



PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO

Cuaderno de Evaluación

Operador Avanzado Equipos Mina Rajo

**Módulo II: Estructura y Funcionamiento de la
Motoniveladora**

PFERA-3-01/V.1-[PE01-M02/V.1]

Una iniciativa de:



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 del 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
Christel Lindhorst F., 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
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., 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 ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro Tecnológico Minero, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material 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 Chile Ltda., Anglo American Sur S.A., Antofagasta Minerals S.A., Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), Asociación Gremial de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), BHP Chile Inc., Compañía Contractual Minera Candelaria., Compañía Minera Cerro Colorado Limitada., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM., Consejo Minero de Chile A.G., Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO CHILE., Finning Chile S.A., Glencore Chile SA., Kinross Minera Chile Ltda., Komatsu Chile S.A., Minera Escondida Limitada., Minera Freeport-McMoRan South America Ltda., Minera Spence S.A., Sierra Gorda SCM., Sociedad Contractual Minera El Abra., Teck Resources Chile Limitada.; 2016.

Índice:

Introducción	5
Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso	6
Instrumento de Evaluación de Proceso	7
Módulo II: Estructura y Funcionamiento de la Motoniveladora.....	7

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.

Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso

Esta sección contiene un conjunto de preguntas posibles a utilizar para trabajar con los participantes durante las sesiones de aprendizaje del oficio: Operador Avanzado Equipos Mina Rajo. Este documento servirá de guía y repositorio de preguntas para realizar las evaluaciones de proceso pertinentes del oficio.

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 set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los módulos 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 programa 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 II: Estructura y Funcionamiento de la Motoniveladora.

I. Verdadero o Falso (20 Preguntas)

1.1. Analice los siguientes enunciados y selecciona si es Verdadero o Falso

1. F La metodología más utilizada para una inspección pre operacional consta de 4 etapas
2. F Motoniveladoras Rígidas son Aquellas en el que el bastidor está constituido por dos partes, una sección delantera y otra trasera.
3. V En la motoniveladora se pueden instalar 2 escarificadores.
4. V Barra de Tiro es un elemento de sección variable articulado en la parte delantera del tractor y sirve de soporte a la herramienta principal o sea la hoja.
5. F Vertedera es una lámina cóncava cuya posición normal es Vertical a la máquina.
6. F Cilindro Transversal Son dos (2) cilindros hidráulicos montados verticalmente sobre el collar giratorio.
7. V El escarificador puede ir ubicado en tres (3) posiciones diferentes.
8. V La potencia se transfiere al diferencial, desde el engranaje de salida de la transmisión.
9. F De acuerdo a la Inspección visual de la Motoniveladora si uno o más neumáticos presentan problemas, deberá comunicarse con la empresa que presta servicio en esta área.
10. V En la verificación general de la máquina quien realiza la inspección debe estar atento a las condiciones del terreno, manteniendo una buena comunicación radial.
11. V En la inspección de cilindros y accesorios se verificaran daños o con excesivo desgaste.
12. V La elección de un buen neumático se realiza a través de dos variables: tracción y agresividad de terreno o condición de trabajo.
13. F En el control de la presión de neumáticos idealmente se debe controlar con el neumático caliente.
14. V El motor convierte la energía química del combustible, en energía mecánica.
15. F El sistema de lubricación trabaja con una presión llamada “presión normal” que es determinada por el fabricante y debería estar en el rango de 15 – 30 PSI.
16. F Es importante entender que las subidas de temperatura del refrigerante no causará daños severos si se deja enfriar correctamente.

17. F Revise el nivel de aceite del motor al término de cada turno para iniciar la jornada de trabajo al otro día sin problemas.
18. F Si el nivel de aceite del motor, lo encontró alto proceda a drenar el aceite remanente con las precauciones pertinentes.
19. V Al revisar el sistema de enfriamiento, deje enfriar el radiador antes de comprobar el nivel del refrigerante.
20. V El desgaste de una pieza se produce con o sin pérdida de material, por el efecto de factores mecánicos, químicos o térmicos.

II. Selección Múltiple (15 Preguntas)

2.1. Seleccione con un círculo la alternativa correcta de acuerdo a las siguientes expresiones

21. La metodología más utilizada para una inspección pre operacional consta de las siguientes etapas

- a) La Identificación de las áreas a inspeccionar, Ejecución, mediante recorrido sistemático y detallado.
- b) Determinación de la clasificación de las condiciones sub estándar en cada área.
- c) Propuesta y desarrollo de las medidas correctivas necesarias.
- d) Seguimiento de las medidas adoptadas
- e) **Todas las respuestas anteriores son correctas**

22. Dentro de las características de la inspección pre operacional se destaca:

- a) La inspección pre-operacional comprende todo un proceso sistemático que se debe seguir rigurosamente
- b) Es preciso que el operador realice una verificación detallada antes de la operación del equipo
- c) Descubrir problemas que pueden causar una avería o una descompostura durante la operación.
- d) Respuestas a y c son correctas
- e) **Todas las respuestas anteriores son correctas**

23. Indique la alternativa que no corresponde a los puntos indicados en la revisión general.

- a) Revisión del motor
- b) Revisión del interior y exterior
- c) **Revisión del freno de parqueo**
- c) Revisión de accesorios
- d) Revisión de mecanismo

24. Las motoniveladoras se clasifican de acuerdo al tipo de configuración del bastidor, estos pueden ser:

- a) Bastidor Rígido (Motoniveladora Rígida).
- b) Bastidor Mixto (Motoniveladora Mixta).
- c) Bastidor Articulado (Motoniveladora Articulada).
- d) Respuestas a y c son correctas**
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas

25. Destaque la alternativa que indique las características de las puntas escarificadoras

- a) Los dientes son encorvados muy fuertes y ordinariamente un poco aplastados en su extremidad
- b) tienen de 12 a 18 pulgadas de largo
- c) Puede cavar hasta 7 u 8 pulgadas de profundidad y conviene sobre todo cuando la tierra esta endurecida o llena de raíces.
- d) Cilindros hidráulicos para penetrar o extraer las puntas y modificarles el ángulo de ataque.
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas**

26. Indique la alternativa que no corresponde a las piezas básicas del tren de fuerza,

- a) Motor diésel, Engranajes de transferencia.
- b) Servo transmisión. Corona y piñón.
- c) Embrague principal, embrague y secundario**
- d) Mandos finales y eje
- e) Grupo tándem. Grupo de las ruedas.

27. Destaque las características específicas del motor diésel de tracción de la Motoniveladora

- a) Son diseñados específicamente para aplicaciones de moto niveladoras
- b) Proporcionan la fuerza necesaria para desplazar la máquina y las cargas que transporta
- c) Sirve de generador mediante bombas hidráulicas necesaria para operar la máquina.
- d) Respuestas a y b son correctas
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas**

28. Verificaciones previas antes de comenzar las operaciones de la motoniveladora

- a) Compruebe el terreno y las condiciones del suelo en el emplazamiento de la obra,
- b) No opere donde existe riesgo de deslizamiento de tierra o caída de rocas.
- c) Evite que cualquier persona no autorizada ingrese al área de operaciones.
- d) Solo respuestas a y b son correctas
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas**

29. Indique la alternativa que no corresponde a la Inspección de la parte trasera del equipo

- a) Revisar estado del equipo desgarrador, Fugas de aceite hidráulico
- b) Fugas de petróleo, Fugas de refrigerante
- c) Pasadores de los desgarradores, Tensores del equipo desgarrador
- d) Cilindros hidráulicos de la dirección, estado de los cilindros**
- e) Luces y micas, Estado de la cabina parte trasera

30. En la verificación general de la máquina para comprobar la dirección deberá inspeccionar

- a) Cilindro de inclinación de rueda
- b) Cilindro de dirección
- c) Rotulas de arrastre
- d) Respuestas a y b son correctas**
- e) Todas las respuestas son correctas

31. De acuerdo a la Inspección de acceso al equipo previa a la operación se verificara:

- a) Daños estructurales, Pasamanos sueltos
- b) Soportes por afianzamiento, sueltos, trisados, quebrados.
- c) Peldaños de escala de acceso dañado, faltante
- d) Solo respuestas a y b son correctas
- e) Todas las respuestas anteriores son correctas**

32. Seleccione la alternativa que indique las características de la Banda de rodado

- a) La banda de rodado es la estructura más expuesta en neumático,
- b) Soporta las cargas de tracción, el calor que se genera en ese punto es alta.
- c) La banda de rodado es la estructura menos expuesta en los neumáticos
- d) Respuestas a y b son correctas**
- e) Respuestas b y c son correctas

33. Desataque la alternativa que corresponde a los sistemas de mayor importancia del motor de tracción

- a) sistema de Admisión de aire
- b) Sistema de refrigeración
- c) Sistema de lubricación
- d) Sistema de combustible
- e) todas las respuestas anteriores son correctas**

34. La inspección del motor deberá considerar.

- a) Estado general del motor y sus componentes, estado de correas, salida del escape
- b) Admisión de aire al motor.
- c) Alternador, circuitos de refrigerante, petróleo, circuitos eléctricos, estado del filtro de aire y vacuometro

- d) Respuestas a y c son correctas
- e) **Todas las respuestas son correctas**

35. Los componentes básicos de la servo transmisión planetaria son:

- a) Los embragues activados hidráulicamente.
- b) El grupo planetario. Contiene los engranajes planetarios, que dependen del embrague activado para suministrar velocidad y sentido de marcha.
- c) Control electrónico de la transmisión.
- d) Respuestas a y b son correctas
- e) **Todas las respuestas son correctas**

III. Desarrollo (20 Preguntas)

3.1. Analice cada pregunta, sintetice cada una de sus respuestas

36. Básicamente el operador que realiza una inspección pre operacional debe reconocer

Reconocer toda circunstancia física que presente una desviación de lo estándar o establecido y que facilite la ocurrencia de un accidente.

37. Indique las características de la Motoniveladora Articulada

Son Aquellas en el que el bastidor está constituido por dos partes, una sección delantera y otra trasera, unidas por una articulación la cual permite realizar giros con radios menores lo que se traduce en una mayor versatilidad gracias a que pueden trabajar en una posición acodillada lo cual permite acomodarse al terreno.

38. Indique la importancia del Bastidor en la motoniveladora

El bastidor o chasis es el elemento metálico que sirve de soporte a todos los mecanismos que llevan consigo una Motoniveladora.

39. Defina Tornamesa o Anillo como componente de la Moto niveladora

Es una rueda dentada montada horizontalmente sobre la barra de tiro y de la cual se cuelga, prácticamente, la hoja. La tornamesa o anillo puede girar al ser accionado por un piñón que engrana interiormente con la tornamesa, a la manera de un engranaje planetario, y ese piñón es movido por un motor.

40. Indique los lugares donde es posible instalar los escarificadores en la motoniveladora

- En la parte trasera de la máquina. Es la posición más común.
- Entre la hoja y el eje delantero.
- En la parte delantera, delante del eje direccional

41. Defina en qué consiste el Sistema de Transmisión

El sistema de transmisión es el encargado de producir la transformación de la potencia proveniente del motor, en potencia útil, a través de la caja de transferencia. La transmisión cumple con esta función, utilizando los engranajes de cambios de velocidad y/o los embragues planetarios actuados hidráulicamente, los que proporcionan diferentes gamas de velocidad a las ruedas de la máquina.

42. Nombre 05 ítems que Ud. Verificaría en la inspección de la parte delantera

- Revisar si existen pernos sueltos o faltantes
- Quebraduras, roturas de algún elemento o piezas desgastadas.
- Mangueras y acoples hidráulicos por instalación, condición estructural y fugas.
- Cilindros hidráulicos de la dirección.
- Barras de la dirección, por instalación, condición estructural.
- Rotulas, por instalación y condición estructural.
- Topes de la dirección, por instalación, condición estructural.
- Cilindros de inclinación de las ruedas por instalación, condición estructural.

43. De acuerdo al chequeo de cabina del operador nombre 05 ítems que Ud. Observa.

- Limpieza de la cabina
- Las ventanas deben mantenerse limpias para asegurar una buena visibilidad.
- Estructura en buenas condiciones, inspeccionar por daños estructural, abolladuras.
- Vidrios no se encuentren, trizados, quebrados o faltando.
- Puertas de acceso funcionales, y sistema de aseguramiento operativo.
- Espejos en buenas condiciones.

44. Nombre 05 componentes del sistema de combustible

- Estanque de combustible.
- Combustible diésel.
- Filtros de combustible.
- Bomba de transferencia de combustible.
- Indicador de presión de combustible.
- Caja de bombas inyectoras de combustible.
- Líneas de combustible.
- Inyector de combustible.

45. Indique los componentes básicos del sistema eléctrico implementado en la maquina

- Batería.
- Motor de arranque.
- Alternador.
- Cableado eléctrico.
- Interruptor general.
- Conexión a masa.

46. Indique 05 síntomas que se presenta un equipo con los Inyectores en mal estado:

- Marcha mínima irregular
- El motor falla al acelerar
- El arranque del motor es muy difícil
- Excesivo consumo de combustible
- No hay marcha mínima rápida
- El motor falla en alta velocidad
- Aumento de contaminantes (emisión de humo negro)

47. De acuerdo a la revisión de la hoja y Sistema Hidráulico se deberá inspeccionar

- Revisar estado de cuchillas, cantoneras, desgarrador y puntas del desgarrador.
- Revisar la barra del sistema de dirección y cilindro de dirección.

48. Indique las causas que ocasionan un desgaste prematuro en los neumáticos

- sobrepasar la capacidad límite de carga
- sobrepasar la capacidad de velocidades
- utilizar presiones inadecuadas
- impactos, golpes y choques
- fuerzas laterales importantes (efecto deriva)
- condiciones de terreno

49. Describa el procedimiento para el control de la presión de inflado

- idealmente se debe controlar con el neumático frío
- remover cualquier mugre desde la válvula
- Utilice lentes, para asegurar la proyección de elementos desde la válvula
- Nunca desinflen un neumático caliente
- Si la presión es baja un 10%, con respecto a lo normal, la reposición es de carácter urgente.

50. Indique a lo menos 03 características del sistema de admisión de aire para la combustión del motor diésel

- El oxígeno usado en la combustión del petróleo se encuentra en el aire atmosférico, por lo que es este aire el que usa el motor.
- El aire atmosférico debe descontaminarse de los sólidos que arrastra y antes de entrar al motor se hace pasar por unos filtros que realizan este trabajo.
- En los filtros se encuentran unos indicadores de saturación para avisar su estado de funcionamiento.
- Un filtro tapado causará pérdida de potencia del motor.
- Una entrada de aire sin filtrar por filtro roto o por sellos en mal estado del cuerpo del filtro producirá un Deterioro severo y muy rápido del motor.

51. Explique en qué consiste el sistema de refrigeración del motor principal

De todo el calor generado en la quema del combustible solo se aprovecha una tercera parte como energía mecánica, el excedente se saca del motor con agua; luego con un flujo de aire forzado (ventilador) se le saca el calor al agua para reusarla en el motor mediante un circuito cerrado: el agua ingresa al motor y le extrae el calor excedente luego a esta agua caliente que sale del motor, se le extrae el calor con aire en el radiador, y queda en condiciones (el agua) de usarse nuevamente.

52. Explique la función del diferencial y corona

El diferencial se usa para transmitir potencia de la transmisión a las ruedas. El diferencial permite que las ruedas traseras giren a regímenes de velocidad diferentes. Al hacer un giro, el diferencial permite que las ruedas interiores giren con más lentitud en relación con las ruedas exteriores.

Cuando la máquina se mueve en línea recta en avance y el diferencial está en la posición DESTABADA, la misma cantidad de tracción se distribuye a las ruedas en cada lado de la máquina.

53. Indique a lo menos 05 puntos que se deben considerar en la revisión del estado mecánico y niveles de la Motoniveladora

- Revisar indicador restricción filtro de aire (máximo 25 pulgadas).
- El operador al realizar la revisión del equipo debe mantener siempre tres puntos de apoyo.
- Afirmar pies en lugar firme del equipo.
- Operador de la motoniveladora informará al Jefe de turno por frecuencia uno cuando haya un aumento de gases en el equipo para su reparación de acuerdo al procedimiento mecánico.
- Operador de la motoniveladora informará al Jefe de turno por frecuencia uno cuando se produzca un aumento en el consumo de combustible para disminuirlo de acuerdo al procedimiento mecánico.
- Operador de la motoniveladora informará al Jefe de turno por radio cualquier derrame de combustible o aceite para tomar las medidas de seguridad para no producir un daño al medio ambiente.

54. Describa el trabajo del tren de potencia

La transformación de la potencia proveniente del motor en potencia útil se realiza a través de la transmisión y la caja de transferencia. La transmisión cumple con esta función utilizando los engranajes de cambios de velocidad y/o los embragues planetarios actuados hidráulicamente, los que proporcionan diferentes gamas de velocidad terrestre a la máquina.

55. Nombre 05 piezas básicas del tren de fuerza:

- Motor diésel.
- Engranajes de transferencia.
- Servo transmisión.
- Corona y piñón.
- Mandos finales y ejes.
- Grupo tándem.
- Grupo de las ruedas.
- Existen Motoniveladoras que no poseen embrague principal ni convertidor de par.



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

