CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación

Módulo 6: “Diagnóstico y reemplazo de bombas de desplazamiento positivo”. PFMME-3-01/V.1-[PE01-M06/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; Freeport McMoran 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

Introducción 7

Instrumento de Evaluación de Proceso 8

Módulo VI: Diagnóstico y reemplazo de bombas de desplazamiento positivo 9

1. Retiro de bomba de desplazamiento positivo de equipo 10
2. Desarme y arme de bombas de desplazamiento positivo 11
3. Desgastes de componentes de bombas de desplazamiento positivo 12
4. Manejo de fluidos hidráulicos 13

Introducción

La evaluación corresponde a cualquier situación, recurso, procedimiento o instrumento que se utilice para obtener información sobre la marcha del proceso de formación. Permite conocer las competencias que fueron adquiridas por los participantes y que a futuro son las que le servirán en el mundo del trabajo.

El documento tiene una estructura similar al cuaderno del instructor, es decir, la misma división de módulos y contenidos.

Al interior de cada módulo el instructor encontrará un set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los contenidos consignados en el Cuaderno del Instructor. Para tal efecto se recomienda seleccionar algunas preguntas para realizar los test y construir una pauta de evaluación para esto.

Se recomienda preparar a los participantes antes de la evaluación final del módulo y mediante el trabajo en las distintas sesiones, dar respuesta a las inquietudes que surjan durante el proceso de formación.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el Cuaderno del Instructor pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en cada módulo. Para el óptimo desarrollo de las actividades, el participante cuenta con un cuaderno de actividades, que posterior a su realización, serán verificadas y firmadas por el instructor y podrán ser parte del portafolio de evidencias de cada participante.

Instrumento de Evaluación de Proceso

Módulo VI: Diagnóstico y reemplazo de bombas de desplazamiento

1. Retiro de bomba de desplazamiento positivo de equipo

Responda las siguientes preguntas de contenido.

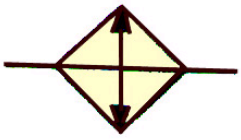
1. En trabajos de desmonte de bombas positivas antes de comenzar el trabajo enumere las medidas de seguridad que debe realizar
   a) Realizar procedimiento de aislamiento y bloqueo
   b) Aislar el área para impedir el acceso de personal ajeno a la tarea
   c) Verificar antes de iniciar el trabajo la ausencia de energía residual o potencial
   d) Descargue al sistema hidráulico acorde a las indicaciones del fabricante de la máquina o la instalación
   e) Compruebe que la bomba se enfrió lo suficiente como para poder ser desmontada sin riesgo
   f) Coloque una bandeja colectora debajo de la máquina para evitar la contaminación ambiental
   g) Utilizar todos los EPP requeridos

2. Después de instalar la bomba y al efectuar las pruebas funcionales se puede trabajar sin protector sobre el acoplamiento o la transmisión de correa
   a) Verdadero
   b) Falso

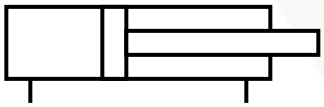
3. Identifique el siguiente símbolo hidráulico
   a) Lubricador
   b) Filtro
   c) Calefactor
   d) Regulador

4. Identifique el siguiente símbolo hidráulico
   a) Válvula de alivio
   b) Válvula de cierre
   c) Válvula antirretorno
   d) Válvula de estrangulación

5. Identifique el siguiente símbolo hidráulico
   a) Refrigerador
   b) Lubricador
   c) Calefactor
   d) Separador

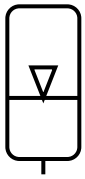


6. Identifique el siguiente símbolo hidráulico



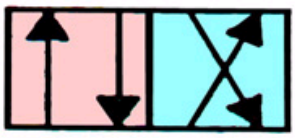
   a) Cilindro de simple efecto
   b) Cilindro de doble efecto
   c) Cilindro variable
   d) Cilindro de triple efecto

7. Identifique el siguiente símbolo hidráulico



   a) Regulador
   b) Filtro
   c) Acumulador
   d) Colador

8. Identifique el siguiente símbolo hidráulico



   a) Válvula 2/2
   b) Válvula 3/2
   c) Válvula 2/3
   d) Válvula 4/2

2. Desarme y arme de bombas de desplazamiento positivo

9. Identifique la imagen mostrada a continuación

   a) Placa espaciadora
   b) Cojinete de desplazamiento
   c) Tapa de la carcasa
   d) Sello hidráulico

10. La imagen mostrada a continuación corresponde a.

   a) Placa espaciadora
   b) Cojinete de desplazamiento
   c) Tapa de la carcasa
   d) Sello hidráulico

11. Al desarmar una bomba de desplazamiento positivo una de las mayores precauciones que se debe realizar es:
   a) Que estén todas herramientas en el mesón
   b) Que el personal utilice todos lo EPP.
   c) Que el ambiente de trabajo este limpio
   d) Debe tener la tabla de apriete de pernos para los torques.

12. Los diagramas pictóricos son aquellos.
   a) Que muestran las partes de trabajo internas de todos los componentes de potencia fluida de un sistema.

b) Son lo que permiten al personal trazar el recorrido del fluido de componente a componente dentro del sistema.
c) Es un sistema de representación gráfica de diversos tipos, con el propósito de proporcionar información.
d) Son aquellos que muestran la ubicación general y la apariencia real de cada componente.

13. Los planos mecánicos de bombas generalmente se presentan como diagramas de corte.
    a) Verdadero
    b) Falso

3. Desgastes de componentes de bombas de desplazamiento positivo

14. Defina que es el desgaste abrasivo
    Es aquel que se produce cuando el metal se corta por el roce constante con partículas duras o una superficie áspera.

15. El desgaste por fatiga ocurre por
    a) Falta de lubricación
    b) Por ataque electroquímico
    c) Por cargas cíclicas
    d) Por liquido en el fluido

16. El desgaste por erosión ocurre por
    a) Falta de lubricación
    b) Por ataque electroquímico
    c) Por cargas cíclicas
    d) Por partículas en el fluido

17. El desgaste corrosivo ocurre por
    a) Falta de lubricación
    b) Por ataque electroquímico
    c) Por cargas cíclicas
    d) Por partículas en el fluido

18. El rendimiento mecánico es quien mide el desgaste de la bomba
    a) Verdadero
    b) Falso

19. Si el caudal teórico de una bomba es de 15 GPM, y su caudal real es de 12 GPM. Calcule el rendimiento volumétrico

$$\text{Rendimiento volumetrico} = \frac{\text{caudal real}}{\text{caudal teórico}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento volumetrico} = \frac{12\ \text{GPM}}{15\ \text{GPM}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento volumetrico} = 80\%$$

4. Manejo de fluidos hidráulicos

20. La eliminación de residuos peligrosos, debe cumplir ciertas condiciones de acuerdo al Reglamento DS N° 148 señalado en el artículo 8, referente a los contendores para este efecto.
    a) Verdadero
    b) Falso

21. Toda instalación o actividad generadora de aceites usados debe contar con un lugar apropiado para su almacenamiento.
    a) Verdadero
    b) Falso

22. Toda instalación o actividad generadora de aceites usados debe contar con un lugar apropiado para su almacenamiento.
    a) Verdadero
    b) Falso

23. Los contenedores solo podrán ser movidos manualmente si su peso total incluido el contenido, no excede de 40 kilogramos.
    a) Verdadero
    b) Falso

24. El segundo número de la escala ISO le es aplicado al número de partículas mayores a 5 micrones.
    a) Verdadero
    b) Falso

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