CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación
Módulo 5: “Mantenimiento de bombas centrífugas”.
PFMME-3-01/V.1-[PE01-M05/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 V: Mantenimiento de Bombas Centrífugas 9

1. Mantenimiento preventivo de bombas centrífugas..... 10
2. Reemplazo de componentes 10
3. instalación de bombas centrifugas..... 11

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 V: Mantenimiento de Bombas Centrífugas

1. Mantenimiento preventivo de bombas centrífugas

Responda las siguientes preguntas de contenido.

1. Una bomba es una máquina que mueve fluidos:
   a) Líquidos o gases
   b) Semi-fluidos
   c) Pulpa de madera o lodos
   d) Todas las anteriores

2. La inspección visual es una técnica predictiva.
   a) Verdadero
   b) Falso

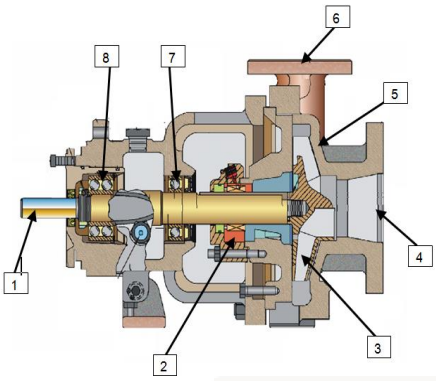
3. Para detectar fisuras superficiales en un componente de bomba centrifuga se utiliza:
   a) Ultrasonido
   b) Termografía
   c) Tintas penetrantes
   d) Análisis de vibraciones

4. Las bombas centrífugas se denominan bombas de:
   a) Desplazamiento positivo
   b) Desplazamiento negativo
   c) Desplazamiento no positivo
   d) Ninguna de las anteriores

2. Reemplazo de componentes

5. Una bomba dinámica (centrífuga) es una máquina que mueve un fluido utilizando una fuerza centrípeta para hacerlo girar al exterior.
   a) Verdadero
   b) Falso

6. Indique el Nombre de cada uno de los componentes indicado con los números.
   1: Eje
   2: Sello prensaestopas
   3: Impulsor
   4: Boca de succión
   5: Voluta
   6: Boca de descarga
   7: Rodamiento una corrida de bolas
   8: Rodamiento doble corrida de bolas



7. En las bombas centrifugas los difusores se emplean para aumentar el flujo
   a) Verdadero
   b) Falso

8. El componente de la bomba que hace posible el movimiento del fluido, es (1pto.):
   a) La velocidad del eje.
   b) La diferencia de presión entre la succión y descarga.
   c) El impulsor.
   d) La carcasa.

9. La camisa del eje en las bombas centrífugas están ubicadas:
   a) En el eje, en el área del impulsor
   b) En el eje, en el área de descarga
   c) En el eje, en el área de la caja prensa estopas
   d) En el ojo del impulsor

10. La parte de la bomba que generalmente necesita una revisión y ajuste diario es:
    a) El prensa estopa de la bomba
    b) El motor de impulsión
    c) Los anillos de desgaste
    d) Los rodamientos del eje

3. instalación de bombas centrifugas

11. En el arranque de una bomba, el término “cebar” se refiere a:
    a) Llenar todos los cojinetes con lubricante
    b) Abrir la válvula de descarga
    c) Llenar la voluta y tubería de succión con fluido
    d) Ninguna de las anteriores

12. Se forma vapor, si la presión en el lado de descarga de la bomba cae por debajo de la presión de vapor del líquido transportado.
    a) Verdadero
    b) Falso

13. Para evitar la cavitación, la presión de vapor y para asegurar la mayor descarga de flujo a través de la bomba, la presión de succión deberá ser:
    a) Menor que la presión de vapor del líquido bombeado
    b) Igual que la presión del líquido bombeado
    c) Mayor que la presión del líquido bombeado
    d) Todas las anteriores

14. Las pérdidas por fricción en los sistemas de tuberías que tienen un gran número de codos o vueltas.
    a) Aumenta la densidad en el líquido
    b) Producen pérdidas de los caballo de fuerza
    c) Se manejan con facilidad
    d) Reducen la eficiencia

15. El traslado de fluido por una tubería compuesta por codos, reducciones, válvulas y desniveles se define como, flujo:
    a) Mixto
    b) Axial
    c) Laminar
    d) Turbulento

16. En una bomba centrífuga, la tubería de admisión generalmente es más grande que el diámetro de la tubería de descarga. El objetivo de esto es para:
    a) Proporcionar el fluido de entrada tan cerca del flujo laminar como sea posible
    b) Equilibrar las cargas radiales y axiales que se encuentran en la bomba
    c) Asegurar el llenado total de la bomba
    d) Proporcionar mayor RPM a la bomba

17. Que se entiende por cavitación
    a) Es cuando se abre una válvula del sistema bruscamente, provocando un rompimiento de los sellos.
    b) Es la formación de burbujas de vapor que se producen en una zona de baja presión
    c) Es reemplazar el aire, gas o vapor que se encuentra en el interior de la bomba (voluta) por el líquido a bombear.
    d) Ninguna de las anteriores

18. Si una bomba se encuentra mal alineada, pierde eficiencia
    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