



## **CUADERNO DE GESTIÓN**

**MÓDULO:** INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN  
MANUAL DE ROCAS EN MINA SUBTERRÁNEA

**PROGRAMA:** OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA  
MINA SUBTERRÁNEA

Diciembre 2017

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum **FCH**  
FUNDACIÓN CHILE

## Contenido:

I. Presentación .....	3
II. Características del Módulo .....	3
III. Aprendizajes que desarrolla el módulo de formación .....	6
IV. Competencias a desarrollar .....	6
V. Salidas ocupacionales asociadas .....	6
VI. Enfoque Metodológico .....	6
VII. Configuración del módulo .....	8
VIII. Perfil del instructor .....	8
IX. Diseño Instruccional .....	10

## I. Presentación

El módulo de formación **INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN MANUAL DE ROCAS EN MINA SUBTERRÁNEA**, surge como una propuesta formativa al servicio del desarrollo de competencias críticas identificadas para el logro de una operación proactiva y un mantenimiento más planificado. Este nuevo enfoque deberá gestionar de manera óptima los procesos involucrados, incorporar tecnologías y nuevas prácticas en la corporación.

En este contexto, los principales componentes de un Módulo de Formación son:

Módulo	Aprendizajes esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación
--------	------------------------	------------	-------------	----------	-------------------------

## II. Características del Módulo

La estructura de los módulos define un conjunto de materiales que permiten su implementación y que servirán de guía a la institución formadora, a los instructores y participantes.

Los materiales son los siguientes:

**Cuaderno de Gestión:** Considera una descripción general de cada módulo, entre otros, los contenidos que serán abordados, las horas de duración, el perfil requerido del instructor/facilitador.

**Cuaderno del instructor:** Considera los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo de cada módulo. Contiene al final de cada módulo de contenidos enlaces al Cuaderno de actividades del participante. El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos y actividades a utilizar por el instructor para el desarrollo del módulo de formación, tanto su enunciación como el desarrollo de las mismas. El documento está organizado en módulos, los cuales poseen una división en capítulos específicos por tema. Cada capítulo a su vez contiene los contenidos asociados y en cada uno se sugiere realizar algún tipo de actividad por parte del instructor.

**Cuaderno de actividades del participante:** Consiste en una guía de actividades prácticas a realizar para el participante. En su interior se encuentran las actividades prácticas a realizar, los recursos necesarios para dar cumplimiento satisfactorio a la actividad y un espacio para tomar apuntes. Este cuaderno, una vez completado y validado por el o los instructores o facilitador a cargo, se propone como el portafolio del participante y constituirá la evidencia de las actividades desempeñadas durante el proceso formativo. Unido a lo anterior incorpora un material complementario que considera los distintos contenidos revisados en el módulo a fin de facilitar el estudio y/o resolución de dudas por parte del participante.

**Cuaderno de Infraestructura, Tecnología y Recursos:** Describe los requisitos mínimos de infraestructura con los que deben contar las instituciones que impartan el módulo de formación, asegurando la calidad en las labores de enseñanza y aprendizaje tanto teórico como práctico. Detalla además un set de apoyos que facilitan el aprendizaje significativo del participante; puede considerar videos introductorios a un determinado tema, plataformas interactivas, guías de contenidos para el participante o documentos de apoyo.

**Cuaderno de evaluación:** Contiene un set de preguntas, con sus respectivas respuestas, y casos a resolver por el participante. Estas preguntas deberán ser utilizadas por el instructor para elaborar las evaluaciones de cada módulo. Este documento es de exclusiva propiedad del instructor. Respecto a las evaluaciones de cada tema, se cuenta con un reservorio de preguntas que permitirá apoyar al instructor/facilitador. Se sugiere que en base a esto pueda construir una evaluación de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Evaluación de módulos tipo Base Transversal, Gestión e Introductorio:

- La evaluación de los módulos anteriormente señalados es de carácter cuantitativo, debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del documento llamado “Cuaderno de evaluación”, evaluación que se podría aplicar antes, durante y al finalizar el proceso de formación.
- Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10.
- La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de las respuestas buenas.
- La nota de aprobación de las evaluaciones de capítulo corresponderá a un 75%

Evaluación de módulos tipo Conductual y Práctico:

- La evaluación de los módulos tipo conductual y práctico es de carácter cualitativo y para ello se han planteado actividades de resolución de problema o estudio de caso. En ambas situaciones se aplicará una rúbrica, la cual busca evidenciar la capacidad de los participantes para abordar una situación problema y la búsqueda de resultados. El objetivo de la evaluación es evaluar el desempeño del proceso más que el logro de una solución o respuesta específica.
- Para ello se anexa en el “cuaderno de evaluación” una rúbrica con criterios específicos para evaluar los siguientes indicadores:
  - **Comprensión**
  - **Aplicación del método**
  - **Justificación y claridad**
  - **Resultados**
  - **Eficiencia** (si hay varios métodos de resolución)

### — **Análisis crítico**

Se sugieren dos formas de cuantificar los logros en este tipo de evaluación para los módulos de tipo conductual y práctico:

1. Utilizar la escala de categorización en forma directa. En este caso:

Puntuación máxima: 16 puntos (4 x 4)

Aprueba con 75%: 12 puntos

2. Promediar los puntajes de la escala de categorización. En este caso:

Puntuación máxima: 4

Aprueba con 75%: 3

### III. Aprendizajes que desarrolla el módulo de formación

- Reconocer cuáles son las condiciones adecuadas de un sector para realizar la perforación manual.
- Comprender las etapas del ciclo de perforación manual de acuerdo a procedimientos de operación de la empresa.
- Reconocer los parámetros de desgaste de los aceros de perforación
- Reconocer la importancia de mantener el control del Ángulo y del largo de los tiros perforados
- Reconocer el término del proceso de perforación manual dejando registro de información del estado de la zona de perforación para su entrega

### IV. Competencias a desarrollar

Los participantes, al finalizar este módulo de formación, desarrollarán las siguientes competencias:

- **EJECUTAR PERFORACIÓN MANUAL DE ROCAS EN MINA SUBTERRÁNEA**

### V. Salidas ocupacionales asociadas

Este módulo desarrolla los conocimientos, habilidades y actitudes relevantes asociadas a:

- **OPERARIO BASE DE DESARROLLO MINA SUBTERRÁNEA**

Incorpora a su vez, la ejecución de tareas en consideración de las normas de seguridad, salud ocupacional, y medioambiente

### VI. Enfoque Metodológico

Los módulos introductorios se orientan al desarrollo y/o consolidación de conocimientos básicos asociados al (los) estándar(es) de competencia. Estos módulos refieren al contexto en el que el o los estándares se ejecutan.

En este sentido, se entienden como factores clave para la implementación metodológica del módulo:

- Ambientes de aprendizaje contextualizados y ad hoc a las actividades de entrenamiento
- Facilidad de adquisición del conocimiento y mayor disposición a la autogestión, por lo tanto, se requiere la utilización de sistema de Información (software de gestión del mantenimiento), guías del participante para la gestión de los aprendizajes de manera autónoma.
- Identificación y reconocimiento de estilos y ritmos de aprendizaje, que permita recomendar modalidades de entrenamiento de **Auto Aplicación o Presencial**
- Identificación de aprendizajes previos, que permita al facilitador hacer una entrega de la facilitación más efectiva y pertinente a las necesidades del área de trabajo y del participante

- Flexibilidad en la ejecución de la formación, en función de las características del público objetivo y necesidades del área de trabajo de manera de adoptar diversas modalidades de entrenamiento y estrategias de aprendizajes, como, por ejemplo: mentoring o espacios de entrenamiento personalizados.

En este contexto y bajo el entendido que el conocimiento es una construcción del ser humano (sujeto) y que se realiza a partir de los esquemas previos que éste posee, resulta central para el desarrollo de la acción facilitadora entregar a los participantes las instancias para que aprendan implicándose en tareas que los lleven a indagar, formularse preguntas, recopilar información y reflexionar.

Se recomienda para la implementación de estos módulos de entrenamiento:

- Asegurar que los participantes conozcan cuál es la meta de cada actividad. Los aprendizajes resultan más efectivos cuando se conoce el “qué” y el “para qué” de lo que están haciendo, proveyéndose así la posibilidad de la constante reflexión e integración de lo que se está aprendiendo.
- Considerar ambientes de aprendizaje que promuevan un clima de confianza y comunicación en el proceso educativo (en caso de implementación presencial).
- Que la entrega de los contenidos de cada uno de los módulos permita dinámicas de trabajo reflexivas, a nivel personal, y participativas, a nivel grupal.
- Para el desarrollo de la sesión presencial, se propone la realización de clase expositiva-participativa en la que las dinámicas y construcción colaborativo de los aprendizajes predomine. Para esto, se sugiere el uso de estrategias didácticas, tales como:
  - Lluvia de ideas
  - Comentarios de actualidad
  - Preguntas intercaladas
  - Elaboración de resúmenes de síntesis y repaso orales
  - Análisis colectivos de temas o documentos
  - Discusiones grupales
  - Ejemplificaciones
  - Elaboración grupal de diagramas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos o similares

## VII. Configuración del módulo

En la distribución de horas del módulo de formación se propone cautelar una relación aproximada de 40% de horas teóricas y 60% de horas prácticas.

- Las horas teóricas consideran la utilización de una clase introductoria del instructor. Este utilizará la herramienta “Cuaderno del Instructor” para guiar los contenidos.
- Las horas prácticas están compuestas de actividades de aprendizajes para aula o terreno más la utilización de los instrumentos de evaluación. En ellas encontramos:
  - Discusiones o debates.
  - Estudios guiados.
  - Reforzamiento.
  - Actividades en terreno.
  - Preparación para la Evaluación del Módulo.

La estimación de horas totales del Módulo **INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN MANUAL DE ROCAS EN MINA SUBTERRÁNEA** es la siguiente:

- **Horas Teóricas:** 12
- **Horas Prácticas:** 12
- **Horas Totales:** 24

## VIII. Perfil del instructor

Los requisitos generales, para el instructor de cada para cada área de gestión, y los módulos correspondientes, son los siguientes:

**Formación académica:** Profesional o Técnico de nivel superior o equivalente, con título otorgado por Universidad, Instituto Profesional o CFT.

**Experiencia laboral:** Cuatro años, mínimo, ejerciendo en labores relacionadas con el ámbito del módulo a impartir. Si el instructor no cuenta con Título Profesional o Técnico Nivel Superior, de las áreas indicadas, podrá acreditar un mínimo de seis años de experiencia laboral en los ámbitos de formación del módulo.

**Experiencia como instructor de capacitación:** Poseer experiencia mínima de 3 años como facilitador de capacitación en el área relacionada con el módulo a impartir.

**Habilidades:** El instructor de este paquete de entrenamiento, no sólo debe cumplir el rol de transmitir un conocimiento, sino que facilitar el cuestionamiento y la reflexión de la práctica cotidiana de trabajo en los distintos ámbitos de competencias. Para ello, un relator no es suficiente, se requiere contar con instructores que demuestren las siguientes habilidades:



- Manejo de grupo: lo que implica el facilitar en contextos de grupo heterogéneos en cuanto experiencia, edad y formación
- Manejar conflictos en sala de clase: ayudar a buscar acuerdos y en ciertos casos activar diferencias, que permitan cuestionar paradigmas.
- Asertividad: firmeza y seguridad para plantear los temas
- Mirada del sistema: hacer lectura del grupo en distintos momentos, para mantener el dinamismo y el interés del grupo
- Responsabilidad para cumplir con expectativas de los alumnos y las empresas
- Flexibilidad para enfrentar situaciones y preguntas especiales
- Creatividad para diseñar sesiones que atraigan la atención de los alumnos y los motiven.
- Comunicación efectiva: facilitador, dinámico y proactivo, para la entrega de temas teóricos, técnicos, desarrollo de las competencias y logro de los objetivos y aprendizajes esperados del módulo.
- Manejo de TIC acorde con las características y requerimientos del módulo.

## IX. Diseño Instruccional

MÓDULO 9: INTRODUCCIÓN A LA EJECUCIÓN DE PERFORACIÓN MANUAL DE ROCAS EN MINA SUBTERRÁNEA								
	Aprendizaje Esperado	Criterio de Evaluación		Contenidos	Actividades	Recursos	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Reconocer cuales son las condiciones adecuadas de un sector para realizar la perforación manual.	1.1	Describe las condiciones que debe tener el sector para la perforación manual, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Nociones básicas de perforación manual de rocas</b> check list Planos del área Diagrama de perforación Procedimiento de operación de la empresa Sistemas de seguridad Revisión de la orden de trabajo Secuencias de trabajo Análisis de los ciclos de perforación	Actividad 1: Identificación de peligros y comprensión de las diferentes características de las máquinas perforadoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno del participante.</li> <li>• PC y proyector.</li> <li>• Acceso a Internet.</li> <li>• Registro de anotaciones.</li> </ul>	2	2
		1.2	Verifica el estado físico de la máquina de acuerdo a check list, procedimiento y normativa legal vigente.					
2	Comprender las etapas del ciclo de perforación manual de acuerdo a procedimientos de operación de la empresa.	2.1	Describe cada una de las etapas de la perforación manual, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Monitoreo y ejecución de perforación manual de rocas</b> Diagrama de perforación Proceso de empastado del tiro Procedimientos de operación de la empresa Ángulo de perforación según el diagrama de perforación Fuerza de empuje al momento de empatar el tiro. Durezas del yacimiento y calidad del mineral.	Actividad 2: Fallas más frecuentes y mal uso de las máquinas perforadoras manuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno del participante.</li> <li>• PC y proyector.</li> <li>• Acceso a Internet.</li> <li>• Registro de anotaciones.</li> </ul>	2	2
		2.2	Describe los rangos de perforación y cómo afectan los aceros de perforación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
3	Reconocer los parámetros de desgaste de los	3.1	Evalúa el estado de los aceros , de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Características de los aceros</b> Características de los aceros de	Actividad 3: Características y parámetros de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno del participante.</li> <li>• PC y</li> </ul>	2	2

	aceros de perforación	3.2	Reconoce el desgaste de los aceros para rectificado, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	perforación Evaluar rangos de perforación	desgaste de los aceros de perforación.	proyector. • Acceso a Internet. • Registro de anotaciones.		
4	Reconocer la importancia de mantener el control del Ángulo y del largo de los tiros perforados	4.1	Verifica las desviaciones en la perforación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Ángulos de perforación</b> Diagrama de perforación de acuerdo a requerimiento operacional	Actividad 4: Qué es un diagrama de perforación y sus características.	• Cuaderno del participante. • PC y proyector. • Acceso a Internet. • Registro de anotaciones.	3	3
		4.2	Identifica el largo de los tiros perforados, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
5	Reconocer el término del proceso de perforación manual dejando registro de información del estado de la zona de perforación para su entrega	5.1	Identifica el estado de la máquina perforadora y qué componentes y accesorios deben quedar limpios y almacenados, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Registros e información</b> Características técnicas de máquina perforadora según catálogo del fabricante Procedimiento de operación de la empresa	Actividad 5: Formatos para registro de información relevante.	• Cuaderno del participante. • PC y proyector. • Acceso a Internet. • Registro de anotaciones.	3	3
		5.2	Describe las condiciones que debe tener el área para su entrega, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
		5.3	Describe los aspectos relevantes que debe informar en el proceso de perforación manual, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
Totales Parciales							12	12
Total Horas Módulo:							24	

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

