CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación Módulo 5: “Mantenimiento motores diésel”. PFMME-3-02/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; 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 funcionamiento de los sistemas del motor diésel **10**
2. Dispositivos electrónicos del motor **15**
3. Sensores digitales (P.W.M) **15**

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 Motores Diésel

1. Operación y funcionamiento de los sistemas del motor diésel

Responda las siguientes preguntas de contenido.

1.El aire se compone principalmente de:
   a) Oxígeno
   b) Hidrógeno
   c) Helio
   d) Nitrógeno

2. El proceso de refinación del combustible que utiliza calor se denomina:
   a) Desintegración
   b) Separación
   c) Destilación
   d) Termalización

3.La prevención de detonaciones para la gasolina depende de:
   a) El índice de cetano
   b) El índice de octano
   c) El índice de volatilidad
   d) El índice de aditivos

4.Una de las razones por las cuales el alcohol metílico no se puede usar es que éste es:
   a) Muy explosivo
   b) Muy corrosivo
   c) Demasiado volátil
   d) Se calienta demasiado al quemarse

5.La capacidad de un líquido para evaporarse se denomina:
   a) Durabilidad
   b) Índice de octano
   c) Volatilidad
   d) Capacidad catalítica

6.El combustible con mayor poder calorífico es:
   a) El combustible diésel
   b) La gasolina
   c) El CNG
   d) El LPG

7.El combustible con el mayor índice de octano es:
   a) El combustible diésel
   b) La gasolina
   c) El CNG
   d) El LPG

8.Los índices altos de cetano son necesarios en:
   a) Climas cálidos
   b) Climas fríos
   c) No importa
   d) El cetano no tiene nada que ver con la temperatura

9.La volatilidad del combustible diésel es:
   a) Superior a la gasolina
   b) Inferior a la gasolina
   c) Igual a la gasolina
   d) No se considera

10. El gas licuado de petróleo tiene un punto de ebullición de:
   a) 42° C
   b) 0° C
   c) -42° C
   d) 161° C

11. El LPG es más pesado que el aire.
   a) Verdadero
   b) Falso

12. Se deben seguir procedimientos especiales para evacuar un cilindro de combustible comprimido.
   a) Verdadero
   b) Falso

13. Un motor de combustión interna convierte la energía del combustible en energía que trabaja.
   a) Verdadero
   b) Falso

14. El nitrógeno en el aire es el que hace quemarse al combustible:
   a) Verdadero
   b) Falso

15. Un cigüeñal convierte movimiento alternativo de la biela, en movimiento rotatorio para transmitir energía:
    a) Verdadero
    b) Falso

16. ¿Qué secuencia de eventos debe ocurrir para que funcione un motor de dos o cuatro carreras de pistón?
    a) Entrada, descarga, compresión y potencia.
    b) Compresión, entrada, potencia y descarga.
    c) Descarga, potencia, compresión y potencia.
    d) Entrada, compresión, potencia y descarga.

17. Una serie completa de los eventos enumerados en la pregunta 7 se denomina:
    a) Carrera de pistón.
    b) Círculo.
    c) Ciclo.
    d) Ciclo de carreras de pistón.

18. ¿Por qué un motor con mayor desplazamiento tiene un índice más alto de potencia que uno con menor desplazamiento?
    a) Porque es mayor la distancia entre pmi y pms.
    b) Porque es menor la presión necesaria para generar la combustión.
    c) Porque es más rápido en descenso del pistón desde pms a pmi.
    d) Porque la carrea la ara en una vuelta del cigüeñal.

19. ¿Por qué los motores diésel tienen mayores relaciones de compresión que aquellos que queman otros combustibles?
    a) Porque es menor la distancia entre pmi y pms.
    b) Porque es menor la presión necesaria para generar la combustión.
    c) Porque es más rápido en descenso del pistón desde pms a pmi.
    d) Porque es necesaria mayor temperatura para ser quemado.

20. La diferencia entre potencia y torsión.
    a) La torsión que puede desarrollar un motor cambia con la velocidad de éste.
    b) Porque es menor la presión necesaria para generar la combustión.
    c) La disminución de la potencia de freno y torque a alta velocidades se debe al aumento en la potencia de fricción.
    d) Porque es necesaria mayor temperatura para ser quemado.

21. La potencia de salida real de un motor de combustión interna se mide como
    a) Potencia de freno
    b) Potencia indicada
    c) Potencia mecánica
    d) Potencia de fricción

22. La medición del índice en el cual se mueve el cigüeñal es
    a) Potencia de freno
    b) Potencia indicada
    c) Potencia mecánica
    d) Potencia de fricción

23. El término que describe la relación entre el esfuerzo ejercido y los resultados obtenidos es
    a) Torsión
    b) Caballo de fuerza de freno
    c) Disminución
    d) Rendimiento mecánico

24. La relación de compresión de un motor diésel es
    a) 17:1
    b) 8,5:1
    c) 22:1
    d) Ninguna de las anteriores.

25. El punto de oscuridad es cuando:
    a) Cuando el combustible se congela.
    b) Cuando el combustible comienza a cristalizarse
    c) Cuando el combustible deja de fluir.
    d) Ninguna de las anteriores

26. La función del sistema de admisión y escape es:
    a) Transformar la energía en forma de velocidad y que se almacena en el vehículo.
    b) Ser la base del suministro aire adecuado para la correcta mezcla con el combustible.
    c) Ser una forma de proveer esta carga de aire adicional.
    d) Ser accionados por gases de escape.

27. La función de los depuradores de aire es:
    a) Eliminar contaminantes del aire antes de que ingresen al motor sin producir ninguna limitación.
    b) Controlar la temperatura el aire de entrada para ayudar a una buena conducción y control de emisión.
    c) Actuar como corta fuego en caso de devolución de explosión interna por admisión (backfire).
    d) Todas las anteriores.

28. La función del termostato en el sistema de refrigeración de motor es:
    a) regular la temperatura máxima de operación de motor en condición de carga.
    b) regular la temperatura a la entrada de las camisas hacia el aftercooler para y luego al radiador.
    c) regular la temperatura mínima de operación de motor.
    d) todas las anteriores.

29. El mantener mi sistema de refrigeración presurizado be beneficia en:
    a) No permitir que ingrese partículas contaminantes al sistema.
    b) Desplazar el punto de ebullición.
    c) Evitar que el agua hierva.
    d) Todas las anteriores.

30. La inyección PT se caracteriza por:
    a) Ser un sistema que controla la cantidad de combustible en base a la presión del sistema.
    b) Ser un sistema que es comandado y accionado mecánicamente.
    c) Ser un sistema que controla la cantidad de entrega de combustible basado en presión y tiempo.
    d) Todas las anteriores.

31. Un color constante de humo de color negro por el múltiple de escape indica.
    a) Presencia de agua en la cámara de combustión.
    b) Presencia de aceite en la cámara de combustión.
    c) Presencia de exceso de combustible en la cámara de combustión.
    d) Todas las anteriores.

32. Un humo de color blanco durante el arranque indica:
    a) Ingreso de refrigerante a la cámara de combustión.
    b) Ingreso de agua a la cámara de combustión.
    c) Condensación del agua presente en el combustible.
    d) Todas las anteriores.

33. La ventaja principal del riel común es:
    a) La principal ventaja de este sistema es que se puede regular la presión en los inyectores en función de la carga motor.
    b) La principal ventaja de este sistema es priorizar el ahorro de combustible.
    c) La principal función es disminuir las temperaturas de los gases de escape.
    d) La principal función es disminuir el peso de motor.

34. La función de la válvula TWV es:
    a) Controla la presión de la bomba inyectora.
    b) Controla la detención de la inyección al momento de la detención de motor.
    c) Controla la presión de inicio y final en la cámara de control.
    d) Todas las anteriores.

35. El sensor de presión CR tiene la función de:
    a) Detectar la presión de combustible.
    b) Detectar la presión de aceite de motor.
    c) Detectar la presión del riel común de presión de aceite del sistema de inyección.
    d) Todas las anteriores.

2. Dispositivos electrónicos del motor

36. La función de ECU es:
    a) Llevar a cabo el control mediante el cálculo de la longitud de tiempo y el tiempo de envió de la corriente a los inyectores
    b) Llevar a cabo el control mediante el cálculo de la presión y el caudal de envió a los inyectores.
    c) Llevar a cabo el control mediante el cálculo de la longitud de tiempo y el caudal de envió de la corriente a los inyectores.
    d) Todas las anteriores.

37. El sensor de resolución NE es un sensor que detecta el:
    a) Ángulo del cigüeñal.
    b) Ángulo del eje de levas.
    c) Ángulo de posición de carga.
    d) Todas las anteriores.

3. Sensores digitales (P.W.M)

38. Un sensor PWM es un sensor que mide:
    a) Ancho pulso modulado.
    b) Presión tiempo.
    c) Factor de carga motor.
    d) Todas las anteriores.

39. Un switch de temperatura funciona en base a:
    a) La resistencia de salida varía con la temperatura disminuyendo con el aumento de la temperatura.
    b) La señal eléctrica proveniente del panel de instrumentos.
    c) La resistencia generada por la chapa de contacto.
    d) Todas las anteriores.

40. El switch de flujo del sistema de refrigeración esta normalmente:
    a) Abierto al no existir flujo de refrigerante.
    b) Cerrado al no existir flujo intermitente de refrigerante.
    c) Abierto al existir flujo de refrigerante.
    d) Cerrado al existir flujo intermitente de refrigerante.

41. los emisores más utilizados para Caterpillar son:
    a) 0 a 240 ohmios y de 70 a 800 ohmios.
    b) – 20 a 1 ohmios y de 1 a 69 ohmios.
    c) 250 a 1000 ohmios.
    d) Todas las anteriores.

42. Los sensores pasivos:
    a) No procesan la información antes de ser enviada, no requieren de alimentación externa y por lo general tienen solo dos terminales.
    b) Procesan la información mediante la resistencia interna antes de ser enviada al ECM.
    c) Procesan la información mediante la resistencia interna antes de der enviada al ECM por medio de sus dos cables CAT data link.
    d) Todas las anteriores.

43. Los sensores magnéticos:
    a) Convierten el movimiento mecánico en voltaje CA.
    b) Convierten el movimiento mecánico en voltaje CC.
    c) Convierten el movimiento mecánico en campo magnético CC.
    d) Todas las anteriores.

44. Los sensores análogos:
    a) Entregan una señal de voltaje continua que varía en un rango de 0.2 VDC. a 4.8 VDC., proporcional al parámetro detectado.
    b) Entregan una señal de voltaje alterno que varía en un rango de 2 CA. a 8 CA., proporcional al parámetro detectado.
    c) Entregan una señal de voltaje continua que varía en un rango de 2 VDC. a 8 VDC., proporcional al parámetro detectado.
    d) Todas las anteriores.

45. Las mediciones de un sensor análogo se realizan con el sensor conectado al ECM y el interruptor de llave de contacto en posición “ON”.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

46. El flujo de una corriente continua está determinado por tres magnitudes relacionadas entre sí.
    a) Verdadero.
    b) Falso.

47. El flujo de corriente está determinado por las magnitudes:
    a) Tensión, corriente, resistencia.
    b) Pull up, voltaje, ohm.
    c) Pull up, ohm, voltaje.
    d) Todas las anteriores.

48. Para relacionar la intensidad con la fuerza se expresa mediante la siguiente ecuación:
    a) I x R
    b) V x R
    c) P x c

49. El electroscopio es un instrumento cualitativo empleado para:
    a) Demostrar la presencia de cargas eléctricas
    b) Demostrar la presencia de vibraciones en el sistema.
    c) Demostrar la presencia de bajo voltaje dentro del sistema.
    d) Todas las anteriores.

50. La ley de ohm determina:
    a) La cantidad de caudal que circulara dentro de un circuito eléctrico.
    b) La cantidad de magnetismo que fluye por un conductor.
    c) La cantidad de corriente que circulara por un circuito eléctrico.
    d) Todas las anteriores.

51. La fórmula para calcular la energía (potencia eléctrica) es:
    a) P = P x Q
    b) P = F / A
    c) P = V x I
    d) P = F / A

52. El calibre de un conductor eléctrico determina:
    a) El número de alambres que lo componen.
    b) La temperatura máxima que soporta el conductor eléctrico.
    c) El diámetro del cable.
    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