CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Gestión
Módulo 2: “Mantención sistemas de lubricación”.
PFMME-3-02/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°3 8
Los efectos de la fricción en los sistemas de lubricación 8
Actividad N°4 11
Tipos de sistemas de lubricación 11
Actividad N°5 15
Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo 15
Actividad N°6 19
Funcionamiento del sistema de lubricación centralizado 19

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°3

Los efectos de la fricción en los sistemas de lubricación

Descripción de la Actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes identifiquen las consecuencias de la fricción, sus ventajas y sus desventajas, y como afectan a los componentes mecánicos y no mecánicos. Y como se puede evitar con el uso de lubricantes.

Desarrollo

El instructor le indicará el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento de desarrollo de la actividad.

El instructor le realizara las preguntas al participante a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento.

El instructor mostrara un video relacionado con la fricción y sus consecuencias. Una vez terminado el video deberá responder una serie de preguntas relacionadas con la fricción y como se puede evitar en componentes mecánicos.

Deberá dejar registrada las respuestas en el informe entregado por el instructor.

Seguridad

En todas las actividades en salas de clases el instructor les debe explicar a los alumnos, los siguientes aspectos de seguridad:

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

Fricción, Ventajas y Desventajas.wmv

https://www.youtube.com/watch?v=BRVxs9oA0dk

Participantes	**Fecha:**
Componente estudiado: **Video mostrado por el instructor**	
Procedimiento aplicado **Responder las siguientes preguntas**	
1. ¿Qué es la fricción?	
2. ¿Cuándo ocurre la fricción?	
3. ¿Qué genera la fricción entre dos superficies en contacto?	
4. Nombre y explique los tipos de fricción	
5. ¿Cómo se evita la fricción en componentes mecánicos?	
6. ¿Cuál es la función de los lubricantes con respecto a la fricción?	
7. ¿Qué tipos de lubricantes se usan en componentes mecánicos para evitar la fricción?	

Cierre

Comente los resultados de la actividad con su grupo y haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°4

Tipos de sistemas de lubricación

Introducción a la actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes realicen la identificación de tipos de sistema de lubricación con aceite utilizados en componentes mecánicos y comprendan la importancia de la lubricación en las máquinas y componentes de los equipos en general.

Desarrollo de la Actividad

El instructor le explicara el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

El instructor le realizara preguntas a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento.

El instructor mostrara diferentes fotografías con los sistemas de lubricación y deberá identificar el sistema y describirlo en el informe que le entregara el instructor.

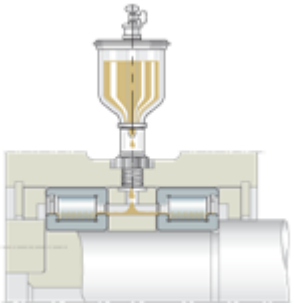
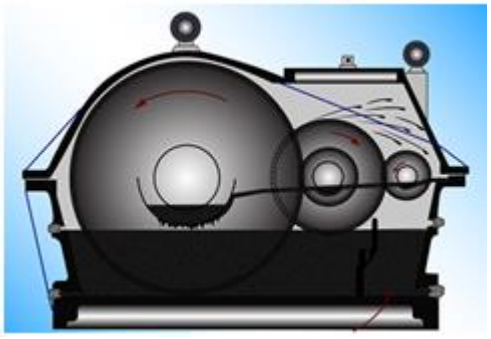
Esta actividad se realiza en forma individual

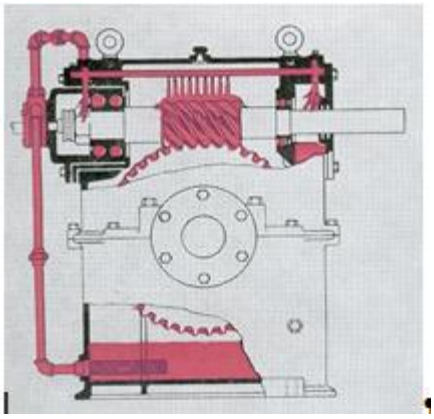
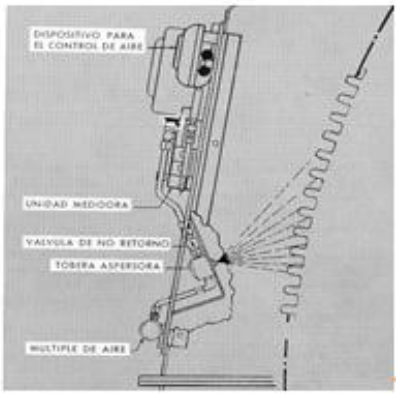
Esta actividad también puede ser realizada en taller si se cuenta con equipos con diferentes tipos de sistemas de lubricación, como por ejemplo reductores con diferentes tipos de lubricación (goteo, salpicadura, por bomba), bombas centrifugas lubricadas por anillo, etc. Hay que considerar que se deben ocupar más componentes mecánicos y las medidas de seguridad serán las de taller

Seguridad

En todas las actividades en salas de clases el instructor les debe explicar a los alumnos, los siguientes aspectos de seguridad:

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

Participante	**Fecha:**
Componente estudiado: Sistemas de lubricación	
	Tipo de sistema de lubricación Descripción
	Tipo de sistema de lubricación Descripción
	Tipo de sistema de lubricación Descripción

	Tipo de sistema de lubricación Descripción
	Tipo de sistema de lubricación Descripción
	Tipo de sistema de lubricación Descripción

Cierre

Comente los resultados de la actividad con su grupo y haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°5

Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo

Introducción a la actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes apliquen un proceso de toma de muestras por vacío en un sistema mecánico tomando las medidas de seguridad personal y ambiental. La toma de muestras debe seguir un paso a paso que los participantes deben realizar al tomar la muestra.

Desarrollo de la Actividad

El instructor le entregara el equipo a utilizar a cada grupo y el kit y componentes necesarios para el trabajo a realizar.

Los participantes deben realizar una toma de muestra de aceite desde un componente real aplicando las medidas de seguridad personal y ambiental que la tarea requiere.

El instructor le deberá explicar el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

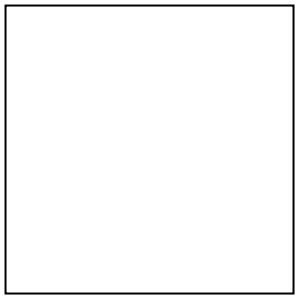
El instructor le realizara preguntas a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento y asegurar la aplicación de los procedimientos al pie de la letra.

Antes de realizar trabajos en taller, deberá realizar un análisis de riesgos en el formulario que el instructor le entregara para el control de los riesgos presentes. Debe aplicar procedimiento de aislación y bloqueo de equipos.

Los elementos de protección personal obligatorios que el personal debe ocupar en el desarrollo de la actividad, son los siguientes:

Elemento de protección personal obligatorios

Participantes	**Fecha:**
Componente entregado por el instructor Kit para toma de muestras completo Vampiro Manguera Frasco protector Frasco que se inserta en el vampiro para recoger la muestra Paños de aseo Plásticos para poner en el piso	
Procedimiento aplicado	
Conclusiones de la actividad El participante debe anotar las conclusiones de la actividad	

 Fotografía del componente Si es posible	Nombre Inspector : _____ Firma Inspector : _____
	Recomendaciones :

Cierre

Comente los resultados de la actividad con su grupo y haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor para desarrollar las siguientes actividades.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°6

Funcionamiento del sistema de lubricación centralizado

Introducción a la actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes demuestren conocimiento y habilidad en componentes de un sistema de lubricación centralizado. Deberá demostrar conocimiento y habilidad en componentes de un sistema de lubricación centralizado, bombas, identificando inyectores, presiones, manómetros, fittings frente a sistema de engrase centralizado.

Desarrollo de la Actividad

El participante deberá identificar en el banco de prueba todos los componentes de un sistema de lubricación centralizado y describir el funcionamiento de cada uno de ellos.

Esta actividad será evaluada en forma personal por el instructor quien le formulara las preguntas.

La actividad debe ser realizada en taller. Se le solicitará que observe que cumpla con todas las medidas de seguridad para la tarea.

El instructor frente a un banco de engrase centralizado le formulara preguntas indicándole el componente a identificar y su funcionamiento.

Antes de realizar trabajos en taller, deberá realizar un análisis de riesgos en el formulario que el instructor le entregara para el control de los riesgos presentes. Aplicara procedimientos de aislación y bloqueo de equipos.

Los elementos de protección personal obligatorios que el personal debe ocupar en el desarrollo de la actividad, son los siguientes:

Elemento de protección personal obligatorios

N°	Descripción	SI	NO	OBS.
Seguridad				
1	Conear perímetro			
2	Bloquear el equipo			
3	Asegurarse que existe extintor en el área			
Conocimientos y habilidad				
4	Identifica componentes de un sistema de engrasa centralizado			

5	Describe funcionamiento de válvula de venteo.			
6	Identifica puertos de salida y entrada de grasa y aire			
7	Explica la relación de áreas para presión grasa/aire			
8	Describe funcionamiento de los inyectores y distribuidores			
9	Describe la función del disco de entrada			
10	Aplica procedimiento de ajuste a inyectores utilizando instrumentos de medición apropiado			
11	Explica en qué consiste el cruce de inyectores			
12	Describe funcionamiento del conjunto motor bomba			
13	Identifica puertos de salida y entrada de grasa y aire			
14	Describe función de la válvula check			
15	Describir procedimientos de servicio y mantenimiento de un sistema de engrase centralizado			

Cierre

Al final de la actividad deberá entregar un informe con fotografías describiendo el proceso de regulación del sistema de engrase centralizado y de las fallas más comunes. Este informe debe ser expuesto frente al curso a través de un juego de roles, cliente- vendedor.

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