CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación
Módulo 6: “Mantenimiento de tren de potencia”.
PFMME-3-02/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; 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

Introducción 7

1. Operación y mantenimiento del sistema transmisión 10

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: Mantenimiento del tren de Potencia

1. Operación y mantenimiento del sistema transmisión

Responda las siguientes preguntas de contenido.

1. La transmisión hidráulica transmite potencia de la entrada a la salida…
   a) Por medio de un acople hidráulico.
   b) Por medio de un acople por fricción.
   c) Por medio de engranajes.
   d) Ninguna de las anteriores.

2. Si el convertidor de torque posee su eje de salida girando y la transmisión se encuentra enganchada en 2F. ¿qué significa que la salida de la transmisión no esté girando?
   a) Que el convertidor de torque posee su Lock-up aplicado.
   b) Que el embrague del estator está desaplicado.
   c) Que el embrague de tercera en la transmisión está patinando.
   d) Que al menos uno, el de segunda o forward esté desacoplado.

3. Si el equipo baja en neutral una pendiente. ¿Qué podría ocurrir en la transmisión?
   a) Que los embragues de velocidad eleven su presión por el aumento de velocidad del convertidor de torque.
   b) Que la salida de la transmisión obligue a los engranajes a girar a alta rpm sin poseer lubricación.
   c) Un aumento de temperatura por escasez de velocidad.
   d) Un resbalamiento de los discos y platos de la transmisión.

4. Un embrague está compuesto por:
   a) Un pistón, platos, discos, resortes, válvula moduladora y bba.
   b) Un pistón, platos, discos, sellos y resortes.
   c) Platos, discos, un pistón, bomba y válvulas.
   d) Todas las anteriores.

5. El convertidor de par utiliza:
   a) Un fluido como medio de transferencia de potencia.
   b) Un disco de embrague para generar la transferencia de potencia.
   c) Un conjunto de disco y presa para generar la transferencia de potencia desde el motor a las ruedas.
   d) Todas las anteriores.

6. El convertidor de torque está compuesto principalmente por:
   a) Volante cigüeñal eje de entrada y de salida.
   b) Turbina, impelente y eje de entrada.
   c) Impelente, estator, turbina.
   d) Todas las anteriores.

7. La función del estator es:
   a) Redirigir el flujo proveniente del impulsor a la turbina.
   b) Redirigir el flujo proveniente del impulsor a la transmisión.
   c) Redirigir el flujo proveniente de la turbina al impulsor.
   d) Todas las anteriores.

8. Las ventajas del convertidor son:
   a) Permite que el motor opere con una salida más eficiente.
   b) Protege al motor contra dañinas cargas de choque y esfuerzos a baja velocidad y paradas.
   c) Proporciona una infinidad de relaciones variables de par motor dentro de su rango específico de diseño.
   d) Todas las anteriores.

9. Los diferentes tipos de convertidores se subdividen de acuerdo a:
   a) Su potencia y torque.
   b) Su cantidad de aceite usado.
   c) Sus fases, elementos, etapas.
   d) Todas las anteriores.

10. Un convertidor de tres elementos significa:
   a) Que tiene dos bombas, una turbina y un estator.
   b) Que tiene una bomba, una turbina y dos estatores.
   c) Que tiene una bomba, un estator y una turbina.
   d) Todas las anteriores.

11. Las fases en un convertidor significa:
   a) La cantidad de secciones en que está dividido el estator.
   b) La cantidad de secciones en que está dividida la turbina.
   c) La cantidad de secciones en que está dividida la bomba.
   d) Todas las anteriores.

12. Las etapas indican:
    a) La cantidad de secciones en que está dividida la bomba.
    b) La cantidad de secciones en que está dividida la carcasa.
    c) La cantidad de secciones en que está dividido el estator.
    d) La cantidad de secciones en que está dividida la turbina.

13. Los dos tipos de flujo existentes dentro del conjunto del convertidor son giratorio y vórtice.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

14. La forma de evitar la turbulencia dentro del convertidor de torque es instalando:
    a) Un anillo guía partido.
    b) Instalando una segunda turbina.
    c) Instalando una segunda bomba.
    d) Todas las anteriores.

15. El convertidor de capacidad variable se caracteriza por tener:
    a) Un embrague en el estator.
    b) Un embrague en la turbina.
    c) Un embrague en la bomba.
    d) Todas las anteriores.

16. En el divisor de torque la turbina está conectada con:
    a) El engranaje solar.
    b) Con la bomba o impelente.
    c) Con la corona o anular.
    d) Todas las anteriores.

17. En el divisor de par, cuando la corona o anular está detenida y el movimiento entra por el solar, nos encontramos en:
    a) Condición de mayor torque.
    b) Condición saliendo del reposo.
    c) En condición sin carga.
    d) Todas las anteriores.

18. La presión de entrada del convertidor debe ser tomada con el aceite en frio.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

19. La válvula de alivio de salida del convertidor controla:
    a) La presión la presión interna del convertidor.
    b) La presión interna de la transmisión.
    c) La presión que ira a enfriar los frenos.
    d) Todas las anteriores.

20. Un aumento en corriente al solenoide del embrague del impelente desde ECM del tren de fuerza resulta en una disminución de la presión al embrague del impelente.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

21. La ECMV (Válvula Moduladora de Control Electrónico) consiste de una válvula de control de:
    a) Control de caudal y sensor de tiempo.
    b) Control de presión y sensor de flujo.
    c) Control de flujo y switch de presión.
    d) Todas las anteriores.

22. Los engranajes amboides se caracterizan por:
    a) Que tienen sus dientes más curvados que el de los conjuntos de engranajes cónicos espirales.
    b) Que estos engranajes están instalado en el interior del porta diferencial.
    c) Que el eje central del piñón está por encima del eje central de la corona dentada.
    d) Todas las anteriores.

23. Solamente se requiere un diferencial en los conjuntos de ruedas impulsados por potencia, debido a la transferencia continua de potencia.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

24. La diferencia entre hierro fundido y el acero es:
    a) El porcentaje de aluminio.
    b) El porcentaje de níquel.
    c) El porcentaje de carbón.
    d) Todas las anteriores.

25. El hierro fundido está clasificado en cuatro categorías basadas en la estructura del grafito y son:
    a) Hierro gris, hierro nodular, hierro moldeable, hierro blanco.
    b) Hierro negro, hiero alto al carbón, acero, ductilidad.
    c) Hierro blanco, hierro transable, hierro azulado, hierro cobrizo.
    d) Todas las anteriores.

26. La dureza es una importante propiedad, y mide principalmente:
    a) La resistencia a la temperatura.
    b) La resistencia a la oleosidad.
    c) La resistencia a la indentación.
    d) Todas las anteriores.

27. Tenacidad es la capacidad que tiene el metal de absorber considerable energía antes de fundirse.
    a) Verdadero.
    b) Falso

28. El hierro fundido se utiliza principalmente por:
    a) Usado ampliamente y es de bajo costo.
    b) Reduce vibración y ruido.
    c) Resistente al desgaste.
    d) Todas las anteriores.

29. El astillamiento es causado por grietas que comienzan debajo de la superficie de la pieza crecen hacia fuera.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

30. El carbón es el elemento que menos afecta la dureza y fortaleza.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

31. Los aceros al carbón puro con menos de 0,40% de carbón no responden a un enfriamiento en aceite.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

32. La razón para enfriar con aceite es:
    a) Es prevenir distorsiones o fracturas.
    b) Es prevenir el enfriamiento.
    c) Es prevenir el agotamiento de material.
    d) Todas las anteriores.

33. La carburización comienza tomando una pieza de acero de bajo contenido de carbón y añadiendo carbón a la superficie.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

34. La carburización produce una superficie
    a) Porosa la cual debe ser pulida.
    b) Dura y resistente.
    c) Elástica y plástica.
    d) Todas las anteriores.

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