



## **CUADERNO DE GESTIÓN**

**MÓDULO:** OPERAR BOMBA DE HORMIGÓN

**PROGRAMA:** OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA  
AVANZADO 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 **OPERAR BOMBA DE HORMIGÓN**, 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

- Planificar cada una de las etapas de bombeo de hormigón en el programa diario, según procedimientos actualizados.
- Identificar que las condiciones de bomba de hormigón y accesorios son aptas para la operación, según procedimientos.
- Identificar qué acciones y condiciones de seguridad ponen en riesgo la operación de la bomba de hormigón
- Realizar las actividades operativas del equipo bomba de hormigón, de acuerdo a como se encuentra establecido en procedimiento.
- Distinguir las etapas del proceso de bombeo de hormigón, de acuerdo a como se encuentra establecido en procedimiento.
- Registrar información relevante de la bomba y operación del bombeo de hormigón.

### IV. Competencias a desarrollar

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

- Operar bomba de hormigón de acuerdo a normativa legal vigente.
- Operar equipo mixer de bajo perfil de acuerdo a normativa legal vigente.
- Operar acuñador mecanizado de acuerdo a normativa legal vigente

### V. Salidas ocupacionales asociadas

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

- **OPERADOR DE EQUIPOS DE DESARROLLO Y PREPARACIÓN 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 **OPERAR BOMBA DE HORMIGÓN** es la siguiente:

- **Horas Teóricas:** 8
- **Horas Prácticas:** 16
- **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

MODULO 10: OPERAR BOMBA DE HORMIGÓN								
	Aprendizaje Esperado	Criterio de Evaluación		Contenidos	Actividades	Recursos	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Planificar cada una de las etapas de bombeo de hormigón en el programa diario, según procedimientos actualizados.	1.1	Describe las etapas que contiene la operación bombeo de hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Conceptos fundamentales</b> Bomba de hormigón Camión hormigonero Operador de bomba de hormigón	Actividad N° 1: Elaborar listado secuencial de las actividades a realizar en una operación de una bomba de hormigón a partir de revisión en terreno del circuito	* Cuaderno del participante * Pauta para registro de información en la verificación del circuito. * Máquina fotográfica para respaldo de evidencias o situaciones detectadas. * Manuales y libros del alumno.	1	2
		1.2	Identifica con quienes debe realizar coordinaciones de actividades y secuencias de operación para bombeo de hormigón en programa de turno, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
2	Identificar que las condiciones de bomba de hormigón y accesorios son aptas para la operación, según procedimientos.	2.1	Identificar componentes de Bomba hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Condiciones de operación y accesorios de bomba de hormigón</b> Bomba estacionaria Autobomba Camión Mixer	Actividad N° 2: Identificar los equipos a utilizar en una operación de hormigón, atendiendo a sus característica y condiciones de operación del entorno	* Cuaderno del participante * Pauta Verificación de condiciones, asociada al circuito y sus dimensiones. * Pauta de variables a considerar en definición de selección de equipos, aportada por instructor. * Manuales y libros del alumno.	1	2
		2.2	Identifica cuál es el correcto funcionamiento de los componentes de Bomba hormigón y accesorios según manual de Bomba, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
3	Identificar qué acciones y condiciones de seguridad ponen en riesgo la operación de la	3.1	Describe los peligros existentes en la operación de Bomba de Hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Seguridad en las operaciones con bomba de hormigón</b> Peligro Riesgo Medidas preventivas	Actividad N° 3: Realizar Inspección previa a la operación de bomba de hormigón.	* Cuaderno del participante * Lista de Verificación de bomba de hormigón. * Pauta para inspección de áreas de operación de bomba de hormigón.	1	2
		3.2	Identifica en una matriz que todos los peligros de la operación Bomba Hormigón					

	bomba de hormigón		tengan medidas de control, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.			* Manuales y libros del alumno.		
		3.3	Identificar como bloquear labores para impedir paso de equipos o personas, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
4	Realizar las actividades operativas del equipo bomba de hormigón, de acuerdo a como se encuentra establecido en procedimiento.	4.1	Identifica cuales son las características que debe cumplir la ruta de desplazamiento de equipo Bomba Hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Actividades previas a la operación de hormigonado</b> Traslado de hormigón Frente de carguío Camión Mixer	Actividad N° 4: Operación de una Bomba de Hormigón	* Cuaderno del participante * Pauta para evaluación practica de operación mina. * Autorización transito interior mina. * Manuales y libros del alumno.	1	2
		4.2	Describe las condiciones que debe poseer un terreno para posicionar equipo para bombear hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
5	Distinguir las etapas del proceso de bombeo de hormigón, de acuerdo a como se encuentra establecido en procedimiento.	5.1	Describe tipo de tuberías que se utilizan para bombear hormigón y como se conectan, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	<b>Operación de bombeo de hormigón</b> Sistema de descarga proyección flexible Sistema de descarga proyección estándar Sistema de descarga proyección fijo	Actividad N° 5: Proyectar Hormigón en pared vertical y sobre techo	* Cuaderno del participante * Equipo Móvil para Proyectar de Hormigón. * Equipo de apoyo para abastecimiento de hormigón fresco (Mixer). * Manuales y libros del alumno.	2	4
		5.2	Describe la operación de descarga de hormigón de acuerdo a lo establecido en especificaciones técnicas con la altura y en la secuencia establecida, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
		5.3	Identifica los parámetros operacionales que se consideran para el bombeo de hormigón según lo establecen las especificaciones técnicas, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
		5.4	Describe como se desconectan las tuberías y servicios que se utilizan para ser limpieza, de					

			acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
6	Registrar información relevante de la bomba y operación del bombeo de hormigón.	6.1	Describe que variables de los procesos de Operación Bombeo de Hormigón son relevantes informar y comunicar, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.	Registro de información de operación de hormigonado Check list equipos para proyección de hormigón Variables relevantes Resistencia del hormigón	Actividad 6: Registrar información relevante de una operación de proyección de Hormigón en fortificación mina	* Cuaderno del participante * Pauta con criterios para definir qué variables relevante en la operación de proyección de Hormigón. * Forma pre existente para registro de información e informe de operación. * Manuales y libros del alumno.	2	4
		6.2	Identifica los formatos donde registrar información de operación bombeo Hormigón y de Bomba Hormigón, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.					
Totales Parciales							8	16
Total Horas Módulo:							24	

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

