

Especialidad

# Explotación Minera

## Sector Minero

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3º y 4º año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile





Especialidad

# Explotación Minera

## Sector Minero

---

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3º y 4º año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile

---



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD EXPLOTACIÓN MINERA

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media

Decreto Exento de Educación n° 0954/2015

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación, República de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago

Primera edición: octubre de 2015

ISBN 978-956-292-507-5

Estimada Comunidad Educativa:

Con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los y las estudiantes de Enseñanza Técnico-Profesional, el Ministerio de Educación hace entrega de una serie de Programas de Estudio, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles.

Los presentes instrumentos curriculares son una propuesta de abordaje de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares –tanto Genéricos como de cada Especialidad–, dando un espacio para que las y los docentes los vinculen con las necesidades y potencialidades propias de su contexto, y trabajen considerando los intereses y características de sus estudiantes, y los énfasis formativos declarados en su Proyecto Educativo Institucional.

Estos programas son una invitación a las comunidades educativas a enfrentar un desafío de preparación y estudio, de compromiso con la vocación formadora y de altas expectativas de los aprendizajes que pueden lograr todos nuestros y nuestras estudiantes.

Precisamente, la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la Educación Media brinda un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés.

En esta línea, la formación técnico-profesional se propone resguardar que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan enfrentar las exigencias de vivir en comunidad.

Los Programas de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013) y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia en 2016.

Los invito a analizar activamente y trabajar de forma colaborativa y contextualizada con estos programas en la formación integral de nuestros y nuestras estudiantes.



**ADRIANA DELPIANO PUELMA**  
**MINISTRA DE EDUCACIÓN**



# Índice

	6	Presentación
	8	Contexto de la especialidad
	10	Perfil de egreso de la especialidad
	13	Plan de Estudio de la especialidad
	14	Visión global del Programa de Estudio
	19	Estructura de los módulos
	20	Adaptación del Plan de Estudio
	21	Orientaciones para implementar los Programas
	27	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	29	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	32	Orientaciones para la formación profesional dual
<b>Módulos especialidad Explotación Minera</b>	35	
<b>Módulo 1</b>	36	Lectura de planos de ubicación y de tronadura
<b>Módulo 2</b>	46	Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto
<b>Módulo 3</b>	56	Perforación y tronadura en faenas mineras
<b>Módulo 4</b>	68	Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera
<b>Módulo 5</b>	78	Ventilación secundaria y drenaje de minas
<b>Módulo 6</b>	88	Muestreo en explotaciones mineras
<b>Módulo 7</b>	100	Cubicación, carguío y transporte
<b>Módulo 8</b>	112	Chancado primario de minerales
<b>Módulo común</b>	124	Emprendimiento y empleabilidad

# Presentación

La educación media, de acuerdo con la Ley General de Educación, es el nivel que tiene por finalidad procurar que cada estudiante expanda y profundice su formación general y desarrolle los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten ejercer una ciudadanía activa para integrarse a la sociedad. En los dos últimos años de este nivel educativo, se consideran espacios de diversificación curricular que, en el caso de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, ofrecen a los y las estudiantes oportunidades para desarrollar aprendizajes en una determinada especialidad y que les permiten obtener el título de técnico de nivel medio. En este contexto, además de poder continuar estudios superiores, tienen la posibilidad de acceder a una primera experiencia laboral remunerada, considerando sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, que los y las prepara en forma efectiva para el trabajo.

Es necesario tener presente que esta preparación laboral inicial se construye articulando el dominio de los aprendizajes propios de la especialidad con aquellos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos y en los objetivos y contenidos de la formación general de la educación media. Esta articulación implica el desafío de concebir el proceso de enseñanza como un trabajo interdisciplinario para el desarrollo de las competencias de cada estudiante. Por tanto, es la totalidad de la experiencia en la enseñanza media –es decir, la formación general junto con la formación diferenciada– la que permite alcanzar las competencias necesarias para desempeñarse y prosperar en el medio laboral. A la vez, es el conjunto de esta experiencia el que proporciona las habilidades para el aprendizaje permanente mediante la capacitación, la experiencia laboral o la educación superior.

En 2013, el Consejo Nacional de Educación aprobó las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media para 34 especialidades y 17 menciones, las que quedaron establecidas como obligatorias para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), mediante el Decreto N° 452 del mismo año.

En las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media se definió, para cada especialidad, un contexto laboral y un conjunto de Objetivos de Aprendizaje que deben ser logrados al final de los dos años. Estos objetivos configuran el perfil de egreso, que expresa lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad. Se trata de un lineamiento de las capacidades que las instituciones educativas se



comprometen a desarrollar en sus estudiantes, que contemplan dos categorías de Objetivos de Aprendizaje: la primera alude a las competencias técnicas propias de la especialidad o de la mención y la segunda se refiere a los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la formación técnico-profesional. Estos últimos son comunes a todas las especialidades, ya que son competencias necesarias para desempeñarse en el área técnica, independiente del sector económico.

Esta propuesta de Programa de Estudio ha sido diseñada con un enfoque curricular de competencias laborales y posee una estructura modular en la que cada unidad programática o módulo incluye una introducción, Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación, ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación y bibliografía. En ella se ha optado por integrar los Objetivos de Aprendizaje, tanto genéricos como técnicos, en los módulos, para focalizar la atención pedagógica y para dar mayor pertinencia a las necesidades que emanan desde el mundo laboral.

En la elaboración del Programa que se presenta a continuación se ha considerado un marco temporal de 1.672 horas pedagógicas para la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, el que resguarda los módulos y la dedicación horaria mínima que debe ser cumplida en la institución. Las orientaciones pedagógicas incluidas en esta propuesta pueden ser adaptadas según las necesidades propias del contexto al que atiende cada establecimiento, resguardando el cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Media Técnico-Profesional.

Por último, en términos de su estructura, este documento contiene una descripción del contexto de la especialidad y su perfil de egreso; el Plan de Estudio propuesto; una visión global del Programa de Estudio; una descripción de la estructura de los módulos y de las posibilidades de adaptación del Plan y del Programa de Estudio; orientaciones para la implementación, para el uso de las horas de libre disposición y para el desarrollo del proceso de titulación y de la formación dual; y, por último, los módulos de aprendizaje.

# Contexto de la especialidad

La minería es la principal actividad económica del país y aporta alrededor del 52 % de las exportaciones a través de la producción de minerales metálicos y no metálicos, entre los que destacan el cobre, molibdeno, oro, plata, hierro, carbonato de calcio, cloruro de sodio, entre otros.

Según las proyecciones de inversión del sector, la industria tendrá un déficit anual de 69.000 personas que trabajen para la operación de los nuevos proyectos. En su conjunto, las empresas mineras y sus contratistas necesitarán aumentar en un 53% su dotación de personal calificado, de los cuales el 36% corresponde a internos y el 64% a contratistas permanentes.

Quien ejerza la especialidad en Explotación Minera podrá trabajar en empresas que mantengan procesos de explotación minera de diversos tipos. El campo laboral también se amplía al sector de contratistas de empresas productoras de minerales.

Las funciones generales de quienes egresen de esta especialidad serán las de controlar y aplicar técnicas de operaciones de equipos, maquinarias y procesos para que la actividad minera se desarrolle de acuerdo a una programación. Los procesos que debe desarrollar comienzan con la operación de perforación y finalizan en chancado de minerales. También se consideran relevantes las actividades de apoyo o servicios, como la interpretación de planos mineros, fortificación y muestreo de minerales.

Las personas egresadas se deberán focalizar en la ejecución de las tareas conjuntamente con el análisis, discernimiento y búsqueda de soluciones a problemas que se presenten en la vida laboral. En las actividades que realice debe aplicar actitudes transversales o genéricas, como el trabajo en equipo, el cumplimiento de plazos establecidos, estándares de calidad, empleo eficiente de los insumos a su cargo, prevención de situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, entre otros.

Asimismo, se espera que manejen máquinas y herramientas, como equipos manuales de perforación, palas eléctricas, *scoop*, LHD o cargadores frontales; equipos y herramientas de fortificación, equipos de carguío de explosivos, verificadores de circuitos de conexión eléctricos, indicadores de disparos, alimentadores, chancador primario, harneros, cintas transportadoras, peszómetros y controles automáticos.

Este Programa de Estudio promueve la participación activa del sector productivo en el proceso educativo de las y los estudiantes, mediante prácticas formativas y actividades de aprendizaje en las empresas durante los dos años de duración de la Educación Media Técnico-Profesional y no solo después del egreso. Sin embargo, en algunos casos, las empresas o las instituciones reguladoras del sector productivo prohíben o limitan el acceso de menores de edad a los recintos laborales, principalmente, por razones de seguridad. En el caso de la especialidad Explotación Minera, no se ha observado esta limitación como una práctica habitual de las empresas relacionadas.

Es importante mencionar que, en algunos casos, dichas empresas e instituciones exigen un certificado de salud compatible con el cargo a quienes postulen a él. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en las especialidades en que se observe este requerimiento.

# Perfil de egreso de la especialidad

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

---

- A** Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.

---

  - B** Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.

---

  - C** Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.

---

  - D** Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.

---

  - E** Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.

---

  - F** Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.

---

  - G** Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
-

- 
- H** Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.
- 
- I** Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.
- 
- J** Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.
- 
- K** Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.
- 
- L** Tomar decisiones financieras bien informadas y con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.
-

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de Objetivos de Aprendizaje de la especialidad Explotación Minera para el plan común.

---

1

Leer y utilizar planos y mapas de ubicación, de estructura de minas, de labores mineras, de tronaduras, e interpretar la simbología asociada a instrucciones técnicas y de seguridad.

---

2

Instalar y realizar mantenimiento a elementos de fortificación en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando equipos y herramientas, aplicando técnicas y procedimientos relacionados con las estructuras geológicas y métodos de explotación, de acuerdo al proyecto minero.

---

3

Instalar equipos de ventilación secundaria en minas subterráneas, y de drenaje en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando máquinas y herramientas de acuerdo a diagramas, instrucciones y procedimientos.

---

4

Perforar rocas en forma manual y mecánica, y ejecutar actividades de almacenamiento, primado, transporte, carga y conexión de explosivos para el proceso de tronadura, de acuerdo a los diagramas e instrucciones técnicas de perforación, disparo y tronadura.

---

5

Aplicar el marco legal minero en las plantas de explotación, considerando las responsabilidades individuales, colectivas y empresariales, respecto a la seguridad, prevención de riesgos, respeto al medio ambiente y propiedad minera.

---

6

Realizar toma de muestras de minerales en distintos puntos del proceso productivo, reconociendo, clasificando y rotulando las rocas y minerales, de acuerdo al plan de muestreo.

---

7

Cubicar los minerales para el carguío, transporte, descarga y regulación del flujo del mineral, de acuerdo al esponjamiento del mineral, y según los requerimientos de producción, los procedimientos asociados y a la normativa vigente.

---

8

Ejecutar labores de chancado primario de minerales, empleando equipos con sistemas de control y automatización, y cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por la planta de beneficio y el proceso, de acuerdo a la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.

---

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD **EXPLOTACIÓN MINERA**

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Lectura de planos de ubicación y de tronadura	152	
2. Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto	228	
3. Perforación y tronadura en faenas mineras	228	
4. Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera	228	
5. Ventilación secundaria y drenaje de minas		152
6. Muestreo en explotaciones mineras		228
7. Cubicación, carguío y transporte		152
8. Chancado primario de minerales		228
9. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>Total</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

# Visión global del Programa de Estudio

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> Lectura de planos de ubicación y de tronadura	<b>OA 1</b> Leer y utilizar planos y mapas de ubicación de estructura de minas, de labores mineras, de tronaduras, e interpretar la simbología asociada a instrucciones técnicas y de seguridad.	<b>1</b> Lee símbolos que se emplean en planos y mapas mineros para interpretarlos correctamente, de acuerdo a la simbología gráfica transversal.
		<b>2</b> Mide distancias en planos y mapas en forma prolija, utilizando los instrumentos apropiados.
		<b>3</b> Lee planos y mapas para determinar coordenadas geográficas, inclinaciones y medidas de seguridad existentes en estos.
		<b>4</b> Utiliza planos y mapas en terreno para realizar trazados de estructura de labores mineras, de perforación y de tronaduras.
<b>2.</b> Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto	<b>OA 2</b> Instalar y realizar mantenimiento a elementos de fortificación en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando equipos y herramientas, aplicando técnicas y procedimientos relacionados con las estructuras geológicas y métodos de explotación, de acuerdo al proyecto minero.	<b>1</b> Revisa en forma prolija la existencia de rocas susceptibles de caer desde labores mineras a cielo abierto y subterráneo, realizando acuñadura y preparando el área donde se realizará la fortificación o su reparación.
		<b>2</b> Fortifica la labor minera y traslada equipos y materiales a una nueva ubicación previniendo situaciones de riesgo.
		<b>3</b> Inspecciona prolijamente el estado de la fortificación, reparando los elementos dañados instalados en la labor minera y trasladando los equipos y materiales a una nueva ubicación.



MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>3.</b> Perforación y tronadura en faenas mineras</p>	<p><b>OA 4</b> Perforar rocas en forma manual y mecánica, y ejecutar actividades de almacenamiento, primado, transporte, carga y conexión de explosivos para el proceso de tronadura, de acuerdo a los diagramas e instrucciones técnicas de perforación, disparo y tronadura.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Prepara el área de perforación en forma prolija, respetando las normas de seguridad minera.</li> <hr/> <li><b>2</b> Prepara sector de carga de explosivos en forma prolija y previniendo situaciones de riesgo.</li> <hr/> <li><b>3</b> Perfora con equipo manual, considerando la maquinaria apropiada y respetando las medidas de seguridad.</li> <hr/> <li><b>4</b> Carga perforaciones con explosivos y accesorios inertes de tronadura, de acuerdo al plan y programa de tronadura.</li> <hr/> <li><b>5</b> Despeja el área de tronadura, de acuerdo a la normativa del Reglamento de Seguridad Minera.</li> <hr/> <li><b>6</b> Evalúa el resultado de la tronadura, de acuerdo al plan y programa de tronadura.</li> </ol>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera</p>	<p><b>OA 5</b> Aplicar el marco legal minero en las plantas de explotación, considerando las responsabilidades individuales, colectivas y empresariales, respecto a la seguridad, prevención de riesgos, respeto al medio ambiente y propiedad minera.</p>	<p><b>1</b> Controla riesgos en operaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>2</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>3</b> Controla riesgos en operaciones de tronadura de acuerdo al Reglamento de Seguridad Minera.</p>
<p><b>5.</b> Ventilación secundaria y drenaje de minas</p>	<p><b>OA 3</b> Instalar equipos de ventilación secundaria en minas subterráneas, y de drenaje en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando máquinas y herramientas de acuerdo a diagramas, instrucciones y procedimientos.</p>	<p><b>1</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de ventilación de acuerdo a los planos.</p> <hr/> <p><b>2</b> Instala elementos de ventilación y repara elementos dañados.</p> <hr/> <p><b>3</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de drenaje de minas.</p> <hr/> <p><b>4</b> Instala elementos de drenaje de agua y repara elementos dañados, de acuerdo al programa de trabajo.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>6.</b> Muestreo en explotaciones mineras</p>	<p><b>OA 6</b> Realizar toma de muestras de minerales en distintos puntos del proceso productivo, reconociendo, clasificando y rotulando las rocas y minerales, de acuerdo al plan de muestreo.</p>	<p><b>1</b> Selecciona materiales para muestreo, en forma prolija, de acuerdo a las necesidades de la producción.</p> <hr/> <p><b>2</b> Muestrea material de perforaciones de producción en forma prolija, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>3</b> Muestrea material tronado, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>4</b> Registra información del muestreo en los formatos establecidos y de acuerdo a los estándares de orden y prolijidad requeridos.</p>
<p><b>7.</b> Cubicación, carguío y transporte</p>	<p><b>OA 7</b> Cubicar los minerales para el carguío, transporte, descarga y regulación del flujo del mineral, de acuerdo a su esponjamiento, y según requerimientos de producción, procedimientos asociados y normativa vigente.</p>	<p><b>1</b> Cubica material tronado utilizando los instrumentos apropiados.</p> <hr/> <p><b>2</b> Prepara el área de carguío de material tronado, de acuerdo al volumen del material y a las normas de seguridad.</p> <hr/> <p><b>3</b> Controla el carguío de materiales con equipos apropiados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>4</b> Controla el transporte de materiales cargados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p> <hr/> <p><b>5</b> Controla la descarga de materiales, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>8.</b> Chancado primario de minerales</p>	<p><b>OA 8</b> Ejecutar labores de chancado primario de minerales, empleando equipos con sistemas de control y automatización, y cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por la planta de beneficio y el proceso, de acuerdo a la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Realiza chancado primario previniendo situaciones de riesgo.</li> <li><b>2</b> Clasifica granulométricamente el material chancado.</li> <li><b>3</b> Alimenta con material el sistema de planta de chancado, siguiendo estándares establecidos y previniendo situaciones de riesgo.</li> <li><b>4</b> Entrega el turno de trabajo, siguiendo los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.</li> </ol>
<p><b>9.</b> Emprendimiento y empleabilidad</p>	<p><i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.</li> <li><b>2</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</li> <li><b>3</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</li> <li><b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea e-learning o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</li> </ol>

# Estructura de los módulos

Los Programas de Estudio desagregan los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares (tanto de la especialidad como los genéricos de la Formación Técnico-Profesional) en Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación. Estos se agrupan en módulos, entendidos como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia, y cuyo desarrollo se basa en experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real, cuya duración, combinación y secuencia son variables.

Los módulos constan de los siguientes componentes:

## › **Introducción del módulo**

Entrega información general que incluye los Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad y Genéricos de la EMTP a los cuales responde el módulo, además de la duración sugerida y algunas orientaciones globales para su implementación.

## › **Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación**

Esta sección define lo que se espera que logren los y las estudiantes. Los Aprendizajes Esperados se desprenden de los perfiles de egreso, y cada uno de ellos se complementa con un conjunto de Criterios de Evaluación que permite al cuerpo docente clarificar el Aprendizaje Esperado, conocer su alcance, profundidad y monitorear su logro. Estos Criterios de Evaluación tienen la forma de desempeños, acciones concretas, precisas y ejecutables en el ambiente educativo. En ellos quedan integrados los Objetivos Genéricos de la EMTP.

## › **Ejemplos de actividades de aprendizaje como un modelo didáctico para los y las docentes**

El Diseño de las actividades se ha orientado a la coherencia con el enfoque de competencias laborales y el contexto de estudiantes de la EMTP. Estas actividades se presentan a modo de ejemplos y se asocian a metodologías didácticas apropiadas que describen las acciones de preparación, ejecución y cierre que desarrollan tanto el o la docente como las y los estudiantes. Asimismo, se identifican los recursos involucrados.

## › **Ejemplo de actividad de evaluación**

Al igual que las actividades de aprendizaje, sirven como un modelo didáctico para quienes imparten docencia. Estas actividades detallan la reflexión que debe realizar el o la docente para seleccionar tanto el medio como el instrumento de evaluación.

## › **Bibliografía y sitios web recomendados**

Consiste en un listado de fuentes de información que son deseables que dispongan tanto la o el docente como los y las estudiantes durante el desarrollo del módulo.

# Adaptación del Plan de Estudio

Los Programas fueron elaborados considerando un Plan de Estudio de 22 horas semanales (836 anuales y 1.672 totales) destinadas a la Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Estas horas pueden ser aumentadas mediante el tiempo de libre disposición. El Plan de Estudio establece la duración en horas de los módulos y define en qué año se ofrecen. No obstante, cada establecimiento educativo podrá efectuar algunas adaptaciones de acuerdo a las siguientes reglas:

- › Es posible ajustar el tiempo sugerido para el desarrollo de cada módulo, aumentándolo o reduciéndolo en un 20%, para lo cual se deberá considerar la disponibilidad de recursos de aprendizaje, el acceso a equipamiento didáctico o productivo, la disponibilidad de infraestructura y la capacidad docente. Además, la duración total de los módulos no podrá exceder el tiempo total destinado a la formación diferenciada que haya determinado la institución educativa.
- › Se puede incluir uno o más módulos elaborados por el propio centro educativo o por el Ministerio de Educación para otras especialidades o menciones afines.

Es importante que la institución educativa realice una reflexión permanente que permita una contextualización de los Programas para responder al entorno socioproductivo, con el fin de mejorar la implementación curricular, asegurar los logros educativos, facilitar la vinculación indispensable liceo-sector productivo y detectar necesidades de actualización de los Programas en forma oportuna. Como resultado del proceso de contextualización, es posible que se agreguen a los Aprendizajes y a sus Criterios de Evaluación contenidos que le permitan al

establecimiento aumentar la pertinencia del Programa. Este sería el caso, por ejemplo, de un liceo que imparte la especialidad de Mecánica Industrial y que se ubica en una región eminentemente minera; en ese caso, es esperable que se agreguen contenidos que respondan a las necesidades de ese sector en el ámbito del mantenimiento.

En este proceso será posible agregar elementos o contenidos del contexto a los Aprendizajes o Criterios, incluso se podrán agregar aprendizajes, pero en ningún caso se podrán reducir los Aprendizajes Esperados y sus Criterios de Evaluación. Las decisiones vinculadas a este proceso son de gran importancia, por lo que se recomienda que sean discutidas por el equipo de gestión y sancionadas por quienes sean sostenedores.

# Orientaciones para implementar los Programas

En las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de implementar el Programa y que se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Especialidad y los Genéricos (OAG).

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

Uno de los propósitos de la planificación es establecer un plan anual de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, para lo cual se requiere efectuar las siguientes tareas:

- › Elaborar una calendarización de los módulos, ya sea que se traten semestral o anualmente, calculando el tiempo real disponible para trabajarlos, considerando feriados, celebraciones y las actividades de cierre de periodos lectivos.
- › Contextualizar los contenidos de los Aprendizajes Esperados a las demandas productivas, y las prácticas pedagógicas a la diversidad de estudiantes atendidos.

Para identificar las demandas productivas se puede recurrir a las estrategias regionales de desarrollo, a las oficinas de planificación y colocación de los municipios, a auditorías de los informes de la práctica profesional, a avisos de prensa y de bolsas de trabajo en internet, a entrevistas a egresados que estén trabajando en la especialidad o supervisores de práctica en las empresas, entre otras.

Atender a la diversidad de estudiantes implica poner atención a su composición en términos de género, origen étnico, raíces culturales y opciones religiosas, así como a sus diferentes estilos de

aprendizaje. La tarea pedagógica consiste en lograr que todos alcancen los Aprendizajes Esperados, en sus diversas condiciones.

- › Integrar la formación general con la Formación Diferenciada Técnico-Profesional para asegurar que entre ambas perspectivas se establezcan puntos de encuentro que potencien el aprendizaje.

En un ámbito más circunscrito, la planificación se concentra en organizar la enseñanza en torno a un módulo. Aquí la tarea se concentra en establecer la secuencia de actividades que desarrollará el cuerpo estudiantil para lograr un aprendizaje esperado, especificando los recursos que se utilizarán, y determinado los procedimientos que se emplearán para ir evaluando el logro del aprendizaje. Este ordenamiento necesita considerar el grado de complejidad o dificultad que presentan los contenidos asociados al aprendizaje esperado, partiendo por aquellos más simples y para avanzar progresivamente hacia los más complicados. En el caso de la preparación técnica se necesita tomar en cuenta, además, el orden con que se realizan las operaciones en el medio productivo.

## Orientaciones metodológicas generales

Los Objetivos de Aprendizaje que configuran el perfil de egreso expresan lo mínimo y fundamental que debe aprender cada integrante de la plana estudiantil del país que curse una especialidad, en términos de capacidades que preparan para iniciar una vida de trabajo. Se construyen a partir de:

- › Conocimientos, entendidos como información vinculada a marcos explicativos e interpretativos.
- › Habilidades, expresadas en el dominio de procedimientos y técnicas.
- › Actitudes, como expresión de valoraciones que inclinan a determinado tipo de acción.

Como estas tres dimensiones forman un todo indisoluble bajo el concepto de competencia, tanto la experiencia escolar como la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas deben ser coherentes con este enfoque. La experiencia escolar debe ser rica en oportunidades para que el estudiantado alcance no solo los conocimientos conceptuales vinculados a su especialidad, sino también las habilidades cognitivas, las destrezas prácticas y las actitudes que requiere el mundo productivo. Por lo tanto, resulta apropiado usar metodologías que busquen la integración y vinculación constante de estos tres ámbitos, independientemente de si el proceso formativo se realiza en un lugar de trabajo o en el establecimiento educativo.

Además, es importante ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando generar diversas formas de vinculación con el sector productivo (por ejemplo, por medio de visitas guiadas a las empresas) como una forma de permitir que estudiantes y docentes accedan a modelos y procesos reales, así como a equipos y maquinarias de tecnología actualizada.

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en la persona que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

A continuación, se describen brevemente algunas metodologías que integran las orientaciones antes mencionadas y que se pueden aplicar a la Formación Técnico-Profesional en general:

#### › **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

#### › **Elaboración de proyectos**

Contribuye a fomentar, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir, realizar, controlar y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.

#### › **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

#### › **Análisis o estudio de casos**

El o la docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones,



sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

#### › **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por las y los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

#### › **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Las y los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

#### › **Microenseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

#### › **Demostración guiada**

Se basa en la actuación de la o el docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

#### › **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por la o el docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro del producto final, además de una clara distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequeen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

Finalmente, es importante subrayar la necesaria atención que se debe prestar a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC) a la formación, tomando en cuenta que estas tienen un papel transformador prácticamente en todos los campos de la actividad humana, representando un aporte relevante tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Hoy son herramientas imprescindibles para llevar a cabo tanto los procesos de búsqueda, selección y análisis de información, como para generarla, compartirla y usarla como plataforma para la participación en redes. Representan, además, el soporte de un número creciente de procesos de automatización que debe dominar quien se desempeñe en el área técnica de nivel medio.

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

La evaluación es una actividad cuyo propósito más importante es ayudar a cada estudiante a progresar en el aprendizaje. Para que así sea, debe ser un proceso planificado y articulado con la enseñanza, que ayude al y a la docente a reconocer qué han aprendido sus estudiantes, conocer sus fortalezas y debilidades y, a partir de eso, retroalimentar la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

La información que proporciona la evaluación es útil para que los y las docentes, en forma individual y en conjunto, reflexionen sobre sus estrategias de enseñanza e identifiquen aquellas que han resultado eficaces, las que pueden necesitar algunos ajustes y aquellas que requieren de más trabajo con sus estudiantes.

Las sugerencias de evaluación que se incluyen en este Programa no agotan las estrategias ni las oportunidades que puede movilizar cada docente o equipo de docentes para evaluar y calificar el desempeño de sus estudiantes. Por el contrario, se deben complementar con otras tareas y actividades de evaluación para obtener una visión completa y detallada del aprendizaje de cada estudiante.

Dado que la Formación Técnico-Profesional tiene un fuerte componente de aprendizajes prácticos, las

situaciones y las estrategias de evaluación deben ser coherentes con esta característica. La mayoría de los Aprendizajes Esperados están formulados en términos de desempeños, por lo que quienes imparten docencia tienen que generar escenarios de evaluación que permitan a sus estudiantes demostrar el dominio de tales desempeños. El mejor escenario es que la tarea consista en elaborar productos, servicios o proyectos muy cercanos a aquellos que deberán desarrollar en el futuro en el medio laboral.

A continuación, se describen algunos ejemplos habituales de esta clase de escenarios o estrategias:

### › Demostraciones

Son situaciones en las que el o la estudiante debe mostrar una destreza, en vivo y frente a su docente, quien evaluará su desempeño mediante una pauta. Todo esto en el contexto de la elaboración de un producto o servicio.

### › Análisis de casos o situaciones

Son instancias de evaluación en las que el o la docente entrega a sus estudiantes un caso (que puede ser un plano, un estado financiero, un relato de una situación laboral específica, una orden de trabajo, etc.) acompañado de una pauta de preguntas. Cada estudiante debe analizar el caso y demostrar que lo comprende en todos sus parámetros relevantes, detectando errores u omisiones.

### › Portafolio de productos

Es una carpeta o caja donde el estudiante guarda trabajos hechos durante el proceso formativo, ya sea en formato de prototipos concretos, fotografías o videos. De este modo, se puede llevar un registro de sus progresos, ya que permite comparar la calidad de los productos elaborados al inicio y al final del proceso educativo. Una característica particularmente enriquecedora del portafolio es que puede ser evaluado a lo largo de todo este proceso y, sobre esa base, quien enseña orienta a sus estudiantes a fomentar su progreso.

El énfasis en el aprendizaje de desempeños prácticos no quiere decir que los conceptos y aspectos teóricos estén ausentes de la formación técnico-profesional. Cuando sea oportuno, quien imparte las clases debe averiguar si sus estudiantes comprenden ciertos conceptos claves, para lo cual se sugieren estrategias o escenarios adecuados, como los siguientes:

› **Organizadores gráficos y diagramas**

Instrumentos que exigen distribuir la información y desarrollar relaciones entre conceptos, desafiando a promover la máxima creatividad para resumir el contenido que se aprende. Las nuevas conexiones y la síntesis elaborada permiten recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado.

› **Mapas conceptuales**

Instrumentos que permiten desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos y crear otras nuevas, mediante el uso correcto de conectores entre ellos.

Es fundamental que cada docente se apoye en pautas de corrección frente a los desempeños de sus estudiantes, utilizando los indicadores que reflejan el aprendizaje específico que está siendo evaluado; por ejemplo:

› **Rúbricas**

Son escalas que presentan diferentes criterios por evaluar y en cada uno de ellos se describen los niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro en actividades prácticas de laboratorio, presentaciones, construcción de modelos o proyectos tecnológicos, entre otros.

› **Escalas de valoración**

Son instrumentos que miden, sobre la base de criterios preestablecidos, una graduación en el desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa (por ejemplo: Muy bien – Bien – Regular – Insuficiente).

› **Lista de cotejo**

Es un instrumento que señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quiere observar en las y los estudiantes, de manera individual o

colectiva; es decir: Sí/No, Logrado/No logrado, etc. Es especialmente útil para evaluar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de operaciones y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación adquiere su mayor potencial si las y los docentes tienen las siguientes consideraciones:

› **Informar a sus estudiantes sobre los aprendizajes que se evaluarán**

Compartir las expectativas de aprendizaje y los Criterios de Evaluación que se aplicarán favorece el logro de dichos aprendizajes, ya que así tienen claro cuál es el desempeño esperado.

› **Planificar las evaluaciones**

Para que la evaluación apoye el aprendizaje, es necesario planificarla de forma integrada con la enseñanza. Al diseñar esa planificación, se deben especificar los procedimientos más pertinentes y las oportunidades en que se recopilará la información respecto del logro de los Aprendizajes Esperados, determinando tareas y momentos pertinentes para aplicarlas, a fin de retroalimentar el proceso de aprendizaje.

› **Analizar el desempeño de los y las estudiantes para fundar juicios evaluativos**

Un análisis riguroso del trabajo de las y los estudiantes, en términos de sus fortalezas y debilidades individuales y colectivas, ayuda a elaborar un juicio evaluativo más contundente sobre el aprendizaje construido. Dicho análisis permite a las y los docentes reflexionar sobre las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza y tomar decisiones pedagógicas para mejorar resultados durante el desarrollo de un módulo o de un semestre, o al finalizar el año escolar y planificar el periodo siguiente.

› **Retroalimentar a las y los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades**

La información que arrojan las evaluaciones es una oportunidad para involucrar a cada estudiante en el análisis de sus estrategias de aprendizaje. Compartir esta información con quienes cursan la especialidad, en forma individual o grupal, es una ocasión para consolidar aprendizajes y orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Este proceso reflexivo y metacognitivo de las y los estudiantes se puede fortalecer si se acompaña con procedimientos de autoevaluación y coevaluación que les impulsen a revisar sus logros, identificar sus fortalezas y debilidades y analizar las estrategias de aprendizaje implementadas.

# Orientaciones para la práctica profesional y titulación

El currículum de la formación técnico-profesional en todo el mundo, Chile incluido, subraya la importancia de que los establecimientos TP establezcan lazos de cooperación con las empresas locales, principalmente con aquellas relacionadas con las especialidades que imparten, con la convicción de que la preparación para el mundo del trabajo y el desarrollo de las respectivas competencias, en general, se logran por el contacto práctico con la situación de trabajo.

Favorecer las prácticas y la formación en alternancia ha sido una tendencia general de este tipo de formación en el mundo que continúa siendo recomendada por los expertos. Sin embargo, es preciso detenerse en las diferencias que existen entre la práctica profesional y la formación en lugares de trabajo. Este último concepto se asocia a la estrategia utilizada en Programas formales para permitir que los y las estudiantes desarrollen sus competencias compartiendo los espacios de formación entre el establecimiento educacional y la empresa o centro de entrenamiento, como puede ser la formación dual u otros mecanismos de alternancia. Esto supone que el o la estudiante, durante este proceso de aprendizaje en dos lugares, desarrolla las competencias descritas en el perfil de egreso de su especialidad, mientras que la práctica profesional es un proceso de validación de lo aprendido en la formación técnica-profesional formal, por lo tanto, su objetivo es la aplicación y puesta en práctica –en un contexto laboral real– de las competencias desarrolladas.

En Chile, para recibir el título de técnico de nivel medio, se requiere realizar una práctica profesional en un centro de práctica afín con las tareas y actividades propias de la especialidad. El propósito fundamental de este tipo de experiencia es que los y las estudiantes

validen los aprendizajes que desarrollan durante su formación y puedan integrarlos y aplicarlos en un ambiente de trabajo real. Además, les permite acceder a experiencia laboral que les facilite la transición del mundo educativo al empleo.

El establecimiento educacional debe asumir la responsabilidad de gestionar y supervisar la práctica profesional, además de velar por la calidad del proceso. Asimismo, debe ubicar a la totalidad de estudiantes en los diferentes centros de práctica para que puedan iniciar este ciclo final que, aunque no es parte del Plan de Estudio, es el requisito exigido para la certificación oficial de la formación como técnico. Además, el establecimiento tiene que elaborar el Reglamento de Práctica, conforme a las disposiciones legales, que debe contener todos los aspectos técnicos, pedagógicos y administrativos relacionados con este proceso.

Estas prácticas profesionales permiten construir un vínculo estrecho entre la formación técnica y el mundo del trabajo, lo que posibilita una oportunidad de retroalimentación de los centros de práctica a los establecimientos respecto de los resultados de aprendizajes logrados por sus estudiantes y sobre aquellos ámbitos de la formación que deben fortalecerse y actualizarse.

El periodo de práctica profesional tiene una duración mínima de 450 horas cronológicas, de acuerdo a la normativa actual vigente. No obstante, para dar mayor flexibilidad a su desarrollo, buscando potenciar y facilitar la titulación y la continuidad de estudios, es relevante permitir que las prácticas profesionales comiencen antes del egreso de cuarto medio, una vez que se haya dado cumplimiento a ciertas condiciones, como la aprobación de aquellos módulos o asignaturas

directamente vinculados a la práctica a desarrollar. Así, en el caso de que el establecimiento tenga un régimen anual para la aplicación de sus Programas de Estudio, los y las estudiantes pueden comenzar a realizar su práctica profesional al finalizar tercero medio, es decir, en las vacaciones de verano. En el caso de que el establecimiento tenga un régimen semestral, las prácticas profesionales pueden iniciarse una vez finalizado el primer semestre de tercer año medio, es decir, durante las vacaciones de invierno.

Con el propósito de tener el máximo de claridad respecto de este proceso, se definen los principales conceptos que se utilizan durante esta etapa:

#### › **Proceso de titulación**

Es el periodo comprendido desde la matrícula de cada estudiante en un establecimiento de Educación Media Técnico-Profesional para la realización de la práctica profesional hasta su aprobación final, incluyendo el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos necesarios para la obtención y entrega del título de técnico de nivel medio correspondiente, por parte del Ministerio de Educación.

#### › **Práctica profesional**

Es una actividad que llevan a cabo los y las estudiantes de la Educación Media Técnico-Profesional en un centro de práctica como parte de su proceso de titulación. En este periodo deberá cumplir como mínimo 450 horas cronológicas. El objetivo central de la práctica profesional es validar y aplicar, en un contexto laboral real, los aprendizajes desarrollados durante la formación técnica.

#### › **Centro de práctica**

Se refiere al espacio fuera del establecimiento educacional, como empresas, reparticiones públicas, fundaciones y otras instituciones productivas y de servicios que desarrollan actividades relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje de las especialidades de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

#### › **Plan de práctica**

Es el documento guía elaborado para el desarrollo de la práctica profesional que se estructura de acuerdo con el perfil de egreso del técnico de nivel medio de la especialidad respectiva, en función de las actividades y los criterios de desempeño acordados con la empresa. Este instrumento debe ser firmado por las tres partes involucradas: centro de práctica, establecimiento educacional y estudiante.

#### › **Profesor guía**

Es el docente técnico designado por el establecimiento para orientar, supervisar, acompañar, elaborar y disponer los documentos de práctica y titulación.

#### › **Supervisor**

Es el funcionario o trabajador experto designado por el centro de práctica para supervisar, orientar y evaluar el desempeño de los y las estudiantes.

# Orientaciones para el uso de la libre disposición

La Ley General de Educación establece que los establecimientos con Jornada Escolar Completa que utilicen los Programas de Estudio del Mineduc cuentan con seis horas lectivas de libre disposición. Los establecimientos pueden disponer de estas horas como lo estimen más conveniente para llevar a cabo su proyecto educativo, distribuyéndolas en la formación de manera pertinente.

Con el fin de apoyar el proceso de reflexión para la toma de decisiones, se ha construido este documento con orientaciones opcionales para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional.

El desafío para los establecimientos que brindan formación técnica es desarrollar las mejores estrategias de gestión curricular y pedagógica, para que el tiempo escolar disponible les permita lograr los objetivos planteados en las Bases Curriculares y en sus propios Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y así responder con pertinencia a las necesidades educativas de los y las estudiantes, las demandas de los sectores productivos relacionados y de la sociedad en general.

La toma de decisiones sobre la libre disposición tiene que ver con cómo reestructurar y usar el tiempo y en cómo ponerlo al servicio del mejoramiento del aprendizaje y formación de los y las estudiantes. La definición del uso del tiempo de cada establecimiento educacional se inserta y adquiere sentido en el marco de su PEI, de sus planes de mejora y planes de acción de acuerdo a sus prioridades educativas.

En este marco, el proceso de toma de decisión debería resguardar los siguientes aspectos:

## › **Considerar información relevante y de calidad**

Se sugiere incluir la revisión del proyecto educativo institucional; el análisis de los Programas de Estudio del Mineduc y de los resultados de aprendizaje y de sus estrategias remediales, el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a actores del sector productivo y exalumnos; análisis de estudios o estadísticas disponibles sobre la situación educativa de los estudiantes de la especialidad y sus intereses, entre otros.

## › **Incluir participación**

Se debe considerar la participación de la comunidad educativa y de actores relevantes en instancias específicas, ya sea para el levantamiento de información primaria como para la validación de las propuestas elaboradas.

## › **Contar con respaldo institucional**

Es muy relevante que en estas instancias de análisis participe también el sostenedor, para que las decisiones que tome sobre la libre disposición sean coherentes con las conclusiones a las que se llegue en dichas instancias.

A continuación se presentan algunos criterios metodológicos que deberían ser incluidos en la toma de decisión del uso del tiempo de libre disposición:

## › **Requerimientos desde la Misión institucional**

En el Programa de Estudio de una especialidad deben estar incluidos el énfasis y los aspectos que son distintivos del PEI. Un ejemplo de esta situación es el caso de una institución que imparte la especialidad de Servicios de Turismo, cuya Misión incluye desarrollar

el proceso educativo con estrategias que aborden la interculturalidad. En este caso, será necesario agregar un módulo o asignatura que aborde este objetivo y asignarle el tiempo requerido.

En algunas situaciones, estos aspectos pueden ser abordados sin requerir tiempo escolar, sino que, más bien, mediante metodologías apropiadas y, por ende, su inclusión no afectará al Plan de Estudio.

### › **Requerimientos desde el entorno productivo**

Para incluir estos requerimientos, es preciso realizar un levantamiento y análisis de información desde el mundo productivo que tiene directa vinculación con la especialidad. Este análisis puede hacer visible la necesidad de incluir en el programa de formación un ámbito de competencias que no está incluido en las Bases Curriculares ni en los Programas de la especialidad. En ese caso, al formular el Plan se deben considerar las horas para el desarrollo de un módulo que responda a ese requerimiento específico que no está presente en los Programas.

Este análisis es fundamental en todas las especialidades porque brindará mayor pertinencia y calidad a los aprendizajes que logren los egresados y las egresadas, lo que potenciará una mejor empleabilidad. En este proceso puede surgir la necesidad de incorporar competencias que son de otra mención u otra especialidad. En ese caso, pueden tomarse módulos de ellas para ser incluidos en el Plan de Estudio. Un ejemplo de esto es el caso de un establecimiento ubicado en una localidad con producción de vides que imparte la especialidad Agropecuaria, mención Agricultura, y que podría tener la necesidad de incluir módulos de la mención de Vitivinicultura. Otro ejemplo es el caso de un liceo ubicado en una región minera que podría tener la necesidad de incluir, en la especialidad de Mecánica Industrial, módulos de Hidráulica y neumática de la especialidad de Mecánica Automotriz.

### › **Fortalecimiento de la Formación General o Diferenciada requerida por los y las estudiantes**

En cuanto a los requerimientos vinculados a las necesidades del cuerpo estudiantil, la toma de decisiones debe atender a dos objetivos fundamentales: asegurar la empleabilidad de las egresadas y los egresados desarrollando con mayor profundidad competencias básicas, y lograr un mejor desempeño en la educación superior. Una respuesta a estos objetivos podría ser incluir un módulo nuevo que no es parte de los obligatorios para la EMTP, pero que es necesario para potenciar los aprendizajes requeridos para un mejor desempeño. Esto podría significar, por ejemplo, que en la especialidad de Agropecuaria se incluyera un módulo denominado “Ciencias aplicadas a la agricultura” que aborde aspectos de Biología, Física y Química necesarios para entender ciertos procesos de las plantas, riego y suelos.

Una segunda respuesta podría ser ampliar las horas destinadas a una de las asignaturas ya incluidas en la Formación General que se imparten como obligatorias, por ejemplo, de Matemática, en la especialidad de Dibujo Técnico, para fortalecer los contenidos de tercero medio relativos a Geometría. Otra estrategia sería contemplar un tiempo para la articulación de la Formación General y la Formación Diferenciada, generando instancias de encuentro y discusión de docentes de ambas formaciones. Esta alternativa permitiría a los y las estudiantes apreciar de manera directa la contribución de la Formación General al logro de las competencias técnicas y genéricas, puesto que dicha formación le da sentido a la ejecución de tareas específicas propias de cada sector productivo.

Para detectar la necesidad de fortalecimiento de la Formación Diferenciada, puede llevarse a cabo un levantamiento de información que considere tanto al sector productivo como a exalumnos y exalumnas, pues ambas partes pueden dar cuenta de



las carencias de aprendizajes técnicos o genéricos que afectan el desempeño y posterior trayectoria de aprendizaje y laboral de las y los estudiantes. De esta manera puede determinarse la necesidad de ampliar las horas de uno o más módulos de la Formación Diferenciada para permitir un mejor logro de los Objetivos de Aprendizaje.

› **Requerimientos desde la realidad social de la comunidad educativa**

Los establecimientos no son comunidades aisladas de las realidades de sus entornos, y, en este contexto, se pueden priorizar las necesidades de dicha realidad para ser abordada en el tiempo escolar disponible. Un ejemplo de esto puede ser que, en aquellos lugares donde existan graves problemas de salud asociados al sedentarismo y consumo de drogas y alcohol, el establecimiento incorpore en el Plan de Estudio un espacio para Educación Física y Salud para apoyar el esfuerzo de toda la comunidad en el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

› **Requerimientos de nivelación de Formación General**

Este requerimiento puede surgir a partir de la detección de déficit en aprendizajes de los estudiantes que afecte su desempeño escolar y su posterior trayectoria de aprendizaje y laboral. La respuesta a este diagnóstico puede ser el aumento de horas de Formación General como parte de un proceso de nivelación de contenidos no logrados en los ciclos y niveles anteriores. Esta opción puede articularse con iniciativas como el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE), que trabaja en los establecimientos educacionales que atienden a la población más vulnerable y que busca preparar a los y las estudiantes para que ingresen a la Educación Superior y puedan mantenerse en ella hasta la titulación.

› **Requerimientos por las capacidades técnicas disponibles para la especialidad**

Este criterio se refiere al análisis de las capacidades de los y las docentes y de la disponibilidad de acceso a infraestructura y recursos de aprendizajes para el adecuado desarrollo de una especialidad. Puede ocurrir que un establecimiento cuente con docentes técnicos con una amplia experiencia, pero que existan debilidades en la infraestructura y recursos disponibles al interior del establecimiento, lo cual se suple con convenios de colaboración con empresas. Esta situación provoca que algunas actividades de aprendizajes deban llevarse a cabo fuera del establecimiento, lo cual implica mayor tiempo para su desarrollo. En otros casos puede ocurrir lo contrario, es decir, que la situación de infraestructura y recursos sea sobresaliente, lo que facilita el logro de los aprendizajes en los y las estudiantes y que permite disminuir el tiempo requerido para el desarrollo de algunos módulos.

# Orientaciones para la formación profesional dual

La formación profesional dual se incorpora a la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) como una estrategia curricular que potencia el aprendizaje de los y las estudiantes con una relación más directa entre los establecimientos educacionales y el sector productivo.

El propósito de la estrategia curricular dual es mejorar la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes de EMTP, además de aportar al requerimiento del país de contar con más y mejores técnicos y técnicas en los diferentes ámbitos de la producción de bienes y servicios.

Desde la perspectiva señalada, la formación dual contempla dos lugares de aprendizaje: el establecimiento educacional y el mundo laboral representado por la empresa, lo que implica armonizar los aprendizajes que se desarrollan en el liceo con los que se trabajan en la empresa. Ambas instituciones (establecimiento educacional y empresa) deben dar respuesta al perfil de egreso señalado en las Bases Curriculares para cada una de las especialidades que ofrece la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

El establecimiento educacional es el responsable de brindar a los y las estudiantes una sólida formación general y técnica. Por tanto, en el caso del dual, este rol implica desarrollar las competencias básicas y la comprensión técnica que requieren para dominar los procesos productivos. La empresa, por su parte, como colaboradora del proceso de aprendizaje, debe ofrecer la oportunidad para que las y los jóvenes desarrollen las competencias técnicas relacionadas con la especialidad y sus respectivas menciones.

Para la implementación del Plan y del Programa de Estudio de una especialidad, en un establecimiento que opta por la formación profesional dual se debe considerar lo siguiente:

- a.** El Plan de Estudio se organizará sobre la base de las siguientes alternativas (el liceo debe optar por una de ellas)<sup>1</sup>:
  - › Tres días en el liceo y dos días en la empresa.
  - › Otra especificada en la normativa respectiva.
- b.** A su vez, dicho Plan de Estudio podrá ser abordado por medio de alguna de las siguientes modalidades:
  - › Desarrollar todo el Plan de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en dos lugares de aprendizaje: esto se organiza en un proceso de formación compartida entre el liceo y la empresa, que consiste en coparticipar en distinta proporción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - › Destinar parte del Plan de Estudio TP a la empresa y, así, complementar los módulos que se imparten en el liceo. Esto, comúnmente, se denomina *alternancia*.
  - › Formación en centro de entrenamiento con participación de la empresa, la que colabora con equipamiento de vanguardia y expertos y expertas para construir los aprendizajes.

<sup>1</sup> El Plan de Estudio deberá ser aprobado mediante Resolución Exenta de la Secretaría Regional Ministerial de Educación, quien a su vez informará por escrito de dicha resolución a la Superintendencia de Educación y a la Agencia de Calidad.

- c.** Podrá optarse por la formación dual siempre y cuando se cuente con un número de empresas suficiente en la jurisdicción territorial en la cual se encuentra el establecimiento. Las empresas deben estar formalmente constituidas, cumplir con las normas de salud y seguridad y contar con trabajadoras y trabajadores capacitadas y capacitados que potencien en sus aprendices la calidad de los aprendizajes, resguarden su seguridad personal y den espacios de supervisión al profesor o a la profesora tutor y a los organismos fiscalizadores del Ministerio de Educación.
- d.** Para la implementación del modelo dual, el liceo deberá desarrollar un trabajo innovador, planificado, programado y cooperativo. Lo anterior, junto con el Plan de Estudio para el liceo, el plan de aprendizaje para los y las docentes (elaboración del plan de enseñanza en el aula) y el plan de desempeño para el aprendizaje en la empresa, permitirán asegurar las condiciones para el funcionamiento operativo de la formación profesional dual y así, obtener la aprobación para su implementación a partir del año siguiente.

En la actualidad, la formación profesional dual alcanza una cobertura de cerca del 13 % de la matrícula de estudiantes de Formación Diferenciada Técnico-Profesional, por tanto, dado este nivel de cobertura, se requiere una normativa que regule su funcionamiento y resguarde los criterios de calidad y el cumplimiento de sus objetivos; esta se encuentra actualmente en fase de diseño por parte del Ministerio de Educación.





---

Módulos especialidad

# Explotación Minera

---

# 1. Lectura de planos de ubicación y de tronadura

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 152 horas pedagógicas entrega, a los y las estudiantes, información general sobre los procesos y operaciones que suceden en los dos tipos de explotaciones mineras, es decir, subterráneas y a cielo abierto.

El objetivo de este módulo es que quienes cursan la especialidad sean capaces de leer e interpretar correctamente la información que entregan los planos y los mapas de ubicación, de estructura de minas, de perforación y de tronadura de operaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Gran parte de la información de operaciones mineras está contenida en planos que deben ser interpretados adecuadamente para poder aplicar esa información en terreno y lograr cumplir con los Programas mineros, por lo tanto, se espera que tanto las estructuras de las minas como las construcciones anexas y las tronaduras se realicen de acuerdo a un diseño preestablecido.

En el desarrollo de este módulo se aplican Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como la ejecución de operaciones de manera planificada; la interpretación correcta de planos, de diseños y programas, de control de calidad y de ejecución de tareas según las normas de prevención de riesgos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · LECTURA DE PLANOS DE UBICACIÓN Y DE TRONADURA		152 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 1</b>			
Leer y utilizar planos y mapas de ubicación de estructura de minas, de labores mineras, de tronaduras, e interpretar la simbología asociada a instrucciones técnicas y de seguridad.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Lee símbolos que se emplean en planos y mapas mineros para interpretarlos correctamente, de acuerdo a la simbología gráfica transversal.	<b>1.1</b> Lee la ubicación de estructura de minas, construcciones anexas, perforación y tronadura en planos y mapas mineros, trabajando con prolijidad y de acuerdo a la simbología gráfica transversal (general, convencional).	<b>B</b>	
	<b>1.2</b> Lee posiciones de puntos de planos o mapas que emplean Sistema de Coordenadas Geográficas y Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).	<b>B</b>	
<b>2.</b> Mide distancias en planos y mapas en forma prolija, utilizando los instrumentos apropiados.	<b>2.1</b> Determina las dimensiones que hay entre puntos de mapas y planos y las dimensiones reales, considerando la relación matemática de proporciones, la exactitud de las medidas y la utilización de los instrumentos apropiados.	<b>C</b>	
	<b>2.2</b> Determina las distancias reales que existen entre los puntos de un plano o mapa, empleando escalímetros y huinchas de medir, de acuerdo a las leyes de proporciones.	<b>C</b>	
	<b>2.3</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.	<b>C</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Lee planos y mapas para determinar coordenadas geográficas, inclinaciones y medidas de seguridad que existen en estos.</p>	<p><b>3.1</b> Determina las coordenadas geográficas, dimensiones, inclinaciones, direcciones, etc., de labores mineras contenidas en planos y mapas para comprender la información que se señala de acuerdo al Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).</p>	<p><b>H</b></p>
	<p><b>3.2</b> Determina las coordenadas geográficas, distancia entre pozos, inclinaciones de pozos de perforación y tronadura, establecidos en planos y mapas, de acuerdo al Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.3</b> Descifra las instrucciones técnicas y de seguridad de planos y mapas, de acuerdo a la simbología establecida por el Instituto Geográfico Militar.</p>	<p><b>B</b></p>
<p><b>4.</b> Utiliza planos y mapas en terreno para realizar trazados de estructura de labores mineras, de perforación y de tronaduras.</p>	<p><b>4.1</b> Reconoce en terreno la información contenida en planos y mapas, de acuerdo a los símbolos establecidos en estos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.2</b> Selecciona materiales, equipos y herramientas para trazar en terreno estructura de labores mineras, de acuerdo a la información contenida en estos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.3</b> Traza en terreno, con prolijidad, la información de estructura de labores mineras, de perforación y tronaduras, considerando la simbología gráfica establecida en los planos.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.4</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>	<p><b>C</b></p>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de planos de ubicación y de tronadura
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ubicación en terreno de la información de planos y mapas para realizar un trazado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>4.</b> Utiliza planos y mapas en terreno para realizar trazados de estructura de labores mineras, de perforación y de tronaduras.</p>	<p>4.1 Reconoce en terreno la información contenida en planos y mapas, de acuerdo a los símbolos establecidos en estos.</p> <p>4.2 Selecciona materiales, equipos y herramientas para trazar en terreno estructura de labores mineras, de acuerdo a la información contenida en ellos.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizajes basados en problemas

## DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

## PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

**Docente:**

- › Plantea por escrito el problema.
- › Provee a sus estudiantes de mapas de ubicación de estructuras de minas, de instrumentos de medición y herramientas de trazados.
- › Se preocupa de ubicar un lugar cercano a la ciudad y del traslado.
- › Entrega a sus estudiantes los enlaces a las páginas web en donde podrán encontrar las coordenadas geográficas del sitio exacto de las estructura de minas.
- › Plantea que el trabajo es en grupo, por lo que los y las estudiantes se deben organizar para solucionar el problema.

**Estudiantes:**

- › Escuchan instrucciones de su docente.
- › Se organizan en grupos.

**Recursos:**

- › Mapas de ubicación de estructuras de minas.
- › Instrumentos de medición.
- › Herramientas de trazados.
- › Sitios web con coordenadas geográficas.
- › Lugar cercano a la ciudad para llevar a cabo la actividad.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Supervisa el trabajo de los equipos y entrega orientaciones cuando es necesario.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Analizan en el aula los planos y los mapas entregados por su docente, para luego ubicar en terreno la información que contienen.</li><li>› Determinan varios puntos donde se podría ubicar el lugar, con las informaciones preliminares de internet.</li><li>› Hacen una lista de aquello que manejan y de aquello que no manejan sobre mapas especializados del Instituto Geográfico Militar.</li><li>› Hacen una lista de las actividades que deben realizar para resolver el problema de comprensión de los mapas especializados, con la ubicación exacta de la estructura de la mina en el mapa y en el plano entregado por su docente.</li><li>› Se organizan para buscar información sobre las simbologías de los mapas y de los planos.</li><li>› Presentan a su docente su hipótesis de ubicación del lugar señalado por los mapas para realizar los trazados.</li><li>› Se trasladan al lugar definido por su docente.</li><li>› Realizan los trazados con la información extraída de los planos de la mina, registrando a través de un video o fotografías las tareas ejecutadas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Presentan a los equipos, a través de una exposición, el reporte del proceso del trazado en terreno.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una síntesis en conjunto con sus estudiantes sobre las dificultades de la actividad y los aprendizajes más importantes obtenidos, los cuales son anotados en la pizarra.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de planos de ubicación y de tronadura
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Trazado en terreno de la información contenida en planos y mapas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>4.</b> Utiliza planos y mapas en terreno para realizar trazados de estructura de labores mineras, de perforación y de tronaduras.</p>	<p>4.2 Selecciona materiales, equipos y herramientas para trazar en terreno estructuras de labores mineras, de acuerdo a la información que contienen.</p> <p>4.3 Traza en terreno con prolijidad la información de estructura de labores mineras, de perforación y tronaduras, considerando la simbología gráfica establecida en los planos.</p> <p>4.4 Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Debe proveer a sus estudiantes de las herramientas especiales para ejecutar el trazado, así como de los planos correspondientes.</li> <li>› Utiliza el patio del liceo para hacer la actividad.</li> <li>› Organiza al curso en grupos de trabajo.</li> <li>› Explica la importancia que tiene el trazado y la íntima relación que tienen con los planos y mapas.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos de trabajo.</li> <li>› Se trasladan al patio del liceo.</li> <li>› Escuchan la exposición de la o el docente.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Herramientas para la ejecución de un trazado.</li> <li>› Planos.</li> </ul>

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Le pide a sus estudiantes que se provean de un plano cada uno y de las herramientas especiales para realizar el trazado, y de los instrumentos para realizar la medición de los planos.</li><li>› Explica las técnicas de trazado, así como la importancia que tiene la correcta conversión de las escalas para llevarlas a las medidas reales en el terreno.</li><li>› Determina la medida en el plano.</li><li>› Determina un punto de referencia en el terreno.</li><li>› Demuestra a sus estudiantes cómo se realiza un trazado, aplicando las técnicas correctas, centrándose en los instrumentos, los procedimientos y las escalas empleadas.</li><li>› Una vez hecha la demostración invita a cada grupo a realizar un trazado.</li><li>› Observa el trabajo de cada grupo y les pregunta si hay algo que corregir.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan y escuchan las explicaciones de su docente.</li><li>› Seleccionan las herramientas e instrumentos, prestando especial atención en ellos, en los procedimientos y en las escalas empleadas.</li><li>› Miden el plano.</li><li>› Establecen un punto de referencia.</li><li>› Trazan, aplicando las técnicas correctas.</li><li>› Cada estudiante ejercita en conjunto con sus compañeros y compañeras de grupo hasta que logran dominar bien las técnicas y las medidas obtenidas del plano trasladadas al terreno.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada grupo da cuenta del trabajo realizado, dando a conocer, tanto los aspectos que les resultaron fáciles de ejecutar como las dificultades.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una síntesis de los resultados, señalando la importancia de trazar correctamente en terreno la información de los planos y de los mapas.</li></ul>

NOMBRE DEL MÓDULO		Lectura de planos de ubicación y de tronadura	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>4.</b> Utiliza planos y mapas en terreno para realizar trazados de estructura de labores mineras, de perforación y de tronaduras.</p>	<p><b>4.2</b> Selecciona materiales, equipos y herramientas para trazar en terreno estructuras de labores mineras, de acuerdo a la información que estos contienen.</p> <p><b>4.3</b> Traza en terreno con prolijidad la información de estructuras de labores mineras, de perforación y tronaduras, considerando la simbología gráfica establecida en los planos.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Ejercitación por parte del y la estudiante del trazado en terreno de la información contenida en planos y mapas.</p> <p>Cada estudiante ejercita en conjunto con personas de su grupo hasta que logran dominar bien las técnicas y las medidas obtenidas del plano trasladadas al terreno.</p> <p>Después de un tiempo de ejercitación, el o la docente observa con una pauta de cotejo a cada estudiante.</p>		<p>Pauta de cotejo con indicadores que consideran los criterios de evaluación y OAGC.</p>	

## BIBLIOGRAFÍA

**García, V. M.** (1980). *Topografía y lectura de planos*. Madrid: Autor.

**Gopegui, B.** (2012). *La escala de los mapas*. Barcelona: De bolsillo.

**Jordan, W.** (1981). *Tratado general de topografía*. Ciudad de México: Editorial Gustavo Gili.

**Titichoca, H.** (2006). *Problemas resueltos: topografía general*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.



# 2. Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este módulo de 228 horas es que quienes cursan la especialidad sean capaces de realizar operaciones de fortificación de faenas subterráneas y de estabilización de caras de bancos de minería a cielo abierto, incluyendo la verificación visual de posibles deslizamientos de rocas, interpretando correctamente planos y programas de reforzamiento y reparando elementos previamente instalados.

Las labores subterráneas presentan alto riesgo de desprendimiento de rocas desde sus paredes y techos, al igual que las paredes de los bancos de minas a cielo abierto. En ambos casos, tanto la seguridad de las personas y de equipos, como de los programas de producción de la mina, se pueden ver afectados por la inestabilidad de las excavaciones.

La operación de fortificación realizada, según un diseño preestablecido y respetando los procedimientos de ejecución, permitirá mantener el equilibrio de las excavaciones, evitando así incidentes.

En el desarrollo de este módulo se aplican Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como la ejecución de operaciones con la planificación, la lectura y el empleo de simbología de planos mineros, el diseño y los programas, el control de calidad y la ejecución de tareas según las normas de prevención de riesgos.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · FORTIFICACIÓN DE MINAS SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b></p> <p>Instalar y realizar mantenimiento a elementos de fortificación en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando equipos y herramientas, aplicando técnicas y procedimientos relacionados con las estructuras geológicas y métodos de explotación, de acuerdo al proyecto minero.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Revisa, en forma prolija, la existencia de rocas susceptibles de caer desde labores mineras a cielo abierto y subterráneo, realizando acuñadura y preparando el área donde se realizará la fortificación o su reparación.</p>	<p><b>1.1</b></p> <p>Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), trabajando en equipo, según los procedimientos y normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K
	<p><b>1.2</b></p> <p>Realiza acuñadura, desprendiendo planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), trabajando en equipo, según el procedimiento y normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K
	<p><b>1.3</b></p> <p>Prepara el área de trabajo según el tipo de reforzamiento, considerando la correspondiente técnica de fortificación y las normas del Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Fortifica la labor minera y traslada equipos y materiales a una nueva ubicación, previniendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>2.1</b> Planifica el trabajo de fortificación de acuerdo a las características de los elementos de fortificación, los equipos y herramientas.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.2</b> Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de fortificación.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Fortifica la labor minera empleando equipos que estén en condiciones operativas, trabajando en equipo de acuerdo al diseño de reforzamiento, procedimientos de trabajo y reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Informa el resultado de la fortificación, empleando formatos, formularios y TIC disponibles.</p>	<p><b>A</b></p>
<p><b>3.</b> Inspecciona prolijamente el estado de la fortificación, reparando los elementos dañados instalados en la labor minera y trasladando los equipos y materiales a una nueva ubicación.</p>	<p><b>3.1</b> Detecta los elementos de fortificación instalados en la labor minera que están dañados o deteriorados, de acuerdo a procedimiento de trabajo y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Planifica el trabajo de reparación de fortificación de acuerdo a las características de los elementos de fortificación, los equipos y maquinarias.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.3</b> Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al plan de reparación de elementos de fortificación recibido.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.4</b> Repara los elementos de fortificación trabajando en equipo, empleando equipos que estén en condiciones operativas adecuadas, de acuerdo a programa, procedimientos de trabajo y reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Informa el resultado de la reparación de la fortificación empleando formatos, formularios y TIC disponibles.</p>	<p><b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detección de rocas sueltas en paredes y cajas de labores mineras
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Revisa, en forma prolija, la existencia de rocas susceptibles de caer desde labores mineras a cielo abierto y subterráneo, realizando acuñadura y preparando el área donde se realizará la fortificación o su reparación.</p>	<p>1.1 Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), trabajando en equipo, según los procedimientos y normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Se preocupa de recopilar videos e informaciones sobre las técnicas de detección de rocas sueltas.
- › Selecciona las herramientas a utilizar para que sus estudiantes realicen la labor de detección.
- › Selecciona implementos de seguridad.
- › Selecciona un lugar con material rocoso para llevar a cabo la actividad.
- › Explica a sus estudiantes la importancia de la fortificación de minas subterráneas.

##### Estudiantes:

- › Escuchan introducción de su docente.

##### Recursos:

- › Videos e informaciones sobre las técnicas de detección de rocas sueltas.
- › Implementos de seguridad.
- › Terreno rocoso para llevar a cabo la actividad.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Demuestra a sus estudiantes, en el aula y en terreno, las formas de detección de rocas sueltas, poniendo énfasis en la técnica empleada, en las herramientas y en las normas de seguridad.</li><li>› Entrega instrucciones a sus estudiantes para que una vez efectuada la demostración, en grupos, detecten rocas sueltas en terreno.</li><li>› Supervisa el trabajo de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante investigará en el aula cómo se manifiestan las rocas sueltas susceptibles de caer de las paredes, de las labores mineras subterráneas y a cielo abierto, y expondrá las metodologías que se emplean para detectarlas.</li><li>› Observan videos que describen la operación de detección de rocas sueltas.</li><li>› En el aula, trabajan en equipos, describiendo los procedimientos que observaron para la detección de rocas sueltas susceptibles de caer, poniendo atención en el trabajo colaborativo, en la técnica empleada, en las herramientas y en las normas de seguridad.</li><li>› Trabajando en grupos, realizan las operaciones de detección de rocas sueltas en terreno.</li><li>› Durante el trabajo práctico, los grupos evalúan el desempeño de otros equipos e indican los cumplimientos y faltas, según lo expuesto por su docente.</li><li>› Elaboran individualmente un informe sobre el trabajo práctico de detección de rocas sueltas en el trabajo minero.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada grupo da cuenta del trabajo realizado, dando a conocer, tanto los aspectos que les resultaron fáciles de ejecutar como las dificultades.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Hace un resumen de la actividad, resaltando la necesidad del trabajo prolijo con respeto a los procedimientos y cuidando la prevención de riesgos.</li><li>› Realiza una síntesis del trabajo práctico hecho por cada grupo de estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detección de rocas sueltas en paredes y cajas de labores mineras
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Inspecciona prolijamente el estado de la fortificación, repara los elementos dañados instalados en la labor minera y traslada los equipos y materiales a una nueva ubicación.</p>	<p>2.1 Planifica el trabajo de reparación de fortificación de acuerdo a las características de los elementos de fortificación, los equipos y maquinarias.</p> <p>2.2 Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al plan de reparación de elementos de fortificación recibido.</p> <p>2.3 Repara los elementos de fortificación trabajando en equipo, empleando equipos que estén en condiciones operativas adecuadas, de acuerdo al programa, procedimientos de trabajo y reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Recopila las herramientas y los equipos para realizar las labores de fortificación.
- › Reúne la información sobre los procedimientos de fortificación para sus estudiantes.
- › Conformar los grupos de trabajo y exige a sus estudiantes el uso de implementos de seguridad personal.

#### Estudiantes:

- › Forman grupos de trabajo.
- › Escuchan instrucciones de su docente.

#### Recursos:

- › Videos sobre fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto.
- › Mina subterránea y/o a cielo abierto.
- › Implementos de seguridad personal.
- › Herramientas y equipos para realizar labores de fortificación.



2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Muestra a sus estudiantes un video sobre fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto.</li><li>› Demuestra y explica en el espacio del colegio la aplicación de las técnicas de fortificación.</li><li>› Explica en terreno las operaciones que se realizan en las reparaciones de elementos de fortificación dañados, poniendo atención en los procedimientos de trabajo y en los riesgos que presentan.</li><li>› Da instrucciones a sus estudiantes para que propongan procedimientos dirigidos a la reparación de elementos de fortificación en el espacio del liceo.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se informan sobre las técnicas y las herramientas más apropiadas para realizar una fortificación.</li><li>› Observan videos presentados por su docente sobre la fortificación.</li><li>› En visita a terreno, el grupo curso observa las operaciones que se realizan en las reparaciones de elementos de fortificación dañados, poniendo atención en los procedimientos de trabajo y en los riesgos que presentan.</li><li>› En terreno, los grupos repararán elementos de fortificación, aplicando los procedimientos de trabajo.</li><li>› En grupo, ejercitan las técnicas de fortificación aprendidas.</li><li>› Trabajan grupalmente, proponiendo procedimientos para la reparación de elementos de fortificación en el espacio del liceo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada grupo da cuenta del trabajo realizado, dando a conocer, tanto los aspectos que les resultaron fáciles de ejecutar como las dificultades.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Analiza con sus estudiantes las técnicas aprendidas, los riesgos que se corren en esta actividad y cómo prevenirlos.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Fortificación de minas subterráneas y a cielo abierto	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>3.</b> Inspecciona prolijamente el estado de la fortificación, reparar los elementos dañados instalados en la labor minera y trasladar los equipos y materiales a una nueva ubicación.</p>	<p><b>3.4</b> Repara los elementos de fortificación trabajando en equipo, empleando equipos que estén en condiciones operativas adecuadas, de acuerdo al programa, procedimientos de trabajo y reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros, <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>En base a la actividad de reparación de elementos de fortificación dañados o deteriorados, las y los estudiantes ejercitan, en grupo, las técnicas de fortificación aprendidas. El o la docente los evalúa con una pauta de cotejo, después de un tiempo de ejercitación.</p>		<p>Pauta de cotejo con indicadores basados en los Criterios de Evaluación y los OAG.</p>	

## BIBLIOGRAFÍA

**Atlas Copco-Trans Tech Publications.** (1986). *Manual para apertado de rocas.* Estocolmo: Atlas Copco.

**Billing, M. P.** (1963). *Geología estructural.* Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.

**Brown, E. T. y Hoek, E.** (1985). *Excavaciones subterráneas en roca.* Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Contreras, H. y Latorre, J.** (1994). *Fortificación de minas: serie Formación de expertos en seguridad minera.* Santiago de Chile: SERNAGEOMIN.

**SERNAGEOMIN.** (2010). *Guía metodológica para sistemas de fortificación y acuñadura.* Santiago de Chile: Autor, Departamento de Seguridad Minera.

## Sitios web recomendados

**Asociación Chilena de Seguridad.** *Medidas de seguridad en acuñadura manual.*  
Recuperado de: <http://prevencionderiesgosensectorpublico.blogspot.com/2012/06/saludos.html>

**Pinto, N. y Asociación chilena de Seguridad.** (1996). *Acuñadura manual.*  
Recuperado de: <http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/Centro%20de%20Fichas/Documents/acunadura-mual.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).





# 3. Perforación y tronadura en faenas mineras

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este módulo de 228 horas es que los y las estudiantes logren desarrollar las competencias para perforar rocas, cargar los tiros con explosivos inertes de uso común en la minería y reconocer de manera visual el resultado de tronaduras.

La perforación de rocas es la actividad que inicia la operación de extracción de materiales en la mina, influyendo, por lo tanto, en el resultado y la calidad del ciclo de producción. Si la perforación no se realiza en forma adecuada, la tronadura resultará deficiente y se afectará la calidad de la carga, transporte, chancado primario del material y la seguridad de personas y equipos.

En el tópico de perforación, las competencias incluyen la perforación de rocas con equipos manuales y mecanizados, según planos, programas, procedimientos operativos y normas de seguridad preestablecidas; la identificación y la selección de los aceros y accesorios para la elaboración de pozos de producción, y el control de los parámetros de la perforación de rocas durante la operación.

En cuanto a las tronaduras, en este módulo se espera que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias relativas al almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos y accesorios inertes de tronaduras. Además, se busca que aprendan técnicas para cargar, con explosivos inertes, los pozos de la malla de tronadura y su correspondiente conexión, y que conozcan las normas de seguridad pertinentes.

En el desarrollo de este módulo se aplican Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como la ejecución de operaciones de manera planificada, la interpretación correcta de planos, diseños y programas, el control de calidad y la ejecución de tareas según las normas de prevención de riesgos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · PERFORACIÓN Y TRONADURA EN FAENAS MINERAS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 4</b> Perforar rocas en forma manual y mecánica, y ejecutar actividades de almacenamiento, primado, transporte, carga y conexión de explosivos para el proceso de tronadura de acuerdo a los diagramas e instrucciones técnicas de perforación, disparo y tronadura.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Prepara el área de perforación en forma prolija, respetando las normas de seguridad minera.</p>	<p><b>1.1</b> Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), trabajando en equipo, de acuerdo a los procedimientos de trabajo.</p>	<b>D</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.2</b> Realiza acuñadura, trabajando al menos dos personas, desprendiendo planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), de acuerdo al procedimiento de trabajo y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<b>D</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.3</b> Prepara el área de trabajo de acuerdo al tipo de la labor minera (subterránea o a cielo abierto), considerando las especificaciones técnicas del equipo de perforación (manual o mecanizado).</p>	<b>B</b>	
	<p><b>1.4</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>	<b>C</b>	<b>H</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Prepara el sector de carga de explosivos en forma prolija, previniendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>2.1</b> Delimita el sector de carga de las perforaciones con explosivos, con elementos distintivos y visibles que impidan el ingreso de personas y maquinarias no autorizadas, de acuerdo al procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (D S 132).</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Traslada los explosivos inertes y accesorios de tronadura al frente de trabajo, operando al menos dos personas coordinadamente, de acuerdo a las normas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>	<p><b>C</b>      <b>H</b></p>
<p><b>3.</b> Perfora con equipo manual, considerando la maquinaria apropiada y respetando las medidas de seguridad.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona las maquinarias y accesorios de perforación adecuados al diseño de la malla o plano de tronadura.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de la malla o plano de la perforación.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.3</b> Comprueba que el caudal y presión de aire comprimido y del fluido de lubricación en el frente de trabajo, sean los establecidos por el fabricante de la maquinaria y adecuados para el trabajo de perforación.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.4</b> Ejecuta la perforación con equipo manual que esté en condiciones operativas adecuadas, trabajando a lo menos dos personas (perforador y ayudante), según recomendaciones del fabricante, del diseño de la malla o plano de perforación, procedimientos de trabajo y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y cumpliendo los rendimientos establecidos para el equipo perforador.</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Traslada los explosivos inertes y accesorios de tronadura al frente de trabajo, operando al menos dos personas coordinadamente, de acuerdo a las normas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.6</b> Utiliza los elementos de protección personal, estipulados por la empresa y la normativa vigente.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.7</b> Informa el resultado de la perforación empleando formatos y formularios apropiados.</p>	<p><b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Carga perforaciones con explosivos y accesorios inertes de tronadura, de acuerdo al plan y el programa de tronadura.</p>	<p><b>4.1</b> Revisa la profundidad y ubicación de las perforaciones, trabajando a lo menos dos personas, comprobando que cumplan lo establecido en el plano y programa de tronadura, e informando el resultado mediante formatos o formularios establecidos.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.2</b> Prepara los cebos, trabajando a lo menos dos personas, y los introducen en cada pozo, de acuerdo al programa de tronadura, procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (D S 132).</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>4.3</b> Carga las perforaciones con los explosivos inertes y los tacos establecidos en el programa de tronadura, trabajando a lo menos dos personas, con cumplimiento del procedimiento de manipulación de explosivos y recomendaciones del fabricante.</p>	<p><b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>4.4</b> Examina el área de carga de explosivos en busca de elementos sobrantes, trasladándolos fuera del área de trabajo, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>4.5</b> Amarra la malla de tronadura de acuerdo a lo establecido en el programa y al procedimiento de trabajo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>4.6</b> Evalúa las condiciones de su entorno, para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p><b>K</b></p>

**3.**

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
5.	Despeja el área de tronadura, de acuerdo la normativa del Reglamento de Seguridad Minera.	<b>5.1</b> Desaloja el área de tronadura, trabajando a lo menos dos personas, cumpliendo lo establecido en la norma de la empresa en cuanto a distancia de seguridad y ubicación de personas, equipos y maquinarias, y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	D K
		<b>5.2</b> Informa el resultado del despeje del área de tronadura de manera oral a los supervisores, de acuerdo a los protocolos establecidos.	H
		<b>5.3</b> Utiliza los elementos de protección personal, estipulados por la empresa y la normativa vigente.	K
		<b>5.4</b> Evalúa las condiciones de su entorno, para prevenir situaciones de riesgo.	K
6.	Evalúa el resultado de la tronadura, de acuerdo al plan y programa de tronadura.	<b>6.1</b> Comprueba el resultado de la tronadura, trabajando a lo menos dos personas, verificando que las concentraciones de gases y las medidas con los instrumentos apropiados, cumplan con lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	D K
		<b>6.2</b> Comprueba si hay existencia de riesgos por la presencia de bolones de roca y rocas susceptibles de caer desde crestas, talud y bermas (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea).	K
		<b>6.3</b> Detecta y señala los tiros quedados, y aíslan el área de acuerdo a procedimientos de trabajo y a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	K

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Perforación y tronadura en faenas mineras
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Medidas de seguridad en la manipulación de explosivos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Prepara sector de carga de explosivos en forma prolija, previniendo situaciones de riesgo.</p> <p><b>4.</b> Carga perforaciones con explosivos y accesorios inertes de tronadura, de acuerdo al plan y al programa de tronadura.</p>	<p>2.1 Delimita el sector de carga de las perforaciones con explosivos, con elementos distintivos y visibles que impidan el ingreso de personas y maquinarias no autorizadas, de acuerdo al procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (D S 132).</p> <p>2.2 Traslada los explosivos inertes y accesorios de tronadura al frente de trabajo, operando al menos dos personas coordinadamente, de acuerdo a las normas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p> <p>4.2 Prepara los cebos, trabajando a lo menos dos personas, y los introducen en cada pozo, de acuerdo al programa de tronadura, procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (D S 132).</p> <p>4.3 Carga las perforaciones con los explosivos inertes y los tacos establecidos en el programa de tronadura, trabajando a lo menos dos personas, con cumplimiento del procedimiento de manipulación de explosivos y recomendaciones del fabricante.</p> <p>4.4 Examina el área de carga de explosivos en busca de elementos sobrantes, trasladándolos fuera del área de trabajo, de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p>4.5 Amarra la malla de tronadura tal como lo establece el programa y el procedimiento de trabajo del Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de caso

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta un caso real o ficticio sobre la manipulación de explosivos y tareas de tronadura en minas subterráneas o a cielo abierto.
- › Entrega a sus estudiantes los materiales e informaciones necesarias para que puedan solucionar el caso.
- › Pone a disposición el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).
- › Organiza al curso en grupos de trabajo.

##### Estudiantes:

- › Reciben el material entregado por su docente.
- › Escuchan las instrucciones y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Texto con el caso a analizar.
- › Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante examina globalmente el caso.</li><li>› Identifican y caracterizan el caso (detectan los problemas).</li><li>› Clasifican sus elementos (establecen el problema principal y sus causas).</li><li>› Relacionan los elementos entre sí, y buscan correlaciones y secuencias.</li><li>› Explican las relaciones observadas.</li><li>› Extraen conclusiones y hacen aplicaciones o recomendaciones.</li><li>› Presentan un informe escrito del estudio de caso.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Supervisa el trabajo de sus estudiantes.</li><li>› Da a conocer la estructura del informe que deben elaborar los y las estudiantes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada grupo presenta su trabajo al resto del curso dando a conocer las soluciones propuestas.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Hace un resumen de la actividad dando a conocer las diferentes alternativas de soluciones encontradas.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Perforación y tronadura en faenas mineras
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Realizar perforaciones para realizar una tronadura en minas a cielo abierto
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	40 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Perfora con equipo manual, considerando la maquinaria apropiada y respetando las medidas de seguridad.</p>	<p>3.1. Selecciona las maquinarias y accesorios de perforación adecuados al diseño de la malla o plano de tronadura.</p> <p>3.2. Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de la malla o plano de la perforación.</p> <p>3.3. Comprueba que el caudal y presión de aire comprimido y del fluido de lubricación en el frente de trabajo sean los establecidos por el fabricante de la maquinaria y adecuados para el trabajo de perforación.</p> <p>3.4. Ejecuta la perforación con equipo manual que esté en condiciones operativas adecuadas, trabajando a lo menos dos personas (perforador y ayudante), según las recomendaciones del fabricante, del diseño de la malla o plano de perforación, los procedimientos de trabajo y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132), y cumpliendo los rendimientos establecidos para el equipo perforador.</p> <p>3.5. Traslada los explosivos inertes y accesorios de tronadura al frente de trabajo, operando al menos dos personas coordinadamente, de acuerdo, a las normas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p> <p>3.6. Utiliza los elementos de protección personal, estipulados por la empresa y la normativa vigente.</p> <p>3.7. Informa el resultado de la perforación empleando formatos y formularios apropiados.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Deja a disposición de sus estudiantes todos los materiales apropiados, con información, máquinas y herramientas.
- › Escoge un lugar del establecimiento u otro cercano que ofrezca condiciones similares a las ofrecidas en la mina.
- › Forma grupos de trabajo.
- › Entrega a cada grupo el plano de perforación.
- › Presenta a sus estudiantes la pauta de cotejo con la que serán evaluados.

##### Estudiantes:

- › Forman grupos de trabajo.
- › Anotan instrucciones de su docente.

**DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:**

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Planos de perforación.</li> <li>› Máquinas.</li> <li>› Herramientas.</li> <li>› Pauta de cotejo.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos y se informan sobre las maquinarias utilizadas para realizar las tareas de perforación, sobre la profundidad de las perforaciones, las distancias entre una perforación y otra para que el efecto sea el deseado, el tipo de equipo más apropiado, etc.</li> <li>› El grupo curso decide el lugar donde van a realizar las perforaciones y se distribuyen las tareas, determinando quién estará a cargo de medir, de perforar con el equipo, de trasladar dicho equipo, de seleccionar el tipo de broca a utilizar de acuerdo al material en donde se va a realizar la perforación, entre otros.</li> <li>› Comprueban el funcionamiento del equipo perforador, limpian el lugar a perforar, lo delimitan con las medidas de seguridad exigidas y perforan con la maquinaria apropiada, de acuerdo al plano de perforación.</li> <li>› En grupos, revisan sus perforaciones y redactan un informe con el proceso de perforación.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Supervisa el trabajo de los grupos y entrega orientaciones cuando es pertinente.</li> <li>› Da a conocer la estructura del informe que deberán elaborar los y las estudiantes.</li> <li>› Evalúa el trabajo de los estudiantes aplicando una pauta de cotejo.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada grupo presenta su informe, dando a conocer, tanto los aspectos que les resultaron fáciles de ejecutar como las dificultades.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Sintetiza y anota en la pizarra los conocimientos trabajados por sus estudiantes.</li> <li>› Expone las fortalezas y debilidades del trabajo ejecutado por los y las estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Perforación y tronadura en faenas mineras	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>4.</b> Carga perforaciones con explosivos y accesorios inertes de tronadura, de acuerdo al plan y al programa de tronadura.</p>	<p><b>4.3</b> Carga las perforaciones con los explosivos inertes y los tacos establecidos en el programa de tronadura, trabajando a lo menos dos personas, con cumplimiento del procedimiento de manipulación de explosivos y recomendaciones del fabricante.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	<p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros, <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>
<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>			
Selección de cómo evaluar			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>El o la docente evalúa el informe elaborado por sus estudiantes en la actividad anterior, deteniéndose en el punto referido a cómo se realizó la carga con explosivos inertes y lo evalúa con una rúbrica basada en el Criterio de Evaluación y los OAG C, D y K.</p>		<p>Rúbrica basada en el Criterio de Evaluación y los OAG C, D y K.</p>	

3.

## BIBLIOGRAFÍA

**Abarca, L.** (1997). *Diseño de protocolo para una campaña de sondeos de un proyecto minero*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**García, B. P., López, J. C. y López, J. E.** (2003). *Manual de perforación y voladura de rocas*. Madrid: Carlos López Jimeno.

**Instituto Tecnológico Geominero de España.** (1994). *Manual de perforación y voladura de rocas*. Madrid: Autor.

**Kihlström, B. y Langefors, U.** (1987). *Técnica moderna de voladura de rocas*. Bilbao: Urmo.

**Puy, H. J. y Junta de Energía Nuclear de España.** (1981). *Procedimiento de sondeos: teoría, práctica y aplicaciones*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la J.E.N.

**Santander J., C. y Silva M., P.** (2001). *Principales explosivos en la industria minera extractiva nacional*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**Vega, B.** (2003). *Metodologías para dimensionar malla de perforación y tronaduras en superficie*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

## Sitios web recomendados

**Arcos, D.** (2007). *Perforación en minería subterránea*. Recuperado de [http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download\\_wiki\\_attachment.php?attId=1198](http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=1198)

**Arcos, D.** (2008). *Perforación, voladura y ventilación en minería subterránea*. Recuperado de [http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download\\_wiki\\_attachment.php?attId=1349](http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=1349)

**Enaex S. A.** *Manual de Tronadura*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/18663711/Manual-de-TronaduraEnaex>

**Guzmán, R.** *Perforación y tronadura en labores mineras subterráneas*. Recuperado de [http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos\\_pub/descarga.phtml?id\\_curso\\_ic=1781&id\\_archivo=66341](http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_pub/descarga.phtml?id_curso_ic=1781&id_archivo=66341)

**Guzmán, R.** *Tronadura Controlada en Minería a Cielo Abierto*. Recuperado de [http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos\\_pub/descarga.phtml?id\\_curso\\_ic=1781&id\\_archivo=68700](http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_pub/descarga.phtml?id_curso_ic=1781&id_archivo=68700)

**Lozano, M.** *Perforación cielo abierto y subterránea*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/georgesar7/perforacin-en-mineria>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).

# 4. Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 228 horas está orientado a las competencias que los y las estudiantes deben desarrollar para detectar, resolver y evitar situaciones de riesgos a la seguridad de personas, equipos y destrucción del medio ambiente en los lugares de trabajo de operaciones de minas subterráneas y a cielo abierto. El propósito de este módulo es que se familiaricen con la reglamentación relacionada con la protección del medio ambiente y las normas de prevención de accidentes e higiene industrial.

Los aprendizajes relacionados con la prevención de riesgos y las normas de higiene ambiental benefician al sector productivo, en la medida que se logra disminuir los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, y que las y los trabajadores que se desempeñan en el ámbito minero tengan una actitud proactiva a la disminución del impacto ambiental.

En el desarrollo de este módulo se aplican Objetivos de Aprendizaje Genéricos, tales como la ejecución de operaciones de manera planificada, de diseños y programas de control de riesgos, y de ejecución de tareas según las normas de prevención.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MARCO LEGAL Y SEGURIDAD EN PLANTAS DE EXPLOTACIÓN MINERA		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 5</b> Aplicar el marco legal minero en las plantas de explotación, considerando las responsabilidades individuales, colectivas y empresariales, respecto a la seguridad, prevención de riesgos, respeto al medio ambiente y propiedad minera.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Controla riesgos en operaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo a al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>1.1</b> Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones en las operaciones de perforación, carguío y transporte a cielo abierto, según lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	K	
	<p><b>1.2</b> Clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	K	
	<p><b>1.3</b> Aplica las medidas de control de riesgo en las operaciones mineras de perforación, carguío y transporte, a cielo abierto, considerando los aspectos económicos y técnicos y las normas establecidas en el Método de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>2.1</b> Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones en las operaciones de perforación, carguío y transporte, de acuerdo a lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p>K</p>
	<p><b>2.2</b> Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p>K</p>
	<p><b>2.3</b> Evalúa las condiciones de ventilación en labores subterráneas, trabajando a lo menos dos personas, empleando instrumentos de aforo de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>	<p>D      K</p>
	<p><b>2.4</b> Aplica las medidas de control de riesgo en las operaciones mineras de perforación, carguío, transporte y ventilación, establecidas en el Método de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p>K</p>
	<p><b>2.5</b> Inspecciona equipos e instalaciones y observan actos personales de trabajo para controlar la formación de incendios, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p>K</p>



APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Controla riesgos en operaciones de tronadura de acuerdo al Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>3.1</b> Delimita el sector de carga de las perforaciones con explosivos, con elementos efectivos y visibles, que impidan el ingreso de personas y maquinarias no autorizadas.</p>	<p>K</p>
	<p><b>3.2</b> Revisa el sector de carga con explosivos, comprobando la ausencia de personas, elementos y equipos no autorizados y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p>K</p>
	<p><b>3.3</b> Reconoce tipos de explosivos y accesorios empleados en la minería y los selecciona de acuerdo al programa de tronadura, para lo cual empleará materiales inertes.</p>	<p>K</p>
	<p><b>3.4</b> Reconoce los riesgos de manipulación de cada uno de ellos de acuerdo a lo establecido por los fabricantes.</p>	<p>K</p>
	<p><b>3.5</b> Traslada los explosivos y accesorios inertes de tronadura al frente de trabajo, a lo menos dos personas, de acuerdo al programa de tronadura, el procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y recomendaciones del fabricante.</p>	<p>K</p>
	<p><b>3.6</b> Manipula explosivos y accesorios inertes de tronadura, realizando el trabajo a lo menos dos personas, de acuerdo a los procedimientos de trabajo, lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132), la Ley de Armas, Explosivos y Elementos Similares y su Reglamento Complementario (Ley 16.798), y el Reglamento Especial de Explosivos para las Faenas Mineras (DS 73).</p>	<p>K</p>

**4.**

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de riesgos en operaciones mineras a cielo abierto
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Controla riesgos en operaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>1.1. Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones en las operaciones de perforación, carguío y transporte a cielo abierto, según lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p> <p>1.2. Clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Selecciona casos de videos donde se presentan situaciones de riesgo evidentes en operaciones a cielo abierto de perforación, de carguío y de transporte.
- › Elabora una pauta para guiar el análisis del video de parte de los y las estudiantes.
- › Explica a sus estudiantes la importancia de respetar las normativas de seguridad en las labores mineras.

#### Estudiantes:

- › Se organizan en grupos y toman notas de los videos, los cuales pueden ser vistos nuevamente las veces que estimen conveniente.
- › Discuten la pauta de trabajo entregada por su docente.

#### Recursos:

- › Videos donde se presentan situaciones de riesgo evidentes en operaciones a cielo abierto de perforación, de carguío y de transporte.
- › Pauta de trabajo para análisis de video.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observa el video junto con sus estudiantes.</li><li>› Supervisa el trabajo de sus estudiantes.</li><li>› Brinda información sobre normas de seguridad cuando es requerida.</li><li>› Presenta la estructura del informe que deberán elaborar sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En grupo, evalúan los riesgos implícitos y jerarquizan los peligros encontrados.</li><li>› Identifican los riesgos, los ordenan según los efectos negativos que tendrían sobre las personas, sobre los bienes de la mina y sobre el medio ambiente.</li><li>› Indican las causas de los riesgos implícitos detectados, los evalúan y proponen formas de control, realizando el análisis de prevención, para lo cual deben buscar información suficiente que les proporciona su docente.</li><li>› Elaboran un informe que dé cuenta del análisis efectuado.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Los grupos leen sus informes al resto del curso.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una síntesis de lo aprendido, anotando las ideas principales en la pizarra.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de riesgos en operaciones mineras subterráneas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>2.1. Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p> <p>2.2. Evalúa las condiciones de ventilación en labores subterráneas, trabajando a lo menos dos personas, empleando instrumentos de aforo de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Observación guiada en terreno

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara unos videos sobre seguridad minera en explotaciones subterráneas.
- › Se preocupa de que cada estudiante tenga sus implementos de seguridad.
- › Presenta una pauta de observación para la visita de terreno que van a realizar sus estudiantes a una mina subterránea la semana siguiente.

#### Estudiantes:

- › Observan los videos.
- › Leen la pauta de observación para la visita de terreno que les entrega su docente.

#### Recursos:

- › Pauta de observación para la visita de terreno.
- › Guía de trabajo.
- › Videos sobre seguridad minera.
- › Implementos de seguridad.
- › Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- › Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta la guía de trabajo de la actividad a ejecutar.</li> <li>› Forma grupos de trabajo.</li> <li>› Supervisa la actividad desarrollada por los y las estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Visitan la mina con su pauta de observación para operaciones de perforación, carguío y transporte; escuchan las explicaciones del supervisor y toman nota de lo que observan, de acuerdo a su pauta.</li> <li>› De vuelta a clases, se forman grupos de estudiantes y comparten sus anotaciones.</li> <li>› Mediante una guía de trabajo que entrega su docente detectan los riesgos que se presentan sobre las personas, los bienes materiales de la mina y el medio ambiente.</li> <li>› Luego, los ordenan jerárquicamente por medio de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo.</li> <li>› Los y las estudiantes indican las causas de los riesgos implícitos que encontraron, los evalúan y proponen formas de controlarlos, realizando el análisis de prevención de los riesgos.</li> <li>› Establecen los artículos del Código del Trabajo y la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales que se aplican para cada riesgo detectado.</li> <li>› Elaboran un informe que da cuenta de la tarea realizada.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada grupo expone sus conclusiones al resto del curso.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Formula observaciones al trabajo desarrollado por cada grupo.</li> <li>› El o la docente recuerda cuáles son las medidas de control y concluye la actividad recalcando en la necesidad de evaluar los riesgos que se presentan en todas las operaciones.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en plantas de explotación minera	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>2.2</b> Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo, utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>El o la docente evalúa el informe elaborado por los y las estudiantes en la actividad anterior “Control de riesgos en operaciones mineras subterráneas”.</p> <p>Del informe que entregan los y las estudiantes, su docente evalúa si de la observación realizada en terreno detectan los riesgos que se presentan sobre las personas, los bienes materiales de la mina y el medio ambiente, y luego los ordenan jerárquicamente por medio de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo.</p> <p>Aplica una rúbrica basada en el criterio y los OAG C y K.</p>	<p>Rúbrica basada en el criterio y los OAG C y K.</p>	

## BIBLIOGRAFÍA

Ley 16.744 Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. *Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, 01 de febrero de 1968.

Decreto Supremo 132. *Reglamento de Seguridad Minera*. *Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, 07 de febrero de 2004.

Decreto Supremo 59. *Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo*. *Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, 29 de abril de 2000.

Código del Trabajo. *Diario Oficial de la República de Chile*. Santiago, 16 de enero de 2003.

Servicio Nacional de Geología y Minería. (2010). *Curso de experto en seguridad minera*. Santiago de Chile: Sernageomin.

Servicio Nacional de Geología y Minería. (1999). *Prevención de riesgos para la minería: curso básico*. Santiago de Chile: Sernageomin.

## Sitios web recomendados

**Peña, E.** *Como elaborar la Matriz de Riesgo*. Cámara de Comercio de Guayaquil – Ecuador.

Recuperado de: <http://www.lacamara.org/website/images/Seminarios/Material/Diciembre/m-cmo-elaborar-matriz-riesgo-07-12-10.pdf>

**CChC.** *Prevención de riesgos en minería del cobre a rajo abierto*. Mutual de Seguridad CChC.

Recuperado de: <http://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=QYvSn7KvMAY%3D&tabid=574&mid=2307>

**Koi, K., Eskov, V., Nicholas, E., Schuster, A.** *Seguridad y salud en minas a cielo abierto*. Oficina Internacional del Trabajo – Ginebra.

Recuperado de: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112647.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_112647.pdf)

**Muñoz, E.** *Riesgos en la minería subterránea*. Servicio Nacional de Geología y Minería.

Recuperado de: [http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos\\_pub/descarga.phtml?id\\_curso\\_ic=1781&id\\_archivo=69286](http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_pub/descarga.phtml?id_curso_ic=1781&id_archivo=69286)

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).

# 5. Ventilación secundaria y drenaje de minas

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este módulo de 152 horas es que los y las estudiantes aprendan a instalar equipos de ventilación secundaria en minas subterráneas y efectuar el drenaje de agua en las minas.

Realizar adecuadamente la ventilación y el drenaje de fluidos desde las minas beneficia los trabajos operacionales que se requieren, ya que los lugares de trabajo se mantienen en condiciones apropiadas de seguridad.

Es necesario que se creen las condiciones para desarrollar Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como el trabajo en equipo de manera planificada, interpretando correctamente los programas, elaborando informes técnicos de resultados y aplicando las normas de prevención de riesgos para las personas, los equipos y el medio ambiente.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · VENTILACIÓN SECUNDARIA Y DRENAJE DE MINAS		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 3</b>                      Instalar equipos de ventilación secundaria en minas subterráneas y de drenaje en minas subterráneas y a cielo abierto, empleando máquinas y herramientas de acuerdo a diagramas, instrucciones y procedimientos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de ventilación de acuerdo a los planos.</p>	<p><b>1.1</b>                      Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto, susceptible de caer desde paredes y techo de labor subterránea, trabajando en equipo, según reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K
	<p><b>1.2</b>                      Realiza acañadura, desprendiendo planchones o material rocoso suelto, susceptible de caer desde paredes y techo de la labor subterránea, trabajando en equipo, según reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K
	<p><b>1.3</b>                      Controla la calidad del aire en el frente de trabajo, comprobando con instrumentos de medición de concentración de gases que los niveles de acumulación de gases nocivos cumplen las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y en el Decreto Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>	K	
	<p><b>1.4</b>                      Prepara el área de trabajo con los equipos correspondientes, de acuerdo al método de ventilación que se aplicará (impelente o expelente).</p>	C	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Instala elementos de ventilación y repara elementos dañados, utilizando equipos y herramientas apropiados, respetando el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>2.1</b> Planifica la instalación de equipos de acuerdo al plano, el programa de ventilación y a las características de los elementos que se instalarán.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.2</b> Sitúan los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de la ventilación.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.3</b> Instala los equipos de ventilación en la labor minera de acuerdo a planos, al diseño de la ventilación, a los procedimientos de trabajo y a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Repara o reemplaza los elementos de ventilación dañados de acuerdo a los procedimientos de trabajo.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.5</b> Informa el resultado de la instalación y reparación de los elementos de ventilación empleando formatos o formularios establecidos.</p>	<p><b>H</b></p>
<p><b>3.</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de drenaje de minas.</p>	<p><b>3.1</b> Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), y según el reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Realiza acuñadura, trabajando en equipo, según el reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Prepara el área de trabajo, considerando el programa de drenaje y las especificaciones técnicas de los equipos de bombeo y conducción de fluidos.</p>	<p><b>C</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Instala elementos de drenaje de agua y repara elementos dañados, de acuerdo al programa de trabajo.</p>	<p><b>4.1</b> Planifica la instalación de equipos de acuerdo al programa de drenaje y a las características de los elementos de drenaje de los fluidos que se instalarán.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de desagüe y procedimientos de trabajo.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.3</b> Detecta elementos de drenaje instalados en la labor minera que están dañados o deteriorados, de acuerdo a procedimiento de trabajo.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.4</b> Repara o reemplaza los elementos de drenaje (bombas, cañerías, accesorios) deteriorados, utilizando las herramientas apropiadas, de acuerdo a programa y procedimientos trabajo.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.5</b> Informa el resultado de la instalación y reparación de los elementos de drenaje, empleando formatos o formularios.</p>	<p><b>H</b></p>

**5.**

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Ventilación secundaria y drenaje de minas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Medición de concentración de gases en minas subterráneas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de ventilación de acuerdo a los planos.</p>	<p>1.1 Controla la calidad del aire en el frente de trabajo, comprobando con instrumentos de medición de concentración de gases que los niveles de acumulación de gases nocivos cumplan las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y en el Decreto sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p> <p>1.2 Prepara el área de trabajo con los equipos correspondientes, de acuerdo al método de ventilación que se aplicará (impelente o expelente).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aplicación en terreno

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara los instrumentos necesarios para las mediciones de gases.
- › Organiza los grupos de estudiantes.
- › Consigue la autorización para visitar una mina subterránea y efectuar mediciones de gases.

#### Estudiantes:

- › Forman grupos de trabajo.

#### Recursos:

- › Instrumentos para la medición de gases.
- › Autorización para ingresar a la mina.
- › Videos de instrumentos que se emplean para medir las concentraciones de gases tóxicos en minas subterráneas y la forma de manipular los equipos de registro.
- › Textos de las normas legales referentes a las concentraciones permitidas de gases en minas subterráneas.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica la importancia del control de las concentraciones de gases tóxicos en minas subterráneas, debido a los efectos en las personas.</li> <li>› Explica cuáles son los instrumentos que se emplean para medir las concentraciones de gases tóxicos en minas subterráneas y la forma de manipular los equipos de registro.</li> <li>› Exhibe videos que describen los instrumentos y su respectiva manipulación.</li> <li>› Explica las técnicas de lectura de datos.</li> <li>› Supervisa el trabajo de los y las estudiantes.</li> <li>› Presenta la estructura del informe que deberán elaborar los y las estudiantes al concluir la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Analizan las normas legales referentes a las concentraciones permitidas de gases en minas subterráneas y hacen un resumen de ellas. Las discuten en grupo para extraer una conclusión unánime de las concentraciones máximas que pueden haber en un ambiente minero subterráneo.</li> <li>› Practican en el aula y en los alrededores del liceo la forma de medir las concentraciones de gases, empleando los instrumentos, manipulándolos de manera cuidadosa, realizando las mediciones según los procedimientos enseñados por su docente y lo observado en los videos.</li> <li>› El grupo curso viaja a una mina subterránea y mide gases usando los instrumentos adecuados. El ejercicio de medición de gases tóxicos se realizará a lo menos entre dos estudiantes, para resaltar que el trabajo de medición de gases en zonas contaminadas de la mina subterránea no debe hacerse individualmente.</li> <li>› Cada grupo de estudiantes analiza la información recopilada de mediciones de gases y la compara con lo establecido en las normas legales.</li> <li>› Emiten un informe escrito, concluyendo si las áreas auscultadas cumplen la normativa.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada grupo da a conocer su trabajo y sus impresiones sobre la tarea desarrollada.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resalta la necesidad y responsabilidad de medir correctamente la concentración de gases en minas subterráneas para resguardar la seguridad de todos los trabajadores.</li> <li>› Anota en la pizarra la síntesis de lo aprendido en esta actividad.</li> <li>› Les recomienda leer <i>Subterra</i> de Baldomero Lillo.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Ventilación secundaria y drenaje de minas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de elementos de drenaje de minas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Instala elementos de drenaje de agua y de reparación de elementos dañados, según el programa de trabajo.</p>	<p>2.1 Planifica la instalación de equipos de acuerdo al programa de drenaje y a las características de los elementos de drenaje de los fluidos que se instalarán.</p> <p>2.2 Sitúa los materiales, equipos y herramientas en el frente de trabajo, de acuerdo al diseño de desagüe y procedimientos de trabajo.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Metodología de proyecto

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara todos los materiales e implementos para que sus estudiantes lleven a cabo su tarea.
- › Selecciona videos sobre instalación y reparación de bombas de drenaje.
- › Selecciona herramientas de drenaje.
- › Localiza un camino vecinal para trabajo en terreno.
- › Organiza a los y las estudiantes en grupos de trabajo.

#### Estudiantes:

- › Se organizan en grupos de trabajo.
- › Escuchan instrucciones del o la docente.

#### Recursos:

- › Videos sobre instalación y reparación de bombas de drenaje.
- › Herramientas de drenaje.
- › Autorización para reparar un sistema de drenaje de un camino vecinal.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica la importancia del sistema de drenaje en las minas.</li> <li>› Explica cuáles son las herramientas que se emplean y la forma de manipular los equipos.</li> <li>› Exhibe videos que describen las herramientas, su manipulación y reparación.</li> <li>› Supervisa el trabajo de los y las estudiantes.</li> <li>› Presenta la estructura del informe que deberán elaborar los y las estudiantes al concluir la actividad.</li> <li>› Entrega instrucciones para el diseño de un plan de instalación y reparación de elementos de drenaje.</li> <li>› Entrega instrucciones para el trabajo en terreno.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan videos donde se muestran las operaciones que se realizan para instalar y reparar bombas de drenaje y sus accesorios, poniendo atención en las herramientas que se emplean y en los procedimientos de trabajo.</li> <li>› Trabajando en grupos, hacen un listado de las herramientas que se emplean para instalar y reparar los elementos de drenaje.</li> <li>› Para cada fase de los trabajos de instalación y reparación de elementos de drenaje que analizaron, describen los riesgos que se presentan y dan soluciones para mantenerlos bajo control.</li> <li>› También en grupos, diseñan un plan de instalación y reparación de elementos de drenaje, de acuerdo a los antecedentes que les entrega su docente.</li> <li>› Los grupos exponen al curso el plan que diseñaron, y su docente deberá participar destacando conceptos y aportando a las exposiciones.</li> <li>› Trabajando de manera grupal, realizan una reparación de un sistema de drenaje, en un camino vecinal, semejando una mina a cielo abierto. Consideran las herramientas necesarias, la secuencia del trabajo, los riesgos que se presentarán en cada etapa y las formas de controlarlos, de acuerdo a la planificación realizada.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada grupo da a conocer su trabajo y sus impresiones sobre la tarea desarrollada.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Analiza con el grupo la experiencia realizada y los aprendizajes obtenidos, los cuales se anotan en la pizarra.</li> <li>› Al final de las exposiciones, resalta la necesidad de realizar trabajos previamente planificados, debido a la importancia que tienen en la operación de la mina.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Ventilación secundaria y drenaje de minas</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Prepara el área donde se instalarán elementos de ventilación de acuerdo a los planos.</p>	<p><b>1.3</b> Controla la calidad del aire en el frente de trabajo, comprobando con instrumentos de medición de concentración de gases que los niveles de acumulación de gases nocivos cumplen las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y en el Decreto sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>	<p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p><b>B</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>El o la docente les solicita realizar el proceso de medición de gases tóxicos en un lugar cerrado de mucha concentración de humo, cerca del liceo, preocupándose principalmente cómo utilizan el instrumento de medición de gases, de acuerdo a los procedimientos aprendidos.</p> <p>La medición de gases de los y las estudiantes es evaluada con una pauta de cotejo basada en el criterio y los OAG I y K.</p>	<p>Pauta de cotejo basada en el criterio y los OAG I y K.</p>



## BIBLIOGRAFÍA

**Becerra, C. y Cielo D.** (1994). (1987). *Proyecto redes de aire comprimido, agua y drenaje para mina subterránea*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**Green, D. W., Maloney, J. O. y Perry, R. H.** (1998). *Manual del ingeniero químico*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Hartman, H. L., Mutmansky, J. M., Ramani, R. V. y Wang, Y. J.** (2012). *Ventilación de minas y acondicionamiento de aire*. New York: Wiley.

**Hicks, T. G.** (1990). *Bombas: Su selección y aplicación*. Ciudad de México: CECSA.

**Luque, V.** (1988). *Manual de ventilación de minas*. Madrid: Pedeca.

**Novitzky, A.** (1962). *Ventilación de minas: Ventiladores para minas, acondicionamiento del aire, incendios subterráneos y salvamento*. Buenos Aires: S.N.

**Viejo, Z. M.** (1995). *Bombas: Teoría, diseño y aplicaciones*. Ciudad de México: Limusa.

**Yáñez, E. .** (1994). *Ventilación de minas*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.

## Sitios web recomendados

Bombas sumergibles de alta resistencia para la construcción, perforación, minería y otras actividades muy exigentes:

[http://www.grindex.com/documents\\_library/brochures/50hz/brochure\\_redpumps\\_sp\\_50.pdf](http://www.grindex.com/documents_library/brochures/50hz/brochure_redpumps_sp_50.pdf)

Procedimiento de instalación de tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE):

<http://www.revinca.com/instalacion.pdf>

Catálogo técnico de Polietileno de Alta Densidad (HDPE):

<http://www.tigre.pe/download/archive/221230>

Compumet EIRL. Ventilación en minas subterráneas:

[http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download\\_wiki\\_attachment.php?attid=637](http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download_wiki_attachment.php?attid=637)

Guía metodológica de seguridad para proyectos de ventilación de minas:

<http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/200812guiaventilacionminas.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).

# 6. Muestreo en explotaciones mineras

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este módulo de 228 horas es que los y las estudiantes desarrollen las competencias para obtener muestras representativas de detritos generados por la perforación de pozos de producción y de materiales de tronadura de mineral estéril de minas subterráneas y a cielo abierto.

Dichas competencias son un insumo para tomar decisiones respecto del destino de los materiales producidos, dado que se toma a partir de las muestras que se adquieren en terreno. Así, la correcta operación de muestreo asegurará que el mineral sea destinado al tratamiento metalúrgico y el material estéril, al botadero.

Es necesario que se creen las condiciones para desarrollar Objetivos de Aprendizaje Genéricos, como la realización de tareas de manera prolija, cumpliendo con los plazos establecidos y los estándares de calidad, así como trabajar eficazmente en equipo y prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 6 · MUESTREO EN EXPLOTACIONES MINERAS</b>	228 HORAS	CUARTO MEDIO
---	-----------	--------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

**OA 6**  
 Realizar toma de muestras de mineral en distintos puntos del proceso productivo, reconociendo, clasificando y rotulando las rocas y minerales, de acuerdo al plan de muestreo.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>1.</b> Selecciona materiales para muestreo, en forma prolija, de acuerdo a las necesidades de la producción.	<b>1.1</b> Selecciona equipos, herramientas e implementos de muestreo de acuerdo a la técnica de muestreo (de perforaciones de producción o de material tronado).	C
	<b>1.2</b> Sitúa los materiales de muestreo en el frente de trabajo, de acuerdo al plan de muestreo.	C
	<b>1.3</b> Selecciona rocas y minerales de acuerdo a métodos visuales de campo o terreno y a las particularidades del lugar.	C
	<b>1.4</b> Cumple con los procedimientos y formatos establecidos para el desarrollo del trabajo de muestreo.	C
	<b>1.5</b> Realiza la toma de muestras, considerando las medidas necesarias para prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.	C K

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Muestra material de perforaciones de producción en forma prolija, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>2.1</b> Muestra los materiales rocosos producidos por el pozo de producción a cielo abierto o subterráneo, trabajando a lo menos dos personas, de acuerdo al programa de muestreo y procedimiento de trabajo.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>2.2</b> Envasa las muestras y las etiquetan de acuerdo al protocolo preestablecido.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.3</b> Registra en el rótulo del envase el nombre y el origen de las muestras, cuidando que queden bien identificadas.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.4</b> Acopia las muestras en un sector, asegurando que no se contaminen y que no sean estropeadas por personas, vehículos, maquinarias, etc., respetando el protocolo preestablecido.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.5</b> Envía al laboratorio de análisis químico las muestras, cuidando que no se estropeen ni extravíen de acuerdo a los procedimientos de muestreo y a los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.6</b> Realiza la toma de muestras, considerando las medidas necesarias para prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>2.7</b> Elabora un informe, cumpliendo con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>	<p><b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>3.</b> Muestra material tronado considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.	<b>3.1</b> Marca los puntos de muestreo del material tronado, de acuerdo al programa de muestreo.	<b>C</b>
	<b>3.2</b> Obtiene las muestras, trabajando a lo menos dos personas, cuidando que estas sean representativas de acuerdo al programa de muestreo y procedimiento de trabajo.	<b>C</b> <b>D</b>
	<b>3.3</b> Reconoce las rocas y minerales que muestrean, aplicando técnicas de reconocimiento visual, de acuerdo al programa de muestreo.	<b>C</b>
	<b>3.4</b> Envasa las muestras y las etiqueta de acuerdo al protocolo preestablecido.	<b>C</b>
	<b>3.5</b> Acopia las muestras en un sector, asegurando que no se contaminen y que no sean estropeadas por personas, vehículos, maquinarias, etc., respetando el protocolo preestablecido.	<b>C</b>
	<b>3.6</b> Envía al laboratorio de análisis químico las muestras, cuidando que no se estropeen ni extravíen y cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.	<b>C</b>
	<b>3.7</b> Realiza la toma de muestras, considerando las medidas necesarias para prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.	<b>K</b>

**6.**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Registra información del muestreo en los formatos establecidos y de acuerdo a los estándares de orden y prolijidad requeridos.</p>	<p><b>4.1</b> Registra la información del muestreo en formatos electrónicos y planos o mapas, de acuerdo a protocolos preestablecidos.</p>	<p><b>A</b></p>
	<p><b>4.2</b> Archiva electrónicamente la información del muestreo, respetando el orden preestablecido en el protocolo.</p>	<p><b>A</b></p>
	<p><b>4.3</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado, cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.</p>	<p><b>C</b>      <b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Muestreo en explotaciones mineras
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Reconocimiento visual de rocas y minerales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Muestra material tronado considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>1.1 Reconoce las rocas y minerales que muestrean, aplicando técnicas de reconocimiento visual y de acuerdo al programa de muestreo. 1.2 Envasa las muestras y etiqueta de acuerdo al protocolo preestablecido.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se preocupa de tener en el patio del liceo una pila de rocas y minerales, de tal forma de poder hacer las actividades.</li> <li>› Considera las bolsas de muestras y las herramientas apropiadas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Rocas y minerales.</li> <li>› Bolsas para envasar las muestras.</li> </ul>

6.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Docente:**

- › Demuestra a sus estudiantes cómo se distinguen las rocas y minerales, de acuerdo a los colores.
- › Explica por qué determinadas rocas tienen distintos colores.
- › Luego, toma muestras de cada una y las guarda con el cuidado que corresponde, para no contaminarlas, de acuerdo a la distinción que se realizó para determinar cuáles eran minerales y cuáles no.
- › Observa el trabajo de sus estudiantes.

**Estudiantes:**

- › Realizan la distinción visual de rocas y minerales, siendo observados por su docente.
- › Luego, extraen una muestra de cada uno, envasándola y guardándola como lo hizo su docente.
- › Ejercita en forma individual, siendo observados de lejos por su docente.

CIERRE

**Estudiantes:**

- › Comentan el trabajo realizado dando a conocer las dificultades y fortalezas.

**Docente:**

- › Resalta la importancia que tiene el reconocimiento visual de rocas y minerales, ya que del resultado de esta observación del material tronado se decide la aplicación de muestreo.



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Muestreo en explotaciones mineras</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Sistemas de registro de información de muestreos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Registra información del muestreo en los formatos establecidos y de acuerdo a los estándares de orden y prolijidad requeridos.</p>	<p>2.1 Registra la información del muestreo en formatos electrónicos y planos o mapas, de acuerdo a protocolos preestablecidos.</p> <p>2.2 Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado, cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aplicación práctica
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara una serie de datos dispersos sobre muestreos, tanto de exploraciones mineras, como de tronaduras y chancado.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Datos dispersos sobre muestreos, tanto de exploraciones mineras como de tronaduras y chancado.</li> </ul>

6.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Da a conocer los distintos formatos para archivar información de muestreos que se ocupan en las minas.</li><li>› Entrega instrucciones para la ejecución de la tarea.</li><li>› Supervisa el trabajo de los grupos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante trabaja primero de manera individual, analizando distintos formatos para archivar información de muestreos que se ocupan en las minas.</li><li>› Analizan sistemas electrónicos y métodos de registro de información en planos o mapas de muestreos de perforaciones de producción y material tronado, de minas a cielo abierto y subterráneo.</li><li>› Trabajando en grupos, el o la docente les entrega los datos dispersos a cada equipo, donde seleccionan un registro de información y escriben un informe que considere los protocolos que se emplean y la información que se incluye en los registros.</li><li>› Anotan en el orden que corresponde los datos, de acuerdo al sistema elegido.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Los grupos de estudiantes exponen sus trabajos en un plenario, para que los otros equipos tomen conocimiento de los procedimientos que se emplean en cada tipo de método de registro de información de muestreos.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Retroalimenta el trabajo de cada grupo.</li><li>› Analiza en conjunto con sus estudiantes lo aprendido y anota en la pizarra lo más importante.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Muestreo en explotaciones mineras	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>3.</b> Muestrea material tronado considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>3.3</b> Reconoce las rocas y minerales que muestrean, aplicando técnicas de reconocimiento visual y de acuerdo al programa de muestreo.</p> <p><b>3.4</b> Envasa las muestras y las etiqueta de acuerdo al protocolo preestablecido.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	
Selección de cómo evaluar			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>El o la docente observa con una pauta de cotejo cómo los y las estudiantes distinguen visualmente rocas y minerales, y cómo extraen una muestra de cada uno, envasándola y guardándola como él o ella lo hizo en la demostración de la actividad “Reconocimiento visual de rocas y minerales”.</p>		<p>Pauta de cotejo basada en los Criterios de Evaluación y el OAG C.</p>	

6.

## BIBLIOGRAFÍA

**Abarca L., J.** (1997). *Diseño de protocolos para una campaña de sondajes de un proyecto minero*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**William C., P.** (1987). *Geología de exploración y producción*. Nueva York: Wiley John and Sons.

**Abarca L., J.** (1997). *Diseño de protocolos para una campaña de sondajes de un proyecto minero*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

## Sitios web recomendados

**Alfaro, M. A.** *Introducción al muestreo minero*. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile: Recuperado de: <http://www.marcoalfaro.cl/archivos/MUESTREOV-2.pdf>

**Zegarra, R.** *Muestreo de depósitos minerales*. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú: Recuperado de: <http://www.slideshare.net/silveriopari/muestreo-en-depositos-minerales>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).



# 7. Cubicación, carguío y transporte

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 152 horas está orientado a que los y las estudiantes sean capaces de cubicar pilas de material tronado para organizar y ejecutar trabajos propios de las operaciones de carga y transporte de materiales, minerales y estériles, tanto en las minas a cielo abierto como subterráneas.

La cubicación de material tronado y el correspondiente carguío y transporte son muy importantes dentro del ciclo minero, especialmente desde un punto de vista económico, ya que normalmente son las que involucran mayor costo de capital y de operación, lo que influye directamente en los resultados económicos y en el desarrollo de los proyectos mineros.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 7 · CUBICACIÓN, CARGUÍO Y TRANSPORTE		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 7</b> Cubicar los minerales para el carguío, transporte, descarga y regulación del flujo del mineral, de acuerdo a su esponjamiento, y según requerimientos de producción, procedimientos asociados y normativa vigente.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Cubica material tronado utilizando los instrumentos apropiados.	<b>1.1</b> Elige instrumentos de medición para el dimensionamiento del material tronado de acuerdo a su tamaño.	C	
	<b>1.2</b> Reconoce visualmente zonas tronadas con mineral y estéril, de acuerdo a las características físicas de las rocas, cumpliendo con las normas de seguridad.	C	K
	<b>1.3</b> Calcula el volumen y tonelaje de mineral y estéril tronado con instrumentos, de acuerdo a técnicas topográficas y geométricas básicas, y el plan de producción, realizando el trabajo entre, a lo menos, dos personas.	C	D
	<b>1.4</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado, cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.	A	

7.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Prepara el área de carguío de material tronado, de acuerdo al volumen del material y a las normas de seguridad.</p>	<p><b>2.1</b> Verifica la estabilidad de estructuras geológicas y la presencia de planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), realizándose esta labor a lo menos entre dos personas, de acuerdo a los procedimientos y normas de prevención de riesgos.</p>	<p>C D K</p>
	<p><b>2.2</b> Acuña, desprendiendo planchones o material rocoso suelto susceptible de caer desde crestas, talud y berma (de banco de mina a cielo abierto) o desde paredes y techo (de labor subterránea), realizándose este trabajo a lo menos entre dos personas, empleando barras acuñadoras, aplicando procedimiento de trabajo y el reglamento interno establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y normas de prevención de riesgos.</p>	<p>D K</p>
	<p><b>2.3</b> Limpia el piso de rocas sueltas y eliminan materiales inestables del frente de trabajo, realizándose esta labor a lo menos entre dos personas, de acuerdo a los procedimientos y a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p>D K</p>
	<p><b>2.4</b> Verifica la cota y estado del piso del área de carguío, de acuerdo al plano de cotas del sector de carguío de material tronado, y la reparan con equipo auxiliar, si es necesario, realizándose esta labor a lo menos entre dos personas, tomando las medidas necesarias para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p>C D K</p>
	<p><b>2.5</b> Selecciona equipo auxiliar y habilita el área de carga de acuerdo a los requerimientos del equipo, aplicando procedimientos de trabajo y las recomendaciones de los fabricantes de las maquinarias auxiliares y del equipo.</p>	<p>B</p>
	<p><b>2.6</b> Identifica visualmente los tipos de materiales a cargarse, de acuerdo a su calidad o ley presente en las características físicas, para transportarse a destino (botadero o planta metalúrgica).</p>	<p>K</p>



APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>3.</b> Controla el carguío de materiales con equipos apropiados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.	<b>3.1</b> Asigna equipos de transporte a los equipos de carguío, según su disponibilidad, rendimientos operativos y programa de producción.	<b>C</b>
	<b>3.2</b> Sitúa el equipo de carguío en el frente de trabajo, buscando que los recursos se empleen de manera eficiente.	<b>C</b> <b>I</b>
	<b>3.3</b> Controla el carguío de los materiales tronados a los equipos de transporte, según el procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	<b>I</b> <b>K</b>
	<b>3.4</b> Controla el traslado del equipo de carguío a un nuevo sector de trabajo para cumplir con el programa de producción, aplicando lo establecido en normas de tránsito en faenas mineras.	<b>C</b>
	<b>3.5</b> Informa el resultado del carguío empleando formatos o formularios y TIC disponibles.	<b>H</b>
	<b>3.6</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.	<b>A</b>
	<b>3.7</b> Cumple con los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.	<b>C</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Controla el transporte de materiales cargados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.	<b>4.1</b> Posiciona los equipos de transporte en el área de carguío con el propósito de cumplir con lo establecido en los programas de producción.	C
		<b>4.2</b> Controla el transporte de materiales tronados a destinos preestablecidos (planta metalúrgica o botadero), de acuerdo a su tipo y calidad, programa de producción, procedimientos de trabajo, reglamentos de tránsito de minas y recomendaciones del fabricante de la maquinaria.	C B
		<b>4.3</b> Controla y mantiene el estado de las vías de circulación de acuerdo a necesidades de los equipos y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	K
		<b>4.4</b> Controla el cumplimiento de las normas de tránsito de camiones de acuerdo a lo establecido en Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	K
		<b>4.5</b> Informa el resultado del carguío, empleando formatos o formularios y TIC disponibles, cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.	C H
		<b>4.6</b> Controlan, a lo menos dos personas, el estado del área de descarga del material transportado de acuerdo a procedimiento de trabajo y Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	D K
5.	Controla la descarga de materiales, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.	<b>5.1</b> Posiciona la unidad de transporte en el sector de vaciado para descargar el material, cuidando que el lugar tenga las máximas medidas de protección para evitar deslizamientos del terreno y caídas de equipos por pendientes o en desniveles, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	C K
		<b>5.2</b> Aplica normativa vigente, de seguridad industrial, para prevenir situaciones de riesgo, cumpliendo con los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.	K

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Cubicación, carguío y transporte</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Cubicación de pilas de material tronado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Cubica material tronado utilizando los instrumentos apropiados.	1.1 Elige instrumentos de medición para el dimensionamiento del material tronado de acuerdo a su tamaño. 1.2 Calcula el volumen y tonelaje de mineral y estéril tronado con instrumentos, de acuerdo a técnicas topográficas y geométricas básica y plan de producción, realizando el trabajo entre, a lo menos, dos personas.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara los instrumentos de medición y las pilas de materiales en el patio del liceo.</li> <li>› Organiza a los y las estudiantes en grupo.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Pilas de materiales tronados.</li> <li>› Instrumentos de medición.</li> </ul>

7.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica la función y el modo de uso de los instrumentos para dimensionar el tamaño del material tronado.</li><li>› Describe el tipo de elementos de medición que deben emplearse, de acuerdo al tamaño de la pila del material.</li><li>› Imparte instrucciones para el desarrollo de la tarea.</li><li>› Observa el trabajo de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Trabajando en aula de manera individual, cada estudiante selecciona instrumentos de cubicación, según el tamaño de la pila del material tronado que indica su docente.</li><li>› Experimentando en terreno, de manera grupal y de acuerdo al tamaño de la pila que deben dimensionar, seleccionan los implementos con los que realizarán el trabajo de cubicación.</li><li>› Cada estudiante, de manera individual, realiza cálculos de volumen y tonelaje del material tronado, basándose en datos de mediciones que les entrega su docente.</li><li>› Grupos de estudiantes trabajan en terreno, realizando mediciones de pilas de material tronado y ocupan los instrumentos que han seleccionado previamente, aplicando técnicas básicas de topografía y geometría.</li><li>› De manera individual, cada estudiante calcula el volumen y el tonelaje de las pilas de minerales y estériles que midieron en terreno, aplicando métodos básicos de cálculo.</li><li>› Confeccionan un informe con el resultado de las mediciones y cubicaciones, utilizando TIC.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan la actividad realizada dando a conocer aquellos aspectos que les resultaron fáciles o difíciles de ejecutar.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad interactuando con sus estudiantes sobre la importancia de la identificación del material tronado, para clasificarlo como material mineral o estéril.</li><li>› También enfatiza en la selección y uso correcto de los instrumentos de medición de volúmenes de pilas de roca y, finalmente, explica la importancia que tiene el cálculo de volúmenes de rocas que serán destinados a botaderos y a tratamientos metalúrgicos.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Cubicación, carguío y transporte</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control del carguío de materiales con equipos de carguío
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Controla el carguío de materiales con equipos apropiados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>2.1 Sitúa el equipo de carguío en el frente de trabajo, buscando que los recursos se empleen de manera eficiente.</p> <p>2.2 Controla el carguío de los materiales tronados a los equipos de transporte, según procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Explicación con uso audiovisual

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara la presentación en formato digital y el video sobre la forma de controlar la carga de transportes.

#### Recursos:

- › Presentación con diapositivas.
- › Proyector.
- › Videos sobre la forma de controlar la carga de transportes.

7.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica apoyándose en un video, la operación de carga de materiales tronados, considerando la ubicación de los equipos de carguío y la forma en que se realizará la carga del material, en planos y mapas del sector de trabajo.</li><li>› Resalta la necesidad de cumplir con los programas de producción y aplicar los procedimientos de trabajo para mantener controlados los riesgos sobre las personas y los bienes de la empresa.</li><li>› Da a conocer la estructura de un informe que deberán elaborar los y las estudiantes.</li><li>› Retroalimenta las exposiciones de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Escuchan la exposición del o la docente.</li><li>› Observan el video que les presenta su docente.</li><li>› Trabajan en grupos, emitiendo un informe escrito que incluye las variables que se deben controlar al supervisar el carguío de materiales tronados, para que este sea efectuado con seguridad y de acuerdo a los programas de producción.</li><li>› Realizan una presentación ante el curso sobre el trabajo que hicieron a partir de los videos observados.</li><li>› Incorporan las sugerencias de su docente para mejorar su trabajo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entregan su informe final.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra la actividad, explicando que el control de la operación de carguío de materiales tronados debe realizarse de acuerdo a lo establecido en los programas de producción y respetando los procedimientos.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Cubicación, carguío y transporte	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Controla el carguío de materiales con equipos apropiados, considerando las medidas de seguridad establecidas en el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>3.2</b> Sitúa el equipo de carguío en el frente de trabajo, buscando que los recursos se empleen de manera eficiente.</p> <p><b>3.3</b> Controla el carguío de los materiales tronados a los equipos de transporte, según procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y dispone cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal, según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>El o la docente evalúa el informe escrito presentado por cada grupo de estudiantes en la actividad “Control del carguío de materiales con equipos de carguío” sobre las variables que se deben controlar al supervisar el carguío de materiales tronados, para que este sea efectuado con seguridad y de acuerdo a programas de producción. El instrumento utilizado es una rúbrica basada en los Criterios de Evaluación y los OAG C,I y K.</p>	<p>Rúbrica basada en los criterios de evaluación y los OAG C, I y K.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Baseilhac, P. y Vidal, V.** (1966). *Explotación de minas. Tomo III: Métodos, energías, servicios del exterior.* Barcelona: Omega.

**Baseilhac, P. y Vidal, V.** (1966). *Explotación de minas. Tomo I: Trabajos mineros.* Barcelona: Omega.

**Instituto Tecnológico Geominero de España.** (1995). *Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.* Madrid: Ministerio de industria, comercio y turismo.

**Novitzky, A.** (1966). *Transporte y extracción en minas y a cielo abierto.* Buenos Aires: S.N.

**Veiga, G. D.** (1998). *Metodología para la comparación de equipos de carguío en minería a rajo abierto.* Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**Vidal, V.** (1966). *Explotación de minas. Tomo II: Transportes, ventilación y servicios generales del fondo.* Barcelona: Omega.

## Sitios web recomendados

**Codelco.** *Equipos de carguío a cielo abierto o a rajo abierto.* Corporación del Cobre  
Recuperado de: [https://www.codelcoeduca.cl/procesos\\_productivos/escolares\\_extraccion\\_equipos\\_asociadoscarguioacieloabierto.asp](https://www.codelcoeduca.cl/procesos_productivos/escolares_extraccion_equipos_asociadoscarguioacieloabierto.asp)

**Codelco.** *Extracción a rajo abierto: Del macizo rocoso a la roca mineralizada.*  
Corporación del Cobre.  
Recuperado de: [https://www.codelcoeduca.cl/procesos\\_productivos/escolares\\_extraccionarajoabierto.asp](https://www.codelcoeduca.cl/procesos_productivos/escolares_extraccionarajoabierto.asp)

[http://www.atlascopco.cl/cles/news/productnews/120925\\_the\\_largest\\_articulated\\_underground\\_mining\\_truck\\_in\\_the\\_world.aspx](http://www.atlascopco.cl/cles/news/productnews/120925_the_largest_articulated_underground_mining_truck_in_the_world.aspx)

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).





# 8. Chancado primario de minerales

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este módulo de 228 horas es que los y las estudiantes aprendan a manejar el chancador primario de minerales, incluyendo las operaciones de correas transportadoras, alimentación y clasificación granulométrica de los materiales, propios del sistema.

Dominar las unidades de chancado primario de minerales beneficia directamente la operación de la mina, al entregar a la planta de procesamiento un producto de acuerdo a sus necesidades.

El trabajo en equipo permite aplicar Objetivos de Aprendizaje Genéricos de ejecución planificada, la interpretación correcta de programas, la elaboración de informes técnicos y la aplicación de normas de prevención de riesgos para las personas, equipos y medio ambiente.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · CHANCADO PRIMARIO DE MINERALES		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 8</b> Ejecutar labores de chancado primario de minerales, empleando equipos con sistemas de control y automatización, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por la planta de beneficio y el proceso, de acuerdo a la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Realiza chancado primario previniendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>1.1</b> Prepara los equipos para realizar chancado de materiales, trabajando en grupos de a lo menos dos personas, según programa de producción, normas del fabricante de la maquinaria, procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K
	<p><b>1.2</b> Realiza el chancado del mineral y revisan el estado operativo de la planta, trabajando a lo menos dos personas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	C	D
	<p><b>1.3</b> Controla los flujos de materiales en la alimentación y en la descarga del chancador con sistemas de control y automatización, de acuerdo a las indicaciones técnicas del fabricante.</p>	C	
	<p><b>1.4</b> Utiliza martillo picador para reducir el tamaño de las rocas que alimentan el chancador, realizando esta tarea a lo menos entre dos personas de acuerdo a las normas del fabricante de la maquinaria, al procedimiento de trabajo y a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	D	K

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Clasifica granulométricamente el material chancado.	<b>2.1</b> Prepara los equipos para realizar la clasificación granulométrica de materiales, realizando esta labor a lo menos entre dos personas, según el programa de producción, las normas del fabricante de la maquinaria y el procedimiento de trabajo.	B	D
		<b>2.2</b> Revisa el estado operativo de los clasificadores, de acuerdo a procedimientos de trabajo y normas del fabricante.	C	
		<b>2.3</b> Opera el sistema de clasificación granulométrica en grupos de trabajo, según programa de chancado, recomendaciones del fabricante de la maquinaria, normas de protección medioambiental, procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	C	K
		<b>2.4</b> Controla la granulometría de los materiales en la alimentación y descarga, con sistemas de control y automatización, de acuerdo al programa de chancado.	C	
		<b>2.5</b> Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado y los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.	B	H

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>3.</b> Alimenta con material el sistema de planta de chancado, siguiendo estándares establecidos y previniendo situaciones de riesgo.	<b>3.1</b> Prepara los equipos de alimentación y correas transportadoras de la planta de chancado, a lo menos entre dos personas, según recomendaciones del fabricante, procedimiento de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	<b>C</b> <b>D</b> <b>K</b>
	<b>3.2</b> Revisa el estado operativo de los equipos de alimentación y correas transportadoras, al menos entre dos personas, según recomendaciones del fabricante y procedimiento de trabajo.	<b>C</b> <b>D</b>
	<b>3.3</b> Inspecciona la operación de los equipos de alimentación y correas transportadoras, comprobando el cumplimiento de lo establecido por el fabricante y de acuerdo al procedimiento de trabajo.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>3.4</b> Opera los equipos de alimentación y correas transportadoras, trabajando en grupos, según especificaciones de los fabricantes, procedimiento de trabajo y normas de protección medioambiental.	<b>B</b> <b>I</b>
	<b>3.5</b> Controla el flujo de los materiales en los equipos de alimentación y correas transportadoras, con sistemas de control y automatización, de acuerdo al programa de chancado.	<b>C</b>
	<b>3.6</b> Cumple con los estándares de orden y prolijidad requeridos y con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado, de acuerdo a las reglas establecidas.	<b>C</b> <b>I</b>

**8.**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Entrega el turno de trabajo siguiendo los estándares de orden y prolijidad requeridos de acuerdo a las reglas establecidas.</p>	<p><b>4.1</b> Registra datos de producción del turno e informa el resultado operacional del turno, empleando formatos o formularios apropiados.</p>	<p><b>A</b></p>
	<p><b>4.2</b> Elimina los derrames ocurridos en la unidad de chancado, trabajando en grupos, aplicando lo establecido en procedimientos de trabajo y lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>4.3</b> Cumple con los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.</p>	<p><b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Chancado primario de minerales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Elaboración de diagramas de flujo sobre el chancado primario
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Realiza chancado primario previniendo situaciones de riesgo.	1.1 Realiza el chancado del mineral y revisa el estado operativo de la planta, trabajando a lo menos dos personas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante. 1.2 Controla los flujos de materiales en la alimentación y en la descarga del chancador con sistemas de control y automatización, de acuerdo a las indicaciones técnicas del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Actividad teórica y de terreno
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara los videos, las autorizaciones y la locomoción para ir a terreno.</li> </ul> <b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Videos sobre la operación de chancado primario.</li> <li>› Planta de chancado primario y autorización de ingreso.</li> <li>› Pauta de cotejo para la evaluación de los trabajos desarrollados por sus estudiantes.</li> </ul>

8.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

**EJECUCIÓN**

**Docente:**

- › Muestra los videos sobre la operación de chancado primario, donde se puede observar la preparación de equipos, la realización del chancado, el control de flujos de materiales y la reducción de tamaño de colpas con martillo picador.
- › Entrega indicaciones para que en grupos elaboren diagramas de flujo de operaciones de chancado primario presentadas en el video, incluyendo todas las etapas del proceso desde el ingreso del material rocoso hasta que sale con la granulometría reducida y las medidas de prevención de riesgos y protección del medio ambiente.
- › Entrega indicaciones para que elaboren el diagrama de flujo de operaciones de chancado primario de la planta visitada.
- › Evalúa las presentaciones de sus estudiantes en las que exponen los diagramas de flujo desarrollados.

**Estudiantes:**

- › Trabajan en grupos y elaboran diagramas de flujo de operaciones de chancado primario, incluyendo todas las etapas del proceso desde el ingreso del material rocoso hasta que sale con la granulometría reducida. Deben incluir las medidas de prevención de riesgos y protección del medio ambiente de cada etapa del proceso de chancado.
- › En grupos, analizan cada etapa del proceso y explican la función que realizan en el diagrama de flujo.
- › Se realizan visitas a terreno para observar plantas de chancado primario, poniendo atención en la secuencia del flujo de los materiales que son tratados, en las medidas de prevención de riesgos y en la protección del medio ambiente que se aplican.
- › Elaboran el diagrama de flujo del chancado primario de la planta que visitaron y explican las funciones de cada equipo y maquinaria que participa en el proceso. También pueden incluir las medidas preventivas de riesgos y de control de la contaminación del medio ambiente encada fase del chancado.
- › Cada grupo expone sus diagramas de flujo de chancado primario de minerales, considerando en cada uno de los procesos la seguridad y cuidado del medio ambiente, estableciendo las diferencias entre los diagramas de los videos y los de observación de la realidad.

**CIERRE**

**Estudiantes:**

- › Comentan la actividad realizada dando a conocer aquellos aspectos que les resultaron fáciles o difíciles de ejecutar.

**Docente:**

- › Explica a sus estudiantes las características operacionales de cada etapa del proceso de chancado a partir de la visita a terreno y los videos analizados, además de las medidas de prevención de riesgos y cuidado del medio ambiente.
- › Se cierra la actividad con la retroalimentación de la o el docente, quien pondrá énfasis en las etapas del proceso de chancado, en la seguridad y en la protección del medio ambiente.



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Chancado primario de minerales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Entrega de turno
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Entrega el turno de trabajo, siguiendo los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.</p>	<p>2.1 Registra datos de producción del turno e informan su resultado operacional, empleando formatos o formularios apropiados.</p> <p>2.2 Cumple con los estándares de orden y prolijidad requeridos, de acuerdo a las reglas establecidas.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de caso

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Elabora un caso de entrega de turno donde la información no fue lo suficientemente clara y produjo retardo en la producción.
- › Selecciona videos de las labores que realiza el personal operador al momento de la entrega de un turno de trabajo.
- › Organiza la visita a una planta de chancado.

#### Recursos:

- › Videos de las labores que realiza el personal operador al momento de la entrega de un turno de trabajo.
- › Informes de resultados de producción.

8.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Presenta a sus estudiantes un caso de entrega de turno donde la información no fue lo suficientemente clara y produjo retardo en la producción.</li><li>› Muestra video de las labores que realiza el personal operador de una planta de chancado al momento de la entrega de un turno de trabajo.</li><li>› Explica cuál es el formato usado para dar cuenta de los resultados de producción de turno.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan en videos las labores que realiza el personal operador al momento de la entrega de un turno de trabajo.</li><li>› Leen informes de resultados de producción del turno de uso común en la industria minera, poniendo atención en los contenidos y en el léxico empleado.</li><li>› Realizan una visita a terreno a una planta de chancado.</li><li>› Redactan informes de finalización de turno, de acuerdo a lo observado en la producción, empleando los formatos que se usan en las plantas de chancado primario.</li><li>› Con toda esa información, en grupos, resuelven el caso presentado por su docente, señalando la razón del probable retraso de la producción por la forma en cómo se entregó el turno.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada grupo expone la resolución del caso presentado.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cierra esta actividad destacando la necesidad de emplear un léxico y una redacción adecuada en los documentos de trabajo.</li><li>› Resalta la importancia de considerar el traspaso de información verbal como complemento a los informes escritos.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Chancado primario de minerales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Realiza chancado primario previniendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>1.2</b> Realiza el chancado del mineral y revisa el estado operativo de la planta, trabajando a lo menos dos personas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	<p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros, <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>
		<p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y dispone cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada grupo expone los diagramas de flujo de chancado primario de minerales, elaborados en la actividad anterior “Elaboración de diagramas de flujo sobre el chancado primario”, considerando en cada uno los procesos, la seguridad y el cuidado del medio ambiente, estableciendo las diferencias entre los diagramas de los videos y los de observación de la realidad.</li> <li>› El o la docente evalúa los diagramas realizados por cada grupo, de acuerdo a una tabla de apreciación, basada en el criterio y los OAG C, D e I.</li> </ul>	<p>Tabla de apreciación basada en el criterio y los OAG C, D e I.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Echeverría, S.** (2005). *Descripción y criterios de selección de equipos de chancado*. Antofagasta: Universidad de Antofagasta.

**Green, D. W., Maloney, J. O. y Perry, R. H.** (1998). *Manual del ingeniero químico*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Sutulov, A.** (1985). *Chancado y molienda de minerales*. Concepción: Universidad de Concepción.

## Sitios web recomendados

**Cuadra, P.** *De la roca al mineral de cobre*. Corporación del Cobre y Chilena del Cobre.

Recuperado de: <http://edumineria.cochilco.cl/material/textos/proceso/concentracion.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).



# Módulo común: Emprendimiento y empleabilidad

## INTRODUCCIÓN

A diferencia de los otros módulos, este responde a Objetivos de Aprendizaje Genéricos y no a los de Especialidad. Al finalizar, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las competencias necesarias para:

- › Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes y personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- › Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
- › Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- › Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para hacerlos viables.
- › Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente, del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

Todas estas capacidades son muy relevantes para asegurar la empleabilidad y para generar condiciones personales para el emprendimiento en estudiantes de las especialidades de Formación Técnico-Profesional.

En este contexto, se considerará la siguiente definición de *empleabilidad*: “La empleabilidad se entiende como el conjunto de aptitudes y de actitudes que brindan a un individuo la oportunidad de ingresar a un puesto de trabajo y además de permanecer y progresar en él” (Campos, 2003, p. 3).

En cuanto al concepto de *emprendimiento*, el Centro Internacional para la Educación y Formación Técnica y Profesional –UNEVOC–, perteneciente a la Unesco, señala que es una competencia clave en el proceso educativo, en la medida que permite transformar ideas en acciones, potenciando la creatividad y la seguridad en sí mismos para lograr las metas que se proponen (UNEVOC, 2006).

Otras descripciones del concepto *emprendimiento* llevan a concluir que se trata de un proceso dinámico, una actividad intencionada que debe ayudar a las personas al desarrollo e integración de sus capacidades de pensar, establecer relaciones, determinar pautas, inferir conclusiones y descubrir situaciones y consecuencias.

De esta manera, en el módulo de Emprendimiento y empleabilidad se busca que los y las estudiantes desarrollen su capacidad emprendedora, observando la realidad y descubriendo nuevas posibilidades de construirla, a partir de formas innovadoras de trabajo y haciendo uso de sus capacidades creativas. Además, se espera que comprendan los principales códigos formales e informales que regulan el trabajo y cómo la ley chilena participa de esta regulación, y que comprendan las relaciones de empleados y empleadores, de modo que puedan poner en práctica las competencias de emprendimiento dentro de este contexto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO COMÚN · EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD		76 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	<b>1.1</b> Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).	B	H I J
	<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	B	C H J
	<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	A	C J
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	A L	C J

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>L</b></p>
	<p><b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>E</b></p> <p><b>J</b></p>
<p><b>2.</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>



APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>3.</b>	Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.	<b>3.1</b> Sistematiza información desde organismos y empresas especializadas en intermediación laboral que existen en su entorno, analizando las perspectivas laborales, sus propias condiciones laborales y las normativas relacionadas.	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
		<b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i> , reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>F</b>
		<b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>H</b>
		<b>3.4</b> Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.	<b>B</b>	<b>F</b>	
		<b>3.5</b> Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>L</b>

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
4.	Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.	<b>4.1</b> Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.	B	G	H
		<b>4.2</b> Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.	B	G	H
		<b>4.3</b> Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.	B	G	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>2</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>3</sup></b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Lee el marco conceptual de la actividad.</li> <li>› Prepara el material para la realización de la actividad.</li> <li>› Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> <li>› Tarjetas del material didáctico.</li> </ul>

MC

<sup>2</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Atrévete a Empezar*, específicamente, de la actividad N° 2 denominada "Tugar, tugar, salir a buscar oportunidades". Se accede a este recurso y a las tarjetas señaladas en el siguiente enlace: [http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion\\_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento\\_AA-2.pdf](http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento_AA-2.pdf).

<sup>3</sup> Como alternativa, las y los estudiantes pueden llevar a cabo una investigación sobre las nuevas tendencias en el sector productivo asociado a su formación.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señala a sus estudiantes que actualmente es frecuente llevar a cabo ciertas acciones que antes no se hacían, como chatear, comunicarse por medio de redes sociales, salir de vacaciones de invierno, hacer uso de la medicina alternativa, entre otras.</li><li>› Explica que estos cambios reflejan nuevas tendencias en la manera de vivir de las personas.</li><li>› Le pide a los y las estudiantes que mencionen todas aquellas nuevas tendencias que puedan identificar y las escribe en la pizarra.</li><li>› Solicita a sus estudiantes que se dividan en cuatro equipos de trabajo de igual número de participantes.</li><li>› Entrega una hoja blanca a cada equipo.</li><li>› Forma un abanico con el set de tarjetas del material didáctico y pide a un o una integrante de cada equipo que elija dos tarjetas al azar, para que junto con su grupo las analicen y escojan una para trabajar.</li><li>› Explica que trabajarán con la tarjeta seleccionada y que deberán responder la interrogante que aparece en ella sobre una determinada tendencia.</li><li>› Recuerda a sus estudiantes que el concepto emprender es amplio y que se relaciona con generar acciones que aporten valor para la propia vida o beneficios para otros, como la familia, el barrio, la escuela, etc.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En equipos, registran su respuesta en la hoja blanca recibida.</li><li>› Exponen el trabajo del equipo al curso. En esta exposición, informan el tema que seleccionaron y el que descartaron, además de la respuesta que dieron a la pregunta de la tarjeta elegida.</li><li>› Por <i>aplausómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resma de papel.</li><li>› Tarjetas con tendencias.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>4</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p>3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p>3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Lee el marco conceptual de la actividad.</li> <li>› Prepara el material para la realización de la actividad.</li> <li>› Fotocopia un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía N° 1: Orientada al desarrollo del <i>curriculum vitae</i> (CV).</li> <li>- Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).</li> <li>- Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).</li> <li>- Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.</li> <li>- Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> </ul>

MC

<sup>4</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a las guías mencionadas en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

- › Se refiere al trabajo sobre el conocimiento de sí mismo o sí misma que se ha intencionado en la actividad de aprendizaje anterior, y cómo este conocimiento facilita identificar las propias habilidades y potencialidades, lo que, a su vez, aporta a la preparación de entrevistas de trabajo o en la postulación a fondos para un proyecto.
- › Explica que el CV (*curriculum vitae*) y un PE (proyecto de emprendimiento) son el material con el que se presentan a la vida laboral.
- › Pide a los y las estudiantes que se dividan en dos grupos, según la opción de trabajar en calidad de dependiente o de independiente. Quienes elijan estar en el grupo de dependientes trabajarán en preparar un CV, y quienes escojan estar en el grupo de independientes deberán preparar un PE.

**Estudiantes dependientes:**

- › Reciben la guía N° 1 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan el CV, reciben la guía N° 3, en la que deben identificar los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la elaboración del CV.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una entrevista laboral. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol de quien entrevista y del entrevistado (guía N° 4).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño en el rol de entrevistado.

**Estudiantes independientes:**

- › Reciben la guía N° 2 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan la guía N° 2, reciben la guía N° 3, en la que deben elegir los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la definición de sus proyectos.
- › Comparten sus trabajos y se retroalimentan.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una presentación de proyecto. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol del presentador y de quien financia (guía N° 5).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño como presentador de proyecto.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p><b>Puesta en común</b></p> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Señala las siguientes ideas fuerza:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuide la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.</li> <li>2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.</li> <li>3. Vístase apropiadamente y cuide la higiene y la presentación personal.</li> <li>4. Pregunte cómo sigue el proceso.</li> <li>5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.</li> <li>6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.</li> </ol> </li> <li>› Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.</li> <li>› Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Guías de trabajo.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.</li> <li>› De acuerdo a la experiencia de la puesta en común, enfatiza la idea de que la preparación para incorporarse al mundo laborarse requiere de un proceso planificado y sistemático que pasa por la construcción del CV o de un PE.</li> </ul>

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Emprendimiento y empleabilidad	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>



## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>A partir de la actividad anterior, las y los estudiantes preparan una guía de síntesis de la actividad (guía N° 6<sup>5</sup>) en la cual realizan un análisis de su desempeño, identificando fortalezas, dificultades durante la entrevista o presentación. En base a este análisis, elaboran una lista de desafíos que identifican para el futuro.</p> <p>Además, el o la docente efectúa una entrevista individual a cada estudiante, de al menos tres minutos, de acuerdo al grupo en el cual se inscribió (dependiente o independiente) y evalúa su desempeño.</p>	<p>Se sugiere emplear los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Pauta de corrección y retroalimentación de la guía N° 6.</li><li>› Pauta de cotejo con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y OAG A, C, E, F y H.</li><li>› Escala tipo Likert con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y el OAG E.</li></ul>

MC

5 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada “Uno más uno”. Se accede a este recurso y a la guía mencionada en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

## BIBLIOGRAFÍA

**Alcaraz, R.** (2011). *El emprendedor de éxito*. Madrid: McGraw-Hill.

**Bañares, L.** (1994). *Cultura de trabajo en las organizaciones*. Madrid: Ediciones RIALP.

**Del Solar, S.** (2010). *Emprendedores en Aula*. Santiago de Chile: FUNDAR y BID.

**Emprendejuven.** (2013). *Empréndete: educación financiera*. Santiago de Chile: Autor.

**Fantuzzi, R.** (2008). *Me caí... ¿y qué? Testimonio de un mono porfiado*. Santiago de Chile: Ediciones Copygraph.

**Hisrich, R. D., Peters, M. P. y Shepherd, D. A.** (2010). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.

**Llano, C.** (1997). *Dilemas éticos de la empresa contemporánea*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

**Luna, A. R.** (2011). *Despierta el talento*. Madrid: LID.

**Ministerio de Educación.** (2009). *Cuaderno de gestión, IMAGINA: Atrévete a emprender*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Chile.

**Robbins, S. P.** (2004). *Comportamiento organizacional* (10ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.

**Rodríguez, M. D.** (2005). *Diagnóstico organizacional*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Saieh, M. C.** (2010). *Derecho para el emprendimiento y los negocios. Los aspectos legales que un empresario debe conocer para generar ventajas competitivas*. Santiago de Chile: Ediciones UC.

**Sison, A.** (2003). *Liderazgo y capital moral*. Madrid: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* (nº 33).

Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>.

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales.*

Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo.* Edición actualizada de julio de 2013.

Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf).

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). *Ley 19.496, Normas sobre protección de los derechos de los consumidores.*

Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf).

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century.*

Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>.

<http://planeconomico.com/vias-de-financiacion-para-las-pyme/>

<http://www.innovacion.gob.cl/etiqueta/innovacion-social/>

<http://www.aprendoaahorrar.com/cl/te-enseñamos/>

<http://www.emprendedores.cl/comunidad/>

<http://www.sii.cl/mipyme/emprendedor/index.html>

<http://www.viaemprende.cl/?finaciamiento>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).





