CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante

Módulo 2: “Introducción a los elementos básicos usados en mantenimiento”

PFMME-2-01/v.1-[PE01-M02/v.1]

Una iniciativa de:

CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material es propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero. Está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE. © Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; FreeportMcMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

Contribución del CCM

Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.

Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

Para las instituciones educacionales:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.

Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

Índice

Descripción del cuaderno de actividades 7

Actividad N° 7 8

- Elementos de unión. 8
- Uniones atornilladas. 8
- Uniones pegadas y soldadas. 11
- Uniones mediante soldadura. 13

Actividad N° 8 16

- Nociones de bloqueo de equipos. 16
- Elementos de bloqueo. 16
- Puntos de bloqueo. 18

Actividad N° 9 21

- Uso de las herramientas e instrumentos asociados al desarrollo de la actividad. 21
- Herramientas comunes de la especialidad. 21
- Máquinas y herramientas principales 25

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Mecánico Base Equipos Fijos"*** se proponen un conjunto sistemático de actividades reflexivas, formativas y prácticas, basadas en competencias, que el participante deberá resolver.

El cuaderno de actividades es el documento que se utilizará para ir realizando estos ejercicios y actividades y tiene como finalidad apoyar el proceso de aprendizaje. Permitirá además, preparar al participante para la evaluación final, ya que contribuirá a reafirmar sus avances y solucionar las dificultades que puedan surgir a lo largo del programa.

El cuaderno constituye también un valioso registro del trabajo y la puesta en práctica realizada por el participante y para esto, cuenta con un espacio al final de cada actividad, para que el instructor consigne esto a través de su firma y alguna observación.

Una vez completado el cuaderno, pasa a constituirse en un **portafolio de evidencias,** que permitirá al participante evidenciar los logros alcanzados a lo largo del programa y demostrar lo que ha sido capaz de realizar.

Actividad N° 7

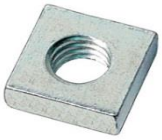
- ***Elementos de unión.***
- ***Uniones atornilladas.***

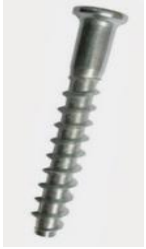
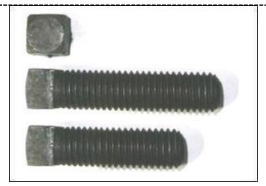
Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer los elementos de unión más usados, producidos y/o aplicados en la industria minera a través de un muestrario. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos de uso común en la industria y en el oficio de mantenedor mecánico de equipos fijos.

Desarrollo

El instructor deberá dividir al curso en grupos de acuerdo al número de muestrarios que tenga. A falta de muestrarios se podrá usar las fotografías del material didáctico como imágenes referenciales. Se podrá solicitar a los participantes que junto con reconocer los elementos, nombren sus usos de acuerdo a los contenidos estudiados.

Elementos de Unión	¿Qué es?
	

- ***Uniones pegadas y soldadas.***

Descripción de la actividad

Los participantes aprenderán a reconocer los principales adhesivos y su aplicación a través de muestrarios con estos materiales.

Desarrollo

Los participantes trabajarán con muestrarios, sin embargo se sugiere que los participantes realicen la siguiente actividad de apoyo relacionando el tipo de adhesivo con su uso.

El participante deberá relacionar con flechas haciendo coincidir el adhesivo con su correcta definición y uso:

Adhesivos húmedos	Estos pegamentos pueden aplicarse en forma de cartuchos, barra, en polvo, granulado, red o película. No contienen solventes. Por lo general no se requieren procesos de mezclado o dosificación y se funden por calor. Esto puede ocurrir en la misma juntura (por ejemplo, planchado de tiras encoladas) o por medio de una pistola encoladora por la cual el pegamento caliente es aplicado sobre las piezas a ser unidas. Los termoadherentes se funden a temperaturas de entre 110°C y superiores a 220° C (en otros sistemas).
Adhesivos reactivos	Sólo se aplican a una de las piezas a ser unidas e inmediatamente ésta es pegada a la segunda pieza. Las piezas deben ser fijadas, ya que la adherencia se produce tan solo una vez que los solventes se han evaporado. En el caso de los así denominados "pegamentos libres de solventes", la sustancia portadora es el agua. Los materiales de poros abiertos favorecen el secado de estos adhesivos.
Autoadhesivos	Se aplican en ambas piezas de unión. Después del tiempo de secado, que puede variar conforme a cada solvente, las piezas son juntadas ejerciendo una fuerte presión de apriete. Las piezas quedan inmediatamente unidas y la pieza de trabajo puede ser rápidamente sometida a esfuerzos.
Pegamento de contacto	Son productos que conservan permanentemente su poder adhesivo. Estos materiales de poder adhesivo permanente se aplican allí donde no se pretenda un pegado de larga duración, sino más adelante se desee volver a despegar. Su aplicación se encuentra esencialmente en cintas y bandas adhesivas, en bandas y almohadillas autoadhesivas de dos caras, así como en notas, etiquetas y hojas plásticas.
Termo fusible	Estos adhesivos son pegamentos que endurecen por reacción de tipo química, física o catalítica. De acuerdo con el tipo de reacción, pueden constar de uno o dos componentes.

- ***Uniones mediante soldadura.***

Descripción de la actividad

El instructor trabajará con muestrarios de uniones soldadas y los participantes aprenderán a reconocer los diferentes tipos de soldadura. Como actividad complementaria se sugiere una actividad con el apoyo de material audiovisual. Esta ofrece información relevante sobre nociones básicas de uniones mediante soldadura por arco eléctrico. El instructor podrá generar una conversación con los participantes a partir de preguntas seleccionadas para guiar la observación del material audiovisual.

Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención el siguiente video:

"Cordones de soldadura"

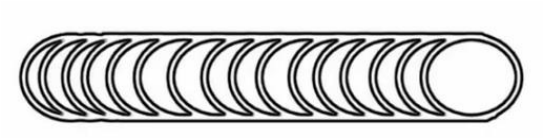
Preguntas

1. **¿Cuántos tipos de cordones se mencionan en el video?**

2. **¿Qué elementos de seguridad son necesarios para trabajar sin riesgo?**

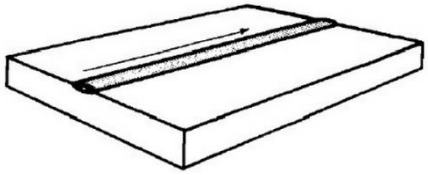
Relacionen con flechas la imagen con el nombre correcto:

Cordón recto:



Cordón circular:

Cordón Zigzag o medialuna:



Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 8

- ***Nociones de bloqueo de equipos.***
- ***Elementos de bloqueo.***

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer los elementos de bloqueo más comúnmente usados en la industria de la minería través de un muestrario. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos de uso común en la industria de la minería y en el oficio de mantenedor mecánico de equipos fijos.

Desarrollo

El instructor deberá dividir al curso en grupos de acuerdo al número de muestrarios que tenga. También podrá solicitar a los participantes que junto con reconocer los elementos de bloqueo, nombren sus usos de acuerdo a los contenidos estudiados de acuerdo a las imágenes referenciales.

Elemento de bloqueo	¿Qué es?	¿Cuál es su uso?

DANGER LOCKED OUT DO NOT REMOVE		
CAJA DE SEGURIDAD		

- **Puntos de bloqueo.**

Descripción de la actividad

El sentido de esta actividad consiste en ordenar de manera lógica las acciones a seguir para llevar a cabo un procedimiento de bloqueo. Para practicar el concepto de "ordenamiento lógico" el instructor solicitará a los participantes que primero ordenen la secuencia de acciones a seguir si es que tuvieran que cambiar una rueda de un vehículo. Luego de realizado esto, los participantes deberán ordenar en secuencia lógica el procedimiento de bloqueo.

Desarrollo

Los participantes trabajarán, en grupos, pares o individualmente. La actividad consiste en ordenar secuencialmente las acciones a seguir durante el cambio de una rueda en un vehículo (de 1 a 10).

Luego de realizado esto, el instructor deberá ser enfático en la relevancia que tiene conocer los procedimientos de bloqueo en la industria minera e invitará a los participantes a ordenar en secuencia lógica el procedimiento de bloqueo.

Cambiar la rueda de un vehículo

Numere de 1 a 10 los pasos a seguir cuando se cambia la rueda de un vehículo:

Inmovilizar el auto con el freno de mano.	_____
Comprobar que tiene las herramientas y equipo necesarios: rueda de repuesto inflada, gata, llave para las tuercas.	_____
Aflojar un poco la rueda a cambiar, sin levantar el auto aún.	_____
Buscar el sitio adecuado para colocar la gata y levantar el auto.	_____
Quitar las tuercas.	_____

Quitar la rueda.	_____
Poner la rueda nueva.	_____
Apretar las tuercas.	_____
Bajar el auto.	_____
Apretar más las tuercas.	_____

Ahora el participante deberá ordenar y numerar de 1 a 8, del primer al último paso, durante un procedimiento de bloqueo:

Aseo y orden.	_____
Reunión en el área de trabajo y confección de ATS (análisis de Tarea segura).	_____
Se comienza a trabajar en el equipo o tablero ya bloqueado.	_____
Retiro de bloqueos.	_____
Desbloquear los equipos o tableros eléctricos.	_____
Solicitar permiso de bloqueo al supervisor encargado del área.	_____
Bloquear equipos o tableros eléctricos e instalar las tarjetas de bloqueo.	_____
Instrucción al personal de acuerdo a procedimiento.	_____

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 9

- ***Uso de las herramientas e instrumentos asociados al desarrollo de la actividad.***
- ***Herramientas comunes de la especialidad.***

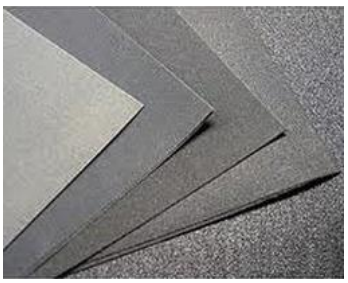
Descripción de la actividad

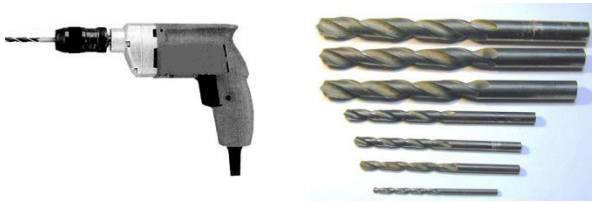
Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer, a través de un muestrario, las herramientas e instrumentos más utilizados por el mantenedor mecánico de equipos fijos. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estas herramientas de uso común en la industria de la minería.

Desarrollo

El instructor deberá dividir al curso en grupos de acuerdo al número de muestrarios que tenga. A falta de muestrarios se podrá usar las fotografías del material didáctico como imágenes referenciales. Se podrá solicitar a los participantes que junto con reconocer las herramientas, nombren sus usos de acuerdo a los contenidos estudiados.

¿Qué es?	Herramientas

- ***Máquinas y herramientas principales***

Descripción de la actividad

Los siguientes videos ofrecen al participante información relevante sobre nociones básicas de máquinas y herramientas utilizadas por un mantenedor mecánico de equipos fijos. El instructor podrá generar una conversación con los participantes a partir de preguntas seleccionadas para guiar la observación del material audiovisual.

Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención cada uno de estos videos y les solicitará que respondan las preguntas a continuación. Cuando sea pertinente deberán marcar en las fotografías del material didáctico las respuestas correspondientes.

Video 1 “taladro vertical”

Nombre los componentes básicos del taladro de banco.

_____
_____
_____
_____

Video 2 “taladro vertical”:

¿Qué uso en la industria imagina usted que tiene esta herramienta?

_____
_____
_____
_____

Video 3 “Torno metálico” (manual)

Nombre las principales componentes del torno metálico.

¿Qué acción podría dañar la herramienta de corte?

_____
_____
_____
_____

¿Cómo se denomina aquella parte del torno de la cual se controla la velocidad de giro y avance?

_____
_____
_____
_____

Video 4: “Torno metálico. Cómo hacer un cigüeñal”

¿Cuál piensa usted qué es la función mecánica de un cigüeñal?

_____
_____
_____
_____

Video 5 "Fresadora manual"

¿Qué elementos componen una fresadora?

_____
_____
_____
_____

¿Qué aspectos determinan la fresa?

_____
_____
_____
_____

Video 5 "Fresadora de madera"

¿Qué es lo que se observa en el video?

_____
_____
_____
_____

Video 6: "Rectificadora de superficies"

Observando el video ¿cómo parece que se realiza el proceso de rectificado?

_____
_____
_____
_____

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-McMoRan
COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMINA
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD