calibración, puesta en marcha, operación y detención; **instrumental y equipo de medición**, su calibración y utilización; **métodos y técnicas** que se necesitan para la concentración gravitacional, físico químico, procesos Piro e Hidrometalúrgicos y procesos de refinación.

Esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos relativos al conocimiento de distintos equipamientos, herramientas e instrumentos específicos, a su correspondiente calibración y operación, a la conceptualización de diferentes métodos de trabajo y a las normativas de seguridad específicas a esta área. También se desarrollan contenidos para la elaboración de documentación técnica.

Los módulos que conforman esta área son:

- Operación y control de proceso 72 hs.
- Conminución 120 hs.
- Concentración 120 hs.
- Formación en ambientes de trabajo * 96 hs.

Área modular: Medio ambiente

En el área modular *Medio Ambiente* se desarrollan las capacidades para identificar los alcances de los programas de seguridad en los ámbitos de trabajo y en el contexto o medio

ambiente y ejercer su cumplimiento; capacidades para evaluar el impacto ambiental y organizar tareas preventivas y capacidades para elaborar informes.

El área está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa los conceptos, herramientas, métodos y técnicas que requiere para realizar el control de programas de seguridad personal y del medio ambiente.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos vinculados a conocer y clasificar distintos agentes ambientales, observar y analizar variables que intervienen en la variación del medio ambiente y conocer y aplicar los elementos de seguridad personal. Contenidos relacionados con los equipos y sistemas de seguridad personal relacionados con cada una de las actividades mineras.

Los módulos que conforman esta área son:

- Evaluación del impacto ambiental 72 hs.
- Higiene y seguridad. 72 hs.

Área modular: Gestión de emprendimiento minero

En el área modular *Gestión de Emprendimientos Minero* se desarrollan las capacidades para planificar y controlar la producción en los yacimientos, utilización y selección de recursos materiales y humanos, optimizar la provisión de recursos; capacidades para ejecutar emprendimientos y evaluar su desarrollo.

El área está conformada por módulos en los que el estudiante asimila, construye y significa los conceptos, herramientas, métodos y técnicas que se requieren para llevar adelante los programas de producción en los yacimientos mineros.

En esta área se desarrollan actividades formativas que permiten el abordaje de contenidos vinculados con las técnicas de planificación y organización de la producción, como así también toda la legislación pertinente al área, las etapas de generación de Proyectos Mineros, contenidos vinculados al análisis de costos.

Los módulos que conforman esta área son:

- Planificación y Gestión de Recursos Mineros. 72 hs.
- Proyecto Minero 120 hs.

En el siguiente cuadro se representa gráficamente la estructura modular del Trayecto Técnico Profesional en Minería.

* Este módulo integra las competencias desarrolladas en distintas áreas del TTP en Minería, debiéndose organizarse en forma articulada con los módulos del área modular: "*Producción de mina y cantera"* y "*Tratamiento de Minas",* según la propuesta institucional y conforme a que el desarrollo de las experiencias formativas se centren en entornos productivos o de servicios propios de la región.

Estructura Modular

Servicio Minero	***Exploración y diagnóstico del yacimiento***		***Análisis y Ensayos***	***Producción de Mina y Cantera***	***Tratamiento de Minerales***		***Medio Ambiente***	***Gestión de emprendimiento minero***
Topografía e Interpre-tación de Imágenes. 144 hs.	Minerales y Petrología 96 hs.	Yacimientos de minerales. 96 hs.		Máquinas y equipos mineros 72 hs.				Planificación y Gestión de Recursos Mineros 72 hs.
Servicio y Manteni-miento minero 96 hs.	Métodos y técnicas de prospección y exploración 120 hs.		Métodos y Técnicas de Análisis de laboratorio 120 hs.	Método de Explotación y voladura 120 hs.	Conminu-ción 120 hs.		Evaluación del Impacto Ambiental 72 hs.	
			Métodos y Técnicas de Análisis de campo 72 hs	Operación de Cargas y Transporte 96 hs.	Operación y Control del Proceso 72 hs	Concentra ción 120 hs.	Higiene y Seguridad 72 hs.	Proyecto Minero. 120 hs.
				Formación en ambientes de Trabajo 96 hs.				

Total de carga horaria 1776 horas reloj

II.3. Secuenciación de los módulos

La realización de los diferentes módulos por parte de los estudiantes supone un ordenamiento secuencial de los mismos en función de criterios pedagógicos y de gestión institucional. En el cuadro siguiente se establecen los criterios básicos de secuenciación que cada módulo presenta respecto de otros módulos del Trayecto.

Sobre la base de estos criterios las instituciones, en el marco de las decisiones provinciales, organizarán la secuencia formativa que resulten más adecuadas a su proyecto curricular e institucional.

Módulos	***Módulos Requeridos***
Topografía e interpretación de imágenes.	
Minerales y petrología.	
Yacimientos de minerales.	
Máquinas y equipos mineros.	
Planificación y gestión de recursos mineros	
Servicio y mantenimiento minero.	
Métodos y técnicas de análisis de laboratorio.	
Evaluación del impacto ambiental.	
Higiene y seguridad.	
Métodos y técnicas de prospección y exploración	• Topografía e interpretación de imágenes. • Minerales y petrología. • Yacimientos de minerales.
Métodos de explotación y voladura.	• Minerales y petrología. • Yacimientos de minerales.
Conminución.	• Minerales y petrología.
Métodos y técnicas de análisis de campo.	• Métodos y técnicas de prospección y exploración.
Operación de carga y transporte.	• Métodos de explotación y voladura.
Concentración.	• Conminución.
Operación y control de proceso.	• Conminución.
Proyecto Minero.	• Topografía e interpretación de imágenes. • Métodos de explotación y voladura. • Conminución. • Planificación y gestión de recursos mineros. • Evaluación del impacto ambiental.
Formación en ambiente de trabajo.	Para el cursado de este módulo se deberá haber cursado todos los módulos del primer y segundo nivel de complejidad del trayecto.

II.4. Itinerarios Formativos

La organización curricular del Trayecto Técnico Profesional en Minería permite a los estudiantes obtener certificaciones de conjuntos articulados de competencias reconocidas en el mundo del trabajo a partir del cursado de un determinado número de módulos del trayecto.

El conjunto articulado de competencias certificables y reconocidas en el mundo de trabajo se denomina **calificación profesional**. El conjunto de módulos que conducen a la certificación de una calificación profesional se denomina **itinerario formativo.**

En el Trayecto Técnico-Profesional en Minería se identifican tres calificaciones profesionales que permiten delimitar otros tantos itinerarios formativos:

- Procesos de Producción
- Procesos de Concentración
- Servicio y Mantenimiento Minero.

A continuación se describen las calificaciones que se desarrollan en cada uno de estos itinerarios, los módulos que los integran y su duración estimada en horas reloj:

Itinerario formativo: Procesos de Producción

Los alumnos que, en forma articulada con la Educación Polimodal, cursen y aprueben este itinerario estarán en condiciones de:

- Organizar los procesos de carga, voladura y limpieza.
- Controlar los procesos de carga, voladura y limpieza.
- Organizar y controlar las tareas del transporte del mineral.
- Obtener, acondicionar y operar máquinas para la producción.
- Aplicar métodos y técnicas para las tareas de carga, voladura, limpieza y transporte de minerales.
- Aplicar métodos y normas de seguridad y ambiente.

Certifica la calificación profesional: **Operación de procesos de producción**

Los módulos que conforman esta área son:

Módulos	***Carga Horaria***
Mineralogía y petrología	96 hs.
Yacimientos de minerales	96 hs.
Métodos de explotación y voladura	120 hs.
Máquinas y equipos mineros	72 hs.
Operación de carga y transporte	96 hs.
Higiene y seguridad	72 hs.
Formación en ambientes de trabajo	96 hs.
Total	648 hs.

Itinerario formativo: Operación de procesos de producción

Servicio Minero	Exploración y diagnóstico del yacimiento		Análisis y Ensayos	Producción de Mina y Cantera	Tratamiento de Minerales		Medio Ambiente	Gestión de emprendimiento minero
	Minerales y Petrología 96 hs.	Yacimientos de minerales. 96 hs.		Máquinas y equipos mineros 72 hs.				
				Método de Explotación y voladura 120 hs.				
				Operación de Cargas y Transporte 96 hs.			Higiene y Seguridad 72 hs.	
				Formación en ambientes de Trabajo 96 hs.				

Total de carga horaria 648 horas reloj

Itinerario formativo: Procesos de Concentración

Los alumnos que, en forma articulada con la Educación Polimodal, cursen y aprueben este itinerario estarán en condiciones de:

- Operar distintas máquinas que integran los circuitos de trituración, molienda y clasificación de minerales.
- Operar instrumentos y herramientas específicas.
- Realizar tareas de puesta a punto de la planta.
- Controlar y optimizar el proceso.
- Realizar un mantenimiento básico en las instalaciones.
- Aplicar métodos y técnicas para las tareas relacionadas a los procesos de concentración,
- Aplicar métodos y normas de seguridad y ambiente.

Certifica la calificación profesional: **Operación de procesos de concentración.**

Los módulos que conforman esta área son:

Módulos	***Carga Horaria***
Mineralogía y petrología	96 hs.
Conminución	120 hs.
Operación y control de proceso	72 hs.
Concentración	120 hs.
Higiene y seguridad	72 hs.
Formación en ambientes de trabajo	96 hs.
Total	576 hs.

Itinerario formativo: Operación de procesos de concentración

Servicio Minero	Exploración y diagnóstico del yacimiento	Análisis y Ensayos	Producción de Mina y Cantera	Tratamiento de Minerales	Medio Ambiente	Gestión de emprendimiento minero
	Minerales y Petrología 96 hs.					
				Conminución 120 hs.		
				Operación y Control del Proceso 72 hs Concentración 120 hs. Formación en ambientes de Trabajo 96 hs.	Higiene y Seguridad 72 hs.	

Total de carga horaria 576 horas reloj

Itinerario formativo: Servicio y mantenimiento minero.

Los alumnos que, en forma articulada con la Educación Polimodal, cursen y aprueben este itinerario estarán en condiciones de:

- Realizar la instalación, control y mantenimiento de líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación.
- Controlar y realizar un mantenimiento básico en líneas de energía eléctrica y comunicación.
- Planificar ejecutar y controlar tareas de fortificación y vías de transporte
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de fortificación y vías de transporte.
- Realizar un mantenimiento básico de las instalaciones y maquinarias.
- Gestionar el mantenimiento antes las áreas pertinentes.
- Aplicar métodos y normas de seguridad y ambiente.

Certifica la calificación profesional: **Operación de servicio y mantenimiento minero.**

Los módulos que conforman esta área son:

Módulos	***Carga Horaria***
Servicio y mantenimiento minero	96 hs.
Mineralogía y petrología	96 hs.
Máquinas y equipos mineros	72 hs.
Conminución	120 hs.
Concentración	120 hs.
Higiene y seguridad	72 hs.
Planificación y gestión de recursos mineros	72 hs.
Formación en ambientes de trabajo	96 hs.
Total	744 hs.

Itinerario formativo: Operación de servicio y mantenimiento minero

Servicio minero	Exploración y diagnóstico del yacimiento	Análisis y Ensayos	Producción de Mina y Cantera	Tratamiento de Minerales	Medio Ambiente	Gestión de emprendimiento minero
	Minerales y Petrología 96 hs.		Máquinas y equipos mineros 72 hs.			Planificación y Gestión de Recursos Mineros 72 hs.
Servicios Y Mantenimiento Minero 96 hs.				Conminución 120 hs.		
				Concentración 120 hs.	Higiene y Seguridad 72 hs.	
			Formación en ambientes de Trabajo 96 hs.			

Total de carga horaria 744 horas re

Anexo / Proceso de Consulta

1. Antecedentes

1.1. Taller de trabajo "Diseño de Perfiles y Bases Curriculares para TTP", realizado en el Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Ciudad de Buenos Aires, Octubre de 1998.

Con la participación de docentes de escuelas de minería de las provincias de San Juan, Catamarca y Jujuy.

1.2. Proceso de consulta sobre el perfil profesional y/o estructura modular realizado por la Escuela Provincial de Minería Dr. Bernardo Houssay de Catamarca, durante el año 1999.

I) Empresas Mineras y Reparticiones Públicas

- Y.M.A.D.
- Orica S.A.
- Minera Alumbrera Ltd.
- Rodo Huasi S.A.
- B.H.P. Mineral International Exploratión Inc.
- El Cerrito S.R.L.
- Dirección de Minería
- Loma Negra
- Delegación de Minería de la Nación
- Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas U.N.Ca.

II) Profesionales Consultados

- Ing. Emilio Prado
- Ing. Raúl Pereyra
- Ing. Raúl Figueroa
- Ing. Bernabé Yurquina
- Téc. Miguel Robledo
- Ing. Alejandro Saragusti
- Ing. Carlos Barbosa
- Téc. Daniel Rodríguez
- Ing. Oscar Moreno
- Ing. Gerardo Fuentes
- Dr. Navarro García
- Ing. Raúl Bollada
- Ing. Roland Hollberg
- Ing. César R. Vaca
- Geol. Claudio Deveaux
- Geol. Gustavo Acosta
- Ing. José Rodríguez Rivera
- Dra. Liliana E. Tassile
- Lic. Oscar Alfredo Cretini

III) Encuentros de Trabajos

- Participaron Equipos Pite de la Escuela de Mineria de Belén y de la Escuela Provincial de Mineria (Mayo 1998)
- Participaron Equipo Pite de la Escuela Provincial Dr. Bernardo Houssay y Equipo Técnico del INET (Buenos Aires, Octubre de 1998)
- Foro de Consulta sobre la Actividad Minera (Mayo 1999)
- Foro de la Actividad Minera de Catamarca (Noviembre 1998)
- Jornadas Unidad Escolar Centro de Cambio (Septiembre de 1999)

IV) Encuestas a Exalumnos del Establecimiento que se Encuentran Trabajando en Empresas Mineras

1.3. Primer Encuentro de Directivos de Escuelas de Enseñanza de Técnicos Mineros. Realizado en la Ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca, 24 y 25 de julio de 2000.

Con la participación de las siguientes instituciones educativas:

- Escuela Industrial Sarmiento de San Juan.
- Escuela Industrial General Savio de Calingasta, San Juan.
- Escuela de Minas “Dr. Horacio Carrillo” de Jujuy.
- Escuela Técnica de El Aguilar, Jujuy.
- Escuela de Topografía de La Rioja.
- Escuela Técnica de Belén, Catamarca.
- Escuela de Minería "Dr. Bernardo Houssay" de Catamarca.

2. Talleres de consulta y participación del sistema educativo

Encuentros Regionales para el diseño del Trayecto Técnico Profesional en Minería.

I Encuentro Regional

Realizado en la Ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca, Provincia de Catamarca, los días 25, 26 y 27 de Septiembre de 2000.

Participaron los equipos técnicos y docentes de las Provincias de: Catamarca, Neuquén, La Rioja, Mendoza, Córdoba, San Juan, Santiago del Estero, Salta, Jujuy y Buenos Aires, como así también Instituciones Nacionales y Provinciales vinculadas con la actividad minera.

Participantes:

Provincia de Mendoza

- Dirección General de Escuelas. Equipo Técnico Provincial: Profesor Ariel Marti, Ingeniero Alberto Spinello.

Provincia de San Juan

- Ministerio de Educación. Supervisión de Área Técnica: Profesor Orlando Innamorati.
- Escuela Industrial “Domingo Faustino Sarmiento”: Ingeniero de Minas Gustavo Alborch, Ingeniero de Minas Carlos Astudillo, Ingeniero Químico Luis Alberto Dal Maso, Ingeniero de Minas Daniel De La Iglesia.
- Escuela Técnica "General Manuel Savio": Licenciada en Ciencias Geológicas Rosa Ana Ferrer, Profesora Nora Cadozo.

Provincia de la Rioja

- Ministerio de Educación. Coordinadora de Equipo Técnico: Profesora María Inés Escalante.
- Escuela Operadores Topógrafos "General San Martín": Técnico Topógrafo Nicolás Silvio Gallino.

Provincia de Catamarca.

- Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas: Ingeniero de Minas Gerardo del Carmen Fuentes, Licenciada en Geología Adriana Niz de Oviedo, Ingeniero de Minas Fernando Torres.
- Escuela Provincial de Minería “Dr. Bernardo Houssay”: Técnico Minero Edgardo Herrera, Ingeniero Agrimensor Horacio Alberto Ruiz, Ingeniero Agrimensor Joel Alejandro Blamey, Licenciado en Geología Luis Alberto Segura, Ingeniero Agrimensor Jorge Alberto Oviedo, Profesor Luis Ángel Guarás, Técnico Mecánico Edgardo Orlando Medina.
- DIEP-RE: Técnico Docente Responsable TTP Minería: Profesora Lilia Beatriz Ávila.

Provincia de Córdoba

- Ministerio de Educación. Equipo Técnico: Profesor Gustavo Steinkhol.
- IPEM N° 67: Geólogo Héctor Sergio Balmaceda.
- IPEM N° 78 "Dr. Carlos Gordillo": Geólogo Daniel AdolfoAcosta.
- IPEM N° 265: Geólogo Dante Andrés Bonfiglioli.

Provincia de Jujuy

- Universidad Nacional de Jujuy: Licenciado en Ciencias Geológicas Waldo Chayle.
- Escuela de Minas Jujuy: Ingeniero de Minas Federico Antonio Carrizo.
- Escuela Educación Técnica N° 1 "El Aguilar": Profesora Gladis Rosa Bolívar de Ojeda, Técnico en Minería y Petróleo: Héctor Guanuco.

Provincia de Salta

- Colegio Secundario N° 5025. "Sagrado Corazón de Jesús": Geólogo Rodolfo Jorge Mendoza, Profesora Ana Azucena Peñaloza de Carabajal.

Provincia de Neuquén

- CERET: Ingeniero Civil David Nicolás Drasckler.

Provincia de Buenos Aires.

- Dirección de Educación Media de la Provincia de Buenos Aires: Licenciada Fanny de Rosas.

Empresas, Sindicatos, Organismos Gubernamentales y No Gubernamentales

- Asociación Magisterio de Enseñanza Técnica. AMET: Profesor Carlos Lidoro Luna.
- Asociación Obrera Minera Argentina (AOMA): Sr. Humberto Araya.
- Secretaría de Minería de la Nación SEGEMAR: Geólogo Luis Navarro García.
- Secretaría de Minería, Gobierno de Catamarca: Ingeniero de Minas José María Barros.
- Organización Internacional de Técnicos. OITEC: Técnico en Construcciones Mario Luis Folquer.
- Sindicato Argentino de Docentes Particulares (SADOP): Profesora Silvia Bustamante de Aliaga.
- Canteras Esquiú A.M: Sr. Juan Edgardo Chalupraiden.
- Minera Rodo Huasi S.A: Sr. Rodolfo Lucero.

II Encuentro Regional

Realizado en la Ciudad Capital de la Provincia de Córdoba, los días 14, 15 y 16 de Marzo de 2001.

Participaron los equipos técnicos y docentes de las Provincias de: Catamarca, Neuquén, Mendoza, Córdoba, San Juan, Salta, Jujuy y Buenos Aires, como así también Instituciones Nacionales y Provinciales vinculadas con la actividad minera.

Participantes:

Provincia de Mendoza

- Dirección General de Escuelas. Equipo Técnico Provincial: Ingeniero Oscar Chena.

Provincia de San Juan.

- Ministerio de Educación. Supervisión de Área Técnica: Profesor Orlando Innamorati.
- Escuela Industrial "Domingo Faustino Sarmiento" Ingeniero de Minas Gustavo Alborch, Ingeniero de Minas Carlos Astudillo, Ingeniero Químico Luis Alberto Dal Maso, Ingeniero de Minas Daniel De La Iglesia.
- Escuela Técnica "General Manuel Savio": Licenciada en Ciencias Geológicas Rosa Ana Ferrer, Profesora Nora Cadozo.

Provincia de Catamarca

- Escuela Provincial de Minería "Dr. Bernardo Houssay": Técnico Minero Edgardo Herrera, Ingeniero Agrimensor Horacio Alberto Ruiz, Licenciado en Geología Luis Alberto Segura, Ingeniero Agrimensor Jorge Alberto Oviedo, Profesor Luis Ángel Guarás.
- DIEP-RE. Técnico Docente Responsable TTP Minería: Profesora Lilia Beatriz Ávila.

Provincia de Córdoba

- Ministerio de Educación. Asesoría de Gabinete: Profesor Oscar Robledo. Equipo Técnico: Profesor Gustavo Steinkhol.
- IPEM N° 67: Geólogo Héctor Sergio Balmaceda, Geóloga Gabriela Amuchástegui.
- IPEM N° 78 "Dr. Carlos Gordillo": Geologo Daniel Acosta
- IPEM N° 170: Geóloga Patricia Dietta.
- IPEM N° 232: Geólogo Carlos Bustos.
- IPEM N° 265: Geólogo Arturo Llupiá, Geóloga Nora Godoy.

Provincia de Jujuy

- Universidad Nacional de Jujuy: Licenciado en Ciencias Geológicas Waldo Chayle, Geólogo Walter José Chiliguay.

Provincia de Salta

- Ministerio de Educación. Supervisión: Ingeniero Reynaldo José Tarifa.

Provincia de Buenos Aires.

- Dirección de Educación Media de la Provincia de Buenos Aires: Licenciada Fanny de Rosas.
- Escuela "Loma Negra": Profesor Osvaldo García.

Empresas, Sindicatos, Organismos Gubernamentales y No Gubernamentales.

- Secretaría de Minería de la Nación SEGEMAR: Geólogo Luis Navarro García.
- Gobierno de Catamarca. Secretaría de Minería: Ingeniero de Minas José María Barros.

- Organización Internacional de Técnicos. OITEC: Técnico en Construcciones Mario Luis Folquer.
- Sindicato Argentino de Docentes Particulares (SADOP): Profesora Silvia Bustamante de Aliaga.
- Asociación Magisterio de Enseñanza Técnica (AMET): Profesor Carlos Lídoro Luna.
- Canteras Esquiú A.M: Sr. Juan Edgardo Chalupraiden.
- Minera Rodo Huasi S.A: Sr. Rodolfo Lucero.

Encuentro Provincial Quilpo, Córdoba

Organizado por la Provincia de Córdoba y realizado en la Ciudad de Quilpo, provincia de Córdoba, el 29 Marzo de 2001.

Participaron los docentes de las escuelas de minería de la Provincia de Córdoba: Geólogo Daniel A. Acosta, Geólogo José Amaya, Geóloga Gabriela Amuchástegui, Geólogo Marcelo Berta, Geólogo Carlos Bustos, Geóloga Patricia Dietta, Geólogo Carlos Fessia, Geóloga Nora Godoy, Geólogo Fabián Graña, Geóloga Carolina Mazzieli, Geólogo y Profesor Arturo Llupiá, Geólogo y Técnico Minero Abdón Paredes, Geóloga Gloria Simes, Profesora Adriana Rosales y Profesora Amalia Barrionuevo.

3. Foros Nacionales Virtuales Coordinados por el INET.

El Foro Virtual, para el INET, es una herramienta de consulta técnica cuya finalidad es promover el análisis conjunto de las competencias profesionales y bases curriculares que se tomarán como estándares para la organización de ofertas de formación técnica de nivel medio que otorguen títulos y certifiquen calificaciones profesionales de validez nacional.

Técnicamente el foro virtual funciona a través del correo electrónico.

Con posterioridad a cada Taller Regional se realizaron circuitos de consulta con la participación en Foros Virtuales.

Primer Circuito Nacional de Foro Virtual. Octubre de 2000 a febrero de 2001. INET.

Segundo Circuito Nacional de Foro Virtual. Marzo de 2001 a Abril de 2001. INET.

Participantes del Foro Virtual:

Sector Estatal

Organismos Nacionales

- Ministerio de Economía de la Nación.
- Secretaría de Energía y Minería de la Nación.
- Subsecretaría de Minería de la Nación.
- SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino).

Organismos Provinciales

- Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia de Catamarca.
- CoPE-T (Consejo Provincial de Educación y Trabajo), Provincia de Catamarca.
- Ministerio de Educación de la Provincia de San Juan.
- Dirección General de Escuelas de la Provincia de Mendoza.

- Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Córdoba.
- Consejo Provincial de Educación de la Provincia de Neuquén.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
- CoPE-T (Consejo Provincial de Educación y Trabajo). Provincia de Buenos Aires.
- Ministerio de Educación de la Provincia de La Rioja.
- Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Jujuy.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Salta.
- DI.E.P.R.E. (Dirección de Educación Polimodal y de Regímenes Especiales). Provincia de Catamarca.
- Dirección de Educación Media y Superior (DEMyS). Provincia de Córdoba.
- Secretaría de Minería de la Provincia de Catamarca.

Instituciones Educativas y Organismos Estatales Autónomos

- Escuela Industrial "Domingo Faustino Sarmiento". Provincia de San Juan.
- Escuela Técnica "General Manuel Savio". Calingasta. Provincia de San Juan.
- Escuela Operadores Topógrafos "General San Martín". Provincia de La Rioja.
- Escuela Provincial de Minería "Bernardo Houssay". Provincia de Catamarca.
- I.P.E.M N° 67. Provincia de Córdoba.
- I.P.E.M N° 78 "Dr. Carlos Ernesto Gordillo". Provincia de Córdoba.
- I.P.E.M N° 265. Provincia de Córdoba.
- Escuela de Minas de Jujuy. Provincia de Jujuy.
- Escuela de Educación Técnica N°1 "El Aguijar". Provincia de Jujuy.
- Colegio Secundario N° 5025 "Sagrado Corazón de Jesús". Provincia de Salta.
- CERET (Centro Regional de Educación Tecnológica), Provincia de Neuquén.
- Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.
- Universidad Nacional de Jujuy.

Sector Trabajadores

- AOMA (Asociación Obrera Minera Argentina).
- OITEC (Organización Internacional de Técnicos).
- AMET (Asociación del Magisterio de Enseñanza Técnica).
- SADOP (Sindicato Argentino de Docentes Particulares).

Sector Empresario

- Canteras Esquiú A.M.
- Minera Rodo Huasi. S.A.
- Y.M.A.D (Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio)

Se invitó, el día 24 de octubre de 2000, en la Ciudad de Buenos Aires, ante la presencia de representantes técnicos de todas las provincias, a participar en el primer foro nacional virtual que inició el circuito de consulta nacional.

A partir de ese momento se han incorporado las siguientes entidades:

- Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia de Chubut.

- Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Tierra del Fuego.
- Ministerio de Gobierno, Justicia, Educación, Trabajo, Culto y Producción de la Provincia de Santiago del Estero.
- Escuela N° 701. Esquel. Provincia de Chubut.

4. Aportes de docentes, técnicos y especialistas

Doctor Miguel Ángel Guerrero, Licenciado José E. Mendia, Ingeniero Héctor A. Cevinelli, Ingeniero Marcel R. Pasin, Doctor Marcio Barbosa Moreira, Licenciado David Borelli, Sr. Carlos Raúl Cabrera, Sr. Humberto Araya, Arquitecta Graciela Esteybar de Araya, Sr. Héctor Iturriza, Ingeniero Jorge Oviedo, Sra. Gladys Bolívar, Licenciada Adriana Niz, Ingeniero Federico Antonio Carrizo, Técnico Minero Edgardo Herrera, Ingeniero Agrimensor Horacio Alberto Ruiz, Ingeniero Agrimensor Joel Alejandro Blamey, Licenciado en Geología Luis Alberto Segura, Ingeniero Agrimensor Jorge Alberto Oviedo, Técnico Mecánico Edgardo Orlando Medina, Geólogo Héctor Sergio Balmaceda, Geólogo Daniel Adolfo Acosta, Geólogo Dante Andrés Bonfiglioli, Técnico en Minería y Petróleo Héctor Guanuco, Licenciado Ciencias Geológicas Waldo Chayle, el Géologo Walter José Chiliguay y el Ingeniero Jose Maria Barros.

5. Encuentro Nacional

El encuentro realizado en el INET, se llevó a cabo entre los días 30 y 31 de Mayo de 2001, contando con la presencia Representantes de Equipos Técnicos Provinciales, Docentes y especialistas en Minería.

Participantes.

Equipos Técnicos Provinciales:

Provincia de Buenos Aires

- Dirección General de Cultura y Educación. Subdirección de Educación Técnica. Profesora Teresa Fourquet.

Provincia de Catamarca

- Ministerio de Cultura y Educación. Profesora Lilia Beatriz Ávila.

Provincia de Chaco

- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Profesor Aldo Luis Codutti.

Provincia de Córdoba

- Ministerio de Educación: Ingeniero Oscar Robledo.

Provincia de Corrientes.

- Ministerio de Educación: Ingeniero Ernesto Serial.

Provincia de Chubut.

- Ministerio de Cultura y Educación: Profesor Hugo Francisquello, Profesor Marcelo Álvarez.
- Escuela Provincial N° 704: Profesora Mónica Mickiewicz, Profesora Marta Oliva.

Provincia de Entre Ríos.

- Consejo General de Educación: Técnico Superior Agrónomo Mario Gustavo Fariña.

Provincia de Formosa.

- Ministerio de Cultura y Educación: Médico Veterinario Carlos María Acevedo.

Provincia de La Pampa.

- Ministerio de Cultura y Educación: Ingeniera Silvia Damelio.

Provincia de Mendoza.

- Dirección General de Escuelas: Licenciado Oscar Héctor Chena.

Provincia de Misiones.

- Ministerio de Cultura y Educación: Licenciado Rosendo Juan Viana.

Provincia de Neuquén.

- Subsecretaría de Educación, Cultura y Deportes: Técnico Juan Carlos Ortega.

Provincia de Salta.

- Ministerio de Educación: Ingeniero José Reynaldo Tarifa.

Provincia de San Juan.

- Ministerio de Educación: Profesor Orlando Innamorati, Ingeniera Nora Cardozo.
- Universidad Nacional de San Juan: Ingeniero Luis Dalmaso

Provincia de San Luis.

- Ministerio de Cultura y Educación: Ingeniero Walter Orozco.

Provincia de Santa Cruz.

- Consejo Provincial de Educación: Ingeniero Roberto Piñoleta.

Provincia de Santiago del Estero.

- Ministerio de Gobierno, Justicia, Educación, Trabajo, Culto y Producción: Ingeniero Luis Sokolic.

Provincia de Tierra del Fuego.

- Ministerio de Educación: Licenciado Bernardo Padilla.

Docentes:

- Técnico Minero Edgardo Herrera.
- Ingeniero José Barros.
- Geólogo Sergio Balmaceda.
- Geólogo Daniel Acosta.
- Ingeniero Carlos Astudillo.

Por la Asociación Obrera Minera Argentina participaron:

- Secretario General: Sr. Carlos Raúl Cabrera.
- Secretario de Higiene y Seguridad: Sr. Humberto Araya.

Por la Subsecretaría de Minería:

- Licenciado David Borelli.
- Dr. Miguel Ángel Guerrero.
- Dr. Marcio Barbosa Moreira.
- Ingeniero Roberto F. N. Page.

Trayecto Técnico Profesional en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Topografía e interpretación de imágenes

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo "Topografía e Interpretación de Imágenes" tiene carácter introductorio al Trayecto Técnico Profesional en Minería y junto al módulo "Servicio y mantenimiento minero" forman parte del área modular "*Servicio Minero*", la que integra capacidades transversales que sirven de base al conjunto de áreas de competencia identificadas en el Perfil Profesional.

El ejercicio profesional del técnico minero requiere el uso de un lenguaje que permita comunicar e interpretar de manera unívoca la documentación geológica, imágenes satelitales, las formas, dimensiones y características de las minas. Además, en diversas circunstancias, deberá administrar documentación técnica compuesta por bibliografía especializada, manuales, planos, informes, catálogos, etc. que implican el dominio de códigos y normas específicas de la representación gráfica, interpretación de mapeos geológicos y perfiles topográficos.

Además, en su ejercicio profesional, el Técnico Minero requiere para realizar las tareas de relevamiento, la interpretación de las distintas formas de representación territorial (cartas, planos en escalas, fotos e imágenes satelitales) con el fin de obtener información de importancia en las distintas etapas del proceso minero.

Este modulo prepara al futuro Técnico, para que: realice relevamientos y replanteos aplicando técnicas topográficas, como así también interprete las distintos formas de representaciones territoriales (cartas, planos a escala, fotos e imágenes de sensores remotos) con el fin de obtener información de importancia en las distintas etapas del proceso minero. Además interpreta planos mineros para realizar tareas de muestreo, tareas de fortificación parra zonas no compatibles, planos de ubicación dentro de la mina y plano de distribución del personal.

La propuesta formativa del modulo (por ser inicial) pretende que el alumno comience a introducirse en el mundo de la minería, que pueda descubrir y desarrollar su interés respecto a su campo laboral, comenzando a visualizar alguna de las características de su perfil profesional y construyendo una primer imagen de lo que abordarán los demás módulos del Trayecto. Para esto la institución deberá disponer de recursos humanos y materiales promoviendo la participación activa del equipo docente de los distintos módulos, con el fin de crear interrelaciones y unificar criterios y técnicas para un aprendizaje integral.

Es por ello que este modulo se orienta a promover en el alumno la adquisición de capacidades profesionales que le permitan realizar relevamientos topográficos y producir e interpretar información gráfica o escrita pertinente y afín a la actividad minera local y regional. por lo tanto, las capacidades que se trabajan en este modulo se ven comprometidas en otros módulos como requisito para su desarrollo, lo que pone en evidencia la necesidad de alcanzar una adecuada articulación entre los mismos. La posibilidad de esa articulación debe impulsarse desde las capacidades prescritas en cada módulo así como en los contenidos que esas capacidades convocan.

El presente módulo se perfila como el espacio de construcción de capacidades profesionales consistentes en realizar la interpretación topográfica, fotogramétrico y cartográfico de croquis y planos manualmente y asistidos por computadora, las que se irán enriqueciendo y articulando con saberes más complejos a lo largo del trayecto y que redundará en capacidades profesionales. Además se desarrollan capacidades para emplear técnicas de topografía subterránea.

Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación de las normas específicas de la representación gráfica mediante actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos relacionados con las unidades de medidas utilizadas en topografía, planimetría, instrumentos y métodos de medición, entre otros.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia actividades profesionales como la aplicación de normas y códigos que permitan realizar relevamientos topográficos en superficies o subterráneos y producir e interpretar información gráfica o escrita, que se encuentran incluidas en el área de competencia 1, 3 y 5 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 1

Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos

1.1. Interpretar documentación geológica y planes de prospección y exploración.
1.2. Realizar tareas de prospección y exploración.
1.3. Realizar el control de las perforaciones exploratorias

Área de Competencia 3

Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo.

3.1. Realizar y/o controlar el proceso de perforación.
3.2. Operar y controlar las tareas de carga y voladura.

Área de Competencia 5

Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero.

5.1. Instalar, controlar y mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, energía eléctrica y comunicación.
5.2. Controlar y realizar un mantenimiento básico en líneas de energía eléctrica y comunicación.
5.3. Programar, ejecutar y controlar las tareas de fortificación y vías de transporte.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"Interpretar planos topográficos, imágenes satelitales y planos mineros para analizar el estado del terreno, para realizar las distintas fases de la actividad minera y para ubicarse dentro de la mina."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA
Obtener, interpretar, elaborar y administrar información bajo representación gráfica, mapeos geológicos y perfiles topográficos.

Realizar tareas de perfiles topográfico

Define el tipo de levantamiento a realizar, sea de detalle, planos en escala, etc.

Selecciona el personal auxiliar y el instrumental adecuado.

Prepara los equipos a utilizar identificando los puntos de apoyo.

Ubica e identifica en el terreno la posición de los puntos a analizar.

Opera instrumental geológico topográfico empleando método de trabajo.

Realiza las mediciones topográficas aplicando el método adecuado.

Registra la información en forma manual o con el empleo de soportes magnéticos.

Comunica los datos registrados a quién corresponda.

Interpretar y analizar la documentación gráfica de información técnica de los diferentes

equipos topográficos y satelitales.

Analiza la documentación gráfica, carta geográfica, imagen satelital, documentación geológica y topográfica de superficie terrestre, indicando los datos y características del terreno.

Releva la información que surge en dicha documentación, aplicando métodos y normas específicas y operando herramientas para tal fin.

Produce la información técnica y específica correspondiente a los requerimientos solicitados.

Informa los datos producidos a las áreas interesadas.

Confeccionar documentación gráfica.

Define el tipo de plano a confeccionar de acuerdo a la información recibida

Realiza la representación de mapas a partir de la interpretación de imágenes, operando las herramientas y soportes apropiados para tal fin, aplicando normas de dibujo técnico y topográficas para la representación gráfica y empleando escalas adecuadas.

Elabora perfiles por medio de cartas topográficas geológicas.

Construye polígonos, triangulaciones y nivelaciones.

Registra en forma gráfica la informacione relevante de acuerdo a procedimientos y normas vigentes.

Administrar información técnica.

Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna, diagramando y confeccionando los partes y/o planillas de laboreo, tanto de preparación como de producción.

Informa las modificaciones aprobadas por la autoridad correspondiente enviando la documentación gráfica actualizada a los sectores interesados, en tiempo y forma oportunos.

Actualiza la información sobre normas de representación gráfica, vigentes a nivel nacional e internacional, recibiendo y procesando las normas actualizadas en los soportes adecuados.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance

Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a interpretar la documentación geológica, fotografías aéreas e imágenes satelitales y planos mineros, en función de instrucciones recibidas.

Así mismo se alcanzarán competencias que permitan la realización de mapas y relevamientos topográficos y geológicos. Como también competencias para administrar eficientemente la información técnica.
Finalmente se lograran competencias para realizar perfiles topográficos y planos subterráneos de los distintos niveles de explotación.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para el diseño gráfico manual e informático y algún sistema de administración de los mismos.
- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales (DIN, IRAM, etc.) y de la correspondiente bibliografía técnica

- La utilización de cartas geológicas y planos topográficos.
- La realización de perfiles topográficos y geológicos.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina de diseño, u oficina técnica, en conjunto con otros diseñadores, respetando a un responsable.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas de métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Operar instrumental topográfico	Comprende los principios teóricos que se aplican en el instrumental topográfico Reconoce distintos tipos de instrumental topográfico. Posiciona en el campo cualquier tipo de instrumental topográfico. Opera el instrumental aplicando método de trabajo.
Efectuar mediciones topográficas de acuerdo a condiciones preestablecidas.	Reconoce las tareas elementales para realizar una medición con aparatos topográficos. Identifica los distintos métodos de medición Interpreta los métodos de levantamiento y relevamiento topográficos. Efectúa mediciones angulares y de nivelación. Aplica los métodos de medición. Informa los resultados de las mediciones en tiempo y forma.
Procesar la información resultante de trabajos topográficos	Registra la información topográfica. Reconoce los principios matemáticos y trigonométricos que permitan resolver los problemas. Aplica los métodos de calculo para procesar los datos. Presenta los resultados en tiempo y forma.
Interpretar y analizar la documentación gráfica.	Distingue los aspectos relevantes en una representación gráfica. Clasifica los distintos tipos de información técnica. Explica el procedimiento realizado para analizar una representación gráfica
Aplicar las normas y procedimientos para realizar croquis a mano alzada.	Describe las condiciones y requisitos para realizar planos utilizando diferentes escalas (de detalle o general.) Propone una solución gráfica y realiza un dibujo con las cotas y notas necesarias para su interpretación unívoca, teniendo en cuenta las normas de un croquis a mano alzada. Ejemplifica gráficamente geoformas terrestres.
Seleccionar los datos de un plano	Realiza una lectura de una representación gráfica y selecciona cuali y

que son relevantes para una representación gráfica.	cuantitativamente lo más relevante para una necesidad específica, exponiendo y justificando su opinión. Lee y explica una carta geológica y / o plano topográfico seleccionado al azar, dentro del conjunto de posibilidades que se pueden presentar en el trabajo diario.
Realizar planos de acuerdo a formatos y normas, asistidos por computadora.	Ilustra acerca de la ventajas de elaborar planos asistido por computadora. Demuestra las ventajas de uno y otro caso. Propone una solución gráfica operando los recursos del CAD.
Evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano.	Distingue los aspectos relevantes en una representación gráfica. Clasifica los distintos tipos de información técnica. Explica el procedimiento realizado para analizar una representación gráfica.
Sintetizar la información que se presenta en el relevamiento y perfil topográfico, administrando aquella que es relevante.	Organiza la información relevante que se extrae de la representación gráfica. Evalúa la información, reportando según los niveles jerárquicos del ámbito de trabajo en que se encuentra. Comunica por diferentes medios la información con clientes, o terceros a la empresa para los cuales se realizó el relevamiento y perfil topográfico.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los instrumentos de medición.
- Estacionamientos de niveles, teodolitos, y estaciones totales.
- Lectura y exposición de la interpretación de una problemática y/o de una representación gráfica.
- Croquis con todas las especificaciones técnicas requeridas.
- Selección de zonas topográficas o geológicas de acuerdo a planos de referencia.
- Planos topográficos con todas las especificaciones técnicas requeridas.
- Muestra en pantalla, impresión o ploteo de un plano topográfico con todas las especificaciones técnicas requeridas

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabajar sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas (dibujos, entrevistas, etc.)
- Visitas a Institutos geográficos.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en centros o empresas mineras.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje unívoco para la representación gráfica y utilizando los útiles, insumos y dispositivos para el dibujo manual y asistido por computadora.
- Realizar mapas a mano alzada de distintos relieves y escalas, indicando todos los contenidos.
- Incorporar los criterios establecidos en las normas en cuanto a líneas, letras, formatos y rótulos, como cualidad requerida para facilitar la función comunicacional que aparejan los croquis y los mapas.
- Aplicar la geometría y la trigonometría para la construcción de planos topográficos o geológicos.
- Realizar la ejercitación a mano alzada hasta lograr la destreza, para luego pasar a dibujar planos a escala, con elementos en tablero con alto grado de precisión y en la computadora con el CAD.
- Facilitar el interés por la cultura tecnológica y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Evidenciar un correcto manejo del instrumental topográfico.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Atender criterios de calidad de las representaciones gráficas, poniendo énfasis en la necesidad de satisfacción de clientes o terceros para los cuales se está prestando servicios.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente la vinculación de las actividades formativas con el desarrollo de los mismos.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con el estudio de las normas de dibujo, el uso correcto de los elementos empleados para su ejecución como así también con la elaboración de perfiles topográficos.

Se abordarán contenidos relacionados con la confección de mapeos, a través del manejo de programas de computadoras acordes al nivel y a la construcción gráfica de perfiles.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Unidades de medidas utilizadas en Topografía
- Escalas
- Orientación Topográfica
- Planimetría
- Altimetría
- Instrumental de Medición
- Métodos de Medición

- Elementos de Cartografía.
- Elementos de Fotogrametría
- Teledección
- Trigonometría plana.
- Símbolos de la cartografía. Escala
- Mapeos asistido por computadora.
- Mapas estructurales.
- Levantamiento rápido de terreno. Plancheta
- Técnicas teórico práctica de topografía subterránea.
- Redes hídricas.
- Brújula. Teodolito
- Cartas y mapas topográficos y geológicos.
- Triangulación. Poligonales.
- Perfiles. Planos topográficos geológicos.

A modo de orientación para el docente, se presentan en la siguiente tabla una lista de posibles contenidos a desarrollar en cada uno de los temas generadores indicados.

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
UNIDADES DE MEDIDAS UTILIZADAS EN TOPOGRAFÍA	• Sistema métrico decimal. • Unidades altimetricas, referencias con el nivel del mar. • Cálculos de coordenadas polares. • Utilización de instrumental GPS. Para la determinación de coordenadas geográficas.
ESCALAS	• Utilización de escalas de detalle: 1:2000, 1:3000 y 1:33000 • Utilización de escalas de 1:10000 en adelante • Uso de escalas gráficas.
ORIENTACIÓN TOPOGRÁFICAS	• Determinación práctica del norte magnético. • Determinación práctica del norte verdadero (por la observación de las estrellas por teodolito
PLANIMETRÍA.	• Taquimetría.(levantamiento rápido del terreno). • Perfilajes a través de curvas de nivel. • Cálculo de volúmenes pilas de material por perfiles transversales.
ALTIMETRÍA	• Nivelaciones en un plano. • Nivelación por poligonación. • Nivelación utilizando un barómetro para determinar alturas sobre el nivel del mar
INSTRUMENTAL DE MEDICION.	• Teodolito taquimétrico con equipo de iluminación para operar en galerías. • Nivel de burbujas. • Nivel por rayo Lasser. • Escuadras ópticas. • Miras graduadas. • Cintas "*invar*" para medir longitudes
MÉTODOS DE MEDICIÓN	• Medición indirectas de distancias. • Transporte de puntos topográficos de las superficies al interior de la mina. • Cálculo de coordenadas locales (relacionada con el mojón o hito de la mina).

	• Utilización de instrumentos denominados G.P.S. • Interpretación de las coordenadas Gauss Cruger.
ELEMENTOS DE CARTOGRAFÍA	• Interpretación de las hojas geológicas mineras, levantadas por IGM (Instituto Geográfico Militar).
ELEMENTOS DE FOTOGRAMETRÍA	• Conceptos sobre la aerofotogrametría; mosaicos fotográficos. • Elección de la superposición del mosaico aerofotogramétrico. • Cálculo de la altura de vuelo para levantamiento.
SIMBOLO DE CARTOGRAFÍA	• Levantamientos taquimétricos , curvas de nivel equidistantes. • Conocimiento y aplicación de las coordenadas Gauss Cruger. • Trazado de perfiles longitudinales utilizando las curvas de nivel.
TECNICAS TEORICAS PRACTICAS DE LA TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA.	• Definir labores subterráneas en galerías. (grandes, medianas y chicas) • Horizontales, inclinadas y verticales. • Determinación de rumbos (dirección, niveles y pendientes). • Sistemas de fortificación. • Agua de infiltración, resolución.
REDES HÍDRICAS	• Cálculo de los caudales de los ríos y arroyos de la zona para el uso industrial y el consumo humano. • Cálculo para el uso del transporte. • Reservorios de agua.
BRÚJULAS Y TEODOLITOS.	• Características. • Método de uso.
CARTAS Y MAPAS TOPOGRÁFICOS	• Lectura e interpretación.
TRIANGULACIÓN, POLIGONALES.	• Interpretación. • Aplicación.
PERFILES Y PLANOS TOPOGRÁFICOS.	• Representación de fallas. • Ubicación de fallas.
LEVANTAMIENTO RÁPIDO DE TERRENOS. PLANCHETAS	• Aplicación del Teodolito.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Debe recordarse que por ser un módulo inicial y de carácter transversal, la continuidad del mismo en los módulos siguientes permitirá profundizar dichos contenidos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, impresoras, plóter, armario para bibliografía de normas, cartas geológicas, imágenes satelitales, brújulas, teodolito e instrumentos de medición. El ámbito de desarrollo del módulo deberá tender a las características del espacio real de trabajo, de acuerdo a las posibilidades de cada institución.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de manejo de instrumental geológico topográfico como así también las que se refieren a relevamientos topográficos.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto o cualquiera de los itinerarios formativos, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 144 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 168 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Servicio y Mantenimiento Minero

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo "Servicio y mantenimiento minero" tiene carácter introductorio al Trayecto Técnico Profesional en Minería, forma parte del área modular *"Servicios Mineros"* junto con el módulo "Topografía e interpretación de imágenes." que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo "Servicio y mantenimiento minero" forma parte del itinerario formativo "Operación de servicios y mantenimiento minero".

> En el proceso de producción de mina, el técnico minero, realiza tareas de control de estado y de fallas de los equipos e instalaciones de producción, como así también de las fortificaciones y vías de transporte, realizando las reparaciones básicas necesarias y gestionando aquellas que no son de su alcance, para garantizar el ritmo de la producción, adelantándose a posibles imprevistos.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que les permitan detectar fallas en los equipos mineros, realizar la puesta en marcha o detención de los mismos durante las tareas de mantenimiento. Además se desarrollarán capacidades profesionales para programar, ejecutar y controlar las fortificaciones y vías de transporte, como así también las capacidades para gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo.

> La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno comience a introducirse en el mundo de la minería, que pueda descubrir y desarrollar su interés respecto a su campo laboral, comenzando a visualizar alguna de las características de su perfil profesional y construyendo una primer imagen de lo que abordarán los demás módulos del Trayecto. Para esto la institución deberá disponer de recursos humanos y materiales promoviendo la participación activa del equipo docente de los distintos módulos, con el fin de crear interrelaciones y unificar criterios para un aprendizaje integral.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos relacionados con la organización y ejecución del mantenimiento y el control de galerías y piques, instalaciones de electricidad, comunicaciones y aire comprimido. Además se desarrollarán contenidos vinculados con las normas y sistemas de seguridad y cuidado del medio ambiente a tener en cuenta en las tareas de mantenimiento

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *programar, ejecutar y controlar las tareas de mantenimiento minero,* que están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es de carácter inicial y transversal a la propuesta formativa del TTP.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en el área de competencia 4 y 5 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 4
Participar en el proceso de tratamientos de minerales.
4.5. Gestionar las acciones de mantenimiento.

Área de Competencia 5
Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero.
5.1. Instalar, controlar y mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, energía eléctrica y comunicación.

5.2. Controlar y realizar un mantenimiento básico en líneas de energía eléctricas y comunicación.
5.3. Programar, ejecutar y controlar las tareas de fortificación y vías de transporte.
5.4. Controlar y gestionar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de fortificación y vías de transporte.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En el proceso de producción de mina, el técnico minero, realiza tareas de control de estado y de fallas de los equipos e instalaciones de producción, como así también de las fortificaciones y vías de transporte, realizando las reparaciones básicas necesarias y gestionando aquellas que no son de su alcance, para garantizar el ritmo de la producción, adelantándose a posibles imprevistos."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero.

Programar el servicio y mantenimiento minero.

Obtiene la información sobre el estado de los equipos, instalaciones, fortificaciones y vías de transporte.

Confecciona la documentación técnica correspondiente

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Determina el orden y el tiempo de las acciones.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Ejecutar el servicio y mantenimiento minero.

Interpreta la documentación técnica o demanda del servicio de mantenimiento minero.

Obtiene y acondiciona los recursos para realizar las tareas de mantenimiento.

Realiza actividades de consignación de equipos para la derivación de las tareas de mantenimiento, o realiza las acciones de puesta en marcha de equipos reparados, o realiza las tareas básicas de mantenimiento en líneas de energía eléctrica y comunicación, o las acciones de mantenimiento en las fortificaciones y las vías de transporte, aplicando en cada uno de los casos el método de trabajo específico.

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Controlar el servicio y mantenimiento minero.
Interpreta la documentación técnica o demanda del servicio de mantenimiento minero.
Inspecciona las tareas de consignación de equipos y/o las tareas de puesta a punto de equipos reparados o nuevos, de las tareas básicas de mantenimiento en líneas de energía eléctrica y comunicación, de las tareas de mantenimiento en las fortificaciones y las vías de transporte, verificando en cada uno de los casos el método de trabajo empleado y el estado de los elementos..
Registra los resultados de las inspecciones
Propone acciones orientadas a abordar las irregularidades detectadas.

Administrar información técnica.
Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna.
Informa sus acciones y resultados a los interesados y autoridades correspondientes, enviando la documentación específica y actualizada a los sectores interesados, en tiempo y forma oportunos.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Con respecto a los equipos mineros: a realizar un mantenimiento muy elemental o básico y consignando aquellos equipos que deben ser reparados por un profesional específico, y luego de su reparación, el técnico minero podrá realizar las tareas de puesta en marcha del equipo.

Con respecto a las instalaciones de distribución de agua, aire comprimido, ventilación, energía eléctrica y comunicación: a realizar un mantenimiento básica o una prolongación en el tendido de las mismas.

Con respecto a las fortificaciones y vías de transporte: a realizar montaje de los mismo y las reparaciones o refuerzos necesarios.

Con respecto a la programación: a la definición de un programa de mantenimiento teniendo en cuenta la derivación de tareas y coordinación de las mismas.

Estas acciones de mantenimiento, permitirán mantener el plan de producción en la explotación minera.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo.
- La aplicación de normas de seguridad..
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Detectar fallas en equipos, maquinarias e instalaciones.	- Detecta defectos en equipos y/o componentes de las instalaciones. - Interpreta la información del panel de control y alarmas. - Evalúa magnitud e incidencia sobre el proceso del defecto.
Consignar y desconsignar equipos y maquinarias que requieran reparación.	- Realiza las tareas necesarias para sacar fuera de servicio a equipos y maquinarias. - Saca de servicio equipos, siguiendo los manuales de procedimiento y aplicando las normas de seguridad. - Realiza la entrada de servicio de equipos siguiendo los procedimientos de los manuales específicos.
Mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación.	- Detectar fallas en líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación - Realiza las tareas empleando un método de trabajo y aplica normas de seguridad. - Analiza el estado de las instalaciones proponiendo mejoras.
Realizar el mantenimiento básico de líneas de energía eléctrica y comunicación.	- Interpreta información técnica. - Detectar fallas en líneas de energía eléctrica y de comunicación. - Realiza las tareas empleando un método de trabajo y aplica normas de seguridad. - Analiza el estado de las instalaciones proponiendo mejoras.
Realizar las tareas de fortificación y vías de	- Ejecuta tareas de fortificación y vais de

transporte	transporte. - Realiza las tareas empleando un método de trabajo y aplica normas de seguridad.
Programar las tareas de mantenimiento de equipos, maquinarias e instalaciones mineras.	- Interpreta la documentación técnica. - Realiza tareas de planificación. - Elabora programas de las tareas de mantenimiento.
Controlar las tareas en el servicio y mantenimiento minero.	- Inspecciona instalaciones y equipos mineros, acorde a un plan de mantenimiento. - Establece diferencias entre los resultados de la inspección y las condiciones ideales. - Registra los resultados de las observaciones.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con la operación de equipos mineros como ser: *"Máquinas y equipos mineros", "Operación de carga y transporte" y "Operación y control de proceso"*

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Programas de mantenimiento.
- Equipos e instalaciones funcionando correctamente.
- Fichas de inspección.
- *Conclusiones*
- Informes de detección de fallas.
- Equipos consignados.
- Clasificación.
- Reparaciones básicas en instalaciones eléctricas
- Conclusiones.
- Informe

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.
- Confección de planillas de mantenimiento.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Detectar fallas en equipos e instalaciones..
- Identificar las características operativas de equipos e instalaciones mineras..
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo .
- Diagnosticar el estado de fallas.

- Realizar y mantener estructuras de fortificación.
- Redactar informes de inspección y de supervisión.
- Facilitar el interés por la "cultura tecnológica" y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo).
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil profesional construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP, de acuerdo con la orientación que la institución escolar espera trabajar en los módulos finales.

4. Contenidos

En este módulo se desarrolla contenidos teóricos y prácticos para el manejo de líneas y ductos de servicio, en el suministro y mantenimiento de los servicios esenciales y auxiliares de planta, además se desarrollan contenidos relacionados con el manejo de principios, técnicas y normas que rigen la instalación de servicios y de su mantenimiento.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente la vinculación de las actividades formativas con el desarrollo de los mismos.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Organización del mantenimiento.
- Mantenimiento de galerías y piques.
- Extensión y/o modificación de líneas de agua, aire comprimido, ventilación, redes eléctricas y de comunicación.
- Mantenimiento de redes eléctricas, de comunicación, aire comprimido, transporte y ventilación.
- Reparaciones básicas de redes eléctricas, de comunicación, aire comprimido, transporte y ventilación, fortificaciones y vías de transporte.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.**	• Tipos y formas de mantenimiento industrial • Organización del mantenimiento • Ordenes de trabajo • Gestión del mantenimiento. • Planillas de seguimiento.
• **MANTENIMIENTO DE GALERIAS Y PIQUES**	• Supervisa normas de seguridad para el estado de fortificaciones y/o sostenimiento de galerías y piques.

	• Control del estado mecánico de equipos de transporte continuo o discontinuo. • Supervisar el estado de caminos y planos inclinados (rampas)de labores subterráneas y open pit (ciclo abierto). • Supervisar y ejecutar trabajos de reparación de fortificaciones de galerías y piques. • Controlar el estado de la ventilación y el alumbrado en labores subterráneas. • Control de estado de cables y jaulas de máquinas de extracción en piques. • Control del estado en vías decauville en las labores. • Control del estado mecánico de cintas en todas las labores. • Control del estado mecánico del equipo de sostenimiento. • Supervisión y control del estado del sostenimiento de la fortificación de cruces y empalmes de galerías. • Supervisar el sistema de drenajes (bombas y conductos). • Conjuntamente con el departamento de seguridad redactar los roles en el caso de accidentes o emergencias en el pique.
▪ **EXTENSIÓN Y/O MODIFICACIÓN DE LÍNEAS DE AGUA, AIRE COMPRIMIDO, VENTILACIÓN, REDES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIÓN.**	• Extensión y modificación de líneas de agua existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. • Extensión y modificación de líneas de aire comprimido existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. • Extensión y modificación de líneas de ventilación existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. • Extensión y modificación de redes eléctricas de baja tensión y redes de comunicación existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. • Conexiones de caños. • Conexiones de cables. • Conexión de tuberías.
• **MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIÓN, AIRE COMPRIMIDO, TRANSPORTE Y VENTILACIÓN.**	• Supervisar las pérdidas de aire comprimido, presión de trabajo 6 kg/cm2. • Control y supervisión de los tanques de aire comprimido (trampas de agua) • Control de lubricación de compresores. • Supervisión de la fortificación o sostenimiento en cruces de galerías. • Control de nivelación de vais. • Supervisión y control de niveles de aceite de reductores, cintas transportadoras, transportes pesados (panzer). • Control de dispositivos de control eléctrico. • Control y supervisión de la red de alumbrado en la mina. • Supervisión y control de la ventilación. • Niveles permisibles de polvo en suspensión y de gases.

	• Control del medio ambiente en labores ciegos o profundos. • Supervisar el estado mecánico de equipos de elevación, guinches, cables, montacargas, etc. • Supervisión de ventiladores y extractores de aire. • Control de las corrientes de aire • Medición y control de gases peligrosos (explosivos y venenosos). • Medición y control de caudales de aire que circula por galerías y piques.
▪ **REPARACIONES BÁSICAS DE REDES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIÓN, AIRE COMPRIMIDO, TRANSPORTE Y VENTILACIÓN., FORTIFICACIONES Y VÍAS DE TRANSPORTE.**	▪ Reparaciones básicas en cada uno de los equipos enunciados en los temas anteriores (Fortificaciones, vías de transporte, redes eléctricas, ductos de ventilación, compresores, depósito de aire comprimido, red de iluminación, red de comunicación, etc.)

Nota:
Tener presente que una de las capacidades a desarrollar en este módulo es la de consignar y desconsignar equipos y maquinarias que requieran de mantenimiento. Esto deberá interpretarse como que el Técnico minero saca de servicio aquellas maquinarias o equipos que requieran mantenimiento o reparación. Estas tareas de mantenimiento o reparación serán desarrolladas por técnicos específicos. Una vez en buen estado el equipo será puesto en marcha y en condiciones de operación por el técnico minero.
Si bien hasta el cursado de este módulo, el alumno no tiene conocimiento de operar equipos mineros, esta capacidad de consignar y desconsignar equipos y maquinarias, se desarrollará con un primer nivel de complejidad, contextual izándola a las actividades de mantenimiento, sobre los equipos que opera hasta el momento y proyectarla para aquellos módulos que tratan sobre la operatoria de equipos, como ser *"Máquinas y equipos mineros", "Operación de carga y transporte" y "Operación y control de proceso"*

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizaron en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio / campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos, así como contar con instalaciones eléctricas, de aire comprimido y de ventilación, en las cuales los alumnos puedan realizar tareas de supervisión y mantenimiento.
Será oportuno realizar tareas de campo dando un acercamiento al sector productivo.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, no se requiere del cursado o aprobación de algún módulo previo, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 96 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 120 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Minerales y Petrología

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo "Minerales y petrología" tiene carácter introductorio al Trayecto Técnico Profesional en Minería, forma parte del área modular *"Exploración y diagnóstico del Yacimiento"* junto a los módulos "Yacimiento de minerales" y "Métodos y técnicas de prospección y exploración" que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo "Minerales y petrología" forma parte de los tres itinerarios formativos: "Operación de procesos de producción", "Operación de procesos de concentración" y "Operación de servicios y mantenimiento minero".

El conocimiento de rocas, su clasificación y sus características: brillo, color, estructura, etc., le permiten al técnico Minero realizar relevamientos de yacimientos mineros, definir sus características y así y poder tomar decisiones técnicas en el área de prospección, exploración y explotación.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que le permitan realizar relevamientos de minerales y piedras identificándolos en forma macroscópica, diferenciar la mena de la ganga, determinar la roca de caja y determinar si el yacimiento es de características magmáticas, filonianas o sedimentaria. Además se desarrollarán capacidades para circunscribir la zona de búsqueda de información y poder determinar los volúmenes de mineral existentes.

> La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno comience a introducirse en el mundo de la minería, que pueda descubrir y desarrollar su interés respecto a su campo laboral, comenzando a visualizar alguna de las características de su perfil profesional y construyendo una primer imagen de lo que abordarán los demás módulos del Trayecto. Para esto la institución deberá disponer de recursos humanos y materiales promoviendo la participación activa del equipo docente de los distintos módulos, con el fin de crear interrelaciones y unificar criterios para un aprendizaje integral.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos relacionados con la formación de minerales y rocas, la clasificación y características de los metales, no metales y rocas de aplicación, el estudio de las propiedades físicas en forma macroscópica y químicas en forma básica, su clasificación, formación y conformación. Además se desarrollarán contenidos relacionados a los métodos y técnicas de obtención de muestras.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *identificar las características de los minerales,* que están presentes en todas las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fundante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en el área de competencia 1, 2 y 3 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 1
Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos
1.2. Realizar tareas de prospección y exploración.
1.3. Realizar análisis mineralógicos y petrográficos básicos.

Área de Competencia 2
Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación

2.1. Preparar e identificar muestras representativas para su ensayo y/o análisis.
2.3. Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos en laboratorio.
2.4. Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en el laboratorio.

Área de Competencia 3
Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo
3.3 Realizar y/o controlar los procesos de extracción, carga y transporte de mineral.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central
"El Técnico Minero necesita del conocimiento de rocas, su clasificación y sus características: brillo, color, estructura, etc. para realizar relevamientos de yacimientos mineros, definir sus características y así y poder tomar decisiones técnicas en el área de prospección, exploración y explotación".

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Identificar los distintos minerales por sus características físicas en forma macroscópica y las formas de presentación en escenarios naturales.

Identificar el lugar geográfico.

Obtiene la información específica.

Interpreta los datos de planos.

Identifica el paraje donde realizar sus actividades.

Ubica e identifica en el terreno la posición de los puntos a analizar.

Opera instrumental geológico topográfico empleando método de trabajo.

Realiza las mediciones topográficas aplicando el método adecuado.

Registra la información en forma manual o con soporte magnético.

Determinar la zona de mena y la zona de ganga o roca de caja.

Llega al lugar de la zona de laboreo.

Releva la información que surge de la investigación, aplicando métodos y normas específicas y operando herramientas para tal fin.

Produce la información técnica y específica correspondiente a los requerimientos solicitados.

Informa los datos producidos a las áreas interesadas.

Circunscribir la zona de búsqueda de información
Determina si el mineral se presenta en un filón, en veta o en roca de caja (mineral diseminado).
Determina la potencia del yacimiento (ancho del filón o veta).
Expresa las dimensiones de los volúmenes de minerales (en términos de reserva)
Registra en forma gráfica las informaciones relevantes de acuerdo a procedimientos y normas vigentes.

Administrar información técnica.
Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna.
Informa sus acciones y resultados a los interesados y autoridades correspondientes, enviando la documentación específica y actualizada a los sectores interesados, en tiempo y forma oportunos.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a Identificar los distintos minerales por sus características físicas en forma macroscópica, características químicas básicas y forma de presentación en escenarios naturales en función de instrucciones recibidas.

Esta identificación de los minerales permitirán determinar el tipo de yacimiento, la manera o forma de presentarse los minerales; determinar la calidad y volumen de minerales de los yacimientos y poder determinar la efectividad económica de su explotación. (factibilidad)

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran la identificación de los lugares geográficos de observación.
- La determinación de la mena realizada en el *Rajo* (lugar natural del mineral).
- Identificación de los minerales por sus propiedades físicas, dureza y propiedades químicas.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- La determinación de volúmenes de minerales y sus respectivas leyes.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo

docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Aplicar las reglas fundamentales de la cristalografía.	- Identificar e interpretar la disposición atómica de los minerales. - Define elementos de simetría. - Reconoce tipos de simetría y sistemas cristalinos.
Conocer e interpretar las propiedades físicas de los minerales.	- Reconoce, detalla, describe las propiedades físicas del mineral. - Asigna valor estimativo por comparación con sustancias o muestra tomada como patrón. - Relaciona las características físicas del mineral y su comportamiento. - Identifica el mineral en tablas de determinación según propiedades físicas.
Ordenar y/o clasificar a los minerales según su composición química.	- Determinar minerales según composición química determinada. - Identifica series o familia de minerales. - Reconoce agregados o asociaciones de minerales. Infiere interés económico del mineral según su composición
Analizar e interpretar los procesos geológicos que dan origen a los minerales y rocas.	- Relaciona las variables: Concentración, Temperatura y Presión en los procesos de cristalización. - Estima ambientes en que se han formado las rocas. - Sitúa o relaciona las rocas con los acontecimientos en el tiempo geológico. - Establece el proceso geológico que da origen a determinados minerales o rocas.
Identificar, describir y clasificar muestras petrográficas.	- Establece criterios de clasificación en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. - Distingue y describe texturas petrográficas. - Reconoce características megascópicas y microscópicas en las rocas. - Identifica estructuras geológicas y las relaciona con el origen de las rocas. - Interpreta normas de utilización de las rocas.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de prospección, exploración y explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Registro de propiedades físicas.
- Listado de propiedades escalares y vectoriales.
- Uso de tablas de determinación de minerales.
- *Conclusiones*
- Listado de minerales y/o familias.
- Agrupa minerales según composición química.

- Clasificación.
- Elaboración de hipótesis.
- Informes Conclusiones.
- Conclusiones.
- Perfiles.
- Asociación de rocas según su génesis.
- Descripción y representación de texturas.
- *Representación gráfica de estructuras*

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.
- Salidas de campo para reconocer in situs caracteres petrográficos.
- Reconocimiento macroscópico y microscópico de minerales y rocas.
- Determinación de minerales y rocas.
- Consulta de archivos y de colecciones de minerales y rocas

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Detectar zonas mineralizadas.
- Identificar las características físicas de los minerales en forma macroscópica.
- Identificar las propiedades químicas básicas de los minerales.
- Aplicar método de trabajo en la determinación de minerales.
- Definir la forma de presentación de la mena en los yacimientos.
- Determinar la dureza de los minerales mediante la escala de dureza MHOR.
- Expresar las dimensiones de los volúmenes con las unidades respectivas (leyes): porcentaje por tonelada, gramos por tonelada.
- Facilitar el interés por la “cultura tecnológica” y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo).
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil profesional construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP, de acuerdo con la orientación que la institución escolar espera trabajar en los módulos finales.

4. Contenidos

En este módulo se desarrollan contenidos relacionados con el estudio de las características de los minerales y su presentación en los escenarios naturales.

También se abordarán contenidos relacionados con la identificación de los minerales en los diferentes yacimientos, su ubicación y potencial productivo.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente la vinculación de las actividades formativas con el desarrollo de los mismos.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Mineral, concepto.
- Principales minerales que componen el suelo terrestre (sílice, hierro.)
- Clasificación de los minerales.
- Clasificación conforme al código de legislación minera (Minerales estratégicos, metálicos, no metálicos, rocas de aplicación).
- Propiedades físicas (escalares y vectoriales) y químicas de los minerales.
- Cristalografía.
- Formación de la tierra, capas.
- Petrografía: Rocas, ciclos petrográficos.
- Rocas magmáticas**:** Procesos. Clasificación. Caracteres diferenciales: composición, texturas y estructuras.
- Rocas sedimentarias: Procesos. Clasificación. Caracteres diferenciales: composición, texturas y estructuras. Fósiles.
- Rocas metamórficas: Procesos. Metamorfismo: de contacto y regional. Caracteres diferenciales: Composición, texturas y estructuras
- Coeficientes de utilización técnicas de las rocas: Normas DIN.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	**Desagregado del tema (Orientador)**
• **MINERAL, CONCEPTO**	• Elementos químicos naturales de la tierra. • Combinación en la naturaleza y en el seno de la capa terrestre. • Cuerpos mineralizados, concentración. • Concepto de LEY (cantidad de metal). • Forma de presentación de los minerales en la naturaleza.
• **PRINCIPALES MINERALES QUE COMPONEN EL SUELO TERRESTRE**	• El hierro (Magnetita, hematita, Pirita) • La sílice. (Arena, silicatos). • El Sodio. (Halita) • El potasio. • Otros.
• **CLASIFICACION DE LOS MINERALES**	• Metalíferos.(Plomo, zinc, aluminio. plata, hierro, estaño, etc.)

	• No metalíferos. • Rocas de aplicación.
• **CLASIFICACION CONFORME AL CÓDIGO DE LEGISLACIÓN MINERA**	• Minerales estratégicos. (Uranio, plutonio, y toda la gama de minerales radioactivos.), petróleo y carbón.
• **CRISTALOGRAFÍA**	• Concepto. • Características.
• **FORMACIÓN DE LA TIERRA, CAPAS**	• Capas que componen a la tierra, características, propiedades.
• **PETROGRAFÍA**	• Rocas, clasificación, características. • Ciclos petrográficos.
• **ROCAS MAGMÁTICAS**	• Clasificación. • Características. Proceso de formación. • Textura. • Propiedades
• **ROCAS SEDIMENTARIAS**	• Formación. • Características.
• **ROCAS METAMÓRFICAS**	• Formación. • Características.

Estos contenidos están relacionados con los del módulo "*Métodos y técnicas de análisis de campo*" y del módulo *"Métodos y técnicas de prospección y explotación".*

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Debe recordarse que por ser un módulo inicial y de carácter transversal, la continuidad del mismo en los módulos siguientes permitirá profundizar dichos contenidos. Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de prospección, exploración y explotación minera.

5. Entorno de aprendizaje

- En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos, así como contar con un kit de minerales y de rocas, rocas volcánicas y magmáticas, maquetas, lupas, microscopio, tablas de determinación, cuerpos geométricos, fotos, videos, minerales según escala de Mohs, clavos metálicos, porcelana.

Será oportuno contar con un laboratorio básico petrográfico para ejecutar ensayos cualitativos rápidos y simples de realizar.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto o cualquiera de los itinerarios formativos, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 96 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 120 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Yacimientos de minerales

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo "Yacimientos de minerales" forma parte del área modular *Exploración y diagnóstico del yacimiento* junto con los módulos "*Minerales y Petrología*" y "*Métodos y técnicas de prospección y exploración*". Además el módulo "*Yacimientos de minerales*" forma parte del itinerario formativo *Operación de procesos de producción.*

El ejercicio profesional del técnico minero requiere del conocimiento y las capacidades profesionales para determinar el tipo y origen de los yacimientos y de acuerdo con ello poder definir los métodos de trabajo, las medidas de seguridad y las acciones de organización en las tareas de prospección, exploración y explotación de dichos yacimientos. Además, para tener una idea de la magnitud de las reservas que pueden existir en los yacimientos en base a los afloramientos visibles del cuerpo mineralizado y la posibilidad de un muestreo guía para una primer toma de muestra y conocer las leyes. Además, el técnico, deberá analizar ante el yacimiento la posibilidad de transporte, existencia de agua y otros recursos que permita la posible instalaciones de pequeños campamentos mineros.

Para poder desempeñar en su ejercicio profesional del técnico minero, este módulo plantea desarrollar capacidades profesionales para reconocer y/o determinar los diferentes tipos de yacimientos en base a la mineralogía, estructura geológicas, forma de yacer, génesis y otras. Se profundizarán capacidades para el desarrollo de tareas en forma individual y/o grupal, integrando equipos de trabajo.

Para lograr el desarrollo de las capacidades profesionales mencionadas se abordarán contenidos relacionados con estructura interna y dinámica de la tierra, los distintos procesos modificadores del relieve terrestre y todo lo relacionado con el conocimiento de estructuras geológicas, yacimientos, características, clasificación. Procesos de mineralización, reconocimiento de yacimientos y sus diferentes procesos de generación.

> La propuesta formativa del modulo pretende que los alumnos reconozcan las distintas formas de generación de yacimientos, sus características y su clasificación, de manera tal que le permita interpretar la relación existente entre la elección de métodos de prospección, exploración y explotación de acuerdo a las características de los mismos.

Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación del conocimiento de las características de los yacimientos con actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.

Las capacidades y contenidos mencionados anteriormente no se logran solamente en un espacio aula taller; es oportuno que se realicen visitas a yacimientos en estado de producción.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia, para la organización del proceso formativo, actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 1 y 3 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 1

Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos

1.4. Interpretar documentación geológica y planes de prospección y exploración.
1.5. Realizar tareas de prospección y exploración.
1.6. Realizar el control de las perforaciones exploratorias

Área de Competencia 3

Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo.

3.1. Realizar y/o controlar el proceso de perforación.
3.2. Operar y controlar las tareas de carga y voladura.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central
"Determinar el tipo y origen de los yacimientos para poder definir los métodos de trabajo, las medidas de seguridad y las acciones de organización en las tareas de prospección, exploración y explotación de dichos yacimientos. Además, para tener una idea de la magnitud de las reservas que pueden existir en los yacimientos en base a los florecimientos visibles del cuerpo mineralizado y la posibilidad de un primer muestreo guía para una primer toma de muestra y conocer las leyes. También, el técnico, deberá analizar ante el yacimiento la posibilidad de transporte, existencia de agua y otros recursos que permita la posible instalaciones de pequeños campamentos mineros."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Reconocer los distintos tipos de yacimientos.

Diferenciar los distintos tipos de yacimientos.

Clasifica los diferentes tipos de yacimientos.

Identifica la topología y morfología de los yacimientos.

Define las características de los yacimientos, a tener en cuenta para determinar el método de prospección y exploración.

Reconocer tipos de yacimientos

Define los tipos de yacimientos

Identifica la formación de los yacimientos.

Enuncia las características de los yacimientos.

Se determina la anomalía que resalta plenamente los afloramientos de minerales dentro del terreno o formaciones del lugar de acuerdo a las propiedades físicas, características, etc. del yacimiento.

Establece una metodología de muestreo

Determina la compatibilidad de las cajas.

Administrar información técnica.

Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna.

Informa las modificaciones aprobadas por la autoridad correspondiente enviando la documentación gráfica actualizada a los sectores interesados, en tiempo y forma oportunos.

Actualiza la información sobre normas de representación gráfica, vigentes a nivel nacional e internacional, recibiendo y procesando las normas actualizadas en los soportes adecuados.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a interpretar la conformación de yacimientos mineros y de acuerdo a ello proponer métodos de prospección, exploración y estimación de la magnitud de reserva de minerales.

Así mismo se alcanzarán competencias que permitan la interpretación de mapas y relevamientos topográficos y geológicos. Como también se desarrollarán competencias para administrar eficientemente la información técnica.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- La utilización de cartas geológicas y planos topográficos.
- Estimación de las reservas de minerales en toneladas o metros cúbicos a través de las mediciones de los afloramientos de minerales.
- La ubicación de muestras para garantizar u obtener una ley aproximada del común de afloramiento.
- La determinación de espacios factibles para el armado de campamentos mineros.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Reconocer los distintos tipos de minerales, rocas y estructuras geológicas.	• Identifica minerales, rocas y estructuras geológicas. • Clasifica minerales, rocas y estructuras geológicas. • Reconoce áreas mineralógicas anómalas o de interés. • Interpreta mapas y su simbología.
Reconocer y diferenciar yacimientos metalíferos y no metalíferos.	• Identifica y reconoce topología y morfología del yacimiento-

	• Se analiza la incidencia de la forma y del tipo de yacimiento en el futuro proceso de explotación. • Propone alternativa de explotación de acuerdo con el tipo y la forma del yacimiento. • Relaciona las características del yacimiento con los procesos que actuaron. • Identifica rasgos físicos, químicos y estructurales específicos de los yacimientos metalíferos y no metalíferos. • Asocia minerales de mena con rocas específicas. • Localiza zonas de alteración. • Interpreta condiciones especiales de formación de depósitos sedimentarios. • Interpreta leyes paragenéticas. • Reconoce asociaciones comunes de metales en la mina. • Deduce la naturaleza de soluciones mineralizantes por analogía con otros yacimientos. • Interpreta y relaciona génesis y secuencia mineralógica.
Identificar el modo de formación o génesis de los yacimientos.	• Distingue texturas, mineralizaciones, alteraciones y otras características de un yacimiento. • Diferencia el modo de yacer del sector mineralizado. • Relaciona las características del yacimiento con los procesos que actuaron. • Deduce la naturaleza de soluciones mineralizantes por analogía con otros yacimientos. • Interpreta y relaciona génesis y secuencia mineralógica. • Establece comparaciones con otros yacimientos
Efectuar operaciones para determinar ley media de yacimientos.	• Realiza diferentes pruebas de muestreo. • Controla tareas de perforación y logeo. • Determina ubicación del área mineralizada. • Mide ancho, longitud y profundidad del

	Yacimiento.
Delimitar áreas mineralizadas con interés económico.	• Identifica los minerales con beneficio económico. • Analiza la génesis del yacimiento. • Determina la calidad y/o competencia de la roca de caja(dureza o descomposición por acción química) • Reconoce guías mineralógicas o metalotéctos del yacimiento. • Confecciona e interpreta representaciones gráficas.
Aplicar parámetros económicos	• Determina la rentabilidad de la ley del mineral. • Maneja la cotización del mineral en el mercado. • Diferencia las categorías de reserva.
Proponer alternativas de explotación de acuerdo con el tipo y la forma del yacimiento.	• Interpreta los resultados de los análisis y métodos de exploración y prospección. • Reconoce estructuras geológicas y relaciona el control de estas sobre la distribución y ubicación del yacimiento. • Infiere forma y tamaño del yacimiento. • Resuelve problemas sencillos de cubicación.
Proponer procedimientos mineros para la extracción de minerales.	• Reconoce y analiza procedimientos de extracción de masas de minerales teniendo en cuenta las características determinadas del yacimiento. • Selecciona operaciones extractivas según la naturaleza del mineral y el comportamiento de la roca de caja. • Compara los costos de extracción y el valor económico de los depósitos mineros.

NOTA:
Estas capacidades deberán ser orientadas a las acciones de poder determinar el tipo y origen de los yacimientos y así poder definir los métodos de trabajo, las medidas de seguridad y las acciones de organización en las tareas de prospección, exploración y explotación de dichos yacimientos (ver el problema central del módulo). Luego, estas capacidades serán profundizadas específicamente con el módulo “Método de explotación y voladura”.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los instrumentos de medición.
- Confección e interpretación adecuada de representaciones gráficas del yacimiento mineral.

- Lectura y exposición de la interpretación de una problemática y/o de una representación gráfica.
- Confección de informes aportando datos de la importancia positiva o negativa de yacimientos.
- Selección de zonas topográficas o geológicas de acuerdo a planos de referencia.
- Muestras físicas de minerales obtenidos en yacimientos.
- Informes técnicos describiendo leyes de yacimientos.
- Informes técnicos describiendo las reservas de los yacimientos (comprobadas, posibles o inferidas).

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Visitas de campañas.
- Estudios de casos.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Observación de videos, documentales.
- Construcción de maquetas.

Estas actividades permitirán:

- Utilizar un lenguaje correcto y apropiado.
- Realizar croquis a mano alzada, como instrumental de medición para mapeos en diferentes escalas.
- Aplicar la mineralogía, petrografía, y estructuras para la descripción de un yacimiento.
- Adquirir destrezas para realizar tareas específicas de exploración, muestreo, perforaciones, logeos.
- Incorporar normas de seguridad y método de trabajo.
- Operar instrumentos de ubicación.
- Relacionar el tipo de yacimiento con los métodos de prospección y explotación utilizados.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

En este módulo se desarrollan contenidos relacionados con el estudio de la formación y las características de los yacimientos, la conformación de los mismos, su implicancia, la realidad de los yacimientos en nuestra Nación.

También se abordarán contenidos relacionados con el análisis de la dimensión de los yacimientos y la estimación de las reservas. Además se comienza a definir en forma genérica los diferentes métodos de explotación de yacimientos mineros.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente la vinculación de las actividades formativas con el desarrollo de los mismos.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su implementación en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Clasificación de los yacimientos.
- Formación de yacimientos.
- Determinación de reservas.
- Características de yacimientos.
- Métodos de explotación.
- Medición de los cuerpos mineralizados.
- Evaluación de recursos naturales.

A modo de orientación para el docente, se presentan en la siguiente tabla una lista de posibles contenidos a desarrollar en cada uno de los temas generadores indicados.

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **FORMACIÓN DE YACIMIENTOS**	• Concentración magmática • Meteorización. • Metasomatismo de contacto • Procesos Hidrotermales • Sedimentación, Evaporización • Concentración residual y mecánica • Oxidación y enriquecimiento supergénico • Metamorfismo. • Paragénesis. • Mineralización.
• **DETERMINACIÓN DE RESERVAS.**	• Ubicación del yacimiento. • Dimensionamiento. • Tenor mineralógico. • Cubicación. • Categorización de las reservas.(Comprobadas, posibles o inferidas.) • Precios de los minerales en el mercado.
• **CARACTERÍSTICAS DE LOS YACIMIENTOS.**	• Rocas favorables. • Fracturas. • Pliegues. • Cavidades. • Formas básicas del depósito, tamaño. • Posición en el espacio. • Ubicación respecto a la topografía. • Contenido de mineral útil. (Leyes) • Distribución; clavos; cruceros. • Focos de mineralización. • Determinación de ángulo básico: rumbo. Buzamiento..
• **MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN.**	• Procedimientos mineros. • Procedimientos de superficies. • Extracción subterránea.
• **MEDICIÓN DE LOS CUERPOS MINERALIZADOS**	• Levantamiento topográfico con curvas de nivel equidistantes. • Delimitación de las zonas mineralizadas. Ubicación de fallas.

	• Ubicación de los cuerpos mineralizados.
• **EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES.**	• Determinación de los caudales de agua para el abastecimiento industrial y consumo poblacional. • Cantidad de vegetación (su evolución) para cubrir las primeras necesidades poblacionales.

Estos contenidos están muy vinculados con los del módulo "Método de explotación y voladura". Es importante la coordinación de los mismos.

Los contenidos relacionados con los diferentes métodos de prospección y exploración se profundizan con un primer nivel de complejidad para que los alumnos puedan relacionar la implicancia en el estudio de los yacimientos como punto de partida para toda la actividad minera y en función de ella pueda determinarse los métodos a emplear. Luego estos contenidos se profundizarán en el módulo "*Métodos y técnicas de prospección y exploración".*

De igual manera los contenidos relacionados con la evaluación económica de los yacimientos se profundizarán en el módulo "*Planificación y gestión de recursos mineros."*

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Debe recordarse que por ser un módulo inicial y de carácter transversal, la continuidad del mismo en los módulos siguientes permitirá profundizar dichos contenidos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller-campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, impresoras, ploter, armario para bibliografía especializadas, cartas geológicas, imágenes satelitales, brújulas, teodolito e instrumentos de medición, maquetas didácticas, materiales necesarios para la construcción de maquetas, gráficos de representación mineralógicas, láminas didácticas. Laboratorio de ensayos de minerales cualitativo y cuantitativo.

El ámbito de desarrollo del módulo deberá tender a las características del ámbito real de trabajo, de acuerdo a las posibilidades de cada institución.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de manejo de instrumental geológico topográfico como así también las que se refieren a relevamientos topográficos.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto o cualquiera de los itinerarios formativos, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 96 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 120 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Métodos y Técnicas de prospección y exploración

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo "Métodos y técnicas de prospección y exploración" forma parte del área modular *Exploración y diagnóstico del yacimiento* junto con los módulos "Mineralogía y Petrología y " Yacimientos de minerales". No está integrado a los itinerarios formativos.

En su ejercicio profesional el técnico minero asiste al geólogo en las tareas de búsqueda de minerales, por ello debe interpretar los métodos y técnicas de prospección, requiere de esta interpretación para comprender las ordenes del responsable de la prospección y exploración. Además realiza tareas de exploración para ubicar y determinar las características de los cuerpos mineralizados. Es decir, conoce e interpreta las técnicas de prospección en general y las de exploración en particular.

El técnico minero realiza tareas de muestreo en la zona indicada. Aplica las técnicas de exploración (por canaletas, por pozos, etc.). Deberá ubicar en el plano con precisión los puntos donde toma las muestras. Interpreta planos y realiza en los mismos marca de las zonas y puntos donde toma el muestreo.

En la prospección se realiza el CATEO (búsqueda) del mineral. En las tareas de prospección, el técnico minero, prácticamente no tiene inferencia, salvo la prospección por DETALLE, es aquella que se encuentra mineral al azar.

En la Exploración o trabajo de campo tiene mayor participación. Las tareas fundamentales son las de destapes con o sin uso de explosivos. Excavación de trincheras (zanjas de poca profundidad 2 a 4 mts.) y las calicatas que son más profundas. Determina el buzamiento-pendiente de la veta o manto mediante aparatos o sistemas de mediciones tales como las brújulas y con la cinta métrica determinar longitudes y buzamientos de las vetas o cuerpos mineralizados. Luego limpia la veta y allí realiza el muestreo a fin de obtener mineral fresco o no alterado.

Es por ello que este módulo se orienta a promover en el alumno la adquisición de capacidades profesionales que le permitan interpretar las técnicas y métodos de prospección, a aplicar las técnicas de exploración, ubicando las zonas de muestreo interpretando documentación técnica. Estas capacidades les permitirá realizar el CATEO (búsqueda de minerales), detectar muestras, dimensionar el tamaño de las vetas. Además, en este módulo adquiere las capacidades para organizar el campamento de exploración y el abastecimiento de los equipos (equipos básicos: grupos electrógenos, compresores, taller de reparación de automotores y equipos mineros) para que el campamento sea operativo.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos relacionados con los distintos métodos y técnicas empleados para las tareas de prospección y exploración de minerales, las características y empleo de los equipos utilizados en las tareas de exploración, contenidos relacionados con la organización de campamentos.

La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca los distintos métodos de prospección y exploración de minerales, los alcances y condiciones de cada una de las acciones involucradas, la eficiencia y el rendimiento en las tareas y en los sistemas de seguridad y cuidados del medio ambiente. A partir de esto, se pretende que pueda medir y evaluar la futura explotación de minerales. De ahí la importancia de realizar visitas a diferentes emprendimientos mineros, la construcción de maquetas

Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación de las normas y métodos específicos para las tareas de explotación de minas mediante actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia actividades profesionales relacionadas con los procesos de prospección y explotación de minerales, que se encuentran incluidas en el área de competencia 1del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 1

Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.

1.1. Interpretar la documentación geológica y planes de prospección y exploración.

1.2. Realizar tareas de prospección y exploración.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da sentido a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En su ejercicio profesional el técnico minero asiste al geólogo en las tareas de búsqueda de minerales, por ello debe interpretar los métodos y técnicas de prospección, requiere de esta interpretación para comprender las órdenes del responsable de la prospección y exploración. Además realiza tareas de exploración para ubicar y determinar las características de los cuerpos mineralizados. Es decir, conoce e interpreta las técnicas de prospección en general y la de exploración en particular."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Interpreta los métodos y técnicas de prospección y aplica métodos y técnicas de exploración.

Instalar el campamento.

Ubica el punto que a su juicio sea apto para no interferir con los problemas de exploración (cerca de un curso de agua, camino, fluidos, etc.)
Coordina las tareas de montaje del campamento.
Supervisa las tareas del montaje del campamento.
Cumple con los tiempos razonables de armado y montaje.

Colaborar con el geólogo en las tareas de prospección.

Interpreta la documentación de la prospección.
Conoce los métodos de prospección.
Asiste al geólogo en las tareas de prospección.

Realizar los trabajos asignados para la

exploración

Interpreta en los planos la ubicación del o los cuerpos mineralizados.
Ubica la zona mineralizada.
Inicia las tareas para lograr la verdadera definición del cuerpo mineralizado.
Perforar pequeñas galerías de exploración. (altura de 2.20mts y ancho 1.60mts.)
Realiza destapes y/o calicatas.
Realiza las mediciones de rumbo y buzamiento.
Extrae muestras frescas de mineral.
Las envía al laboratorio para su análisis.
Confecciona un croquis de muestreo.
Determina los datos primarios relacionado a las reservas y leyes.

Redactar informes.

Realiza informes de los resultados obtenidos en las tareas de explotación.
Organiza la redacción de informe a través de un plan semanal, quincenal o mensual..
Completa los partes de explotación.
Comunica a quien corresponde los resultados obtenidos.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, de acuerdo a la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a interpretar y ejecutar tareas de exploración, a determinar las longitudes y buzamientos de las vetas o cuerpos mineralizados, a definir la ley del mineral y a interpretarlas y además a colaborar con el geólogo, en las tareas de prospección.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- La aplicación de métodos y técnicas de prospección y exploración.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para las tareas de extracción de minerales.
- La obtención y fichado de muestras.
- La determinación de la ley de las muestras.
- La utilización de normas y especificaciones.
- Trabajos de oficina.
- La utilización de esquema de trazado de zonas mineralizadas.
- Aplicación de las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente,
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina de diseño, u oficina técnica, en conjunto con otros diseñadores, respetando a un responsable.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas y métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
• **INTERPRETAR LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN.**	• Reconoce e interpreta la documentación geológica. • Pone en régimen de trabajo los equipos de prospección. • Asiste a las tareas de prospección. • Interpreta la información técnica (planos, formaciones geológicas, interpretan los puntos donde realizar la labor). • Define los métodos de explotación, y sus características • Conoce los sistemas de prospección • Conoce e interpreta los métodos de prospección.
• **ORGANIZAR LOS CAMPAMENTOS PARA LAS TAREAS DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN.**	• Coordina las tareas de montaje del campamento. • Supervisa las tareas del montaje del campamento. • Cumple con los tiempos razonables de armado y montaje.
• **INTERPRETAR Y APLICA TÉCNICAS PARA LA EXPLORACIÓN.**	• Define técnicas de exploración. • Selecciona técnicas de exploración.
• **OPERAR EQUIPOS PARA LAS TAREAS DE EXPLORACIÓN.**	• Opera equipos e instrumentos (brújulas, clinómetro, cintas de medir, equipos portátiles de perforación. Efectuar pequeñas voladuras de rocas. • Mide buzamientos y longitudes.
• **REALIZAR EXTRACCIONES Y OBTENCIÓN MUESTRAS**	• Aplica las técnicas y practicas de muestreo. • Obtiene muestras, las codifica, las clasifica, las enumera. • Extrae muestras frescas (Sobre un croquis puede especificar cual es caja y cual es mineral. Clasifica las muestras, recoge todo el material correspondiente, no deja sobras ni agrega o contamina). • Dimensionar los cuerpos mineralizados

NOTA:

Estas capacidades están muy vinculadas con las de los módulos “Minerales y petrología” y “Métodos y técnicas de análisis de campo”

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los métodos de exploración.
- Seguimiento de un plan de exploración minera.
- Informes técnicos describiendo los métodos de exploración.
- Obtención de muestras.
- Elaboración de planes de exploración.
- Codificación de muestras.
- Trabajos en campo relacionados con la problemática del módulo.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas
- Visitas a empresas mineras.
- Estudios de casos.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en centros o empresas mineras.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de evaluar el método de exploración en cada situación particular
- Realizar perforaciones respetando el orden de disparo.
- Ubicar y determinar características de los cuerpos mineralizados
- Conocer los métodos de prospección.
- Confeccionar informes técnicos.
- Aplicar las técnicas de exploración (por canaletas, por pozos, etc.)
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Aplicar normas de seguridad.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Elaborar características de su perfil construyendo una imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo, en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con los distintos métodos y técnicas empleados para las tareas de prospección y exploración de minerales, las características y empleo de los equipos utilizados en las tareas de exploración, contenidos relacionados con la organización de campamentos

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Métodos de prospección.
- Campamentos, montaje y demandas.
- Técnicas de exploración.
- Equipos para realizar técnicas de exploración.
- Muestreo, extracción.
- Información obtenida por la exploración

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **MÉTODOS DE PROSPECCIÓN**	• Método de gabinete • Método de campo • Método Elemental • Método Científico • Método Directo • Método Indirecto
• **CAMPAMENTO, MONTAJE Y DEMANDA.**	• Ubicación con relación a centros poblados. • Ubicación con relación al descubrimiento (trabajo formal) • Ubicación con relación a centros de abastecimientos y consumo.
• **TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN.**	• Por medio de galerías de poca sección. • Por la utilización de perforadoras diamantinas • Por destapes con o sin explosivos. • Por trinchetas y calicatas.
• **EQUIPOS PARA REALIZAR TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN**	• Perforadoras individuales transportables • Pequeños compresores no mayor a 10 HP. • Perforadoras livianas. • Guinches.
• **MUESTREO Y EXTRACCIÓN.**	• Muestreo por cuenteo. • Muestreo por canaleo. • Toma de muestras al azar. • Codificación de las muestras. • Ubicación de las muestras en un plano • Determinación de leyes. • Determinación del valor de dilución.
• **INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA EXPLORACIÓN.**	• Longitud o buzamiento de beta o manto. • Profundidad en el sentido de buzamiento. • Espesor de la veta o manto.

- Profundidad de la veta en relación de la superficie.
- Rumbo referido al norte magnético.
- Naturaleza mineralógica de la mena.
- Naturaleza y estabilidad de la roca de caja.
- Leyes, su distribución

Es fundamental articular estos contenidos con los correspondientes a los módulos "Minerales y petrología" y "Métodos y técnicas de análisis de campo" para darle una unidad pedagógica.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, láminas, videos, bibliografía específica.

Se considera importante desarrollar en el campo, las actividades de prospección y exploración, con el nivel abordado por el módulo; realizando prácticas de extracción de muestras, vinculadas con las capacidades planteadas.

6. Requisitos

Este módulo tiene carácter central dentro del área modular "*Exploración y diagnóstico del yacimiento*" y es requisito tener cursado o aprobado el módulo "Minerales y petrología" y el módulo "Yacimientos de minerales"

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Métodos y Técnicas de Análisis de Laboratorio

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Métodos y técnicas de análisis de laboratorio” forma parte del área modular: Análisis y ensayos junto con el módulo “Métodos y técnicas de análisis de campo”. No forma parte de ningún itinerario formativo.

En la dinámica del ejercicio profesional, el técnico minero, durante los procesos de prospección y explotación deberá realizar tareas relacionadas con los análisis de laboratorio, ya sea preparando muestras de laboratorios para análisis físicos y/o químicos o interpretando resultados de los mismos, permitiéndole tomar decisiones en los procesos mencionados.

Para ello el módulo se plantea desarrollar capacidades que se orientan a la aplicación de métodos y técnicas de preparación de muestras para llevarlas al laboratorio, algunas de ellas de aplicación en el campo, otras de aplicación en el laboratorio. Además se plantea desarrollar capacidades para aplicar técnicas y métodos de análisis físicos, químicos y fisicoquímicos de baja complejidad que el mismo técnico pueda desarrollar en el mismo laboratorio, y además, se desarrollan capacidades para preparar los reactivos para el análisis de las muestras.

También se abordan capacidades para realizar análisis a determinados metales, comunicar y/o interpretar los resultados de los análisis de laboratorio en forma cuantitativa y cualitativamente.

También se desarrollaran capacidades profesionales relacionadas con la seguridad y cuidado del medio ambiente, como así también capacidades profesionales para relacionar los resultados de los análisis de laboratorio con la mejora del rendimiento en las tareas de explotación.

Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación de las normas y métodos específicos para las tareas de preparación de muestras para el laboratorio y la interpretación de informes mediante actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.
Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación de las normas y métodos específicos para las tareas de preparación de muestras para el laboratorio y la interpretación de informes mediante actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.

Para el desarrollo de estas capacidades se plantea abordar contenidos relacionados con los distintos métodos y técnica de preparación de muestras, análisis físicos, químicos y fisicoquímicos y las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

La propuesta formativa del modulo pretende la ejecución manual de la preparación de muestra por el alumno, adquiriendo destrezas y habilidades específicas que los mismos podrán mediante una practica intensa y extendida en el tiempo y de complejidad creciente,

Las propuestas formativas involucradas en el desarrollo del módulo priorizarán la aplicación de métodos y técnicas para la preparación de muestras en el laboratorio, con un acercamiento a un contexto real de trabajo, con la interpretación de resultados de ensayos y en función de las mismas la toma de decisiones, generando distintas instancias de conflicto poniendo en juego capacidades transversales y el trabajo en equipo. Además se deben proponer actividades que contengan el análisis, de características simples, de metales, que los alumnos puedan preparar y desarrollar en el laboratorio, confeccionando informes con sus correspondientes resultados.

1. Referencia al perfil profesional

El módulo toma como referencia competencias profesionales relacionadas con las áreas de competencias 1, 2 del perfil profesional del Técnico en Minería. Dentro de estas áreas, las competencias que se toman como referencias para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia, para la organización del proceso formativo, actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 1 y 2 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

1. Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.
1.3. Realiza análisis mineralógicos y petrográficos básicos.

2. Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH, VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

2.1 Preparar e identifica muestras representativas para sus ensayos y/o análisis.
2.2 Preparar equipos, aparatos e instrumentos necesarios para las tareas de muestreo, análisis y ensayos.
2.3 Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos en laboratorios.
2.4 Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en el laboratorio.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"Durante el proceso de prospección o durante el proceso de producción se debe evaluar las características físicas y/o químicas de los minerales involucrados en el proceso minero para ello, el técnico deberá realizar tareas de extracción y preparación de muestras para ser analizadas en el laboratorio (si se trata de análisis o ensayos simples, el mismo técnico los realiza en el laboratorio) y luego, de acuerdo con el resultado de los informes de los ensayos deberá tomar decisiones para continuar con los procesos antes mencionados."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Preparar muestras para ser analizadas en laboratorios e interpretar los resultados de los análisis efectuados.

Efectúa las operaciones requeridas para la preparación de muestras.
Identifica el mineral a analizar y sus primeras impresiones. Define el método de preparación de la muestra. Prepara las muestras para el análisis en el laboratorio.

Transporta las muestras preparadas.
Se preparan las muestras según especificaciones, para realizar su transporte. Se realiza el traslado de muestras conforme a normas de seguridad y de medio ambiente.

Realiza el transporte de las muestras.

Identifica y almacena las muestras

Rotula las muestras

Almacena muestras en condiciones adecuadas para su utilización

Prepara equipos, aparatos e instrumentos para las tareas de análisis y ensayos.

Verifica las condiciones operativas del equipamiento para las tareas de análisis o ensayos.
Coloca el equipo en condiciones de operación.
Limpia, acondiciona y almacena equipos, instrumental y accesorios.

Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos en laboratorios.

Opera el equipo e instrumentos para los análisis o ensayos.
Realiza los ensayos o análisis de laboratorio.
Realiza los cálculos pertinentes a los métodos y técnicas de análisis empleados.
Registra los resultados obtenidos.
Comunica a quien corresponda.

Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y / o químicos realizados en el laboratorio.

Registra los resultados de los análisis o ensayos en soportes adecuados.
Interpreta los datos obtenidos en los ensayos y / o análisis.
Confecciona informes técnicos sobre las características de las muestras analizadas.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a la preparación de muestras para ser ensayadas o analizadas en laboratorio, y a realizar análisis y ensayos físicos o químicos de baja complejidad en el laboratorio.

Así mismo se alcanzarán competencias que permitan procesar la información de los análisis y ensayos físicos y / o químicos realizados en el laboratorio.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- La identificación de minerales para la extracción de muestras y sus primeras impresiones.
- La definición del método de preparación de muestras.
- La preparación de muestras para análisis o ensayos según especificaciones técnicas.

- La realización del transporte de las muestras.
- La preparación de algunos equipos de ensayo o análisis.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para las tareas de extracción de minerales.
- La utilización de normas y métodos para la preparación de muestras.
- Aplicación de las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente,
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas de métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Efectuar las operaciones requeridas para la preparación de muestras.	Identifica el mineral a analizar y sus primeras impresiones. Define el método de preparación de la muestra. Prepara las muestras para el análisis en el laboratorio. Rotula y codifica las muestras.
Transportar muestras preparadas.	Prepara las muestras según especificaciones para su traslado. Realiza el traslado de muestra teniendo en cuenta normas de seguridad y medio ambiente
Preparar equipos, aparatos e instrumentos necesarios para tareas de muestreo,	Verifica las condiciones operativas del equipamiento e instrumentos para las tareas de ensayos. Coloca el equipo en condiciones de operación. Limpia, acondiciona y almacena equipos instrumentales y accesorios.
Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos (VH y VS) en laboratorios, de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.	Selecciona el tipo de análisis y/o ensayo de acuerdo a las características de las muestras, su ubicación o especificación técnica. Realiza análisis conforme a las técnicas adoptadas, realizando los cálculos necesarios. Aplica normas de seguridad y de cuidado del medio ambiente
Interpretar los resultados de los análisis cualitativamente y cuantitativamente.	Compara los datos obtenidos con los datos patrones.

	Redacta informes sobre el resultado de la lectura de un informe de laboratorio.
Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en laboratorios	Realiza los informes técnicos correspondientes, conformes a normas preestablecidas y con juicio crítico y valorativo. Utiliza el lenguaje propio de la actividad.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los métodos de preparación de muestras,
- Muestras preparadas de acuerdo a especificaciones previas.
- Análisis realizados según especificaciones técnicas.
- Informes técnicos describiendo el tipo de análisis.
- Informes resultante de la lectura e interpretación de resultados de análisis..
- Trabajos en campo relacionados con toma y preparación de muestra para realizarles ensayos o análisis..

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas
- Visitas a empresas mineras de distintos métodos de explotación..
- Estudios de casos.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en laboratorios.

Estas actividades permitirán:

- Generar muestras para ser analizadas en laboratorios.
- Aplicar diferentes métodos para la obtención y preparación de muestras
- Preparar equipos en laboratorios.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Aplicar normas de seguridad.
- Confeccionar informes.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee emplear.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con el estudio de los distintos métodos de extracción y preparación de muestras para realizar análisis en laboratorios, su traslado, la preparación de equipos de laboratorio y la realización de análisis químicos (VH y VS) en laboratorios, de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Métodos de extracción y preparación de muestras para el laboratorio.
- Transporte de las muestras.
- Análisis químicos
- Análisis físico químico.
- Elaboración e interpretación de informes de laboratorio.
- Estadísticas aplicada al laboratorio.
- Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA EL LABORATORIO.**	• Diferentes métodos para la preparación de muestras.
• **TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS.**	
• **ANÁLISIS QUÍMICOS**	• Análisis cualitativos. • Análisis cuantitativos. • Análisis de cationes.
• **ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO.**	• Análisis de precipitado. • Métodos de precipitado.
• **ELABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE INFORMES DE LABORATORIO.**	• Normas para la elaboración de informes de laboratorio. • Formas de expresar los resultados, en peso, en volumen, • Lectura e interpretación de informes.
• ESTADÍSTICAS APLICADA AL LABORATORIO.	• Estadísticas, concepto. • Cotextualización a los resultados obtenidos en los laboratorios de ensayo.
• NORMAS DE SEGURIDAD Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.	• Normas relacionadas la obtención de muestras. • Normas utilizadas en la preparación de muestras. • Normas empleadas en el análisis • Normas empleadas en el transporte de muestras.

	• Normas de carácter local. Provincial y/o nacional.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, láminas, videos, bibliografía específica. Se podrá contar con un laboratorio básico de análisis químicos, como así también los distintos instrumentales para realizar ensayos básicos en minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de preparación de muestras. Además se propone realizar prácticas relacionadas con las capacidades que define este módulo en emprendimientos mineros.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Métodos y técnicas de análisis de Campo

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Métodos y técnicas de análisis de campo” forma parte del área modular *Análisis y Ensayos* junto con el módulo “*Métodos y técnicos de análisis de laboratorio*”.

Este módulo aborda el desarrollo de competencias orientadas a la aplicación métodos y técnicas de muestreo, ensayos y análisis de minerales y rocas en el campo y la realización de informes resultantes de dichas tareas.

Durante el proceso de prospección, el técnico requiere de determinadas técnicas y conocimientos para distinguir las características físicas de ciertos minerales o rocas, como ser color, brillo, dureza, formación de los cristales, etc. para precisar las tareas de muestreo optimizando, de esta forma, los resultados de la prospección. Necesita del conocimiento de una serie de métodos y técnicas apropiadas para aplicar acorde a las necesidades de su tarea.

La propuesta formativa del módulo pretende, con la integración de los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos, la adquisición de destrezas y habilidades profesionales específicas para realizar distintas pruebas o ensayos a diferentes materiales de manera de determinar en forma microscópica las características básicas de los mismos, mediante prácticas de complejidad creciente que permitirán desarrollar aptitudes como: clasificar los materiales por muestreo, descartar aquellos que no responden a la elección, reconocerlos en su entorno natural mediante prácticas de complejidad creciente que permitirán desarrollar aptitudes como: reconocer la estructura como ser color, brillo, dureza, formación de los cristales, etc. haciendo ensayos simples sobre los mismos materiales.

Las actividades formativas involucradas en el desarrollo del módulo, en un marco de enseñanza/aprendizaje dinámico deberán direccionarse a realizar ensayos directamente sobre los materiales; primeramente en un contexto áulico, luego realizándolo directamente en el campo. Además se plantea la necesidad de trabajar en forma integrada con los módulos "Métodos y Técnicas de prospección y exploración" y “Minerales y petrología”, y con la participación didáctica de especialistas en análisis conformando el equipo docente.

Este módulo incluirá contenidos relacionados a como identificar las propiedades y características física de los materiales básicos, como ser la escala de durezas, los distintos tipos de fracturas que pueden producirse al fraccionar una muestra, aplicación de la hidroscopía, etc. que deberán tenerse en cuenta al momento de efectuar selección de muestras.

1. Referencia al perfil profesional

El módulo toma como referencia competencias profesionales relacionadas con las áreas de competencias 1 y 2 del perfil profesional del Técnico en Minería. Dentro de estas áreas, las competencias que se toman como referencias para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

1. Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.
1.3. Realiza análisis mineralógicos y petrográficos básicos.

2. Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH, VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

2.1 Prepara e identifica muestras representativas para sus ensayos y/o análisis.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"*Durante el proceso de prospección, el técnico requiere de ciertas técnicas y conocimientos para distinguir las características físicas de ciertos minerales o rocas, como ser color, brillo, dureza, formación de los cristales, etc. para precisar las tareas de muestreo optimizando, de esta forma, los resultados de la prospección. Necesita del conocimiento de una serie de métodos y técnicas apropiadas para aplicar acorde a las necesidades de su tarea.*"

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Aplicar métodos y técnicas de análisis simples de campo sobre minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

Ubicar en el campo, el espacio donde debe tomarse la muestra.

Obtiene la información técnica necesaria para llevar adelante las tareas de muestreo.

Interpreta la documentación técnica.

Identifica los puntos donde deberá realizar relevamientos.

Interpretar la documentación y las especificaciones para la obtención de muestras.

Identifica los tipos de minerales o rocas que deberán ser analizados.

Encontrar los cuerpos mineralizados.

De acuerdo a la información técnica busca los materiales solicitados.

Levantamiento de muestras.

Realiza una clasificación por descarte.

Prepara las muestras para ser analizadas.

Analizar de las características de las muestras.

Aplica los métodos y técnicas para analizar minerales y rocas en el campo.

Conservación de las muestras y redacción de informes.

Guarda y preserva las muestras según el procedimiento empleado, respetando las especificaciones técnicas correspondientes.

Redacta un informe de los resultados obtenidos de los diferentes análisis.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desarrollo competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado en aplicar métodos y técnicas de análisis simples de campo sobre minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Podrán elaborar informes especificando los resultados de dichos análisis.

Condiciones

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- El empleo de métodos y técnicas de análisis simples de campo sobre minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación
- Interpretación de planos para la búsqueda de muestras.
- Pronosticar las posibles leyes de los yacimientos.
- La obtención, interpretación y/o preparación de informes
- El conocimiento y la implementación de normas y procedimientos de seguridad, calidad, gestión y medio ambiente.
- La aplicación de métodos estadísticos para la elaboración o interpretación de información.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Identificar las características básicas de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.	Clasifica los minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación. Determina la dureza del material empleando la escala de dureza. Define los distintos tipos de fracturas que pueden producirse al fraccionar la muestra. Reconoce la estructura como ser color, brillo, dureza, formación de los cristales, etc. haciendo ensayos simples sobre los mismos materiales.
Preparar muestras para ser analizadas.	Prepara la muestra de acuerdo con

	características a emplear. Prepara las muestras de acuerdo con el método de análisis empleado Aplica las normas de seguridad y del cuidado del medio ambiente al preparar muestras.
Aplicar métodos y técnicas de análisis de campo.	Relaciona las características de los minerales a analizar con la técnica de análisis a emplear. Prepara las muestras para ser analizadas. Aplica las normas de seguridad y del cuidado del medio ambiente al realizar el análisis de campo.
Aplicar el concepto de estadística.	Traspola los resultados de los análisis a todo el lote. Interpreta resultados estadísticos.
Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.	Emplea los elementos de seguridad. Define la norma de seguridad de acuerdo a la tarea a desarrollar. Aplica normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Estas capacidades permiten profundizar las capacidades de aquellos módulos relacionados a este, como ser: "Métodos y técnicas de prospección y exploración", "Topografía e interpretación de imágenes", "Minerales y petrología" y "Yacimientos de minerales".

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Reconoce la estructura, por ejemplo, haciendo ensayos simples sobre los mismos materiales.
- Informe escrito sobre características, color, brillo, dureza, formación de los cristales, etc.
- Muestras preparadas para realizar su correspondiente análisis.
- Gráfico con datos estadísticos.
- Coloquio sobre los temas de su competencia
- Discusión grupal con compañeros y profesores sobre temáticas específicas.
- Informes sobre roles desempeñados en trabajos de equipo, y justificación de los mismos.
- Informe justificando la selección del equipo e instrumental empleado.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabajar los contenidos que permitan formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

1. Análisis de casos.
2. Simulación.
3. Trabajos de campo.
4. Centros de interés.
5. Investigación-acción.
6. Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
7. Diseño y ejecución de un proyecto de producción.
8. Visitas a empresas. Observación participante.
9. Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
10. Exposición de los trabajos realizados.

Estas actividades permitirán:

- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información necesaria para tomar decisiones en las tareas de prospección y explotación de minas.
- Preparación de muestras listas para su análisis en el campo.
- Utilizar un correcto lenguaje y adquirir un orden operativo en la aplicación de técnicas el análisis de minerales en el campo.
- Atender criterios de calidad en la elaboración de los informes técnicos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner a prueba las capacidades adquiridas.
- Complementar la elaboración en lo atinente al perfil profesional.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Elaborar las características de su perfil construyendo una imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

La relativa autonomía que posee cada módulo con respecto al conjunto, hace posible que los contenidos aquí explicitados puedan ser reformulados parcial o totalmente sin que esto conlleve a la modificación de la orientación de todo el TTP.

Los temas expuestos a modo orientativo son generadores de contenidos más específicos, pudiendo ambos ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee emplear.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en

el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Estadísticas
- Escala de dureza de Mohr.
- Características que pueden definirse en una muestra de campo.
- Tipos de fracturas que puede romper una muestra.
- Métodos para análisis de campo
- Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

A modo de orientación para el docente, se presentan en la siguiente tabla una lista de posibles contenidos a desarrollar en cada uno de los temas generadores indicados.

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ **ESTADÍSTICAS**	• Concepto • Calculo • Campana de Gauss • Aplicación • Interpretación de estadísticas.
▪ **ESCALA DE DUREZA.**	• Escala Mohr • Valoración de la escala. • Aplicación de la escala • Clasificación de la escala.
▪ **CARACTERÍSTICAS QUE PUEDEN DEFINIRSE EN UNA MUESTRA DE CAMPO.**	• Características que presentan las muestras en el campo. • Relación de los materiales con sus formas, color, brillo, tamaño, etc.
▪ **TIPOS DE FRACTURAS QUE PUEDE ROMPER UNA MUESTRA.**	• Tipos de fracturas. • Clasificación. • Reconocimiento de las fracturas.
▪ **MÉTODOS PARA ANÁLISIS DE CAMPO**	▪ Métodos para determinar el color ▪ Método para determinar el brillo ▪ Método para determinar la dureza. ▪ Método para determinar el grano. ▪ Método para el reconocimiento del mineral. ▪ Herramientas empleadas para el análisis de campo. ▪ Redacción de informes. ▪ Interpretación de informes.
▪ **NORMAS DE SEGURIDAD Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.**	• Normas relacionadas la obtención de muestras. • Normas utilizadas en la preparación de muestras. • Normas empleadas en el análisis • Normas empleadas en el transporte de muestras. • Normas de carácter local. Provincial y/o nacional.

Es oportuno desarrollar estos temas articulando con los módulos de "Métodos y Técnicas de prospección y exploración" y “Minerales y petrología”

5. Entorno de aprendizaje

Las actividades formativas involucradas en el desarrollo del módulo, en un marco de enseñanza/aprendizaje dinámico deberán direccionarse a realizar ensayos directamente sobre los materiales; primeramente en un contexto áulico, el cual contará con los elementos necesarios para realizar dichos ensayos (minerales varios y de diferente configuración), elementos para preparar la muestra y realizar los ensayos, bibliografía específica y manual de normas de seguridad y medio ambiente. Luego es oportuno realizar los ensayos directamente en el campo, si es posible.

6. Requisitos

Este módulo tiene como requisito estar cursando, haber cursado o aprobado el módulo “Métodos y técnicas de prospección y exploración " que a su vez requiere de los módulos “Topografía e interpretación de imágenes”, “Minerales y petrología” y “Yacimientos de minerales”.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Máquinas y equipos mineros

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo “Máquinas y equipos mineros” tiene carácter introductorio al Trayecto Técnico Profesional en Minería, forma parte del área modular *“Producción de minas y canteras”* junto con los módulos “Métodos de explotación y voladura”, “Operación de carga y transporte”, y “Formación en ambiente de trabajo” que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo “Máquinas y equipos mineros” forma parte de los itinerarios formativos ”Operación de procesos de producción” y “Operación de servicios y mantenimiento minero”.

En las tareas de producción de minas y/o canteras, el técnico minero deberá operar diferentes equipos y maquinarias empleadas en los trabajos de perforación o excavación de galerías, en las tareas de arranque del material a explotar y en las tareas de evacuación y transporte de minerales o piedras de aplicación de acuerdo al programa de explotación.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que les permitan operar estos equipos, seleccionándolos de acuerdo a las características de las tareas y acondicionarlos operativamente de acuerdo al régimen de trabajo.
Además se desarrollarán capacidades profesionales para interpretar las características y condiciones de los equipos y/o maquinarias a través de la documentación técnica brindada por los fabricantes.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas de preparación de la producción, equipos de explotación, equipos de sostenimiento y equipos de transporte. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el funcionamiento operativo de los mismos y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca las características, alcances y condiciones de los equipos y maquinarias empleadas en la producción de minas. Si bien es imposible que una institución escolar cuente con todos los equipos empleados en la producción de minas, se pretende que el alumno conozca su existencia y su utilidad. Por eso es importante que en el dictado de este módulo se realicen pasantías en puestos reales de trabajo, acercando al alumno al campo laboral. Este módulo deberá vincularse con el módulo servicio y mantenimiento minero, pues presenta características análogas. Además por ser un módulo inicial se pretende que el alumno comience a introducirse en el mundo de la minería, que pueda descubrir y desarrollar su interés respecto a su campo laboral, comenzando a visualizar alguna de las características de su perfil profesional y construyendo una primer imagen de lo que abordarán los demás módulos del Trayecto. Para esto la institución deberá disponer de recursos humanos y materiales promoviendo la participación activa del equipo docente de los distintos módulos, con el fin de crear interrelaciones y unificar criterios para un aprendizaje integral.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *seleccionar, preparar y operar equipos y maquinarias mineras,* que están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fundante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 3 y 4 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 3
Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo
3.3 Realizar y/o controlar los procesos de extracción, carga y transporte del mineral.

Área de Competencia 4

Participar en el proceso de tratamiento de minerales

4.1 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación.

4.2 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas y equipos que integran el proceso de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.

4.3 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran los procesos de refinación.

4.4 Controlar las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En las tareas de producción de minas y/o canteras, el técnico minero deberá operar diferentes equipos y maquinarias empleadas en los trabajos de perforación o excavación de galerías, en las tareas de arranque del material a explotar y en las tareas de evacuación y transporte de minerales o piedras de aplicación de acuerdo a un programa de explotación."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Seleccionar, acondicionar y operar equipos y maquinarias empleadas en las tareas de perforación, arranque, evacuación y transporte de minerales.

Seleccionar equipos y maquinarias empleadas en las tareas de perforación, arranque, evacuación y transporte de minerales.

Interpreta la documentación técnica de los distintos procesos de planta (documentación, planos y especificaciones).

Obtiene e interpreta las instrucciones de las operaciones a realizar.

Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear.

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Acondicionar los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de perforación, arranque, evacuación y transporte de minerales.

Apresta las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones.

Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e

instalaciones para su puesta en marcha

Calibra instrumental y equipo de medición

Aplica método y especificaciones de los fabricantes para acondicionar los equipos y maquinarias.

Responde a recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Operar los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de perforación, arranque, evacuación y transporte de minerales.

Realiza la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de trituración, molienda y clasificación.

Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes.

Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.

Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente

Controla parámetros y variables de los procesos de trituración, molienda y clasificación.

Regula y ajusta las máquinas afectadas al proceso.

Corrige desviaciones de los procesos de explotación de minas a través de la operación de equipos y maquinarias.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Operar y/o controlar equipos de procesamiento de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento, o de reposo, de acuerdo con el control de productos y subproductos generados de acuerdo a los estándares fijados.

Además su alcance estará en seleccionar, acondicionar y operar equipos mineros convencionales bajo las condiciones descriptas en el punto anterior (unidad de competencia). Pero los alumnos adquirirán capacidades para interpretar los alcances, condiciones y lógicas de funcionamiento y operatorio de equipos de avanzada (tecnología moderna), transfiriendo dichas capacidades rápidamente a estos equipamientos nuevos. Es decir, quedan los alumnos potencialmente preparados para recibir una capacitación específica en la operación de equipos novedosos y aplicar las funciones del equipo en las tareas de explotación minera.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados,

entre otros, por:

- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y maquinarias
- En la aplicación de las condiciones de puesta en marcha de equipos y maquinarias mineras.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- En la realización del control del estado de funcionamiento de las máquinas y equipos.
- En acondicionar máquinas y equipos para la realización óptima de las operaciones de mina.
- La aplicación de normas de seguridad..
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción de minas	- Identifica las distintas partes constructivas de los equipos y maquinarias mineras. - Relaciona las funciones de las máquinas y equipos con las tareas que puede realizar.. - Reconoce el alcance de trabajo de los equipos o maquinarias mineras.
Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de explotación de minas	- Verifica las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos y maquinarias mineras. - Respetan las especificaciones del fabricante y los alcances y condiciones de los equipos y maquinarias - Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. - Calibra instrumental y equipo de medición
Consignar y desconsignar equipos y maquinarias que requieran reparación.	- Realiza las tareas necesarias para sacar fuera de servicio a equipos y maquinarias. - Saca de servicio equipos, siguiendo los manuales de procedimiento y aplicando las normas de seguridad. - Realiza la entrada de servicio de equipos siguiendo los procedimientos de los

	manuales específicos.
Controlar el estado y funcionamiento de las máquinas y equipos.	- Detecta fallas en el funcionamiento del equipo o maquinaría, - Realiza controles empleando un método de trabajo y aplica normas de seguridad. - Analiza el estado de funcionamiento de las máquinas y equipos.
Operar máquinas y equipos mineros	- Realiza la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de trituración, molienda y clasificación. - Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes - Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias - Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente
Seleccionar máquinas y equipos mineros.	- Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear. - Define las funciones de los equipos o maquinarias. - Define los alcances de los equipos o maquinarias.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizarán en los módulos relacionados con las tareas de explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Puesta en marcha de equipos o maquinarias.
- Regulación en el funcionamiento de equipos y maquinarias bajo condiciones preestablecidas.
- Informes de selección de equipamiento con su correspondiente fundamentación.
- Consignación y desconsignación de equipos y maquinarias que requieran reparación
- Conclusiones.
- Informes de verificación.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Seleccionar equipos y maquinarias.
- Identificar las características operativas de equipos y maquinarias mineras.
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo.
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones preestablecidas
- Operar equipos y maquinarias mineras.
- Desarmar y armar parte de equipos.
- Facilitar el interés por la "cultura tecnológica" y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo).
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil profesional construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP, de acuerdo con la orientación que la institución escolar espera trabajar en los módulos finales.

4. Contenidos

En este módulo se desarrollan contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas de preparación de la producción, de la explotación, del sostenimiento y del transporte. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el funcionamiento operativo de dichos equipos y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del desarrollo del módulo, vinculando dichos contenidos con las capacidades, actividades y recursos empleados.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Máquinas y equipos mineros.
- Compresores.
- Equipos de preparación.
- Equipos de carga y transporte en explotaciones a cielo abierto (consideraciones generales)**
- Equipos de carga y transporte en explotaciones subterráneas (consideraciones generales)**

- Equipos auxiliares y de servicios.
- Equipos de transporte.

**Estos contenidos se deberán desarrollar con un primer nivel de complejidad orientados a una información sobre los diferentes equipos que intervienen en todo el proceso minero. Luego en el módulo "Operación de carga y transporte" se profundizaran y se contextualizarán específicamente a las operaciones de carga y voladura. No se trata de repetir contenidos, si no de direccionar los que ya han sido desarrollados.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **MÁQUINAS Y EQUIPOS MINEROS**	• Evolución de las máquinas y equipos mineros • Clasificación y generalidades de las máquinas y equipos utilizados en las diferentes explotaciones mineras • Criterios generales de selección de equipos • Factores que afectan el rendimiento de los equipos. • Consignación y desconsignación de equipos y maquinarias que requieran reparación.
• **COMPRESORES**	• Definición, generación y utilización del aire comprimido. • Tipos de compresores. • Principio de funcionamiento de los compresores. • Partes componentes del compresor. • Motores de accionamiento. • Instalación completa de aire comprimido. • Capacidad del compresor. • Depósito de aire. • Distribución de aire comprimido. • Criterios de selección del compresor. • Capacidad de aire a instalar. • Caída de presión y pérdidas. • Especificaciones de los compresores. • Consignación y desconsignación compresores.
• **EQUIPOS DE PREPARACIÓN.**	• Clasificación de las perforadoras • Perforadoras accionadas por aire comprimido en presiones de 6 y 7 ATM • Perforadoras hidráulicas. • Transmisión de la energía, avance y evacuación de los detritos. • Características de las perforadoras manuales y jumbos. • Accesorios de las perforadoras. • Barras. Brocas. Manguitos de acoplamiento. • Criterios de selección de perforadoras. • Carros perforadores. • Tuneleras. • Rozadora simple. • Rozadora de doble tambor.

	• Pilas marchantes. • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. • Normas de seguridad.
▪ **EQUIPOS DE CARGA Y TRANSPORTE EN EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO** (consideraciones generales)	▪ Clasificación, características técnicas. ▪ Usos. ▪ Tipo de accionamiento. ▪ Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. ▪ Consignación y desconsignación de estos equipos • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. • Normas de seguridad.
▪ **EQUIPOS DE CARGA Y TRANSPORTE EN EXPLOTACIONES SUBTERRÁNEAS** (consideraciones generales))	▪ Clasificación y características técnicas. ▪ Scrapers. ▪ Cargadores mecánicos. ▪ LHD. ▪ Cintas transportadoras. ▪ Transportadores de cadenas. ▪ Transporte sobre rieles. ▪ Skips. ▪ Transporte por gravedad. ▪ Buzones. ▪ Camiones. ▪ Consignación y desconsignación de equipos de carga y transporte. • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. ▪ Normas de seguridad.
▪ **EQUIPOS AUXILIARES Y DE SERVICIO.**	▪ Bombas. ▪ Tipos de bombas, características generales. ▪ Ventiladores, tipos y especificaciones técnicas. ▪ Sistemas de iluminación. ▪ Alumbrado fijo. ▪ Lámparas mineras. ▪ Lampisterías. • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. ▪ Normas de seguridad.
▪ **EQUIPOS DE TRANSPORTE.**	▪ Cintas transportadoras. ▪ Camiones. ▪ Transportes por vías. ▪ Características, condiciones y alcances.

Estos contenidos permitirán:

- Adquirir un criterio de selección de máquinas y equipos para lograr la explotación racional.
- Identificar las partes componentes y las características técnicas de cada máquina.
- Reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes máquinas y equipos a la hora de tomar decisiones.
- Adquirir destrezas en el manejo de máquinas y equipos.
- Poder interpretar los catálogos técnicos suministrados por los fabricantes y los precios de mercado de cada equipo.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizando en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se deberá contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos así como contar con equipos, maquinarias, instrumentos e instalaciones para la puesta en marcha de estos equipo (aire comprimido), en la cual los alumnos pueden realizar tareas de verificación y puesta en marcha de los equipos minero. Además deberá contarse con un espacio externo para realizar tareas de operaciones de equipos en el campo.
De todos modos es oportuno realizar prácticas en establecimientos mineros de manera de acercar al alumno en las acciones reales de trabajo de los equipos y maquinarias mineras.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, no se requiere del cursado o aprobación de algún módulo previo, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Método de Explotación y Voladura

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Método de explotación y voladura” forma parte del área modular Producción de minas y canteras junto con los módulos “Máquinas y Equipos Mineros”, Operación de cargas y transportes” y “formación en ambientes de trabajo”. Además forma parte del itinerario formativo de “*Operación de procesos de producción*”.

En su ejercicio profesional del técnico minero debe conocer los métodos y técnicas para realizar las distintas tareas relacionadas con la explotación de minas, de acuerdo a las características de los yacimientos. Puede realizar o supervisar las tareas mencionadas, teniendo en cuenta los aspectos relacionados a la seguridad, cuidado del medio ambiente, la eficiencia y rendimientos de la explotación (desde el punto de vista de la producción).

El técnico minero deberá realizar y/o supervisar tareas de perforación, carga de explosivos, su voladura como así también tener en cuenta la ventilación de los gases productos de la explosión, el “*Saneo*” del techo de las galerías para evitar derrumbes, fortificaciones, carga del material volado, limpieza del frente y la extracción y el transporte de minerales o rocas de aplicación.

La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca los distintos métodos de explotación de minas, de acuerdo a las características de los yacimientos, los alcances y condiciones de cada una de las tareas involucradas, y la eficiencia y rendimiento en las tarea los sistemas de seguridad y cuidados del medio ambiente y a partir de ello pueda planificar las acciones para las tareas de explotación de minas. Es por esto la importancia de realizar visitas a diferentes emprendimiento mineros, la construcción de maquetas

Es por ello que este modulo se orienta a promover en el alumno la adquisición de capacidades profesionales que le permitan realizar perforaciones, operando equipo específico e interpretando documentación técnica. Se desarrollaran capacidades para realizar acciones de carga de explosivos, voladura, y manipulación de los mismos.

También se desarrollarán capacidades profesionales relacionadas con la seguridad y cuidado del medio ambiente, como así también capacidades profesionales relacionadas con mejorar el rendimiento en las tareas de explotación.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos relacionados con los distintos métodos empleados para las tareas de explotación de minas, las características y empleo de los equipos utilizados en las tareas de explotación, contenidos relacionados con la manipulación y empleo de explosivos.

Las capacidades que propone desarrollar este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la incorporación de las normas y métodos específicos para las tareas de explotación de minas mediante actividades formativas orientadas a la resolución de problemas, estudios de casos y prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos en un entorno de aula / taller.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia actividades profesionales relacionadas con los procesos de explotación de canteras o de minas , que se encuentran incluidas en el área de 3 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 3

Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo

3.1. Realizar y/o controlar el proceso de perforación.

3.2. Operar y controlar las tareas de carga y voladura.

3.3. Realizar y/o controlar los procesos de extracción, carga y transporte del mineral.

3.4. Controlar parámetros de estabilidad de taludes y calidad del macizo rocoso.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

> *"El técnico minero deberá realizar y/o supervisar tareas de perforación, carga de explosivos, su voladura como así también tener en cuenta la ventilación de los gases productos de la explosión, el "Saneo" del techo de las galerías para evitar derrumbes, fortificaciones, carga del material volado, limpieza del frente y la extracción y el transporte de minerales o rocas de aplicación."*

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Conocer los métodos de explotación minera, identificando las tareas correspondientes para realizar la producción en minas y/o canteras

Identificar los diferentes métodos de explotación.

Conoce los distintos métodos de explotación de minas y/o yacimientos

Interpreta las características de los yacimientos.

Relaciona las características del yacimiento con los distintos métodos de explotación.

Comprende las características de cada método de explotación.

Interpretar las distintas tareas que demandan cada uno de los métodos de explotación.

Interpreta los alcances y las características de la explotación.

Reconoce los métodos de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Define los recursos materiales necesarios para realizar las tareas de explotación.

Evaluar la existencia de los recursos materiales.

Define las tareas que demanda la explotación

Realizar las tareas de explotación

Realiza las tareas de preparación; las secundarias y las principales.

Ejecuta las tareas de perforación de acuerdo a las especificaciones.

Realiza las tareas de carga de explosivos, la secuencia de disparos y la voladura.

Transporta el explosivo cumpliendo con las normas del departamento de seguridad.

Aplica las normas de seguridad y del cuidado del medio ambiente.

Evacua el material volado.

Realizar las tareas auxiliares

Realiza tareas de ventilación de los gases producidos por los explosivos, empleando distintos métodos.
Rocía con agua para precipitar el polvo en suspensión, producto de la explosión.
Realiza tareas de saneo de los techos de la labor
Realiza las tareas de fortificación.
Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna, diagramando y confeccionando los partes y/o planillas de explotación.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a interpretar y ejecutar tareas de explotación (en todas sus fases) y a interpretar y ejecutar, en un primer nivel de complejidad, el movimiento de explosivos, la carga y voladura.

Así mismo se alcanzarán competencias que permitan la realización de perforaciones y el control de las profundidades, como así también la aplicación de métodos de explotación y todas las actividades demandadas por la extracción del mineral.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para las tareas de extracción de minerales.
- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales sobre el uso y manipulación de explosivos.
- La utilización de esquema de trazado de disparos.
- Aplicación de las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente,
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina de diseño, u oficina técnica, en conjunto con otros diseñadores, respetando las jerarquías laborales.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas de métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas

evidencias que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Interpretar los métodos de explotación minera.	Define los métodos de explotación, y sus características. Relaciona los tipos de yacimientos con los métodos de explotación. Define los métodos de explotación a cielo abierto o subterráneo. Define las tareas que demandan los métodos de explotación.
Operar con explosivos bajo condiciones de seguridad.	Define las normas para el manipuleo de explosivos. Aplica las normas para la manipulación de explosivos. Aplica normas de seguridad reglamentadas por la Ley de seguridad en el manejo de explosivos.
Realizar tareas de carga y voladura.	Interpreta las especificaciones de los explosivos dadas por los fabricantes. Aplica los esquemas y trazados de disparos ajustándose a las especificaciones técnicas. Controla la continuidad del circuito de detonación en serie de los detonadores y de la línea de disparo. Aplica las normas de seguridad para las voladuras de explosivo. Aplica métodos y técnicas para la carga de explosivos. Aplica métodos y técnicas en las tareas de voladura.
Realizar tareas de perforación.	Interpreta la documentación técnica que comunica las características de las perforaciones. Opera equipos de perforación.
Realizar las tareas de preparación par la explotación.	Relaciona las tareas de preparación con el método de explotación definido. Define los recursos necesarios para realizar las tareas preparatorias.
Realizar las tareas auxiliares	Realiza tareas de fortificación

requeridas por la explotación	Realiza las mediciones de parámetros (orientación y ángulos de talud) Realiza tareas de ventilación y eliminación de humos y polvos.
Medir la eficiencia de las actividades desarrolladas por los operarios durante el turno de trabajo.	Efectua las tareas de control de los avance de las labores y/o frente de producción. Relaciona planes de producción con los avances de las labores.

NOTA:

Tener presente, para la organización del módulo, las capacidades desarrolladas en el módulo "Yacimiento de minerales"

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los métodos de explotación.
- Seguimiento de un plan de explotación minera.
- Perforaciones realizadas según especificaciones técnicas.
- Armado de fortificaciones.
- Elaboración de planes de explotación y producción.
- Armado de Maquetas.
- Trabajos en campo relacionados con perforación y voladura.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas
- Visitas a empresas mineras de distintos métodos de explotación..
- Estudios de casos.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en centros o empresas mineras.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de evaluar el método de explotación en cada situación particular
- Realizar perforaciones respetando el orden de disparo.
- Efectuar cuñas de arranque
- Trazar el esquema de disparos.
- Controlar profundidades de perforaciones.
- Confeccionar informes técnicos.
- Producir ventilación de gases.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Aplicar normas de seguridad.
- Manipular explosivos.

- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Elaborar características de su perfil construyendo una imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con el estudio de los distintos métodos de explotación y las distintas fases productivas que demandan la explotación minera a cielo abierto o subterráneas.

Se abordarán contenidos relacionados con las tareas de perforación y voladura.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Métodos de explotación.
- Perforación.
- Voladura.
- Normas de seguridad.
- Ventilación.
- Saneo de techos.
- Evacuación del material volado.
- Normas de seguridad.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN**	• A cielo abierto (Open Pit) • Cuerpo mineralizado en elevación • Cuerpo mineralizado bajo nivel. • Subterráneos: • Cámaras y pilares. • Cuadros cuadrados (Square-set) • Por voladura en abanicos (Sierra Grande) • Por largos frentes con hundimiento de techo (Carbón Río Turbio) • Otros. • Actividades previas a la explotación. • Actividades auxiliares a la explotación.
• **PERFORACIÓN.**	

	• Esquema de disparos. • Conexión en serie de los barrenos cargados • Comprobación de continuidad eléctrica de los circuitos, y líneas de disparo.
• **VOLADURA**	• Características de los explosivos. • Clasificación. • Normas de seguridad aplicada a los explosivos. • Manipulación de explosivos. • Carga y cebado del explosivo. • Control de la continuidad eléctrica, del circuito en serie de los barrenos y la línea de disparos • Voladura de explosivo.
• **NORMAS DE SEGURIDAD**	• Normas relacionadas con el transporte, en forma separadas: explosivos y los detonadores. • Normas utilizadas en la carga del explosivo con el atacador de madera. • Normas de carácter local. Provincial y/o Nacional.
• **VENTILACIÓN**	• Método de precipitación del polvo de disparo con un aspersor de agua.
• **SANEO DEL TECHO**	• Métodos para saneado. (Derribando rocas sueltas)
• **EVACUACIÓN DEL MATERIAL VOLADO**	•

NOTA:

Tener presente, para la organización del módulo, los contenidos desarrolladas en el módulo "Yacimiento de minerales"

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, láminas, videos, bibliografía específica.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de perforación y voladura. Además se propone realizar prácticas relacionadas con las capacidades que define este módulo en emprendimientos mineros.

6. Requisitos

Este módulo tiene carácter central dentro del área modular "Producción de minas y canteras" y es requisito tener cursado el módulo "Minerales y petrología" y el módulo "Yacimientos de minerales"

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Operación de carga y transporte

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo “Operación de carga y transporte”, forma parte del área modular *“Producción de minas y canteras”* junto con los módulos “Métodos de explotación y voladura”, “Máquinas y equipos mineros”, y “Formación en ambiente de trabajo” que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo “Operación de carga y transporte” forma parte del itinerario formativo ”Operación de procesos de producción”.

En las tareas de producción de minas y/o canteras, el técnico minero realiza tareas de control, supervisión y además podrá operar diferentes equipos y maquinarias empleadas en los trabajos de carga de minerales, y en las tareas de evacuación y transporte de minerales o piedras de aplicación de acuerdo al un programa de explotación.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que les permitan operar estos equipos, seleccionándolos de acuerdo a las características de las tareas y acondicionarlos operativamente de acuerdo al régimen de trabajo.
Además se desarrollarán capacidades profesionales para interpretar las características y condiciones de los equipos y/o maquinarias a través de la documentación técnica brindada por los fabricantes.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas de limpieza de minerales, su carga y transporte. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el correspondiente funcionamiento y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

La propuesta formativa del módulo pretende que el alumno conozca las características, alcances y condiciones de los equipos y maquinarias empleadas en la limpieza, carga y transporte de minerales. Si bien es imposible que una institución escolar cuente con todos los equipos empleados en la producción de minas, se pretende que el alumno conozca su existencia y su utilidad. Por eso es importante que en el dictado de este módulo se realicen pasantías en puestos reales de trabajo, acercando al alumno al campo laboral. Este módulo deberá vincularse con el de Máquinas y equipos mineros.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *seleccionar, preparar y operar equipos y maquinarias,* para realizar la limpieza, carga y transporte de materiales. Estas actividades profesionales están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fúndante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en el área de competencia 3 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subares de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 3
Realizar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo
3.3 Realizar y/o controlar los procesos de extracción, carga y transporte del mineral.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En las tareas de producción de minas y/o canteras, el técnico minero realiza tareas de control, supervisión y además podrá operar diferentes equipos y maquinarias empleadas en los trabajos de carga de minerales, y en las tareas de evacuación y transporte de minerales o piedras de aplicación de acuerdo a un programa de explotación."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Planificar y controlar las tareas limpieza, carga , evacuación y transporte de minerales, seleccionar y operar equipos y maquinarias empleadas para realizar dichas tareas.

Seleccionar equipos y maquinarias empleadas en las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales.

Interpreta la documentación técnica de los distintos procesos de planta (documentación, planos y especificaciones).

Obtiene e interpreta las instrucciones de las operaciones a realizar.

Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear.

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Acondicionar los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales.

Apresta las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones.

Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha

Calibra instrumental y equipo de medición

Aplica método y especificaciones de los fabricantes para acondicionar los equipos y maquinarias .

Responde a recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Operar los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales.

Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes.

Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.

Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente

Regula y ajusta las máquinas afectadas al proceso.

Corrige desviaciones de los procesos de explotación de minas a través de la operación de equipos y maquinarias.

Planificar las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales.

Interpreta la demanda de tareas y planes de producción.

Analiza los recursos humanos y materiales necesarios para ejecutar las tareas en función de los compromisos de entrega.

Verifica los recursos existentes y demanda los faltantes.

Define una secuencia de actividades acorde a la lógica de la producción.

Determina las fechas para la ejecución de las actividades.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Operar y/o controlar equipos de procesamiento de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento, o detenidos, de acuerdo con el control de productos y subproductos generados de acuerdo a los estándares fijados.

Además su alcance estará en seleccionar, acondicionar y operar equipos mineros convencionales bajo las condiciones descriptas en el punto anterior (unidad de competencia). Pero los alumnos adquirirán capacidades para interpretar los alcances, condiciones y lógicas de funcionamiento y operatorio de equipos de avanzada (tecnología moderna), transfiriendo dichas capacidades rápidamente a estos equipamientos nuevos. Es decir, quedan los alumnos potencialmente preparados para recibir una capacitación específica en la operación de equipos novedosos y aplicar las funciones del equipo en las tareas de explotación minera.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y maquinarias

- En la aplicación de las condiciones de puesta en marcha de equipos y maquinarias mineras.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- En la realización del control del estado de funcionamiento de las máquinas y equipos.
- En acondicionar máquinas y equipos para la realización óptima de las operaciones de mina.
- La aplicación de normas de seguridad.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- Planes de trabajo en definiendo tiempos y formas.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales.	- Identifica las distintas partes constructivas de los equipos y maquinarias mineras. - Relaciona las funciones de las máquinas y equipos con las tareas que puede realizar. - Reconoce el alcance de trabajo de los equipos o maquinarias mineras.
Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales	- Verifica las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos y maquinarias mineras. - Respetan las especificaciones del fabricante y los alcances y condiciones de los equipos y maquinarias - Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. - Calibra instrumental y equipo de medición
Operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales	- Realiza la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales. - Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes - Ejecuta las maniobras adecuadas para la

	puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias - Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente
Seleccionar máquinas y equipos utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales	- Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear. - Define las funciones de los equipos o maquinarias. - Define los alcances de los equipos o maquinarias. -
Planificar y controlar las tareas de carga, evacuación y transporte de minerales.	- Define las actividades del área en forma secuenciada. - Aplicación de diagramas de planificación. - Evalúa los recursos existentes y define los faltantes.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Puesta en marcha de equipos o maquinarias.
- Regulación en el funcionamiento de equipos y maquinarias bajo condiciones preestablecidas.
- Informes de selección de equipamiento con su correspondiente fundamentación.
- *Conclusiones*
- Equipos funcionando según especificaciones técnicas.
- Conclusiones.
- Informes de verificación.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Seleccionar equipos y maquinarias.
- Identificar las características operativas de equipos y maquinarias mineras.
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo .
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones preestablecidas
- Operar equipos y maquinarias mineras.

- Facilitar el interés por la “cultura tecnológica” y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo).
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.

4. Contenidos

En este módulo se desarrolla contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el funcionamiento operativo de dichos equipos y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Equipos de carga y transporte en explotaciones a cielo abierto. **(profundización de estos contenidos)****
- Equipos de carga y transporte en explotaciones subterráneas. **(profundización de estos contenidos)****
- Transporte por camiones y palas cargadoras.
- Transporte continuo.
- Planificación de las tareas de carga y transporte
-

**** Estos contenidos se retoman del módulo “Máquinas y equipos mineros” pues en esta profundización se deberá contextualizar especificamente a las operaciones de carga y voladura. No se trata de repetir contenidos, si no de direccionar los que ya han sido desarrollados.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ **EQUIPOS DE CARGA Y TRANSPORTE EN EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO (profundización de estos contenidos)**	▪ Clasificación, características técnicas. ▪ Usos. ▪ Tipo de accionamiento. ▪ Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. ▪ Consignación y desconsignación de estos equipos • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. • Normas de seguridad.

▪ **EQUIPOS DE CARGA Y TRANSPORTE EN EXPLOTACIONES SUBTERRÁNEAS (profundización de estos contenidos)**	▪ Clasificación y características técnicas. ▪ Scrapers. ▪ Cargadores mecánicos. ▪ LHD. ▪ Cintas transportadoras. ▪ Transportadores de cadenas. ▪ Transporte sobre rieles. ▪ Skips. ▪ Transporte por gravedad. ▪ Buzones. ▪ Camiones. • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. ▪ Consignación y desconsignación de estos equipos ▪ Normas de seguridad.
▪ **TRANSPORTE POR CAMIONES Y PALAS CARGADORAS.**	▪ Palas cargadoras. ▪ Uso de las palas. ▪ Normas de seguridad. ▪ Camiones, características, alcance y condiciones de operatividad. • Criterios de selección de palas cargadoras y camiones.
▪ **TRANSPORTE CONTINUO.**	▪
▪ **PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE CARGA Y TRANSPORTE.**	▪ Aplicación de los contenidos de gestión en la planificación de tareas de carga y transporte de minerales. ▪ Gráfico GANTT. ▪ Camino crítico, etc.

Estos contenidos deberán estar vinculados con los contenidos del módulo *Máquinas y equipos mineros.* En este módulo se analizarán las partes, componentes y funciones del equipamiento; mientras que en el módulo Máquinas y equipos mineros, se analizarán estos equipos desde el punto de vista de las actividades vinculadas con el mantenimiento.

Estos contenidos permitirán:

- Adquirir un criterio de selección de máquinas y equipos para lograr la carga y transporte de minerales .
- Reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes máquinas y equipos a la hora de tomar decisiones.
- Adquirir destrezas en el manejo de máquinas y equipos.
- Poder interpretar los catálogos técnicos suministrados por los fabricantes y los precios de mercado de cada equipo.
- Organizar y planificar las tareas de carga, desplazamiento y transporte de minerales.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizando en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos así como contar con equipos, maquinarias, instrumentos e instalaciones para la puesta en marcha de estos equipo (aire comprimido), en la cual los alumnos pueden realizar tareas de verificación y puesta en marcha de los equipos minero. Además deberá contarse con un espacio externo para realizar tareas de operaciones de equipos en el campo.
De todos modos es oportuno realizar prácticas en establecimientos mineros de manera de acercar al alumno en las acciones reales de trabajo de los equipos y maquinarias mineras.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, se requiere haber cursado o aprobado el módulo "Método de explotación y voladura"

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Conminución

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo “Conminución”, forma parte del área modular *“Tratamientos de minerales”* junto con los módulos “Concentración”, “Operación y control de proceso”, y “Formación en ambiente de trabajo” que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo “Conminución” forma parte de los itinerarios formativos ”Operación de procesos de concentración” y “Operación de servicio y mantenimiento minero”.

En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, controlar y optimizar los distintos equipos y maquinarías que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación, realizando además las tareas de supervisión o control de la misma teniendo en cuenta un plan de producción.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que les permitan operar equipos y maquinarias industriales de reducción de tamaño y clasificación, seleccionándolos de acuerdo a las características de las tareas y acondicionarlos operativamente de acuerdo al régimen de trabajo.

Además se desarrollarán capacidades profesionales para interpretar las características y condiciones de los equipos y/o maquinarias a través de la documentación técnica brindada por los fabricantes.

Paralalelamente se desarrollan capacidades relacionadas con el control y la evaluación de la reducción de tamaño de los minerales, como así también las capacidades para realizar análisis granulométrico y preparen muestras finas. Además estas capacidades serán orientadas a las acciones de control y supervisión del técnico sobre las tareas vinculadas a la problemática que plantea este módulo.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas tratamiento de minerales, En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el correspondiente funcionamiento y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Además se abordarán contenidos relacionados con la aplicación de técnicas de muestreo, pesaje, homogeneización, reducción de masa y tamizado. Para ello se utilizarán los equipos y accesorios adecuados y se aplicarán las normativas y procedimientos que aseguren la calidad de los resultados y el desempeño en condiciones seguras, tanto para la persona como para los equipos.

La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca las características, alcances y condiciones de los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración y molienda y las correspondientes técnicas de operación. Además, como propuesta formativa se espera que el alumno conozca y utilice algunas técnicas de laboratorio que se emplean como apoyo a la operación de plantas de beneficio de minerales. Si bien es imposible que una institución escolar cuente con todos los equipos empleados en la producción de minas, se pretende que el alumno conozca su existencia y su utilidad. Por eso es importante que en el dictado de este módulo se realicen pasantías en puestos reales de trabajo, acercando al alumno al campo laboral. Este módulo deberá vincularse con el módulo Máquinas y equipos mineros.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *seleccionar, preparar y operar equipos y maquinarias,* para realizar las tareas de trituración y molienda de minerales como así también actividades profesionales para realizar *el control, análisis y evaluación* de la reducción de tamaño de minerales. Estas actividades profesionales están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fúndante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en el área de competencia 4 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subieras de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 4

Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

4.1 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación.

4.2 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran los procesos de refinación.

4.3 Controlar las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.

4.4 Gestionar las acciones del mantenimiento

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, controlar y optimizar los distintos equipos y maquinarías que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación, realizando además las tareas de supervisión o control de la misma teniendo en cuenta un plan de producción."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Operar y controlar el proceso de trituración y molienda de minerales.

Interpretar la documentación técnica sobre las tareas a realizar en relación a la trituración y molienda de minerales.

Analiza e interpreta documentación, planos y especificación técnica para las diferentes etapas del proceso de trituración y molienda del mineral.

Decodifica la información más relevante y relacionada con esta área del proceso minero.

Seleccionar equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación.

Interpreta la documentación técnica de los distintos procesos de planta (documentación, planos y especificaciones).

Obtiene e interpreta las instrucciones de las operaciones a realizar.

Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear.

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Acondiciona los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación.

Apresta las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones.

Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha

Calibra instrumental y equipo de medición

Aplica método y especificaciones de los fabricantes para acondicionar los equipos y maquinarias .

Responde a recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Opera los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación

Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes.

Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.

Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente

Regula y ajusta las máquinas afectadas al proceso.

Corrige desviaciones de los procesos de explotación de minas a través de la operación de equipos y maquinarias.

Controla las operaciones del proceso de trituración y molienda.

Participa en el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas de aplicación

Clasifica una muestra de mineral a fin de separar fracciones granulométricas

Controla aplicando métodos y tiempos.

Realiza el ensayo de análisis granulométrico, sobre una muestra de mineral, de acuerdo a los procedimientos normalizados.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Operar y/o controlar equipos y máquinas para la trituración y molienda de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento, o detenidos, de acuerdo con el control de productos y subproductos generados en relación a los estándares fijados.

Además controla el proceso de trituración y molienda.

Además su alcance estará en seleccionar, acondicionar y operar equipos mineros convencionales bajo las condiciones descriptas en el punto anterior (unidad de competencia). Pero los alumnos adquirirán capacidades para interpretar los alcances, condiciones y lógicas de funcionamiento y operatorio de equipos de avanzada (tecnología moderna), transfiriendo dichas capacidades rápidamente a estos equipamientos nuevos. Es decir, quedan los alumnos potencialmente preparados para recibir una capacitación específica en la operación de equipos novedosos y aplicar las funciones del equipo en las tareas de explotación minera.

Verificación de procesos de trituración y molienda aplicando normas de procedimientos documentada con el informe correspondiente.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y maquinarias
- En la aplicación de las condiciones de puesta en marcha de equipos y maquinarias mineras.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- En la realización del control, análisis y evaluación de la reducción de tamaño de minerales.
- La aplicación de normas de seguridad.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- Planes de trabajo en definiendo tiempos y formas.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso de trituración y molienda.	- Identifica las distintas partes constructivas de los equipos y maquinarias mineras. - Relaciona las funciones de las máquinas y

	equipos con las tareas que puede realizar. - Reconoce el alcance de trabajo de los equipos o maquinarias mineras.
Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de de trituración, molienda y clasificación	- Controla y limpia equipos auxiliares en unidades de trituración, con el propósito de evitar riesgos personales y daño en los equipos - Utiliza el equipamiento apropiado, en conformidad con el tamaño de partícula a separar. - Verifica las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos y maquinarias. - Prepara equipos para realizar trituración de materiales, según normas del fabricante y de seguridad - Controla el funcionamiento de las mallas y la limpieza de los harneros, de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes. - Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha.
Operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de **de trituración, molienda y clasificación**	- Realiza operaciones de mantenimiento de mallas y limpieza de harneros. - Reconoce factores de riesgo personal y de los equipos y toma las precauciones para que no se produzcan daños ni deterioro, de acuerdo a las normas de seguridad. - Utiliza el equipamiento recomendado, en conformidad con el tamaño máximo de partícula. - Reduce el tamaño de partícula de un mineral a fin de obtener una distribución granulométrica determinada, mediante trituración - Realiza la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de de trituración, molienda y clasificación - Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes - Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias

Controlar, análisar y evaluar la reducción de tamaño de minerales..	- Realiza las tareas de verificación de procesos. - Aplica normas de procedimientos. - Define los alcances de los equipos o maquinarias.
Realizar análisis granulométrico de minerales.	- Interpreta los manuales operativos.. - Controla el buen funcionamiento de los equipos.. - Evalúa los recursos existentes y define los faltantes. - Obtiene muestra manipuladas, envasadas rotuladas y transportadas conforme los procedimientos establecidos por quien las solicita. - Clasifica mediante un clasificador húmedo una muestra de mineral, a fin de separar fracciones granulométricas - Separa las fracciones granulométricas, mediante un clasificador húmedo, en conformidad con la norma de calidad de la empresa. - Separa las fracciones granulométricas de un material, evaluando su resultado conforme a un cierto estándar de calidad - Clasifica una muestra de mineral a fin de separar fracciones granulométricas, mediante harneros de laboratorio.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Puesta en marcha de equipos o maquinarias.
- Regulación en el funcionamiento de equipos y maquinarias bajo condiciones preestablecidas.
- Informes de selección de equipamiento con su correspondiente fundamentación.
- *Conclusiones*
- Equipos funcionando según especificaciones técnicas.
- Informes de verificación.
- Conclusiones.
- Informes de verificación
- Informes de control de las tareas.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.

- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Seleccionar equipos y maquinarias.
- Identificar las características operativas de equipos y maquinarias mineras.
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo .
- Opera equipos, de acuerdo a recomendaciones del fabricante y normas de seguridad.
- Realizar control y evaluación del proceso de trituración y molienda.
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones preestablecidas
- Operar equipos y maquinarias mineras.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.

4. Contenidos

En este módulo se desarrollan contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas tratamiento de minerales, En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el correspondiente funcionamiento y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Además se abordarán contenidos relacionados con la aplicación de técnicas de muestreo, pesaje, homogeneización, reducción de masa y tamizado. Para ello se utilizarán los equipos y accesorios adecuados y se aplicarán las normativas y procedimientos que aseguren el buen uso de los mismos.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- **Clasificación granulométrica de materiales**
- **Análisis granulométrico**
- **Técnicas de trituración**
- **Tipos de trituradoras de laboratorio**
- **Operación de trituradoras de laboratorio**
- **Técnicas de molienda**
- **Molinos de laboratorio**
- **Operación de molinos de laboratorio**

- **Técnicas de clasificación**
- **Tipos de trituradoras**

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ **CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA DE MATERIALES:**	• Operación de reducción de tamaños. • Equipos y maquinarias. • Relación de reducción de tamaño. • Distribución granulométrica.
▪ **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**	▪ Equipos para tamizaje ▪ Serie de tamices: Tyler, ASTM (American Society of Testing Materials), USA Standard. ▪ Máquinas de tamizaje: Rotap, Shaker. ▪ Técnicas de operación en el tamizaje: ▪ Tipo de tamizaje: húmedo o seco; manual o mecánico. ▪ Tiempo de tamizaje. ▪ Armado y desmonte de serie de tamices y pesaje del retenido. ▪ Manejo de datos: ▪ Cálculo de la función de distribución y de acumulativo pasante y acumulativo retenido. ▪ Tabulación y graficación.
▪ **TÉCNICAS DE TRITURACIÓN:**	▪ Variables del proceso
▪ **TIPOS DE TRITURADORAS DE LABORATORIO**	▪ Mandíbula. • Rodillos. • Giratorios. ▪ Recomendaciones técnicas para su uso.
▪ **OPERACIÓN DE TRITURADORAS DE LABORATORIO**	▪ Control de la abertura de admisión y descarga. ▪ Cálculo de la razón de reducción
▪ **TÉCNICAS DE MOLIENDA:**	▪ Variables del proceso.
▪ **MOLINOS DE LABORATORIO**	▪ Bolas ▪ Barras
▪ **OPERACIÓN DE MOLINOS DE LABORATORIO:**	• Cálculo de carga de bolas. • Determinación de tiempo de molienda. • Cálculo de la razón de reducción.
▪ **TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN. EQUIPOS**	▪ Ciclones. ▪ Hidrociclones.
▪ **TIPOS DE TRITURADORAS**	▪ Giratoria. ▪ Mandíbula. ▪ Cono. ▪ Componentes principales.

Estos contenidos deberán estar vinculados con los contenidos del módulo *Máquinas y equipos mineros.* En este módulo se analizarán las partes, componentes y funciones del equipamiento; mientras que en el módulo Máquinas y equipos mineros, se analizarán estos equipos desde el punto de vista de las actividades vinculadas con el mantenimiento.

Estos contenidos permitirán:

- Adquirir un criterio de selección de máquinas y equipos para los procesos de trituracion y molienda.
- Reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes máquinas y equipos a la hora de tomar decisiones.
- Adquirir destrezas en la elaboración o interpretación de informes de control..
- Conocer de las normativas vigentes para tomar en cuenta en el control de procesos de minerales, interpretando los alcances de las mismas.
- Aplicar los procedimientos para realizar los controles.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizando en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos así como contar con equipos, maquinarias, instrumentos e instalaciones para la puesta en marcha de estos equipo (aire comprimido), en la cual los alumnos pueden realizar tareas de verificación y puesta en marcha de los equipos minero. Además deberá contarse con un espacio externo para realizar tareas de operaciones de equipos en el campo.
De todos modos es oportuno realizar prácticas en establecimientos mineros de manera de acercar al alumno en las acciones reales de trabajo de los equipos y maquinarias mineras.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, se requiere haber cursado o aprobado el módulo "Minerales y petrología"

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Operación y Control del Proceso

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Operación y control de proceso”, forma parte del área modular *“Tratamientos de minerales”* junto con los módulos “Concentración”, “Conminución”, y “Formación en ambiente de trabajo” que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo “Operación y control de proceso” forma parte del itinerario formativo ”Operación de procesos de concentración”.

En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, controlar y optimizar los distintos equipos y maquinarías que integran el proceso, realizando además las tareas de supervisión o control de la misma teniendo en cuenta un plan de producción.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar en los alumnos la adquisición de capacidades profesionales que les permitan operar estos equipos, seleccionándolos de acuerdo a las características de las tareas y acondicionarlos operativamente de acuerdo al régimen de trabajo.
Además se desarrollarán capacidades profesionales para interpretar las características y condiciones de los equipos y/o maquinarias a través de la documentación técnica brindada por los fabricantes.

En relación a todas las tareas mencionadas se desarrollarán capacidades para controlar y supervisar el proceso de tratamientos de minerales.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas tratamiento de minerales, En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el correspondiente funcionamiento y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca las características, alcances y condiciones de los equipos y maquinarias empleadas en la limpieza, carga y transporte de minerales. Si bien es imposible que una institución escolar cuente con todos los equipos empleados en la producción de minas, se pretende que el alumno conozca su existencia y su utilidad. Por eso es importante que en el dictado de este módulo se realicen pasantías en puestos reales de trabajo, acercando al alumno al campo laboral. Este módulo deberá vincularse con el módulo Máquinas y equipos mineros.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *seleccionar, preparar y operar equipos y maquinarias,* para realizar las tareas de tratamiento de minerales. Estas actividades profesionales están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fúndante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en el área de competencia 4 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subieras de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 4
Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

4.5 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación.

4.6 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas y equipos que integran el proceso de concentración gravitacional, físico químico, y los procesos piro e hidrometalúrgicos.

4.7 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran los procesos de refinación.

4.8 Controlar las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.

4.9 Gestionar las acciones del mantenimiento

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central
"En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, controlar y optimizar los distintos equipos y maquinarías que integran el proceso, realizando además las tareas de supervisión o control de la misma teniendo en cuenta un plan de producción."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Operar y controlar el proceso de tratamiento de minerales.

Seleccionar equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación

Interpreta la documentación técnica de los distintos procesos de planta (documentación, planos y especificaciones).

Obtiene e interpreta las instrucciones de las operaciones a realizar.

Relaciona las actividades a realizar con el equipo o maquinaria a emplear.

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Acondiciona los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación

Apresta las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones.

Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha

Calibra instrumental y equipo de medición

Aplica método y especificaciones de los fabricantes para acondicionar los equipos y maquinarias .

Responde a recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Opera los equipos y maquinarias empleadas en las tareas de trituración, molienda y clasificación

Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes.

Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.

Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente

Regula y ajusta las máquinas afectadas al proceso.

Corrige desviaciones de los procesos de explotación de minas a través de la operación de equipos y maquinarias.

Controla las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.

Participa en el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas de aplicación

Realizar los controles establecidos.

Controla aplicando métodos y tiempos.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Operar y/o controlar equipos de procesamiento de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento, o detenidos, de acuerdo con el control de productos y subproductos generados de acuerdo a los estándares fijados.

Además su alcance estará en seleccionar, acondicionar y operar equipos mineros convencionales bajo las condiciones descriptas en el punto anterior (unidad de competencia). Pero los alumnos adquirirán capacidades para interpretar los alcances, condiciones y lógicas de funcionamiento y operatorio de equipos de avanzada (tecnología moderna), transfiriendo dichas capacidades rápidamente a estos equipamientos nuevos. Es decir, quedan los alumnos potencialmente preparados para recibir una capacitación específica en la operación de equipos novedosos y aplicar las funciones del equipo en las tareas de explotación minera.

Verificación de procesos aplicando normas de procedimientos documentada con el informe correspondiente.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y maquinarias
- En la aplicación de las condiciones de puesta en marcha de equipos y maquinarias mineras.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- En la realización del control del estado de funcionamiento de las máquinas y equipos.
- En acondicionar máquinas y equipos para la realización óptima de las operaciones de mina.
- La aplicación de normas de seguridad.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- Planes de trabajo en definiendo tiempos y formas.
- Control de afluentes con parámetros definidos.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso tratamiento de minerales.	- Identifica las distintas partes constructivas de los equipos y maquinarias mineras. - Relaciona las funciones de las máquinas y equipos con las tareas que puede realizar. - Reconoce el alcance de trabajo de los equipos o maquinarias mineras.
Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de **de trituración, molienda y clasificación**	- Verifica las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos y maquinarias mineras. - Respetan las especificaciones del fabricante y los alcances y condiciones de los equipos y maquinarias - Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha. - Calibra instrumental y equipo de medición
Operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de **de trituración, molienda y clasificación**	Realiza la puesta en marcha y detención de equipos y maquinarias para las tareas de **de trituración, molienda y clasificación** - Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas

	de seguridad vigentes - Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias - Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente
Realizar el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.	- Realiza las tareas de verificación de procesos. - Aplica normas de procedimientos.. - Define los alcances de los equipos o maquinarias. -
Realizar controles establecidos en los equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales	- Interpreta los manuales operativos.. - Controla el buen funcionamiento de los equipos.. - Evalúa los recursos existentes y define los faltantes.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Puesta en marcha de equipos o maquinarias.
- Regulación en el funcionamiento de equipos y maquinarias bajo condiciones preestablecidas.
- Informes de selección de equipamiento con su correspondiente fundamentación.
- *Conclusiones*
- Equipos funcionando según especificaciones técnicas.
- Informes de verificación.
- Conclusiones.
- Informes de verificación.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Seleccionar equipos y maquinarias.
- Identificar las características operativas de equipos y maquinarias mineras.
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo .
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones

preestablecidas

- Operar equipos y maquinarias mineras.
- Facilitar el interés por la “cultura tecnológica” y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo).
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.

4. Contenidos

En este módulo se desarrolla contenidos vinculados con los equipos y maquinarias necesarios para realizar las tareas relacionadas con el proceso tratamiento de minerales. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el funcionamiento operativo de dichos equipos y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Clasificación de los procesos de tratamiento de minerales.
- Máquinas y equipos utilizados en el proceso tratamiento de minerales.
- Sistemas de control
- Elaboración de informes
- Legislaciones relacionadas con el proceso de tratamiento de minerales.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE MINERALES.	▪ Tipos ▪ Características. ▪ Métodos de trabajo.
▪ MÁQUINAS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO TRATAMIENTO DE MINERALES.	▪ Clasificación, características técnicas. ▪ Usos. ▪ Tipo de accionamiento. ▪ Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. • Criterios de selección de equipos de preparación. • Operación de los equipos de preparación. • Normas de seguridad.
▪ **SISTEMAS DE CONTROL**	▪ Etapas en un proceso de tratamiento de minerales.

DE CONTROL	▪ Métodos de control. ▪ Procedimientos ▪ Criterios para realizar el control de tratamientos de minerales. ▪ Normas de seguridad.
▪ **REDACCION DE INFORMES**	• Datos relevantes par realizar informes. • Redacción de informes. • Interpretación de informe
▪ LEGISLACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE TRATAMIENTO DE MINERALES.	▪ Normativas vigentes, de carácter local, regional ▪ Medio ambiente ▪ Normas de seguridad. ▪ Conocimiento e interpretación de cada una de ellas.

Estos contenidos deberán estar vinculados con los contenidos del módulo *Máquinas y equipos mineros.* En este módulo se analizarán las partes, componentes y funciones del equipamiento; mientras que en el módulo Máquinas y equipos mineros, se analizarán estos equipos desde el punto de vista de las actividades vinculadas con el mantenimiento.

Estos contenidos permitirán:

- Adquirir un criterio de selección de máquinas y equipos para los procesos de tratamiento de minerales. .
- Reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes máquinas y equipos a la hora de tomar decisiones.
- Adquirir destrezas en la elaboración o interpretación de informes de control..
- Conocer de las normativas vigentes para tomar en cuenta en el control de procesos de minerales, interpretando los alcances de las mismas.
- Aplicar los procedimientos para realizar los controles.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizando en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos así como contar con equipos, maquinarias, instrumentos e instalaciones para la puesta en marcha de estos equipo (aire comprimido), en la cual los alumnos pueden realizar tareas de verificación y puesta en marcha de los equipos minero. Además deberá contarse con un espacio externo para realizar tareas de operaciones de equipos en el campo.
De todos modos es oportuno realizar prácticas en establecimientos mineros de manera de acercar al alumno en las acciones reales de trabajo de los equipos y maquinarias mineras.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, se requiere haber cursado o aprobado el módulo "Conminución"

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Concentración

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo “Concentración”, forma parte del área modular *“Tratamientos de minerales”* junto con los módulos “Conmunición”, “Operación y control de proceso”, y “Formación en ambiente de trabajo” que en conjunto definen las capacidades profesionales relacionadas al área modular.
El módulo “Concentración” forma parte de los itinerarios formativos ”Operación de procesos de concentración” y “Operación de servicio y mantenimiento minero”.

En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, los distintos equipos y aplicar métodos que permiten realizar y evaluar la calidad del mineral, mediante procesos de concentración. Además realiza tareas de control y supervisión sobre los procesos de concentración de minerales.

Es por ello que este módulo pretende desarrollar, en los alumnos, la adquisición de capacidades profesionales que les permitan aplicar diferentes técnicas de concentración de minerales empleando procedimientos y normativas que aseguren la calidad de los resultados y la seguridad para las personas y los equipos en uso.

Además se desarrollarán capacidades que les permitan operar concentradoras de minerales y aplicar técnicas de flotación de los minerales a través de unidades de laboratorio.

Paralelamente se desarrollan capacidades relacionadas con el control y la evaluación de las tareas y resultados de la concentración de minerales, estas capacidades serán orientadas a las acciones de control y supervisión del técnico sobre las tareas vinculadas a la problemática que plantea este módulo.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas se abordarán contenidos vinculados con los equipos y técnicas necesarias para realizar las tareas de concentración de minerales. En cada uno de estos equipos, los contenidos a desarrollar se relacionan con el correspondiente funcionamiento y las normas de seguridad a tener en cuenta al operar cada uno de ellos.

Además se abordarán contenidos relacionados con la operación de concentradoras de minerales vinculada con los procedimientos y normativas que aseguren la calidad de los resultados y la seguridad para las personas y los equipos en uso.

> La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno conozca las características, alcances y condiciones de los equipos y técnicas empleadas en las tareas de concentración de minerales. Además, como propuesta formativa se espera que el alumno conozca y utilice algunas técnicas de laboratorio que se emplean como apoyo a la operación de plantas de beneficio de minerales. Si bien es imposible que una institución escolar cuente con todos los equipos empleados en la producción de minas, se pretende que el alumno conozca su existencia y su utilidad. Por eso es importante que en el dictado de este módulo se realicen pasantías en puestos reales de trabajo, acercando al alumno al campo laboral.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como *seleccionar, preparar y operar equipos y aplicar técnicas de concentración.* También incluye actividades profesionales para realizar *el control, análisis y evaluación* de las tareas y resultados de la concentración de minerales. Estas actividades profesionales están presentes en varias de las áreas de competencia que configuran el perfil y por lo tanto es fúndante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 2 y 4 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subareas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de competencia 2

Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

2.3 Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos de laboratorio

2.4 Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en el laboratorio. laboratorio.

Área de Competencia 4
Participar en el proceso de tratamiento de minerales.

4.2 Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas y equipos que integran los procesos de concentración gravitacional

4.3 Operara, controlar y optimizar las distintas maquinarias que integran los procesos de refinación.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"En el área de tratamientos de minerales, el técnico debe operar, los distintos equipos y aplicar métodos que permiten realizar y evaluar la calidad del mineral, mediante procesos de concentración. Además realiza tareas de control y supervisión sobre los procesos de concentración de minerales.."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Operar y controlar el proceso de concentración de minerales.

Interpretar la documentación técnica de los distintos procesos de concentración gravitacional, físico-químico y los procesos piro e hidrometalúrgicos.

Analiza e interpreta documentación técnica para las diferentes etapas del proceso de concentración de mineral

Decodifica la información más relevante y relacionada con esta área del proceso minero.

Obtener e interpretar las instrucciones para la operación de equipos y dispositivos.

Interpreta la documentación técnica de los distintos procesos de planta.

Obtiene e interpreta las instrucciones de las operaciones a realizar.

Relaciona las actividades a realizar con el equipo o dispositivo a emplear.

Asegura la disponibilidad de los recursos.

Comunica en tiempo y forma a los sectores involucrados.

Aprestar las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de concentración gravitacional, físico-químicas y los procesos piro e hidrometalúrgicos.

Apresta las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones.

Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos, máquinas e instalaciones para su puesta en marcha

Calibra instrumental y equipo de medición

Aplica método y especificaciones de los fabricantes para acondicionar los equipos y maquinarias .

Responde a recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad

Realiza pruebas de funcionamiento

Actualiza los datos en los archivos de los equipos e instalaciones.

Comunica en tiempo y forma de las acciones realizadas ante quien corresponda.

Operar las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de concentración gravitacional, físico-químicas y los procesos piro e hidrometalúrgicos

Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes.

Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias.

Opera máquinas y equipos según método de trabajo y normas de seguridad y medio ambiente

Regula y ajusta las máquinas afectadas al proceso.

Corrige desviaciones de los procesos de explotación de minas a través de la operación de equipos y maquinarias.

Controlar las operaciones del proceso de concentración.

Participa en el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas de aplicación

Clasifica una muestra de mineral a fin de separar fracciones granulométricas

Controla aplicando métodos y tiempos.

Realiza el ensayo de análisis granulométrico, sobre una muestra de mineral, de acuerdo a los procedimientos normalizados.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a:

Operar y/o controlar equipos y dispositivos para las tareas de concentración de minerales bajo su responsabilidad en estado de funcionamiento, o detenidos, de acuerdo con el control de productos y subproductos generados en relación a los estándares fijados.

Además controla el proceso de concentración, realizando mediciones de magnitudes físicas (peso, volumen, densidad, etc.)

Además su alcance estará en seleccionar, acondicionar y operar equipos mineros convencionales bajo las condiciones descriptas en el punto anterior (unidad de competencia). Pero los alumnos adquirirán capacidades para interpretar los alcances, condiciones y lógicas de funcionamiento y operatorio de equipos de avanzada (tecnología moderna), transfiriendo dichas capacidades rápidamente a estos equipamientos nuevos. Es decir, quedan los alumnos potencialmente preparados para recibir una capacitación específica en la operación de equipos novedosos y aplicar las funciones del equipo en las tareas de explotación minera.

Verificación de procesos de concentración aplicando normas de procedimientos documentada con el informe correspondiente.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y dispositivos
- Aplicación de técnicas para la preparación de soluciones.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- La toma de muestra empleando método y control.
- En la realización del control, análisis y evaluación de la concentración de minerales.
- La aplicación de normas de seguridad.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- El ajuste a las especificaciones técnicas.
- Planes de trabajo en definiendo tiempos y formas.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
Comprender el funcionamiento de equipos y dispositivos utilizados en el proceso de concentración de minerales	- Identifica las distintas partes constructivas de los equipos y dispositivos destinados a las tareas de concentración de minerales. - Relaciona las funciones de equipos y dispositivos con las tareas que puede realizar. - Reconoce el alcance de trabajo de los equipos y dispositivos.
Acondicionar los equipos y dispositivos para la realización de las operaciones de concentración de minerales	- Controla y limpia equipos y dispositivos, con el propósito de evitar riesgos personales y daño en los equipos - Utiliza el equipamiento apropiado, en conformidad con las tareas a realizar - Verifica las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos y dispositivos. - Prepara equipos para realizar la concentración de materiales, según normas del fabricante y de seguridad - Realiza la verificación de las condiciones operativas y funcionales de los equipos y dispositivos para su puesta en marcha.
Operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de concentración de minerales	- Realiza las mediciones de magnitudes físicas. - Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y dispositivos.. - Opera equipo según las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante. - Al operar los equipos y dispositivos se ajusta a las condiciones de seguridad y cuidado del medio ambiente. - Verifica que las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento de equipos y maquinarias respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes - Ejecuta las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias
Controlar, analizar y evaluar la concentración de minerales.	- Realiza las tareas de verificación de procesos. - Aplica normas de procedimientos. - Define los alcances de los equipos o maquinarias.

Realizar tareas de concentración gravitacional, fisicoquímicas y procesos piro e hidrometalúrgicos.	- Define el proceso de concentración. - Evalúa los recursos existentes y define los faltantes. - Obtiene muestra manipuladas, envasadas rotuladas y transportadas conforme los procedimientos establecidos por quien las solicita. - Aplica técnicas para la preparación de soluciones.

Las capacidades desarrolladas en este módulo se profundizaran en los módulos relacionados con las tareas de explotación minera.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Puesta en marcha de equipos o dispositivos.
- Regulación en el funcionamiento de equipos y dispositivos bajo condiciones preestablecidas.
- Informes de selección de equipamiento con su correspondiente fundamentación.
- *Conclusiones*
- Equipos funcionando según especificaciones técnicas.
- Informes de verificación.
- Conclusiones.
- Informes de verificación
- Informes de control de las tareas.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos (planos específicos) para su comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Estudios de casos típicos que permitan desarrollar contenidos propios del módulo.
- Consulta bibliográfica ilustrada.

Estas actividades permitirán:

- Generar la necesidad de utilizar un lenguaje técnico específico.
- Seleccionar equipos y dispositivos.
- Identificar las características operativas de equipos y dispositivos.
- Aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Aplicar método de trabajo .
- Opera equipos, de acuerdo a recomendaciones del fabricante y normas de seguridad.
- Realizar control y evaluación del proceso de concentración de minerales.
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones preestablecidas
- Operar equipos y maquinarias mineras.

- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en las cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.

4. Contenidos

En este módulo se desarrollan contenidos vinculados con los equipos y dispositivos necesarios para realizar las tareas concentración de minerales, Además se desarrollan contenidos relacionados con la aplicación de métodos de trabajo y las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Operación de planta
- Concentración gravitacional.
- Concentración por flotación
- Concentración por cianuración.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ **OPERACIÓN DE PLANTA**	• Compuestos químicos de los reactivos para flotación. • Compuestos químicos para deprimir en la concentración. • Clasificación de los reactivos empleados en el proceso. • Grado de liberación de partículas de minerales • Pulpas, observación de las mismas. • Ley de concentrado, control • Muestras. • Operación y regulación de los aparatos que adicionan reactivos. • Informes de laboratorios, interpretación. • Leyes de cabeza y colas de planta. •
▪ **CONCENTRACIÓN GRAVITACIONAL**	▪ Granulometría en seco. ▪ Granulometría en húmedo. ▪ Empleo de ciclones. ▪ Mecanismos de ciclo horizontal “Dynawirpool” ▪ Por medio manual (maritatas) ▪ Por sarandas vibratorias. ▪ Por diferencia de densidad o por medio denso. ▪ Utilización de minerales pesados (magnetita,

	bentina, etc.)
▪ **CONCENTRACIÓN POR FLOTACIÓN**	▪ Uso de reactivos. ▪ Uso de depresores químicos. ▪ Uso de promotores y espumantes químicos. ▪ Uso de agentes modificadores de la flotación (reguladores de PH) ▪ Tipos de celdas de flotación. ▪ Aparatos para adicionar reactivos. ▪ Control de forma y color de espuma de flotación. ▪ Control de los clasificadores tipo "Door" y espesadores. ▪ Tareas que se desarrollan en el laboratorio químico. ▪ Control de pesaje de mineral en cabeza de planta. ▪ Control de las colas en salida de planta. ▪ Operación y control de los aparatos de muestreo.
▪ **CONCENTRACIÓN POR CIANURACIÓN**	▪ Control de las colas de planta (fuga del oro). ▪ Articulación con el laboratorio de planta. ▪ Control de caja de precipitación. ▪ Control de duchas o aspersores sobre pilas de materiales. ▪ Normas de seguridad y cuidado del medio. Aplicación.

Estos contenidos permitirán:

- Adquirir un criterio de selección de y dispositivos equipos para los procesos de concentración de minerales.
- Reconocer las ventajas y desventajas de las equipos empleados en los procesos de concentración de minerales.
- Adquirir destrezas en la elaboración o interpretación de informes de control..
- Conocer de las normativas vigentes para tomar en cuenta en el control de procesos de minerales, interpretando los alcances de las mismas.
- Aplicar los procedimientos para realizar los controles.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Deberá tenerse en cuenta que estos contenidos se irán profundizando en el desarrollo de otros módulos. Es muy importante lograr la articulación entre los diferentes módulos para dar una integración en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula /laboratorio/campo especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos específicos así como contar con equipos, dispositivos, instrumentos e instalaciones para la puesta en marcha de estos equipo en la cual los alumnos pueden realizar tareas de verificación y puesta en marcha de los equipos minero. Además deberá contarse con un espacio externo para realizar tareas de operaciones de equipos en el campo.
De todos modos es oportuno realizar prácticas en establecimientos mineros de manera de acercar al alumno en las acciones reales de trabajo de los equipos y maquinarias mineras.

6. Requisitos

Para el cursado y aprobación del presente módulo, se requiere haber cursado o aprobado el módulo Conminución” .

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Evaluación del Impacto ambiental

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Evaluación del impacto ambiental” tiene un carácter fuertemente ecológico en el Trayecto Técnico Profesional en Minería y junto al módulo “Higiene y seguridad” forman parte del área modular “*Medio Ambiente*”, la que integra capacidades transversales que sirven de base al conjunto de áreas de competencia identificadas en el Perfil Profesional.

El ejercicio profesional del técnico minero requiere el uso y el conocimiento de la legislación ambiental minera vigente y de los mecanismos que de la misma surjan, a fin de implementar y/o cumplir con las etapas en el sistema de gestión ambiental preventivo, existente en el sector.

Este modulo prepara al futuro Técnico con las capacidades necesarios para poder participar en la elaboración e interpretación de los datos emanados del análisis de impacto ambiental, originado en un emprendimiento minero.

Las capacidades que se proponen desarrollar en este módulo serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule la normativa especifica y cada uno de los momentos estipulados en un proceso de gestión ambiental minero, realizando practicas de identificación del daño ambiental, análisis de las variables naturales afectadas y preparación de un mecanismo de control y monitoreo, asociado a un esquema de mitigación y recuperación del medio.

> La propuesta formativa del modulo pretende que el alumno comience a adquirir un conocimiento acabado de la legislación ambiental minera vigente y de los mecanismos que misma genera, a fin de implementar y/o cumplir con las etapas en el sistema de gestión ambiental preventivo existente en el sector. Para esto la institución deberá disponer de recursos humanos y materiales promoviendo la participación activa del equipo docente de los distintos módulos, con el fin de crear una conciencia de respeto por la naturaleza y el cuidado del medio ambiente.

En cuanto a los contenidos que se desarrollarán en este módulo estarán orientados a que el alumno maneje el lenguaje adecuado y especifico y reconozca cada uno de los pasos establecidos en la legislación minera ambiental (prospección, exploración y explotación), a fin de interpretar y evaluar la información generada y/o recibida en un proceso de evaluación del impacto ambiental, asistiendo eficientemente al profesional actuante en cada caso.

Este modulo incluye actividades formativas tales como obtener información ambiental de base, interpretar la legislación minera ambiental de fondo y la normativa complementaria, interpretar la incidencia en el medio ambiente que provoca un emprendimiento minero atendiendo cada una de las variables naturales afectadas y asistir en el armado de un plan de mitigación, que incluya un programa de control y monitoreo y recuperación de los espacios afectados.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia actividades profesionales como la aplicación de normas y códigos que permitan realizar relevamientos topográficos en superficies o subterráneos y producir e interpretar información gráfica o escrita, que se encuentran incluidas en las áreas de competencia 1, 6 y 7 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 1

Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos

1.7. Interpretar documentación geológica y planes de prospección y exploración.

Área de Competencia 6

Participar de la evaluación del impacto ambiental y aplica la norma de higiene y seguridad.

6.1. Reconocer parámetros e impactos ambientales.

6.2. Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene industrial..

Área de Competencia 7

Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras.

7.5. Gestionar logística para la producción.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"Conocer e interpretar la legislación ambiental minera vigente y de los mecanismos que de la misma emanan, a fin de implementar y/o cumplir con las etapas en el sistema de gestión ambiental preventivo, existente en el sector."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Recabar, Interpretar, Elaborar, e Identificar la información básica y complementaria para la Evaluación de un proceso de Impacto Ambiental Minero, en cada una de sus etapas.

Analizar la legislación minera ambiental de fondo y normas complementarias.
Se informa de la legislación y normativas locales, provinciales y nacionales relacionadas con la actividad minera y el cuidado del medio ambiente. Selecciona la legislación y normas apropiadas para las tareas a ejecutar o emprendimiento a desarrollar Analiza la legislación minera ambiental de fondo y normas complementarias.
Relevar e interpretar la información ambiental de base (estudios ambientales de base EAB).
Relaciona lo establecido por las leyes y normas ambientales con la características del emprendimiento. Identifica cada uno de los parámetros medibles en cada una de las variables naturales afectadas en forma previa a la instalación de un proyecto minero. Identificar e interpretar cada una de las variables naturales afectadas (agua, suelo, biota, aire), de manera cuali – cuantitativa en un proceso de deterioro ambiental, por incidencia directa o indirecta de un proyecto minero. Establece el alcance de las leyes y normas ambientales. Delimita el alcance y condiciones de las acciones laborales.
Actuar en cada una de las etapas del proceso de gestión ambiental minero.
Define el alcance de las tareas de acuerdo a la legislación ambiental. Cumplir con las etapas en el sistema de gestión ambiental preventivo existente en el sector

Identificar e interpretar cada una de las variables naturales afectadas (agua, suelo, biota, aire), de manera cuali – cuantitativa en un proceso de deterioro ambiental, por incidencia directa o indirecta de un proyecto minero.

Asistir en la elaboración y/o interpretación de un informe de impacto ambiental de acuerdo a cada una de las etapas de un proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).

Participa en la elaboración del armado de un plan de mitigación, incluyendo acciones de control y monitoreo, como así también asiste en el procedimiento de restauración del paisaje y el medio, al momento del cierre de minas.
Procede a la elaboración de un informe donde se plasma el plan de cuidado del medio ambiente en cada una de las etapas del desarrollo minero.
Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna, diagramando y confeccionando los partes y/o planillas de seguimiento.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a interpretar y asistir técnicamente a la labor profesional en lo ambiental minero.
Así mismo se alcanzarán competencias que permitan administrar eficientemente la información técnica. Como también competencias para participar en la elaboración de proyectos ambientales de análisis previo o de cierre de un proyecto minero o de cualquier otra etapa del proceso minero.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- La utilización de normas y legislación vigente, de fondo y complementarias que hacen al proceso de gestión ambiental minero.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas características en la medición de parámetros, de acuerdo a estándares nacionales e internacionales, a fin de detectar el cambio en las variables naturales afectadas directa e indirectamente por el proyecto minero.
- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas y/o métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo

docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
• **Conocer e interpreta la legislación y normativas complementarias que hacen a un proceso de evaluar los impactos ambientales mineros.**	• Reconoce las normas, relacionándola con la legislación. • Utiliza los procedimientos legales de acuerdo a la legislación jurisdiccional o nacional. • Relaciona el alcance de las leyes o normas con las condiciones que motivan el cuidado del medio ambiente. • Utiliza las normas y leyes relacionadas al cuidado del medio ambiente. • Procede al análisis aplicando la ley 24.585 • Relaciona lo establecido por las leyes y normas ambientales con la características del emprendimiento.
• **Relevar e interpretar la información ambiental minera de base para la elaboración de Estudios Ambientales de Base**	• Identifica cada uno de los parámetros medibles en cada una de las variables naturales afectadas en forma previa a la instalación de un proyecto minero. • Delimita el alcance y condiciones de las acciones laborales.
• **Identificar e interpretar cada una de las variables naturales afectadas (agua, suelo, biota, aire), de manera cuali – cuantitativa en un proceso de deterioro ambiental, por incidencia directa o indirecta de un proyecto minero.**	• Relaciona los alcances de las leyes con los elementos a preservar, y su implicancia. • Delimita el alcance y condiciones de las acciones laborales • Relaciona las valores de las variables naturales afectadas de acuerdo con los estándares de referencia.
• *Adquirir idoneidad técnica para la elaboración de un plan de control y monitoreo*	• ***Asiste en la elaboración de medidas y acciones preventivas y correctivas de Impactos, ordenándolas operativamente para su implementación.***
• **Elaborar un plan de control y monitoreo del impacto ambiental minero.**	• Propone acciones preventivas y correctivas de impactos ambientales. • Ordena operativamente, las acciones preventivas y correctivas de impactos ambientales. • Propone acciones de seguimiento y monitoreo en el control del impacto ambiental minero. • Ilustra acerca de la ventajas de elaborar

	planos asistido por computadora.
• **Participar en el proceso de cierre de minas elaborando en conjunto las normas y acciones requeridas para llevar a cabo dicho proceso.**	• Elabora las medidas a requerir para valorizar el impacto final del proyecto y analizar las acciones secuenciales para la restauración del paisaje y el medio, atendiendo las cuestiones socio culturales inherentes al proyecto.
• **Elaborar y/o interpretar informes de impacto ambiental de acuerdo a cada una de las etapas de un proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).**	• Distingue los aspectos relevantes que debe contener un informe de impacto ambiental. • Clasifica los distintos tipos de información técnica. • Realiza informes ambientales • Explica el procedimiento realizado para analizar un informe ambiental • Emite un juicio critico ante la lectura e interpretación de informes ambientales, fundamentando las respuestas.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los aspectos relevados .
- Planes de trabajo para monitorear el control del impacto ambiental.
- Programas de trabajo
- Croquis con todas las especificaciones técnicas requeridas relacionadas al impacto ambiental.
- Gráficos de seguimiento de tareas.
- Informes sobre la interpretación y aplicación de normas vigentes relacionadas al impacto ambiental.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos para su análisis y comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en centros o empresas mineras.
- Practica de toma de muestras e interpretación de datos.

Estas actividades permitirán:

- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.

- Utilizar un correcto lenguaje y adquirir un orden operativo en la aplicación de técnicas para la medición de parámetros, o interpretación de información cuali – cuantitativa.
- Atender criterios de calidad en la elaboración de los informes técnicos, desde la óptica de atención al cliente o por prestación de servicios públicos y/o privados.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner a prueba las capacidades adquiridas.
- Complementar la elaboración en lo atinente al perfil profesional.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que desee desarrollar.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con la interpretación de leyes y normas relacionadas al impacto ambiental, su valorización, la identificación de medidas preventivas como así también con la elaboración e interpretación de informes técnicos.

Se abordarán contenidos relacionados con la realización de planes de control del impacto ambiental para todas las etapas del proceso minero..

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Análisis legal de la problemática ambiental minera.
- Valoración cualitativa del impacto ambiental, matriz de importancia, modelos y métodos de valoración.
- Interpretación y medición de impactos, determinación de indicadores para cada una de las variables afectadas.
- Identificación de medidas correctivas, preventivas o compensatorias.
- Desarrollo de modelos teóricos y de casos de cierre de minas. Restauración del medio.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Debe recordarse que por ser un módulo inicial y de carácter transversal, la continuidad del mismo en los módulos siguientes permitirá profundizar dichos contenidos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, computadoras, impresoras, un armario con normas y legislación pertinente a la problemática del módulo. Deberá contar con conexión a INTERNET, fotografías de distintas minas y en distintas etapas de proceso minero. Además podrá contar con algún software útil para elaborar organigramas. El ámbito de desarrollo del módulo deberá tender a las características del ámbito real de trabajo, de acuerdo a las posibilidades de cada institución.

El aula-taller será un entorno en el cual los alumnos puedan investigar, planificar y evaluar procesos de implementación de normas relacionadas con el cuidado ambiental y su correspondiente evaluación.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de manejo de leyes y normas aplicadas al cuidado ambiental en las diferentes etapas del proceso minero.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto, no requiere el cursado de ningún módulo previo, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 120 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Higiene y Seguridad

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo “Higiene y seguridad” forman parte del área modular “*Medio ambiente”* junto al módulo “Evaluación del impacto ambiental”, la que integra capacidades transversales que sirven de base al conjunto de áreas de competencia identificadas en el Perfil Profesional. Además el módulo “Higiene y seguridad” forma parte de los tres itinerarios formativos propuestos por el TTP en minería que son : “Operación de procesos de producción”, “Operación de procesos de concentración” y “Operación de servicio y mantenimiento minero”.

Este módulo deberá analizarse desde perspectivas diferentes:
Por un lado deberá comprender todo un análisis sobre las medidas de seguridad e higiene que deben adoptar las empresas mineras, teniendo en cuenta que los cambios producidos en el mercado laboral han tenido un alto impacto en las condiciones de trabajo, y dentro de ellas en la salud y seguridad.

Los programas de coberturas de riesgos del trabajo que se orientaban a la recuperación de la salud han cumplido una etapa que debe ser superada con regímenes que tengan como objetivo evitar accidentes y enfermedades, los que no solo garanticen la salud y seguridad de los trabajadores como factor fundamental, sino que además impactan altamente en las unidades productivas y en la sociedad en general.

Resulta imprescindible el conocimiento de normas internacionales dictadas por organismos como la OIT, que a través de una larga tradición y experiencia en la materia, y mediante un respaldo científico y técnico, han insistido en la necesidad imperiosa de un cambio en la normativa que vaya más allá de los métodos y procedimientos de la producción para abarcar también aspectos culturales. Se intenta evitar consecuencias perjudiciales atacando las causas primarias que originan los accidentes y enfermedades, que en la mayoría de los casos podría realizarse con soluciones simples y a bajo costo.
Tanto la (OMS) Organización Mundial de la Salud, como la (OIT) Organización Internacional del Trabajo, están involucradas en el mejoramiento global de la higiene y seguridad.

La propuesta formativa de este módulo pretende que el estudiante se introduzca en la problemática de la higiene y de la seguridad logrando que, a través de un mayor conocimiento sobre los aspectos legales, calidad de vida de los trabajadores, beneficios económicos para las empresas y necesidad de controles por parte de los Estados , pueda realizar los análisis correspondientes, que le permitan comprender dentro este proceso de aprendizaje, que el tema de una cobertura de los Riesgos del Trabajo afecta tanto a las unidades productivas como a sus trabajadores y tiene gran importancia en la productividad , en el bienestar de quienes la integran y de la comunidad en su conjunto.

El ejercicio profesional del técnico minero requiere de la interpretación global de esta problemática y comprensión de la necesidad de la participación de todos los interesados, para poder vincular, calidad, productividad y seguridad en cada proceso productivo.

Este módulo debe aportarle al técnico los conocimientos suficientes que le permitan la interpretación de los distintos métodos y técnicas que contribuyan a la selección de los instrumentos más eficaces para la prevención primaria de riesgos ocupacionales. Es decir, se debe lograr la capacidad para actuar con prioridad desde la concepción misma de las instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas para eliminar el riesgo en su fuente original.

Al inicio de esta propuesta se expresa que deberá ser analizada desde distintos sectores, lo que permitirá al técnico un conocimiento sobre las responsabilidades que en materia de higiene y seguridad deben asumir cada una de las partes.

En este sentido, los gobiernos deben dictar normas regulatorias adecuadas en materia de higiene y seguridad asegurando el seguimiento de las mismas por parte de Inspectores con conocimientos técnicos suficientes.

En sector empresario debe asumir la responsabilidad de cumplir con todas las normativas que garanticen un lugar de trabajo seguro y todo tipo de prevención en materia de salud ocupacional.

Los trabajadores, deben asumir la responsabilidad sobre su propia conducta y su propia seguridad, procurando la capacitación necesaria que les permita trabajar con métodos seguros.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo involucra actividades profesionales como controlar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene comprendidas en todas las actividades que configuran el perfil y por lo tanto es fundante del sentido de la propuesta formativa.

Dentro de estas áreas las competencias que se toman como referencia para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia, para la organización del proceso formativo, actividades profesionales incluidas en el área de competencia 6 del perfil profesional. Dentro de ésta área, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

Área de Competencia 6

Participar de la evaluación del impacto ambiental y aplicar la normativa de higiene y seguridad.

6.1. Reconocer parámetros e impactos ambientales.
6.2. Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da sentido a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central

"El ejercicio profesional del técnico minero requiere de una interpretación global de la higiene y de la seguridad logrando que, a través de un mayor conocimiento sobre los aspectos legales, calidad de vida de los trabajadores, beneficios económicos para las empresas y necesidad de controles por parte de los Estados , pueda analizar y comprender la necesidad de la participación de todos los interesados, para poder vincular, calidad, productividad y seguridad en cada proceso productivo."

La propuesta formativa de este módulo pretende que el estudiante se introduzca en la problemática de la higiene y de la seguridad logrando que, a través de un mayor conocimiento sobre los aspectos legales, calidad de vida de los trabajadores, beneficios económicos para las empresas y necesidad de controles por parte de los Estados , pueda realizar los análisis correspondientes, que le permitan comprender dentro este proceso de aprendizaje, que el tema de una cobertura de los Riesgos del Trabajo afecta tanto a las unidades productivas como a sus trabajadores y tiene gran importancia en la productividad , en el bienestar de quienes la integran y de la comunidad en su conjunto.

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Participar de análisis, la interpretación, la aplicación y el control de la higiene, seguridad en las actividades mineras y aplicar las normativas vigentes.

Reconocer parámetros e impactos ambientales

Se informa de la legislación y normativas locales, provinciales y nacionales relacionadas con la actividad minera y el cuidado del medio ambiente.

Selecciona la legislación y normas apropiadas para las tareas a ejecutar o emprendimiento a desarrollar

Analiza la legislación minera ambiental de fondo y normas complementarias.

Reconocer parámetros de evaluación de seguridad e higiene industrial.

Se informa de la legislación y normativas locales, provinciales y nacionales relacionadas con la actividad minera y las condiciones de seguridad e higiene.

Selecciona la legislación y normas apropiadas para las tareas a ejecutar o emprendimiento a desarrollar

Analiza la legislación relacionada con la seguridad en las actividades mineras y las normas complementarias.

Relevar e interpretar la información relacionada con la seguridad e higiene en las actividades mineras.

Relaciona lo establecido por las leyes y normas de seguridad e higiene con la características del emprendimiento.

Identifica cada uno de los parámetros a medir o considerar diferentes actividades afectadas en forma previa a la instalación de un proyecto minero.

Establece el alcance de las leyes y normas ambientales en su lugar de trabajo.

Delimita el alcance y condiciones de las acciones laborales.

Actuar en cada una de las etapas del proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).

Define el alcance de las tareas de acuerdo a la legislación ambiental.

Cumple con las etapas de previsión de accidentes existente en el sector

Identifica e interpretar el alcance de las condiciones de seguridad e higiene en cada uno de los puestos de trabajo.

Asistir en la elaboración y/o interpretación de un informe de seguridad e higiene industrial de acuerdo a cada una de las etapas de un proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).

Participa en la elaboración del armado de un plan de seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.

Procede a la elaboración de un informe donde se plasma el plan de seguridad e higiene en cada una de las etapas del desarrollo minero.

Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna, diagramando y confeccionando los partes y/o planillas de seguimiento.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance

Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a colaborar en el análisis, la interpretación, la aplicación y el control de la higiene, seguridad en las actividades mineras y aplicar las normativas vigentes.
Así mismo se alcanzarán competencias que permitan la participación en la evaluación, realización aplicación y control de las normas especificas de seguridad e higiene.

Así mismo se alcanzarán competencias que permitan administrar eficientemente la información técnica. Como también competencias para participar en la determinación de las normas de seguridad e higiene laboral como análisis previo o de cierre de un proyecto minero o de cualquier otra etapa del proceso minero. Además podrá realizar el control de dichas normas y en el caso de verificar alguna anormalidad, se dirigirá a quién corresponda, informando en tiempo y forma los resultados de dicha verificación.

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas inherentes a la seguridad e higiene en la actividad minera.
- Analiza e interpreta la normativa nacional y/o provincial competente en la materia.
- El uso de normas y especificaciones nacionales e internacionales que hacen a la formulación de proyectos específicos de seguridad en el ámbito de trabajo de desempeño cotidiano.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- Detección y evaluación con criterio preventivo y recuperativo del efecto negativo que pueda presentar para la salud la permanencia de un trabajador en un ambiente laboral adverso
- Reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en o del lugar de trabajo que pueden causar enfermedades, deterioro en la salud
- Técnica destinada a evitar la ocurrencia de daños y lesiones a las personas mediante la identificación y el control de los riesgos
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas características en la medición de parámetros, de acuerdo a estándares nacionales e internacionales, a fin de evaluar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene laboral.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	Evidencias
• **Conocer e interpretar la legislación y normativas complementarias para definir las condiciones adecuadas de seguridad e higiene.**	• Reconoce las normas, relacionándola con la legislación. • Utiliza los procedimientos legales de acuerdo a la legislación jurisdiccional o nacional. • Relaciona el alcance de las leyes o normas con las condiciones que motivan la seguridad y la higiene laboral. • Utiliza las normas y leyes relacionadas a la seguridad y la higiene laboral. • Interpreta, adecua a su ámbito de trabajo, aplica y controla las normas internacionales, nacionales y municipales.
• **Realizar tareas preventivas de seguridad e higiene laboral en las actividades mineras. ((prospección, exploración, explotación).**	• Identifica cada uno de los parámetros medibles en cada una de las actividades mineras, vinculadas con las condiciones de seguridad e higiene laboral. • Investiga la existencia de accidentes previos, vinculando las causas con las condiciones de seguridad. • Elabora procedimientos de trabajo para prevenir accidentes laborales. • Delimita el alcance y condiciones de las acciones laborales.
• *Adquirir idoneidad técnica para la elaboración de un plan de seguridad e higiene laboral.*	• ***Asiste en la elaboración de medidas y acciones preventivas y correctivas de riesgos de accidentes, ordenándolas operativamente para su implementación.***
• **Elaborar un plan de control y monitoreo de condiciones de seguridad e higiene laboral.**	• Propone acciones preventivas y correctivas de impactos ambientales. • Ordena operativamente, las acciones

	preventivas y correctivas de impactos ambientales. • Propone acciones de seguimiento y monitoreo en el control condiciones de seguridad e higiene laboral en las actividades mineras. • Ilustra acerca de la ventajas de elaborar planos asistido por computadora.
• **Interpretar condiciones de riesgo minero.**	• Analiza los cambios de variables que pueden hacer peligrar el desarrollo de todo el proceso productivo
• **Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene laboral.**	• Reconoce las normas de seguridad e higiene laboral involucradas en los programas de seguridad. • Aplica las normas de seguridad e higiene laboral en sus actividades. • Detecta las irregularidades en la seguridad en función de un programa vigente.
• **Elaborar y/o interpretar proyectos de seguridad e higiene de acuerdo a cada una de las etapas de un proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).**	• Distingue los aspectos relevantes que debe contener un informe relacionado con la seguridad e higiene industrial. • Clasifica los distintos tipos de información técnica. • Explica el procedimiento realizado para analizar un informe de seguridad e higiene laboral. • Emite un juicio critico ante la lectura e interpretación de informes ambientales, fundamentando las respuestas. • Asiste a los profesionales responsables y en base a su incumbencia profesional participa en la toma de decisión del tipo de proyecto a formular

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- Informes técnicos describiendo los aspectos relevados .
- Planes de trabajo para monitorear el control de aplicación de las normas de seguridad e higiene laboral.
- Programas de trabajo.
- Uso de los elementos de seguridad.
- Gráficos de seguimiento de tareas.
- Informes sobre la interpretación y aplicación de normas vigentes relacionadas a las normas de seguridad e higiene laboral..

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabaja sobre los contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
- Visitas a centros laborales generando actividades formativas.
- Estudios de casos para su análisis y comparación.
- Práctica y/o ejercicios de situaciones reales de casos.
- Simulación de las condiciones laborales.
- Exposición de los trabajos realizados.
- Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
- Trabajo de campo.
- Pasantías en centros o empresas mineras.
- Practica de toma de muestras e interpretación de datos.

Estas actividades permitirán:

- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información.
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Utilizar un correcto lenguaje y adquirir un orden operativo en la aplicación de técnicas para la medición de parámetros, o interpretación de información cuali – cuantitativa.
- Atender criterios de calidad en la elaboración de los informes técnicos, desde la óptica de atención al cliente o por prestación de servicios públicos y/o privados.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner a prueba las capacidades adquiridas.
- Complementar la elaboración en lo atinente al perfil profesional.
- Generar la conciencia de crear un ámbito productivo donde sea norma inequívoca el mantenimiento de las condiciones ambientales y de seguridad óptimas, asistido por todos los elementos técnicos y normas existentes que aseguren el cumplimiento del objetivo planteado.
- Facilitar el interés por la cultura tecnológica y el descubrimiento de recursos propios para resolver problemas.
- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información que permita luego de un análisis adecuado formular un proyecto de seguridad acorde a la estructura productiva.
- Mantener el orden en el espacio de trabajo, como uno de los pilares que garantizará la atención a las CYMAT (Condiciones Y Medio Ambiente de Trabajo).
- Atender criterios de calidad en las presentaciones, poniendo énfasis en la necesidad de satisfacción de clientes o terceros para los cuales se está prestando servicios.

4. Contenidos

Los contenidos expuestos podrán ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que los vincula.

Los contenidos aquí explicitados no pretenden ser un programa analítico, solo un orientador de los temas que el docente debe considerar necesarios para ser abordados en el transcurso del módulo en el momento que las capacidades a desarrollar y las actividades formativas planteadas para su desarrollo, en los entornos de aprendizajes respectivos, así lo requieran.

En este módulo se desarrollaran contenidos relacionados con la interpretación de leyes y normas relacionadas con las normas de seguridad e higiene laboral, su valorización, la identificación de medidas preventivas como así también con la elaboración e interpretación de informes técnicos.

Se abordarán contenidos relacionados con la realización de planes de control de las normas de seguridad e higiene laboral de las distintas actividades correspondientes a todas las etapas del proceso minero.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de prospección.
- Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de exploración.
- Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de explotación.
- Prevención de riesgo en tareas de producción de planta de procesado.
- Prevención de riesgo en tareas generales de funcionamiento.
- Medicina del Trabajo
- Seguridad Industrial
- Higiene Industrial
- Ergonomía
- Psicología Laboral

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **SISTEMAS DE SEGURIDAD APLICADOS A LAS TAREAS DE PROSPECCIÓN**.	• Investigación de accidentes previos • Higiene y seguridad industrial • Prevención de riesgos por caídas de rocas • Prevención de riesgos por conducción de vehículos en altura • Inventario de riesgos críticos • Elaboración de procedimientos de trabajo • Emergencias – rescate
• **SISTEMAS DE SEGURIDAD APLICADOS A LAS TAREAS DE EXPLORACIÓN.**	• Investigación de accidentes previos • Higiene y seguridad industrial • Prevención de riesgos por caídas de rocas • Prevención de riesgos en las tareas de extracción de muestras.
• **SISTEMAS DE SEGURIDAD APLICADOS A LAS TAREAS DE EXPLOTACIÓN.**	• Prevención de riesgos en el uso de explosivos • Control de pérdidas y su administración • Gestión de riesgos en minería subterráneas • Prevención de riesgos en el uso de maquinarias y equipos mineros. • Prevención de riesgos en las tareas de perforación • Técnicas y equipos de fortificación • Prevención de riesgos en la explotación de canteras. • Manejo de explosivos en operaciones mineras • Operación de equipo pesado • Operación de equipo de sondaje
• **PREVENCIÓN DE RIESGO EN TAREAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO.**	• Gestión de riesgos • Tecnología aplicada para el cierre de minas • Control de técnicas de muestreo • Control de manejo de residuos peligrosos

• **PREVENCIÓN DE RIESGO EN TAREAS DE PRODUCCIÓN DE PLANTA DE PROCESADO**	• Depósitos de residuos mineros • Manutención electromecánica de planta • Operaciones en planta de molienda • Operador en plantas de flotación • Control de técnicas de lixiviación y cianuración de minerales
• **MEDICINA DEL TRABAJO**	• Detección y evaluación con criterio preventivo y recuperativo del efecto negativo que pueda presentar para la salud la permanencia de un trabajador en un ambiente laboral adverso
• **SEGURIDAD LABORAL**	• Técnica destinada a evitar la ocurrencia de daños y lesiones a las personas mediante la identificación y el control de los riesgos
• **HIGIENE INDUSTRIAL**	• Reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en o del lugar de trabajo que pueden causar enfermedades, deterioro en la salud
• **ERGONOMÍA**	• Aplicación de las ciencias biológicas del hombre , junto con las ciencias de la ingeniería para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose sus beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre •
• **PSICOLOGÍA INDUSTRIAL**	• Una de las especialidades de la psicología que tiene por objeto identificar y promover cambios en la conducta o comportamiento de las personas hacia la generación de una cultura preventiva

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Debe recordarse que por ser un módulo inicial y de carácter transversal, la continuidad del mismo en los módulos siguientes permitirá profundizar dichos contenidos.

5. Entorno de aprendizaje

En el ámbito del aula – taller especialmente dedicado a este módulo, se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, computadoras, impresoras, un armario con normas y legislación pertinente a la problemática del módulo. Deberá contar con conexión a INTERNET, fotografías de distintas minas y en distintas etapas de proceso minero. Además podrá contar con algún software útil para elaborar organigramas. El ámbito de desarrollo del módulo deberá tender a las características del ámbito real de trabajo, de acuerdo a las posibilidades de cada institución.

El aula-taller será un entorno en el cual los alumnos puedan investigar, planificar y evaluar procesos de implementación de normas relacionadas al cuidado ambiental, normas de seguridad e higiene laboral y su correspondiente evaluación.

Se considera importante desarrollar en el campo las actividades de manejo de leyes y normas aplicadas a las diferentes etapas del proceso minero.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto, no requiere el cursado de ningún módulo previo, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II.2 del Documento Base del *TTP en Minería*.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo

Planificación y Gestión de Recursos Mineros

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Planificación y Gestión de Recursos Mineros” forma parte del área modular *Gestión de Emprendimiento Minero* junto con el módulo “*Proyecto Minero*”. Además el módulo “Planificación y Gestión de Recursos Mineros” forma parte del itinerario formativo *Operación de servicio y mantenimiento minero”*

Este módulo aborda el desarrollo de competencias orientadas al manejo de los procedimientos operativos que hacen funcionar la organización, en trabajos en relación de dependencia, como en emprendimientos propios o en el llamado autoempleo, referidos a la planificación y gestión de recursos mineros: Gestión y planificación de producción, gestión y planificación de comercialización y gestión y planificación administrativa.

La puesta en marcha de modelos de organización y gestión a partir de hechos y circunstancias económicas y organizacionales predeterminados planteará al Técnico Minero la resolución de problemáticas específicas del área que exigen de él: integración de conceptos y procedimientos relativos al “saber hacer” concretizados en trabajos que requieran su participación activa y efectiva en procedimientos operativos propios de la gestión (planificación, organización, ejecución y control); conformación de equipos de trabajo para: el análisis y estudio de propuestas y situaciones, discusión y selección de alternativas, evaluación y selección de las más eficientes, consideración de la información interna y externa y valoración de su incidencia respecto de una empresa propuesta; reconocimiento de sus capacidades concretas y potenciales a partir de la ejecución de distintos roles y tareas; valoración de la necesidad de capacitarse permanentemente para enfrentar las realidades de un mundo en permanente cambio y como medio de superación personal y profesional; y transmisión en su espacio social de trabajo del saber propio.

La propuesta formativa del módulo pretende, con la integración de los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos, la adquisición de destrezas y habilidades profesionales específicas para el diseño de la estructura organizacional adecuada para hacer funcionar un emprendimiento del área minera, mediante prácticas de complejidad creciente que permitirán desarrollar aptitudes como: reconocer la estructura y dinámica interna de la empresa como un recurso organizacional y de gestión, pensar estratégicamente, identificar amenazas y potenciar las oportunidades transformándolas en recursos de acción, reconocer los momentos y las situaciones que llevan a los llamados “cuello de botella” de la dinámica empresario laboral, lograr el compromiso personal y del grupo de trabajo e identificar posibles factores de conflicto en las relaciones personales dentro de las organizaciones.

Las actividades formativas involucradas en el desarrollo del módulo, en un marco de enseñanza/aprendizaje dinámico, y el concepto mismo de gestión entendido como "conjunto de acciones que se desarrollan para alcanzar los objetivos y las metas de las organizaciones, formulados en el proceso de planeamiento" plantea la necesidad de trabajar en forma integrada con el módulo "Proyecto Minero" con la participación didáctica de especialistas en producción y en administración conformando el equipo docente.

Este MODULO incluirá contenidos referidos a la importancia del conocimiento de los diferentes pasos y atributos, así como los requisitos y o condiciones que se deben tener en cuenta al momento de planear y ejecutar un emprendimiento.

El alumno podrá desarrollar capacidades profesionales vinculadas al análisis de los aspectos básicos en lo referente a la toma de decisiones y operaciones que serán esenciales para elaborar un plan que permita aplicarse en los diferentes contextos laborales donde se desempeñe.

Las competencias que contribuye a acrecentar este espacio curricular se consideran complementarias en la formación del estudiante , porque introduce al alumno en la interpretación de los principales pasos, operaciones y alternativas que implica el emprendimiento.

1. Referencia al perfil profesional

El módulo toma como referencia competencias profesionales relacionadas con el área de competencia 7 del perfil profesional del Técnico en Minería. Dentro de esta área, las competencias que se toman como referencias para la organización del proceso formativo a desarrollar son las siguientes:

Este módulo toma como referencia, para la organización del proceso formativo, actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 7 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

7. Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras.
7.1. Programar el suministro para la producción.
7.2. Registrar y controlar la información técnico económica de las operaciones de las distintas etapas del proyecto minero.
7.3. Realizar análisis de costos y rendimientos de las operaciones mineras.
7.4. Participar en el proceso de la valuación de un yacimiento minero.
7.5. Gestionar logística para la producción.
7.6. Gestionar emprendimientos personales o de pequeña escala de producción.
7.7. Optimizar la provisión de recursos humanos.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central
"Integración conceptos y procedimientos relativos al "saber hacer" concretizados en trabajos que requieran su participación activa y efectiva en procedimientos operativos propios de la gestión (planificación, organización, ejecución y control); conformación de equipos de trabajo para: el análisis y estudio de propuestas y situaciones, discusión y selección de alternativas, evaluación y selección de las más eficientes, consideración de la información interna y externa y valoración de su incidencia respecto de una empresa propuesta; reconocimiento de sus capacidades concretas y potenciales a partir de la ejecución de distintos roles y tareas; valoración de la necesidad de capacitarse permanentemente para enfrentar las realidades de un mundo en permanente cambio y como medio de superación personal y profesional; y transmisión en su espacio social de trabajo del saber propio."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Gestionar emprendimientos productivos del sector minero.

Administrar información sobre recursos y tecnología .

Analiza la documentación técnica correspondiente a especificaciones y prestaciones de equipos, procesos e instalaciones auxiliares, registrando la secuencia de operaciones y los resultados obtenidos e informando en cada una de las etapas a los sectores interesados.

Actualiza los bancos de documentación técnica de procesos, equipamiento, componentes, insumos, tiempos y rendimientos establecidos, procesando la información de acuerdo a las normas internas y emitiendo los informes correspondientes a los interesados.

Recibe, organiza y difunde información actualizada sobre novedades y normas de procedimientos

de: procesos, operaciones, equipos y componentes, procesándola en soportes adecuados.

Releva la información técnica correspondiente, participando en el análisis técnico-económico de la aplicabilidad de nuevos sistemas, en los procesos y métodos utilizados.

Documenta modificaciones de procesos y manipulación o almacenaje que se adopten para protección ambiental, actualizando los registros de datos.

Interpreta la documentación técnica y los programas de producción, obteniendo y verificando la documentación técnica necesaria para iniciar el proceso de operación.

Controlar y optimizar procesos, métodos y tiempos de producción minera y/o la utilización de equipos de planta y de servicios.

Obtiene la información técnica necesaria para llevar adelante las tareas, componentes, planes de producción y suministro de servicio.

Efectúa análisis puntuales en los cuellos de botella de procesos, realizando la determinación de los puntos críticos para el incremento de la producción, aseguramiento de la calidad así como la posibilidad de optimizar la productividad y la seguridad en el laboreo.

Colabora en la evaluación de las inversiones necesarias y los costos operativos resultantes de modificaciones propuestas, participando en los análisis de costo-beneficio de las soluciones propuestas.

Interpreta las especificaciones técnicas y la información necesaria para los diferentes procesos, analizando los programas de producción.

Establece la secuencia de las operaciones, programando, asegurando y verificando la disponibilidad de componentes, herramental, insumos y servicios auxiliares.

Asigna recursos humanos y materiales en el sector o sección a su cargo, de acuerdo al plan de producción y las funciones a desempeñar, verificando que la dotación de personal sea la adecuada para las tareas del proceso y la logística de componentes e insumos e informando a los sectores interesados.

Solicita las correcciones de anomalías de funcionamiento, emitiendo los pedidos al sector correspondiente.

Controla los parámetros especificados para el inicio de las actividades, verificando el cumplimiento de normas y procedimientos.

Evalúa las condiciones de realización de las tareas, proponiendo modificaciones en el proceso para minimizar el impacto ambiental, afectando utilidades y costos de acuerdo con los parámetros y reglamentaciones vigentes .

Controlar y evaluar las variables y parámetros de las tareas del proceso.

Evalúa las condiciones y/o resultados de las tareas y las dificultades sistemáticos u ocasionales producidos, proponiendo modificaciones tendientes a normalizar las acciones, a mejorar la eficiencia de producción y/o a mejorar la calidad de las tareas del proceso.

Propone modificaciones tendientes a mejorar las acciones o tareas, a mejorar la eficiencia de producción y/o a mejorar la calidad de los resultados de las tareas..

Realiza el registro de las mejoras propuestas, comunicándoselas a quién corresponda.

Gestionar la logística para la producción minera.

Solicita e interpreta las necesidades y demandas relevadas.

Planifica con los departamentos y o sectores correspondientes las tareas de producción o servicios, colaborando con areas interesadas , produciendo la documentación técnica necesaria.

Define tiempos y plazos de realización de tareas, coordinando los mismos con los sectores involucrados.

Apoya las tareas de producción o de servicios, facilitando los soportes estratégicos desde el sector que le toque desempeñarse.

Prevé la necesidad de suministros para asegurar el flujo de la producción.

Asigna las zonas correspondientes organizando y controlando los espacios de almacenamiento y los suministros a producción, de acuerdo a la secuencia de operaciones y para optimizar los movimientos que sea necesario realizar.

Organiza y controla la expedición y transporte de minerales, insumos y/o materias primas, acondicionando los mismos y elaborando la documentación correspondiente.

Recibe y emite información sobre las actividades del sector a su cargo, interactuando con el personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta.

Analiza la información recibida y adopta las medidas correctivas adecuadas, evaluando su incidencia sobre planes, programas de producción y suministros.

Actualiza los bancos de documentación técnica, recibiendo y procesando la información de acuerdo a normas internas.

Participa en el análisis técnico-económico de la aplicabilidad de procedimientos, métodos y técnicas alternativas, integrando un equipo de trabajo.

Interactuar con proveedores de materias primas, insumos y herramientas.

Detecta la necesidad de aprovisionamiento de insumos, materiales e instrumental, controlando su consumo así como el deterioro que estos vayan sufriendo.

Interactúa con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta, recibiendo y emitiendo oportunamente información sobre las actividades del sector a su cargo, de acuerdo a los procedimientos establecidos.

Analiza la cartera de proveedores, evaluando la documentación técnica sobre productos y potenciales proveedores.

Verifica la calidad de los materiales requeridos, visitando y evaluando proveedores según normas de procedimientos de inspección o auditoria.

Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.

Evalúa y clasifica los proveedores de recursos para la producción y servicios auxiliares, efectuando inspecciones a sus instalaciones para verificar su capacidad de provisión en cantidad, oportunidad y calidad requeridas.

Define el alcance de la prestación y demás condiciones emergentes de la contratación, estableciendo las referencias pertinentes en los trabajos de producción, mantenimiento o instalación a terceros.

Programa y coordina los plazos para las prestaciones de y a terceros, acordando las acciones pertinentes con los mismos.

Inspecciona y evalúa el cumplimiento de los plazos comprometidos en los servicios contratados, realizando los informes y certificaciones correspondientes.

Interactúa en diferentes ámbitos, representando técnicamente a la empresa ante terceros

contratados .

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance
Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a participar efectiva y críticamente en reuniones de trabajo, aportando datos, opiniones y alternativas de solución. Podrán elaborar informes diversos en relación a los distintos tipos de gestión implicados (producción, recursos humanos, comercialización) dentro de toda industria minera.

Condiciones

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Utilización de normas y legislación vigente, de fondo y complementarias que hacen al proceso de gestión productivo minero.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas características en la medición de parámetros, de acuerdo a estándares nacionales e internacionales, a fin de analizar y definir variables que incidan en el correcto desarrollo del proyecto.
- La operación de herramientas, instrumentos, equipos e instalaciones según manuales.
- La descripción y enumeración de necesidades y conformidades.
- El mantenimiento de comunicaciones efectivas en el sector en que se desempeñe y entre sectores.
- La obtención, interpretación y/o preparación de informes con sugerencias relativas a la optimización de procesos.
- La aplicación de métodos de control de procedimientos normalizados.
- El conocimiento y la implementación de normas y procedimientos de seguridad, calidad, gestión y medio ambiente.
- La aplicación de métodos estadísticos para la elaboración o interpretación de información.
- La interpretación y/o generación de cronogramas de trabajo.
- Interpretación y/u organización de programas de distribución de zonas de almacenaje.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Comprender el funcionamiento de las organizaciones.	Conoce el concepto y el alcance de las organizaciones.

	Distingue los diferentes componentes de una organización. Distingue el ambiente interno del externo de la empresa, comprendiendo cómo ambos interaccionan y se condicionan, modificándose constantemente. Toma conciencia del compromiso ético y la responsabilidad social de la empresa.
Desarrollar o proyectar innovaciones a partir de la comprensión de los cambios ocurridos y del estudio de mercado realizado.	Analiza la evolución del mercado de trabajo. Selecciona la idea proyectada que cubrirá con mayor éxito las necesidades no satisfechas para el segmento del mercado estudiado. Incorpora en su propuesta medidas tendientes a preservar los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.
Planificar, programar y organizar un proceso productivo y/o de servicios.	Selecciona las actividades a desarrollar y la tecnología para su realización. Elabora un diagrama de las actividades a desarrollar. Analiza rendimientos, costos, calidad y seguridad. Especifica los controles sobre las variables a fin de que las actividades alcancen los resultados especificados. Implementa mecanismos de resolución de conflictos y generación de consensos. Conoce los procesos o etapas de las tareas o acciones. Conoce las variables que afectan a las actividades propuestas Establece objetivos y metas en función de la capacidad del proyecto.
Planificar actividades propias de la gestión administrativa.	Formula objetivos y define la mejor manera de alcanzarlos.. Especifica objetivos y metas. Evalúa y determina alternativas y cursos de acción. Elabora indicadores de procedimientos Establece procedimientos de ejecución y de toma de decisiones. Define y describe las tareas en forma lógica. Agrupa en unidades organizativas y define relaciones entre las personas que forman

	parte de las mismas. Elige criterios generales para orientar la acción administrativa. Elabora: PERT, GANTT y diagrama de calendario. Diseña la estructura que relaciona el recurso humano con los elementos físicos y los cargos. Participa en la dotación del recurso humano.
Programar acciones propias de la gestión de producción, administrativa y comercial.	Confecciona notas de pedido a los proveedores con el detalle de las materias primas, materiales e insumos necesarios. Opera durante un período determinado comprando, produciendo, vendiendo, prestando un servicio, administrando. Realiza las inscripciones legales correspondientes y habilita los libros de registros necesarios. Registra todas las transacciones llevadas a cabo. Mide logros y determina desvíos. Desarrolla programa de capacitación. Aplica herramientas de un sistema de calidad. Conforma grupos de trabajo dinámicos y eficientes.
Gestionar documentación y puesta en marcha de emprendimientos, para construir una micro empresa.	Procura la documentación jurídica y legal, necesaria para operar un microemprendimiento. Prevé insumos y diferentes tipo de recursos necesarios. Efectúa operaciones comerciales y administrativa de la producción. Realiza acciones de puesta en marcha de microemprendimientos.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- *Ejemplos de funcionamiento de organizaciones provinciales, nacionales, internacionales expresados verbalmente.*
- Tabla de clasificación de las organizaciones según sus fines, tamaños, actuación, etc.
- Propuesta de organizaciones para el nuevo siglo, ubicando sus componentes: personas, fines, estructura.
- Informe escrito sobre rubros, dimensiones, propiedad del capital y naturaleza jurídica de empresas del entorno.
- Informe de investigación sobre incidencia de los factores tecnológicos, políticos, sociales, culturales y económicos en los procesos y servicios del área minera.

- Informe sobre análisis de DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) de procesos y servicios del área minera.
- Código de conducta para las organizaciones elaborado en forma grupal.
- Tabla de cumplimiento de código de conducta por parte de empresas del medio.
- Listado de proveedores.
- Informe escrito sobre entrevista a proveedores para conocer los productos que comercializan (del rubro que se quiere estudiar), formas de pago, tiempos de entrega.
- Gráfico con datos estadísticos.
- Coloquio sobre los temas de su competencia
- Discusión grupal con compañeros y profesores sobre temáticas específicas.
- Informes sobre roles desempeñados en trabajos de equipo, y justificación de los mismos.
- Informe justificando la selección del equipo e instrumental empleado.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabajar los contenidos que permitan formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

1. Análisis de casos.
2. Simulación.
3. Trabajos de campo.
4. Centros de interés.
5. Investigación-acción.
6. Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
7. Diseño y ejecución de un proyecto de producción.
8. Visitas a empresas. Observación participante.
9. Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
10. Exposición de los trabajos realizados.

Estas actividades permitirán:

- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información necesaria para la elaboración de un proyecto que incluya etapas de Planificación y un programa de gestión de recursos involucrados .
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Utilizar un correcto lenguaje y adquirir un orden operativo en la aplicación de técnicas para la medición de parámetros, o interpretación de información cuali – cuantitativa.
- Atender criterios de calidad en la elaboración de los informes técnicos, desde la óptica de atención al cliente o por prestación de servicios públicos y/o privados.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner a prueba las capacidades adquiridas.
- Complementar la elaboración en lo atinente al perfil profesional.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil profesional construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

La relativa autonomía que posee cada módulo con respecto al conjunto, hace posible que los contenidos aquí explicitados puedan ser reformulados parcial o totalmente sin que esto conlleve a la modificación de la orientación de todo el TTP.

Los temas expuestos a modo orientativo son generadores de contenidos más específicos, pudiendo ambos ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que los vincule.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Empresas. Constitución y dinámicas organizaciones. Objeto y Misión
- Aplicación de normas y procedimientos de procesos referidos a productos y/o servicios .
- Aplicación de procedimientos de gestión de producción.
- Aplicación de procedimientos de gestión administrativa y financiera.
- Aplicación de procedimientos de gestión comercial.
- Desarrollo de actitudes personales y socio-comunitarias.
- Desarrollo del conocimiento científico-tecnológico.
- Desarrollo de la expresión y la comunicación.

A modo de orientación para el docente, se presentan en la siguiente tabla una lista de posibles contenidos a desarrollar en cada uno de los temas generadores indicados.

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
• **EMPRESAS**	• Identificación de las empresas según objetivos, tamaño, etc. • Tipos de empresas. • La empresa como organización • Concepto de Sistema • Identidad y cambio de las organizaciones.
▪ **APLICACIÓN DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESOS REFERIDOS A PRODUCTOS Y/O SERVICIOS** .	• Encuadre Legal. • Permisos, habilitaciones. • Contratación de Personal. • Normativas de seguridad industrial. Legislación vigente. • Normativas de impacto ambiental relacionadas con la actividad de la empresa. • Normativas legales de carácter municipal, provincial y nacional. • Diseños de productos. • Demandas regionales. • Criterio de diseño industrial. • Diseño de procesos • Criterios de diseño de procesos. • Operaciones vinculadas a la producción. • Calidad total. Normas ISO. • CEC: Centro estadístico de la calidad.
▪ **APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN.**	• Relevamiento de Actividades Productivas de la Región: • Análisis situacional de la producción regional. • Búsqueda de potencialidades, recursos humanos y materiales. • Planeamiento de Areas que componen un Circuito Productivo. Materiales. Compra. Deposito. Stock.

	Expedición. Transporte. • Programación de la Producción • Optimización y eficiencia. • Organización de un proyecto. • Gestión de calidad y calidad ambiental. • Aprovechamiento de subproductos. • Camino crítico. • Gráfico GanTT, gráficos de barras, gráficos estadísticos.
▪ **APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA.**	• Finanzas. • Recursos propios o créditos bancarios • Análisis y proyección futura. • Requerimientos. • Información para la toma de decisiones.
▪ **APLICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN COMERCIAL.**	▪ Distribución y comercialización. ▪ Planilla de actividades para la puesta en marcha y los pasos a seguir ▪ Instalaciones y equipos. Proceso de producción o servicio. ▪ Pedidos a proveedores. ▪ Recepción de mercaderías. Apertura de una cuenta bancaria. • Pronóstico operativo estimado de ingresos y egresos . • Noción de punto de equilibrio.
▪ **DESARROLLO DE ACTITUDES PERSONALES Y SOCIO-COMUNITARIAS.**	▪ Estos contenidos son de carácter actitudinal. Es importante trabajarlos transversalmente en todas las actividades propuestas en el módulo, remarcando a las mismas como valores y capacidades importantes a adquirir por los profesionales.
▪ **DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO.**	• Estos contenidos son de carácter transversal. El alumno deberá tomar a estos como condición natural y normal en los profesionales. Es importante incluirlas en todas las actividades que pretende desarrollar este módulo.
▪ **DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y LA COMUNICACIÓN.**	• Estos contenidos son de carácter transversal. El alumno deberá tomar a estos como condición natural y normal en los profesionales. Es importante incluirlas en todas las actividades que pretende desarrollar este módulo.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

5. Entorno de aprendizaje

El aula-empresa con la que debe contar la institución estará sectorizada, según la estructura organizacional diseñada por los alumnos, debiendo contar básicamente con producción, servicios, ventas y administración. Cada sector tendrá:

- Un responsable, el cual tendrá las tareas de coordinar con profesores y compañeros, estimular y motivar a su grupo, detectar quienes necesitan capacitación adicional para desempeñar su rol, entre otras.
- Un cartel que recuerde las metas establecidas y la función de cada uno. Espacios específicos destinados a socializar la información que sea necesaria para el mas optimo desarrollo de las acciones .
- Un programa de "reemplazos" para las situaciones en que algún/a alumno/a deba faltar.
- Un soporte informático para el tratamiento y almacenamiento de información, elaboración de informes y gráficos estadísticos.
- La señalización correspondiente para información y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Un programa de rotación de puestos, exhibido en forma permanente.

El poner en práctica los procedimientos operativos que hacen funcionar una organización, la creatividad particular de los educandos, sus valores frente a los juegos del mercado, generan la necesidad "montar empresas" donde ellos sean los protagonistas, experimentando y vivenciando la concreción de un producto o servicio, desarrollando de esa forma las competencias para el desempeño eficiente en el campo laboral.

6. Requisitos

El presente módulo es inicial en el trayecto o cualquiera de los itinerarios formativos, por lo tanto los requisitos para su cursado se deben ajustar a las condiciones de acceso según el Acuerdo Marco A 12.

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 72 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 96 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Trayecto Técnico Profesional
en Minería

Noviembre de 2003

Módulo
Proyecto Minero

Dirección Nacional de Educación Técnico-Profesional y Ocupacional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Presentación

El módulo “Proyecto Minero” forma parte del área modular *Gestión de Emprendimiento Minero* junto con el módulo “Planificación y Gestión de Recursos Mineros”.

En su ejercicio profesional el técnico minero pone en juego capacidades profesionales para poder interpretar y participar en la elaboración, evaluación y desarrollo de un proyecto minero. La formulación de estos proyectos implica tener un conocimiento adecuado de las características técnicas minero-económicas que permita interpretar el presente y planificar el futuro para arribar a los objetivos planteados.

Este módulo aborda el desarrollo de capacidades orientadas a interpretar las normas y procedimientos de un proyecto minero, a aplicar conocimientos y destrezas para definir el tipo de planta de procesado, su ubicación, la tecnología y los costos de producción.

Para poder cumplir con la propuesta formativa es necesario que el técnico minero domine los módulos anteriormente descriptos, puesto que a partir de un ordenamiento de los conceptos técnicos allí vertidos es que se contará con los saberes y destrezas para interpretar y participar en el desarrollo de una empresa minera. Es necesario que maneje el lenguaje adecuado y tenga un conocimiento cabal de todas las variables que le permita comunicar adecuadamente las distintas situaciones al grupo de trabajo interdisciplinario del cual es parte y que en base a datos geológicos, mineros, económicos y financieros, se toman decisiones para la formulación.

La propuesta formativa pretende introducir al alumno en el conocimiento de la industria minera, incentivando su interés en acrecentar su sapiencia en los temas fundamentales que hacen al desarrollo de proyectos mineros.

En el presente módulo es donde se aplican todas las capacidades adquiridas, las que se irán acrecentando con el conocimiento de técnicas y tecnologías más complejas que hacen al desarrollo exitoso de los proyectos y redunda sin lugar a dudas en un crecimiento profesional del técnico minero.

Las capacidades que se proponen desarrollar serán alcanzadas mediante un proceso de enseñanza aprendizaje que articule las normas específicas de formulación de proyectos, realizando actividades formativas que permitan la resolución de los problemas, análisis de casos particulares que sean modelos de desarrollo minero, ejercicios y/o prácticas de casos reales en un entorno de aula-taller.

Para lograr el desarrollo de las capacidades mencionadas, se abordarán contenidos relacionados con la aplicación de técnica, tecnologías y costos de producción de yacimientos, como así también los aspectos financieros de un emprendimiento minero.

La propuesta formativa del módulo pretende, con la integración de los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos, la adquisición de destrezas y habilidades profesionales específicas para la interpretación y participación en la elaboración, evaluación y desarrollo de un proyecto minero correspondiente a un emprendimiento industrial, mediante prácticas de complejidad creciente que permitirán desarrollar aptitudes como evaluar la viabilidad técnica y económica de proyectos o producciones mineras.

Las actividades formativas involucradas en el desarrollo del módulo, en un marco de enseñanza/aprendizaje dinámico, y el concepto mismo de gestión entendido como "conjunto de acciones que se desarrollan para alcanzar los objetivos y las metas de las organizaciones, formulados en el proceso de planeamiento" plantea la necesidad de trabajar en forma integrada con el módulo “ Planificación y Gestión de Recursos Mineros” con la participación didáctica de especialistas en producción y en administración conformando el equipo docente.

El alumno podrá desarrollar capacidades profesionales vinculadas al análisis de los aspectos básicos en lo referente a la toma de decisiones y operaciones que serán esenciales para elaborar un plan que permita aplicarse en los diferentes contextos laborales donde se desempeñe.

Las competencias que contribuye a acrecentar este espacio curricular se consideran complementarias en la formación del estudiante , porque introduce al alumno en la interpretación de los principales pasos, operaciones y alternativas que implica el emprendimiento.

1. Referencia al perfil profesional

Este módulo toma como referencia, para la organización del proceso formativo, actividades profesionales incluidas en las áreas de competencia 7 del perfil profesional. Dentro de éstas áreas, las subáreas de competencia que contienen las actividades mencionadas son las siguientes:

7. Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras.
7.1. Programar el suministro para la producción.
7.2. Registrar y controlar la información técnico económica de las operaciones de las distintas etapas del proyecto minero.
7.3. Realizar análisis de costos y rendimientos de las operaciones mineras.
7.4. Participar en el proceso de la valuación de un yacimiento minero.
7.5. Gestionar logística para la producción.
7.6. Gestionar emprendimientos personales o de pequeña escala de producción.
7.7. Optimizar la provisión de recursos humanos.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central
"En su ejercicio profesional, el técnico minero requiere de capacidades profesionales para poder interpretar y participar en la elaboración, evaluación y desarrollo de un proyecto minero. La formulación de un proyecto minero implica tener un conocimiento adecuado de las características técnicas minero-económicas que permita interpretar el presente y planificar el futuro para arribar a los objetivos planteados.."

El proceso de resolución del problema central reorganiza las actividades pertinentes de estas subáreas de competencia y permite conformar la unidad de competencia del módulo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Interpretar y participar en la elaboración, valuación y desarrollo de un proyecto minero

Administrar información sobre recursos y tecnología .

Detecta necesidades y emprende un análisis técnico económico.

Analiza la documentación técnica correspondiente a especificaciones y características del yacimiento, obtenidas en las tareas de prospección y exploración.

Actualiza los bancos de documentación técnica de procesos, equipamiento, componentes, insumos, tiempos y rendimientos establecidos, procesando la información de acuerdo a las normas internas y emitiendo los informes correspondientes a los interesados.

Recibe, organiza y difunde información actualizada sobre novedades y normas de procedimientos

de: procesos, operaciones, equipos y componentes, procesándola en soportes adecuados.

Releva la información técnica correspondiente, participando en el análisis técnico-económico de la aplicabilidad de nuevos sistemas, en los procesos y métodos utilizados.

Documenta modificaciones de procesos y manipulación o almacenaje que se adopten para protección ambiental, actualizando los registros de datos.

Desarrollo de la etapa inicial del proyecto

Colabora en las tareas de exploración y descubrimiento del yacimiento.

Elabora información primaria.

Elabora planos, croquis, levantamientos taquimétricos.

Trabaja en operaciones de muestras.

Centraliza y registra todo el muestreo.

Participa en el proceso de elaboración de un proyecto minero

Elabora toda la información demandada por el proyecto.

Efectúa análisis puntuales en los cuellos de botella de procesos, realizando la determinación de los puntos críticos para el incremento de la producción, aseguramiento de la calidad así como la posibilidad de optimizar la productividad y la seguridad en el laboreo.

Interpreta las especificaciones técnicas y la información necesaria para los diferentes procesos, analizando los programas de producción.

Establece la secuencia de las operaciones, programando, asegurando y verificando la disponibilidad de componentes, herramental, insumos y servicios auxiliares.

Asigna recursos humanos y materiales en el sector o sección a su cargo, de acuerdo al plan de producción y las funciones a desempeñar, verificando que la dotación de personal sea la adecuada para las tareas del proceso y la logística de componentes e insumos e informando a los sectores interesados.

Solicita las correcciones de anomalías de funcionamiento, emitiendo los pedidos al sector correspondiente.

Controla los parámetros especificados para el inicio de las actividades, verificando el cumplimiento de normas y procedimientos.

Evalúa las condiciones de realización de las tareas, proponiendo modificaciones en el proceso para minimizar el impacto ambiental, afectando utilidades y costos de acuerdo con los parámetros y reglamentaciones vigentes .

Estudia la factibilidad técnico económica.

Controlar y supervisar que se cumplan las normativas de seguridad y medio ambiente.

Participa en el cálculo de cubicación.

Efectúa el cálculo de potencia, ley media, áreas y volúmenes de yacimientos

Realiza estimación de costos por áreas.

Elaborar informes a partir de la información obtenida.

Realiza informes a partir de la interpretación de la información recabada que sirve a los equipos técnicos para definir el proyecto minero.

Comunica a quién corresponda.

Administrar información técnica

Mantiene actualizados los datos de documentos técnicos, recibiendo, procesando y registrando la información según normativa interna.

Informa a los sectores interesados de las modificaciones aprobadas.

Alcances y condiciones de la unidad de competencia

Alcance

Al finalizar este módulo los estudiantes tendrán desarrolladas las capacidades que permiten inferir, en las condiciones de la unidad de competencia, un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, asumiendo responsabilidades limitadas sobre los resultados de su tarea en el marco de un equipo de trabajo. El alcance de dichas actividades estará limitado a actividades como obtener e interpretar información geológica regional y de yacimientos, que permitan definir posición espacial de los cuerpos mineralizados, tipología de la materia prima y productos obtenidos a partir de ella, para dar forma al tipo de explotación y la tecnología a emplear a los fines de lograr la máxima calidad al menor costo. A su vez se recabarán todos los datos necesarios que permitan adoptar una definición de la estructura productiva de transformación en productos comercializables de los minerales y rocas obtenidas en los yacimientos, como ser tipo de planta, localización y tecnología más adecuada, actividades que están presentes en todas las áreas de competencias que figuran en el perfil y por lo tanto es fúndante del sentido de la propuesta formativa.

Condiciones

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- Utilización de normas y legislación vigente, de fondo y complementarias que hacen al proceso de gestión productivo minero.

- Recabar, elaborar e interpretar toda la información necesaria para definir la geología de los yacimientos.
- Definir técnica, tecnología y costos de producción de yacimientos.
- Definir tipo de planta, técnica, tecnología y costos de procesado.
- Recabar e interpretar datos de mercado en lo que hace a consumos y competencias.
- Análisis de las condiciones financieras y definición de inversiones.
- Participar junto al equipo interdisciplinario y de acuerdo a la competencia profesional establecida, en la toma de decisiones para la formulación.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- La operación de herramientas, instrumentos, equipos e instalaciones según manuales.
- El mantenimiento de comunicaciones efectivas en el sector en que se desempeñe y entre sectores.
- El conocimiento y la implementación de normas y procedimientos de seguridad, calidad, gestión y medio ambiente.
- La aplicación de métodos estadísticos para la elaboración o interpretación de información.
- La interpretación y/o generación de cronogramas de trabajo.

- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas que permitan realizar un análisis de las condiciones de los factores determinantes para la formulación de un proyecto minero.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.

2. Capacidades

El presente módulo plantea como resultado el logro de las *capacidades* que se identifican en la primera columna del cuadro que se presenta a continuación. La segunda columna propone algunas *evidencias* que permiten inferir que se han adquirido las capacidades propuestas. Cada equipo docente a cargo del desarrollo del módulo habrá de trabajar, profundizar y ampliar esta propuesta de evidencias en función de las características de los alumnos y el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Capacidades	**Evidencias**
Conocer las normas y procedimientos para definir las condiciones geológicas de un yacimiento.	Interpreta fotos aéreas y satelitales para ubicar zonas favorables para la formación de yacimientos. Realiza las tareas de recopilación de datos ya sea bibliográfica o de campo para definir las rocas y minerales, estructura, volúmenes y condiciones de explotabilidad de los mismos. Define productos comercializables
Interpretar los datos geológicos para poder definir la técnica, tecnología y costo de producción.	Realiza una interpretación de los datos geológicos para definir y desarrollar la técnica extractiva más adecuada. Selecciona la tecnología extractiva. Realiza la toma de datos y el ajuste de los costos de explotación.

Definir el tipo de planta de procesado, su ubicación, la tecnología y los costos de producción.	Sobre la base de los productos a obtener propone un tipo de planta de procesado. En consideración a los costos y condiciones de operatividad, propone el lugar más adecuado para la ubicación. Releva datos, interpreta y corrige costos de producción
Interpretar los datos del mercado	Analiza datos del tipo de mercado donde se desarrollará el emprendimiento productivo. Analiza demandas efectivas y potenciales.
Interpretar aspectos financieros relacionados a los proyectos mineros.	Comprende y analiza las variables financieras como son: Puntos de equilibrio Flujos de fondos Valor actual neto Tasa interna de retorno, etc.
Participar en la formulación y desarrollo del proyecto.	Analiza la evolución del mercado de trabajo. Selecciona la idea proyectada que cubrirá con mayor éxito las necesidades no satisfechas para el segmento del mercado estudiado. Incorpora en su propuesta medidas tendientes a preservar los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente. Analiza los cambios de variables que pueden hacer peligrar el desarrollo del proyecto.

NOTA:

Para el desarrollo de estas capacidades tener presente las desarrolladas en los módulos “Topografía e interpretación de imágenes”, “Yacimientos de minerales”, “Metodo de explotación y voladura” y “ Planificación y gestión de recursos mineros”.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de dichas evidencias son:

- *Informes sobre las características de un yacimiento*
- Análisis de costos de producción.
- Informe escrito sobre rubros, dimensiones, propiedad del capital y naturaleza jurídica de empresas del entorno.
- Informe de investigación sobre incidencia de los factores tecnológicos, políticos, sociales, culturales y económicos en los proyectos del área minera.

- Informe sobre análisis de DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) de procesos y recursos.
- Gráfico con datos estadísticos.
- Coloquio sobre los temas de su competencia
- Discusión grupal con compañeros y profesores sobre temáticas específicas.
- Informes sobre roles desempeñados en trabajos de equipo, y justificación de los mismos.
- Informe justificando la selección del equipo e instrumental empleado.
- Informes del estudio de potencial minero de yacimientos.

3. Actividades formativas

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y trabajar los contenidos que permitan formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

1. Análisis de casos.
2. Simulación.
3. Trabajos de campo.
4. Centros de interés.
5. Investigación-acción.
6. Actividades formativas relacionadas con otros módulos.
7. Diseño y ejecución de un proyecto de producción.
8. Visitas a empresas. Observación participante.
9. Resolución de situaciones problemáticas en equipos de trabajo.
10. Exposición de los trabajos realizados.

Estas actividades permitirán:

- Evidenciar un correcto manejo en la recopilación e interpretación de la información necesaria para la elaboración de un proyecto que incluya etapas de Planificación y un programa de gestión de recursos involucrados .
- Administrar racionalmente los materiales y el tiempo como modo de garantizar la atención a la productividad (eficiencia y eficacia) de los recursos escasos.
- Utilizar un correcto lenguaje y adquirir un orden operativo en la aplicación de técnicas para la medición de parámetros, o interpretación de información cuali – cuantitativa.
- Atender criterios de calidad en la elaboración de los informes técnicos, desde la óptica de atención al cliente o por prestación de servicios públicos y/o privados.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner a prueba las capacidades adquiridas.
- Complementar la elaboración en lo atinente al perfil profesional.
- Reconocer anticipadamente las condiciones laborales en los cuales deberá poner en evidencia las capacidades desarrolladas en este módulo.
- Comenzar a elaborar las características de su perfil construyendo una primera imagen de lo que podrá abordar en los demás módulos del TTP.

4. Contenidos

La relativa autonomía que posee cada módulo con respecto al conjunto, hace posible que los contenidos aquí explicitados puedan ser reformulados parcial o totalmente sin que esto conlleve a la modificación de la orientación de todo el TTP.

Los contenidos expuestos a modo orientativo son generadores de contenidos más específicos, pudiendo ambos ser modificados en su secuenciación y profundidad. El docente deberá desarrollar los contenidos del módulo teniendo presente las actividades formativas que los vincula.

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

- Geología regional y de yacimientos, definición de productos a obtener.
- Técnica, tecnología y costos de producción de yacimientos.
- Tipo, localización, tecnología y costos de producción de la planta de procesado de minerales y rocas.
- Aspectos financieros de un proyecto minero.
- Análisis de riesgo de un proyecto minero.
- Toma de decisiones para la formulación y el desarrollo de un proyecto minero.

Tema general	Desagregado del tema (Orientador)
▪ GEOLOGÍA REGIONAL Y DE YACIMIENTOS, DEFINICIÓN DE PRODUCTOS A OBTENER.	•
▪ TÉCNICA, TECNOLOGÍA Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE YACIMIENTOS.	•
▪ TIPO, LOCALIZACIÓN, TECNOLOGÍA Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE PROCESADO DE MINERALES Y ROCAS.	•
▪ **ASPECTOS FINACIEROS DE UNPROYECTO MINERO**	•
▪ **ANÁLISIS DE RIESGO DE UN PROYECTO MINERO.**	▪
▪ TOMA DE DECISIONES PARA LA FORMULACIÓN Y EL DESARROLLO DE UN PROYECTO MINERO.	▪

NOTA:

Para el desarrollo de estos contenidos tener presente los desarrolladas en los módulos “Topografía e interpretación de imágenes”, “Yacimientos de minerales”, “Metodo de explotación y voladura” y “ Planificación y gestión de recursos mineros”.

Los temas expuestos son generadores de contenidos más específicos que serán abordados en su secuenciación y grado de profundidad al integrarse en actividades formativas en el marco de la programación del proceso de enseñanza/aprendizaje

Los contenidos aquí explicitados no deben tomarse como unidades temáticas para ser desarrolladas por el docente en el contexto áulico, sino como fundamentos para el desarrollo de capacidades en los alumnos.

5. Entorno de aprendizaje

El aula-empresa con la que debe contar la institución estará sectorizada, según la estructura organizacional diseñada por los alumnos, debiendo contar básicamente con análisis de yacimientos y desarrollo de proyectos. Cada sector tendrá:

- Un responsable, el cual tendrá las tareas de coordinar con profesores y compañeros, estimular y motivar a su grupo, detectar quienes necesitan capacitación adicional para desempeñar su rol, entre otras.
- Un cartel que recuerde las metas establecidas y la función de cada uno. Espacios específicos destinados a socializar la información que sea necesaria para el mas optimo desarrollo de las acciones .
- Un programa de "reemplazos" para las situaciones en que algún/a alumno/a deba faltar.
- Un soporte informático para el tratamiento y almacenamiento de información, elaboración de informes y gráficos estadísticos.
- La señalización correspondiente para información y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Un programa de rotación de puestos, exhibido en forma permanente.

6. Requisitos

Para el cursado de este módulo se requiere tener cursado o aprobado los módulos “Topografía e interpretación de imágenes”, “Métodos de explotación y voladura”, “Conminución”, “Planificación y gestión de recursos mineros” y “Evaluación del impacto ambiental”

7. Carga Horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 120 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 144 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.

Noviembre de 2003

Módulo
Formación en ambiente de trabajo

Programa Nuevos Desarrollos en Formación Técnico Profesional
Instituto Nacional de Educación Tecnológica ' Ministerio de Educación

Presentación

El módulo "Formación en ambientes de trabajo" integra las áreas modulares *"Producción de minas y canteras*", junto con "*Tratamiento de minerales*.". Dentro de ellas este módulo pretende integrar el mayor número posible de capacidades profesionales que permitan inferir la capacidad de realizar las actividades profesionales que se describen en el perfil profesional del técnico, resolviendo las problemáticas que se plantean en situaciones reales de trabajo.

La formación profesional basada en competencias plantea, a las instituciones educativas que oferten el TTP en Minería, la problemática de evidenciar en los alumnos que están culminando su formación, el dominio de competencias reflejadas en el perfil profesional.

Para ello el módulo se plantea desarrollar actividades formativo-productivas propias del perfil profesional contextualizadas en procesos productivos reales, trabajando capacidades ya adquiridas por los estudiantes en otros módulos del trayecto. El alumno observará y desempeñará actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo de su profesión y además conocerá la organización de los procesos productivos o servicios y de las relaciones laborales; orientado y asesorado por el docente tutor asignado y por el o los monitores designados por la empresa involucrada. Esto permitirá al equipo docente evaluar capacidades profesionales que infieren el dominio de competencias especificadas del perfil profesional.

La propuesta formativa del módulo pretende que el alumno: se involucre con la problemática laboral, el desempeño bajo presión y la toma de decisiones; se adapte a diversos contextos laborales y al empleo de capacidades adquiridas para la solución de problemas surgidos en nuevos contextos de trabajo; afronte problemáticas que conlleven al desarrollo de nuevas capacidades, originadas por conflictos derivados de las relaciones interpersonales o propios del proceso productivo; mantenga comunicaciones efectivas en el desarrollo de sus actividades entre los distintos sectores de producción y/o comercialización usando el lenguaje propio del ámbito industrial; tome decisiones contemplando dentro de los límites establecidos por la responsabilidad circunstancial existente; responda adecuadamente en condiciones de emergencia simuladas o reales; transmita en su ámbito de desempeño, conocimientos, habilidades, destrezas y valores para contribuir a la superación personal de los mismos; interprete información e instrucciones relacionadas a su puesto de trabajo y genere una actitud responsable hacia el mismo.

Las actividades formativas involucradas en el desarrollo del módulo, son las propias del puesto o puestos de trabajo que desempeñe el alumno en la industria respectiva, estableciendo el equipo docente del módulo y el responsable correspondiente designado por la industria, las actividades formativo-productivas que el alumno podrá y deberá realizar en su puesto de trabajo, sus condiciones y la forma en que estarán organizadas. Se orientará al alumno a retomar y profundizar, si fuese necesario, temáticas desarrolladas en los demás módulos del trayecto, ya que el presente no aborda en forma directa ningún contenido.

NOTA: La escuela dirigirá todos sus esfuerzos para gestionar "el paso por empresas" del mayor número posible de alumnos que cursen este módulo (en carácter de pasantías, contratos temporales, efectivización, etc.). Complementariamente la escuela deberá instrumentar la simulación de un ambiente real de trabajo contando para ello con una planta productiva de pequeña escala en el marco de un "Proyecto Pedagógico Productivo" más amplio, la cual permitirá ser utilizada en otros módulos del trayecto, completando y complementando, la misma, el equipamiento mínimo indispensable para el desarrollo del TTP.

1. Referencia al perfil profesional

El módulo se referencia al perfil profesional en su totalidad, pero dadas las características y circunstancias específicas del o los puestos de trabajo por los que el alumno pueda transitar en la industria durante el cursado de este módulo –o en la simulación planteada por la escuela–, se hace necesario aclarar que el perfil profesional, del técnico en Minería, puede no ser evidenciado en su totalidad, con lo cual le corresponde detallar al equipo docente del módulo, aquellas áreas y subáreas de la unidad de competencia del módulo que se trabajarán con cada alumno y que se agregarán a las detalladas en esta sección.

La identificación de situaciones problemáticas que debe abordar el técnico en el contexto socioproductivo y con el cual se relacionan las actividades incluidas en estas subáreas de competencia, nos permite enunciar el siguiente problema central en torno al cual se estructura el módulo y da unidad a los a contenidos y actividades formativas, buscando desarrollar capacidades profesionales en entornos formativos gestionados por la institución educativa.

Problema Central:
"En su actividad profesional el técnico se enfrentará ante el problema de ddesempeñar actividades y funciones, propias de distintos puestos de trabajo de su profesión, conociendo la organización de los procesos productivos y/o servicios y las relaciones laborales existentes".

El proceso de resolución de este problema central y las características de las actividades que desempeñará el alumno, que son las propias de un técnico con el nivel de un egresado reciente, permite conformar la Unidad de Competencia que aquí se detalla, siendo la misma aplicable cualquiera sea la referencia a la que se haga alusión o las capacidades profesionales que se retomen para ser trabajadas.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Desempeñar actividades y funciones de su profesión, conociendo la organización de los procesos productivos y/o servicios y las relaciones laborales existentes.

Interpretar el diseño y optimizar métodos, tiempos de producción y la utilización de equipos y/o servicios presentes en la actividad minera.

Analiza e identifica las especificaciones de los procesos y productos y las implicancias de las mismas, interpretando la documentación técnica correspondiente.

Delimita el área de responsabilidad operativa e identifica el alcance de la operación, interpretando la lógica del proceso productivo.

Interpreta los programas de producción, las normas y procedimientos para manejo y conservación de equipos, instalaciones, analizando la documentación técnica correspondiente.

Identifica los puntos críticos para el incremento de la producción, la calidad y/o la productividad, analizando los cuellos de botella del proceso.

Operar y controlar equipos e instalaciones presentes en las tareas de prospección, exploración, explotación y tratamiento de minerales.

Verifica la disponibilidad de máquinas y equipos necesarios para el sector bajo su responsabilidad, analizando la secuencia de operaciones, actividades y programas de producción.

Controla las condiciones de puesta en marcha, producción y parámetros de funcionamiento de equipos presentes en las plantas y/o laboratorios, así como las especificaciones de producción, ajustando las variables pertinentes y/o corrigiendo las desviaciones funcionales.

Pone en marcha y detiene equipos, verificando sus condiciones y tomando las previsiones operativas correspondientes.

Controla y opera el funcionamiento de los equipos y maquinarias.

Evalúa las condiciones y resultados de funcionamiento de los equipos y elementos bajo su responsabilidad, de planta, laboratorio y/o servicios, informando las novedades a sus superiores.

Detecta el mal funcionamiento de equipos e instalaciones de planta, laboratorio y/o servicios, verificando y evaluando las señales e indicaciones emitidas por el instrumental correspondiente.

Interpretar procedimientos, métodos y técnicas, identificando sus objetivos.

Obtiene y analiza información técnica interna y externa sobre: extracción de muestra, ensayos, análisis y/o métodos alternativos de explotación; consultando e interpretando bibliografía y documentos sobre procedimientos, métodos y técnicas correspondientes.

Identifica técnicas, métodos e instrumental necesarios para los análisis y procesos estándar, reconociendo los más convenientes.

Analiza la documentación técnica de los procedimientos, métodos y técnicas de explotación; y aquellas que pueda adoptar, adaptar o modificar, interpretando las especificaciones de los procesos habitualmente utilizados, sus posibilidades y limitaciones.

Controlar procesos, métodos y tiempos de producción y la utilización de equipos de planta, laboratorio y/o servicios.

Obtiene la información técnica referente a procesos, productos, planes de producción, flujo de materiales y suministro de servicio.

Interpreta las especificaciones de procesos, analizando los programas de producción.

Establece la secuencia de las operaciones, programando, asegurando y verificando la disponibilidad de equipamiento y servicios auxiliares.

Controla los parámetros especificados para sus funciones, verificando el cumplimiento de normas y procedimientos.

Controlar y evaluar las variables y parámetros de equipos y/o procesos.

Evalúa las condiciones y/o resultados de sus actividades en el proceso y los desvíos sistemáticos u ocasionales producidos en los mismos.

Realiza el registro de las variables de operación de equipos de planta, laboratorio y/o servicios bajo su responsabilidad, procesando la información y remitiéndola a los sectores correspondientes.

Gestionar el mantenimiento, en operación y a planta o detenida, de equipos e instalaciones.

Solicita al sector mantenimiento las reparaciones necesarias, comunicando los tiempos y oportunidades para la intervención sobre equipos e instalaciones bajo su responsabilidad.

Define, acorde a la responsabilidad asignada en cada caso, tiempos y plazos de realización de las tareas, coordinando los mismos con los sectores involucrados.

Apoya las tareas de mantenimiento, facilitando los soportes estratégicos desde el sector producción.

Recibe y emite información sobre las actividades del sector al que a sido asignado, interactuando con el personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta.

Analiza la información recibida y adopta las medidas correctivas adecuadas, acorde a los procedimientos estipulados por la empresa.

Actualiza los bancos de documentación técnica, recibiendo y procesando la información de acuerdo a normas internas.

Colabora en la actualización de la información sobre normas vigentes en el ámbito internacional, nacional, provincial y municipal de control ambiental, archivando los documentos en los soportes adecuados y actualizando los registros de datos.

Alcances y condiciones de la Unidad de Competencia

Alcance

Al finalizar este módulo los estudiantes estarán en condiciones de demostrar un desempeño competente en el rango de actividades arriba descripto, pudiendo asumir responsabilidades propias de su nivel de formación técnico profesional y que se encuentran expresadas en el perfil profesional del Técnico en Minería.

Condiciones

Las actividades de la unidad de competencia se llevan a cabo en contextos laborales caracterizados, entre otros, por:

- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para el diseño gráfico manual e informático y algún sistema de administración de los mismos.
- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales (DIN, IRAM, etc.) y de la correspondiente bibliografía técnica
- La utilización de cartas geológicas y planos topográficos.
- La realización de perfiles topográficos y geológicos.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina de diseño, u oficina técnica, en conjunto con otros diseñadores, respetando a un responsable.
- La comunicación efectiva del desarrollo de su trabajo, resolviendo las tareas asignadas y sus actividades específicas, asumiendo la responsabilidad en la concreción de las mismas.
- Conocimientos sobre técnicas de métodos de trabajo y tiempos a los fines de mejorar el rendimiento horario del trabajo.
- Identificación de los minerales por sus propiedades físicas, dureza y propiedades químicas.
- La utilización de planos de detalle y planos de planta.
- La determinación de volúmenes de minerales y sus respectivas leyes.
- La aplicación de métodos y técnicas de prospección y exploración.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para las tareas de extracción de minerales.
- La obtención y fichado de muestras.
- La determinación de la ley de las muestras.
- La utilización de normas y especificaciones.
- Trabajos de oficina.
- La utilización de esquema de trazado de zonas mineralizadas.
- Aplicación de las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente,
- La identificación de minerales para la extracción de muestras y sus primeras impresiones.
- La definición del método de preparación de muestras.
- La preparación de muestras para análisis o ensayos según especificaciones técnicas.
- La realización del transporte de las muestras.
- La preparación de algunos equipos de ensayo o análisis.
- Equipos funcionando bajo condiciones establecidas.
- Identificación de las diferentes funciones y alcances de los distintos equipos y maquinarias
- En la aplicación de las condiciones de puesta en marcha de equipos y maquinarias mineras.
- El desarrollo de actividades que involucran el cuidado de los equipos e instalaciones
- La aplicación de método de trabajo: de verificación de equipos e instrumental, métodos de control y de seguridad.
- En la realización del control del estado de funcionamiento de las máquinas y equipos.
- En acondicionar máquinas y equipos para la realización óptima de las operaciones de mina.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas para las tareas de extracción de minerales.
- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales sobre el uso y manipulación de explosivos.
- La utilización de esquema de trazado de disparos.
- La utilización de normas y legislación vigente, de fondo y complementarias que hacen al proceso de gestión ambiental minero.
- La relación funcional y jerárquica en su espacio social de trabajo, generalmente una oficina técnica en conjunto con otros profesionales, respetando a un responsable.
- El desarrollo de actividades que involucran el uso de herramientas características en la medición de parámetros, de acuerdo a estándares nacionales e internacionales, a fin de detectar el cambio en las variables naturales afectadas directa e indirectamente por el proyecto minero.

- La utilización de normas y especificaciones nacionales e internacionales

2. Capacidades

El presente módulo trabajará capacidades que el alumno ha desarrollado en la propuesta formativa de los demás módulos del trayecto, evidenciando en ambientes reales de trabajo, la adquisición de las mismas; como así también capacidades que tienen una fuerte dependencia con el paso por un Ambiente *Real de Trabajo*. Para ello **el equipo docente** a cargo del módulo **deberá identificar las capacidades a trabajar** en los alumnos teniendo en cuenta el o los puestos de trabajo por los que éste transite en la industria respectiva, en el período en que curse este módulo, **agregando las mismas a la primer columna del cuadro de capacidades.**

Es conveniente, para la identificación de las capacidades, que el equipo docente mantenga contacto con el responsable del sector productivo encargado de monitorear al alumno en su puesto de trabajo, el cual podrá detallar las actividades que se le permitirá y exigirá realice el alumno en su paso por la empresa. En la alternativa en que se desarrolle el módulo en un "ambiente de trabajo simulado" (haciendo uso del Proyecto Pedagógico Productivo) el docente deberá definir claramente para el alumno las actividades a desempeñar.

A continuación se detallan, a modo de ejemplo, algunas capacidades y evidencias que por su generalidad y transversabilidad a los ambientes laborales pueden ser desarrolladas en cualquier actividad o puesto de trabajo en la industria.

Capacidad	**Evidencias**
Desempeñar sus actividades, en un contexto laboral bajo presión.	• Se involucra con la problemática laboral, cumplimentando en tiempo y forma sus actividades.
Tomar decisiones, en un contexto laboral bajo presión y/o en contextos variables y diversos	• Emplea las capacidades adquiridas para afrontar problemas surgidos en su contexto de trabajo dentro de los límites que le son permitidos. • Desarrolla nuevas capacidades, originadas por conflictos derivados de las relaciones interpersonales o propios del proceso productivo. • Se adapta a diversos contextos laborales adoptando la mejor de las posibles soluciones en función de la responsabilidad circunstancial existente.
Comunicar información e instrucciones utilizando el lenguaje industrial.	• Interpreta información e instrucciones relacionadas a su puesto de trabajo
Transmitir conocimientos, habilidades, destrezas y valores, en su ámbito de desempeño.	• Genera una actitud responsable hacia su puesto de trabajo. • Transmite conocimientos, habilidades, destrezas y valores, en su ámbito de desempeño, contribuyendo a la superación personal de sus pares.
Actuar con criterios de seguridad e higiene en sus actividades en el puesto de trabajo.	• Aplica las normas de seguridad establecidas en la planta. • Utiliza prendas y equipos de protección personal adecuado a las actividades que realiza.

Capacidad	Evidencias
	• Identifica riesgos asociados al instrumental y/o equipos que utiliza y/o bajo su responsabilidad.
Responder adecuadamente en condiciones de emergencia simuladas.	• Desempeña el rol que le ha sido asignado acorde a los procedimientos establecidos. • Actúa, frente a riesgos más probables, según el entrenamiento recibido.
Preparar los equipos para el mantenimiento.	• Consigna y desconsigna equipos para trabajos de mantenimiento y limpieza. • Coordina su actividad con el personal correspondiente para estimar la duración del trabajo de mantenimiento.
Tener una actitud responsable en la empresa.	• Muestra actitud de respeto a las normas y procedimientos internos de la empresa. • Analiza las repercusiones de su actividad en su ambiente de trabajo y/o en el proceso productivo.
Comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos característicos de los procesos industriales.	• Reconoce en instalaciones y dispositivos reales: elementos, accesorios, equipos y partes constitutivas de los mismos. • Individualiza equipos e instrumentos integrantes de operaciones industriales y describe sus funciones básicas.
Realizar las operaciones necesarias para la puesta en marcha y detención de máquinas y equipos del proceso productivo.	• Explica los pasos secuenciales realizados en la puesta en marcha y detención de máquinas y equipos específicos. • Actúa de acuerdo a normas de procedimiento.
Trabajar en equipo	• Integra equipos de trabajo manteniendo una relación fluida con sus miembros • Colabora en el logro de objetivos asignados al grupo de trabajo que integra.

Algunas de las formas sugeridas de obtención de las evidencias son:

- Coloquio.
- Informe escrito y/o exposición oral de los pasos secuenciales y procedimientos seguidos.
- Informe oral y/o escrito de equipos, mediante la identificación y explicitación de sus funciones.
- Informe oral o escrito de los procedimientos de operación y funcionamiento de equipos a su cargo o presentes en el proceso.
- Monografía que explicite los fundamentos de funcionamiento y operación de un equipo.
- Limpieza y orden en su lugar de trabajo.
- Material, insumos, instrumentos, elementos de seguridad y equipos entregados en buen estado luego de su uso.
- Informes y fichas técnicas detallando condiciones de equipos, instrumental, materiales e insumos.

- Informes detallando los procedimientos realizados en la resolución de problemas operativos.
- Planillas de resultados y de comparación.
- Informes técnicos fundamentados.
- Informe sobre las condiciones de seguridad e higiene observadas en el proceso productivo perteneciente a una empresa, con su correspondiente contrapropuesta.
- Trabajo de investigación sobre propuestas de implementación de normas de seguridad e higiene en la planta.
- Informe escrito del responsable de monitorear al alumno en el Ambiente de Trabajo.

3. Actividades formativas

Por las características del módulo se presentarán dos alternativas:

4.1. Formación en un Ambiente REAL de Trabajo:

4.1.1. *Abordar la formación a partir de problemas reales existentes en la fábrica* (se propondrá al alumno que identifique y proponga una o más soluciones posibles a los problemas que generan inconvenientes para el logro de los objetivos de producción planteados y aquellos que, sin afectar directamente estos objetivos, se relacionan con la seguridad y/o el cuidado del medio ambiente, entre otros).

4.1.2. *Orientar la formación al desarrollo de capacidades evidenciables en su actividad dentro de la planta* (el docente identificará capacidades que se pueden relacionar con la actividad del alumno en su ambiente de trabajo y potenciará el planteo de situaciones problemáticas relacionadas con la misma)

4.1.3. *Extender la formación en aula hacia el lugar de trabajo, buscando como resultado que el alumno domine el estándar de competencia labora*l (por ejemplo: el equipo docente podrá plantear al alumno problemáticas relacionadas con su contexto de trabajo que lo lleven a la investigación en bibliografía, publicaciones, manuales de planta y/o laboratorio, etc., para fundamentar sus respuestas y reconocer los materiales a los que puede recurrir para la obtención de información)

4.1.4. *Estimular en el alumno la responsabilidad de hacerse cargo de su formación a través de un ejercicio de auto-evaluación de sus capacidades técnicas y sociales*, lo que impulse a su vez el desarrollo de los espacios informales de formación.

4.2. Formación en un Ambiente SIMULADO de Trabajo:

Con el fin de fomentar la relación con el entorno productivo y aproximarse mejor a contextos reales de trabajo, una actividad complementaria importante para la formación es la visita a empresas relacionadas con el trayecto (o itinerario), que permite un acercamiento a la realidad profesional a la que está vinculada la competencia profesional del técnico en Minería.

Por estos motivos, las visitas deben estar conectadas con las actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la escuela, pudiendo ser en ocasiones la introducción de los alumnos en una propuesta de trabajo concreta, posterior a la visita, o bien el refuerzo de un conjunto coherente de tareas realizadas en el aula con anterioridad a la misma.

En cualquiera de los casos, estas visitas deben tener objetivos concretos y planificados, y se han de organizar de forma que no impliquen excesiva ruptura con el proceso general de enseñanza y aprendizaje del ciclo formativo en cuestión.

Es conveniente que, en la actividad de simulación del ambiente real de trabajo, el equipo docente y/o los alumnos, fundamentalmente, asuman funciones de organización, coordinación, supervisión y control de las actividades del proceso en el caso de utilizarse la planta productiva prevista en el “Proyecto pedagógico productivo”, cubriendo de esta manera, los diversos puestos que podría ocupar el alumno si se encontrara en una empresa real.

Para desarrollar las capacidades que el módulo plantea y retomar contenidos que permiten formarlas, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

- Proyectos.
- Resolución de problemas.
- Estudio de casos.
- Prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de casos (juego de roles bajo presión).
- Desempeño en situaciones reales y/o simuladas de trabajo.
- Actividades de aula/taller.
- Trabajos de campo.

Estas actividades permitirán entre otras:

- Seleccionar equipos y maquinarias.
- Operar equipos y maquinarias.
- Realizar operaciones de carga y transporte de minerales.
- Aplicación de diferentes métodos de explotación.
- Análisis de las operaciones de voladura.
- Realizar tareas relacionadas con el tratamiento de minerales.
- Realizar perforaciones.
- Identificar las características operativas de equipos y maquinarias mineras.
- Aplicar método de trabajo.
- Acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas de acuerdo a especificaciones preestablecidas
- Obtención y preservación de muestras de gases.
- Evaluación del método de explotación
- Confeccionar informes.
- Participar en la planificación de las actividades.
- Aplicar el método de las seis S: Seiri (arregla el ambiente de trabajo); Seiton (ordena el ambiente de trabajo teniendo presente la seguridad); Seisou (limpia verificando el correcto funcionamiento del instrumental); Seiketsu (mantiene optimizando); Shukan (demuestra haberse habituado a las S anteriores) y Shitsuke (disciplina).

4. Contenidos

Las instituciones educativas deberán organizar la realización del Módulo de Formación en Ambientes de Trabajo (F.A.T.), mediante acuerdos con empresas, Instituciones y Organismos, tanto públicos como privados, programando la realización de un proyecto formativo adecuado al currículo del Trayecto o Itinerario Formativo correspondiente.

El módulo de F.A.T. se organiza atendiendo prioritariamente al Perfil Profesional del Técnico en Industrias de Procesos, buscando evidenciar las capacidades que permiten inferir el dominio de las competencias en él detalladas.

Las Instrucciones que se señalan a continuación solo pretenden orientar, al equipo docente a cargo del módulo, sobre los pasos a seguir para lograr una mayor operatividad y uniformidad en la realización de las acciones que permitan desarrollar las capacidades propuestas por los docentes.

Por ello se aconseja:

1) Definir el ámbito de aplicación del módulo: tipo de yacimiento en la que se realizará la formación y/o condiciones de simulación, responsabilidades y contexto ocupacional.
2) Identificar los docentes y/o monitor/es que realizarán el apoyo y seguimiento del alumno, tanto en planta como fuera de la misma.
3) Período de realización del Módulo: la carga horaria del módulo puede variar entre 96 y 120 horas, o incluso ser menor y ser compensada la diferencia con una formación en un ambiente de trabajo simulado.

4) Planificación, entre el equipo docente del módulo y cada alumno, del seguimiento de la F.A.T.

Estos puntos permitirán al docente definir, para cada alumno, los contenidos necesarios a abordar en el presente módulo, recordando que los mismos pueden pretender: retomar contenidos ya brindados, profundizarlos y/o incorporar nuevos contenidos a la currícula del alumno.

5. Entorno de aprendizaje

Por las características del módulo se presentarán dos alternativas:

5.1. Formación en un Ambiente REAL de Trabajo:

En este punto es evidente que es el sistema productivo el entorno de aprendizaje, por lo que el docente describirá el mismo acorde a las características de la industria y a las labores que desempeñe el alumno en ella.

5.2. Formación en un Ambiente SIMULADO de Trabajo:

El entorno de aprendizaje estará definido por el Proyecto Pedagógico Productivo (en el mejor de los casos), las aulas-laboratorio y/o por las aulas-taller con las que cuente la escuela. Las mismas podrán estar equipadas con software de simulación y/o equipos didácticos de diversa escala, las características de los mismos deberán responder al logro de las capacidades planteadas según los casos (itinerario o TTP).

6. Requisitos previos

Para el cursado de este módulo los alumnos deberán tener avanzado la aprobación o cursado de los módulos del primer y segundo nivel de las áreas modulares **Tratamiento de Minerales y Producción de minas o canteras**. De este modo los alumnos podrán tener un mejor aprovechamiento de las capacidades que pretende desarrollar la Formación en ambientes reales de trabajo.
Es decir los alumnos deberán tener aprobado o cursado los módulos de “Máquinas y equipos mineros”, “Método de explotación y voladura” y” Conminución”.

7. Carga horaria

La duración mínima estimada de referencia para este módulo es de 96 horas reloj. Pudiendo la misma ampliarse a 120 horas reloj, conforme lo establece el Capítulo II del Documento Base del *TTP en Minería*.
Las Jurisdicciones adoptarán, dentro de este marco, la carga horaria correspondiente.