CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante

Módulo 3: “Conceptos básicos y sus aplicaciones en máquinas y equipos”

PFMME-2-02/v.1-[PE01-M03/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 8

Actividad N° 10 9

- Principios básicos de electricidad. 9
- Electricidad y sus efectos. 9
- Elementos de circuitos. 9
- Control programable. 9
- Uso de multitester. 10
- Ley de Ohm: Medición de voltaje, corriente y resistencias. 10
- Circuitos con resistencias en serie y en paralelo. 10
- Introducción al control lógico programable 11

Actividad N° 11 14

- Nociones básicas de neumática. 14
- ¿Qué es el aire comprimido, cuáles son sus principales usos y cómo se almacena y genera? 14
- Componentes principales de un sistema neumático. 14
- Sistemas Neumáticas 14
- Sistemas Neumáticos 23

Actividad N° 12 25

- Nociones básicas de oleohidráulica 25
- Conceptos básicos. 25
- Sistemas oleohidráulicos. 25
- Inspecciónar un sistema oleohidráulico y fallas típicas. 25

Actividad N° 13 28

- Componentes y aplicaciones oleohidráulicas de equipos mina. 28
- Pistones hidráulicos. 28
- Brazos mecánicos para carguío y transporte de material. 28

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Mecánico Base Equipos Móviles"*** 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° 10

- ***Principios básicos de electricidad.***
- ***Electricidad y sus efectos.***
- ***Elementos de circuitos.***
- ***Control programable.***

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer los elementos más comunes de un tablero eléctrico. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos.

Desarrollo

El instructor debe explicar a los participante que es la idea de esta actividad es que conozcan los distintos elementos del circuito eléctrico y sus funciones a través del muestrario.

Notas:

- ***Uso de multitester.***
- ***Ley de Ohm: Medición de voltaje, corriente y resistencias.***
- ***Circuitos con resistencias en serie y en paralelo.***

Descripción de la actividad

El participante a través de una actividad práctica de simulación trabajará en un Kit de construcción de circuitos con resistencias, ampolletas, baterías (pilas), cable e interruptores. Podrán realizar mediciones con amperímetro y el voltímetro de manera realista. El circuito podrá ser visto en la forma de un diagrama esquemático o una vista realista.

Desarrollo

Los participantes que podrán construir circuitos con resistencias, bombillas, baterías y conmutadores a través del simulador con la ayuda del instructor. También podrán realizar mediciones con el amperímetro y el voltímetro de manera realista. El instructor guiará la actividad explorando una variedad de situaciones.

Notas:

- ***Introducción al control lógico programable***

Descripción de la actividad

El siguiente video ofrece a los participantes, una mirada introductoria a lo que es el sistema lógico programable.

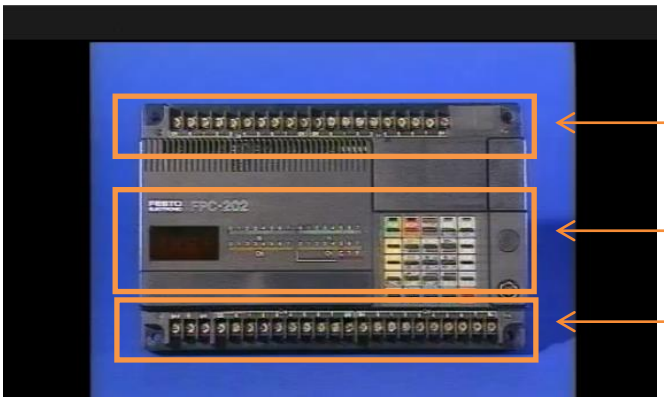
Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención el video en relación al control lógico programable y les solicitará que respondan las preguntas a continuación. Cuando sea pertinente deberán marcar en las fotografías del material didáctico las respuestas correspondientes.

“Control lógico programable”

Preguntas:

Nombre las partes que constituyen un PLC:



El instructor podrá además solicitarles a los participantes que comparen sus respuestas y/o que formulen otras para trabajar en clases.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 11

- ***Nociones básicas de neumática.***
- ***¿Qué es el aire comprimido, cuáles son sus principales usos y cómo se almacena y genera?***
- ***Componentes principales de un sistema neumático.***
- ***Sistemas Neumáticas***

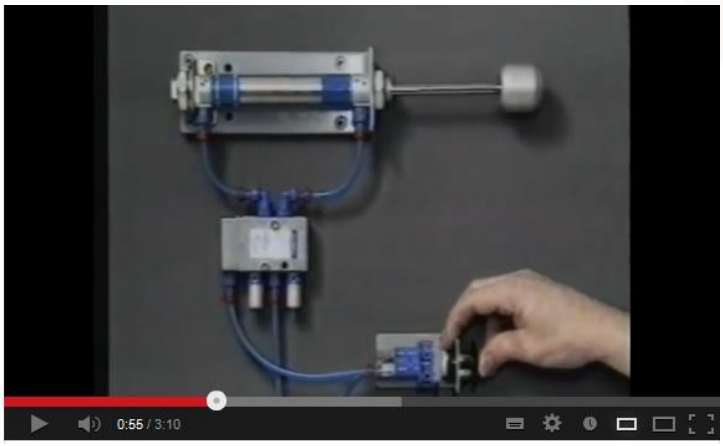
Descripción de la actividad

Los siguientes videos ofrecen a los participantes una manera estructurada de presentar información relevante sobre nociones básicas en relación a la identificación de procesos de producción, componentes de una red y distribución de aire comprimido. 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.

“Fundamentos de neumática”



Video 1: Fundamentos de neumática básica.

1. Según lo expuesto en el video, ¿Qué se entiende por neumática?

2. ¿Qué usos tiene el aire comprimido en un sistema?

3. Mencione algunas de las ventajas del uso del aire comprimido expuestas en el video.

Video 2: Fundamentos físicos aplicados a neumática.

1. ¿Por qué se habla de presión relativa?

2. ¿Qué instrumento nos ayuda a medir la presión?

3. ¿Cómo se denomina a la presión que está por bajo la presión relativa?

4. ¿Cuál es la ventaja de utilizar aire comprimido?

5. ¿Explique en términos prácticos la fórmula expuesta en el video V*P= K ?

Video 3: Producción y distribución del aire comprimido

1. ¿Cuáles son los tipos más comunes de compresores?

2. ¿Cómo funciona el émbolo?

3. ¿Cómo funciona el tornillo?

Video 4: Preparación del aire comprimido

1. Según el video, ¿Qué elementos perjudiciales puede tomar el aire comprimido?

2. ¿De qué manera perjudican el correcto funcionamiento del aire comprimido?

Video 5: Activadores neumáticos lineales

1. ¿Qué es el movimiento lineal?

2. ¿Qué función tiene un activador neumático lineal?

Video 6: Activadores neumáticos rotativos

1. ¿Cuál es el propósito de los activadores neumáticos rotativos?

2. Según el video ¿Qué variable es importante considerar en la regulación del funcionamiento de un activador rotatorio?

Video 7: Válvulas neumáticas

1. Según el video, ¿cuáles son las funciones de la válvula neumática mencionadas?

Video 8: Válvulas distribuidoras

1. ¿Cuáles son las tres funciones básicas de la válvula distribuidora?

2. Según el video ¿Qué sucede cuando se acciona el pulsador?

Video 9: Válvula de escape rápido

1. ¿Cuál es la función de una válvula de escape rápido?

2. ¿Cuál es el propósito por el que se usa la válvula de escape?

Video 10: Válvula de presión

1. ¿Cuál es la función de una válvula de presión? Explique cómo funciona.

Video 11: Válvula de caudal o flujo

1. ¿Cuál es la función de una válvula de flujo?

2. Según el video, ¿Cómo se compone una válvula de flujo unidireccional?

Video 12: Válvulas combinadas

1. Nombre los tipos de válvulas combinadas que aparecen en el video:

2. ¿Cuáles son las dos formas de activar una válvula?

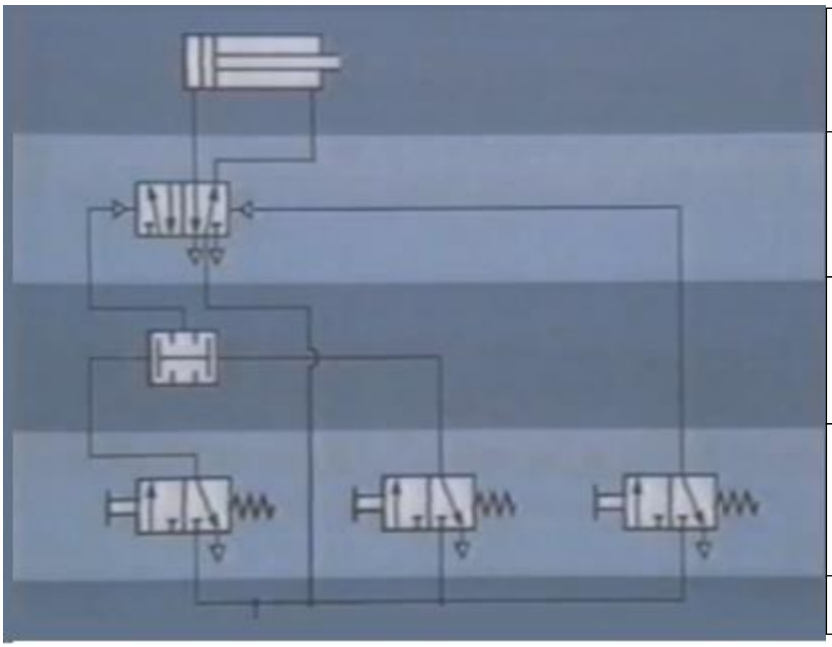
Video 13: Emisores

1. ¿Qué ejemplos de emisores se dan en el video?

2. ¿Por qué se menciona que el control indirecto es la manera correcta de actuación?

Video 14: Estructura de un sistema neumático

Señale en el siguiente plano, los 5 niveles de un circuito neumático (según lo visto en el video):



- ***Sistemas Neumáticos***

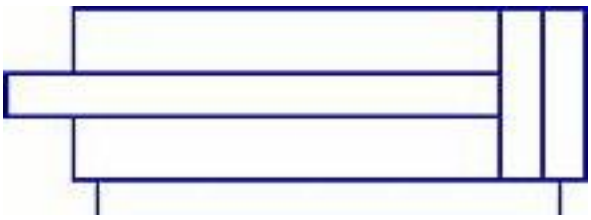
Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer los componentes de un circuito neumático básico. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos componentes y su simbología.

Desarrollo

El instructor deberá decidir si los participantes trabajarán individualmente, en pares o en grupos y entregará fichas con los nombres de los componentes y su símbolo. Luego los participantes deberán identificar los componentes y su símbolo. Se sugiere que para hacer la actividad más rápida y entretenida se mida el tiempo del grupo o participante que se demora menos en reconocer los componentes y sus símbolos correctamente.

Ejemplo:

Símbolo	Componente
	Cilindro accionador de doble acción

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 12

- ***Nociones básicas de oleohidráulica.***
- ***Conceptos básicos.***
- ***Sistemas oleohidráulicos.***
- ***Inspecciónar un sistema oleohidráulico y fallas típicas.***

a. Presión

Descripción de la actividad

El participante a través de una actividad práctica de simulación llamada “bajo presión” trabajará con el concepto presión y como esta varía a medida que cambian la cantidad de fluidos, la gravedad, la forma del contenedor y el volumen e investigarán situaciones que provocan que la presión cambie en el aire y en el agua.

Desarrollo

El instructor realizará la siguiente actividad explicando que a través de la plataforma podrán aplicar agua (u otros fluidos) y aire, y al mismo tiempo observar que sucede con la presión mirando los instrumentos de medición.

Notas:

b. Densidad

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual o en grupos, a través de una simulación vía plataforma Internet, investigarán porque los objetos como la madera flotan en el agua, explorando los efectos de la masa y el volumen sobre la densidad. Utilizarán la escala para medir la masa de un objeto, y mantendrán el objeto bajo el agua para medir su volumen.

Desarrollo

El participante hará diferentes pruebas en el simulador. En una de ellas verá si los objetos flotan o no, y marcará (✓) en la columna correcta para indicar si el objeto se hunde, flota o está en el centro.

Objeto	Se hunde (flotabilidad negativa)	Flota (flotabilidad positiva)	En el medio (flotabilidad neutral)
Un trozo de plumavit			
Un bloque de hielo			
Un ladrillo			
Un bloque de aluminio			
Ladrillo de madera			

¿Por qué algunos objetos flotan y otros se hunden?

c. Fluido presión y flujo

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual o en grupos, a través de una simulación vía plataforma Internet llamada “presión del fluido y flujo” explorará el concepto presión en la atmosfera y bajo el agua. Podrá usar la plataforma para cambiar la forma de un tubo para ver cómo varía la velocidad de flujo de los fluidos y experimentará cómo la altura y el nivel de agua determinan la trayectoria del agua.

Desarrollo

La siguiente actividad pretende ser una introducción a la presión ejercida por líquidos. La simulación busca centrar la atención de los participantes en los principios básicos de fluidos estáticos antes de explorar los fluidos en movimiento.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 13

- ***Componentes y aplicaciones oleohidráulicas de equipos mina.***
- ***Pistones hidráulicos.***
- ***Brazos mecánicos para carguío y transporte de material.***

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán aplicar conceptos de oleohidráulica y conocer el sistema básico de funcionamiento de algunos equipos que los aplican por medio de maquetas didácticas de distintas maquinarias: prensa hidráulica, pala hidráulica, pala excavadora hidráulica, tenaza hidráulica y palanca hidráulica. El objetivo es familiarizar a los participantes con el funcionamiento de equipos reales de la industria.

Desarrollo

El instructor guiará a los participantes a trabajar en maquetas que muestran con gran detalle el funcionamiento de los equipos y contienen diversos circuitos hidráulicos, sistemas de engranaje y cremalleras. Se podrá realizar la analogía con los equipos reales, destacando el trabajo que realiza el mantenedor en terreno.

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