CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación
Módulo 3: “Conceptos básicos y sus aplicaciones en máquinas y equipos”
PFMME-2-01/v.1-[PE01-M03/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

Instrumento de Evaluación de Proceso 8

Módulo III: Aplicaciones en máquinas y equipos de conceptos básicos 9

- **a. Principios básicos de electricidad** 10
- **b. Nociones básicas de neumática** 14
- **c. Nociones básicas de oleohidráulica** 17

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 III: Aplicaciones en máquinas y equipos de conceptos básicos

a. Principios básicos de electricidad

1. ¿Aproximadamente cuanta corriente debe pasar a través del cuerpo humano para que se produzcan espasmos musculares?

   8-12 mA

2. ¿Aproximadamente cuanta corriente debe pasar a través del cuerpo humano para que se produzcan problemas respiratorios?

   20-50 mA

3. ¿Aproximadamente cuanta corriente debe pasar a través del cuerpo humano para que se produzcan severas quemaduras?

   Más de 200 mA

4. ¿Aproximadamente cuanta corriente debe pasar a través del cuerpo humano para que se produzca fibrilación ventricular?

   50-100 mA

5. ¿Cuáles son los efectos en el cuerpo humano causados por un shock eléctrico?

   Contracciones de los músculos causando a la victima sensaciones descontrol del cuerpo, quemaduras en el punto de contacto, inconsciencia, shock, fallas en el corazón causado por la distribución del impulso eléctrico que altera los latidos y la muerte causado por la incapacidad de respirar.

6. Nombre tres factores que determinan la severidad de los daños fisiológicos en el cuerpo humano:

   1. La cantidad de corriente eléctrica (DC, AC, forma de onda, frecuencia y la dirección del flujo de corriente).
   2. La ruta que sigue la descarga en el cuerpo (mano a mano – mano a pie – etc.) resistencia del cuerpo.
   3. La duración del shock eléctrico (mientras más sea la duración, más importantes son los daños causados).

7. Un error común es pensar que las tensiones más grandes son más _____que las más pequeñas. Es así como, los _____ son la causa de shocks _____ flujos eléctricos fatales entre dos puntos los cuales son_____.

   Peligrosas – voltajes pequeños – causados por – los más letales.

8. Las descargas eléctricas se produce sin_____ y suelen ser graves.

   Aviso, advertencias.

9. Un _____ es la condición en la que la trayectoria de un componente en un circuito esta _____ o_____ conectados entre los conductores positivo y el negativo.

   Cortocircuito – directamente - indirectamente

10. Indique si el siguiente enunciado es verdadero o falso:

    "El fusible y cortacircuitos, ambos protegen el circuito del flujo de corriente excesivo. Un fusible debe ser reemplazado una vez que se ha fundido: Verdadero

11. El cortocircuito provoca un _____ flujo de corriente desde el suministro.

    Excesivo o alto.

12. ¿Cuál es el efecto de un cortocircuito?

    Produce una exceso de flujo de corriente que quema y destruye los conductores y posiblemente todo el circuito eléctrico.

13. Los amperímetros siempre están conectados :

    a) En serie con el circuito.
    b) En paralelo con el circuito.
    c) A través del voltaje de tensión/alimentación.
    d) En configuración derivada con la alimentación/tensión.

14. La Resistencia interna de una Amperímetro es:

    a) Usualmente a nivel de Mega-ohms.
    b) Siempre asociado a un valor bajo.
    c) Alto cuando conectado al circuito.
    d) Alto si el medidor es digital.

15. Los voltímetros siempre son conectados:

a) En series con el circuito.
b) En paralelo con el circuito.
c) A través del voltaje de tensión/alimentación.
d) En configuración derivada con la alimentación/tensión.

16. La Impedencia interna de un voltímetro:

a) Debe ser muy baja.
b) Normalmente serán unos pocos ohms.
c) Es siempre muy alto.
d) Nunca llega a un valor alto.

17. A qué nivel un amperímetro debiese idealmente ofrecer resistencia a un circuito al cual está conectado.

e) 100kΩ of
a) muy alto
b) Muy bajo
c) 150Ω of

18. ¿A qué nivel un amperímetro debiese idealmente ofrecer resistencia a un circuito al cual está conectado?

a) 100 kΩ of
b) Muy alto
c) Muy bajo
d) 150Ω of

19. Los siguientes son los pasos usados para medir la Resistencia en un circuito. ¿Cuál de éstos es el primer paso?

a) Conectar los cables del ohmímetro.
b) descargar el condensador electrolítico.
c) Apagar/Desconectar el poder.
d) Leer la tabla de ohm.

20. Un trabajador desea usar un amperímetro para medir la corriente extraída por una batería por un receptor de radio. Para realizar esto, el medidor debe ser conectado.

a) En paralelo con la batería.
b) En serie con la batería.
c) En paralelo con la radio.
a) Entre la antena y la tierra.

21. Escriba la ecuación de la Ley de Ohm para encontrar tensión si se conoce la corriente y la resistencia del circuito.

V= I x R

22. ¿Cómo se define Potencia?

La Potencia se define como la velocidad por lo cual el movimiento se realiza.

23. ¿Cuál es la SI de la unidad de Potencia?

Unidad en Watt.

24. ¿Cuánto poder tiene un circuito que utiliza 0,25 amperes a partir de un uso de alimentación de 12 Volts?

P = 12 x 0,25

25. Cuatro resistencias de 10 ohm son conectados en paralelo. ¿Cuál es su resistencia total?

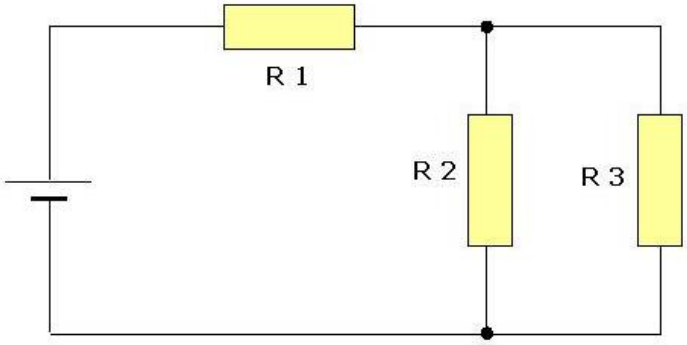
a) 2 ohms.
b) 2.5 ohms.
c) 4 ohms.
d) 40 ohms.

26. Si un resistor de 20 ohm y un resistor de 30 ohm son conectados en paralelo, ¿cuál es su Resistencia total?

a) 10 ohms.
b) 12 ohms.
c) 15 ohms.
d) 50 ohms.

27. En referencia al diagrama, los resistores R2 y R3 están conectados en:

a) Serie.
b) Paralelo.
c) Estrella.
d) Delta.



28. En un circuito paralelo, la corriente de alimentación es equivalente a:

a) El poder total multiplicado por el voltaje de alimentación.
b) Suma de Corrientes.
c) Voltaje de alimentación dividido por la resistencia de cualquier corriente.
d) el ratio de la Suma de corrientes.

b. Nociones básicas de neumática

29. ¿Describa las ventajas y desventajas de un sistema neumático?

Ventajas:

- El aire es un gas fácilmente disponible que se comporta como un fluido y puede ser devuelto a la atmosfera luego de su uso.
- El aire comprimido puede ser almacenado en apropiados contenedores como un medio de almacenamiento de energía.
- El aire comprimido se puede distribuir de forma rápida y con alta eficiencia dentro de dentro de una planta de fabricación.
- Las fugas de aire comprimido, aunque se desperdicie energía, no constituyen un peligro grave, en la mayoría de las circunstancias.
- El aire comprimido es relativamente fácil de manipular en una amplia variedad de usos, donde la velocidad y la potencia deben ser controladas.
- Las herramientas y equipos de aire comprimido no se dañan por una sobrecarga en la mayoría de las circunstancias de uso.

- El aire comprimido puede ser usado en altas temperaturas, mojados o peligrosos ambientes.

Desventajas:

- El aire entrante debe ser filtrado y limpiado.
- Los puertos de escape y las válvulas de salidas que conducen el aire necesitan silenciadores para minimizar el ruido.
- Las maquinas neumáticas que operan con relativamente con baja presión se limita la cantidad disponible de energía para mover la maquinaria o herramientas y por lo tanto su capacidad.
- Debido a la compresión del aire, es difícil regular y lograr velocidad constantes de los pistones o eje.
- El aire, especialmente el aire comprimido escapa fácilmente de los puntos de fuga, como de pequeñas fisuras, etc.

30. Elabore una lista de los diferentes tipos y principios aplicados en la compresión de aire.

- Compresores de pistón rotatorio.
- Compresores de fluido.
- Compresores de pistón.

Los principios son: El primer grupo (2) operan con el principio de desplazamiento, donde el aire es comprimido en una cámara o cilindro, para reducir el volumen del aire en un envase.

El último grupo opera con el principio de aspirar aire en un lado y se comprime por la aceleración de la masa por el otro.

31. ¿Por qué es necesario asegurarse de que las tuberías de suministro de un aire principal tienen curvas verticales de la parte superior a la principal?

La razón es para evitar fugas innecesarias y que el aire vuelva directo al tanque principal de almacenamiento.

32. Enumere los tres (3) las clasificaciones compresores de aire pueden ser clasificados.

- Compresores de pistón
- Compresores de pistón rotatorio
- Compresores de fluido.

33. Enumere las dos (2) clasificaciones o presión de aire que regulan los dispositivos utilizados en un sistema neumático.

Aire descargadores y protecciones de los dispositivos.

34. Elabore una lista de los tres (3) diseños más comunes aplicados a la construcción de la admisión del compresor y las válvulas de descarga.

- Discos o rectángulos ranurados.
- Anillos concéntricos.
- Tiras paralelas.

35. Elabore una lista de los principales tipos de sistemas de suministro de lubricación utilizados en una unidad de compresor.

- Gravedad
- Salpicadura
- Inyección
- Bomba de fuerza – bomba FED

36. ¿Cuál es el propósito de un receptor de humedad y drenaje?

Los receptores de aire acumulan agua por la compresión de aire y debe ser continuamente sacada agua hacia afuera para evitar la corrosión y desperfectos de los sistemas.

37. ¿Cuál es el propósito de un filtro y auto desagüe?

El filtro se utiliza para atrapar las partículas contaminantes del aire exterior y evitar que se depositen al interior del compresor.

El auto desagüe sacan el agua la cual deber ser continuamente sacada hacia afuera para evitar la corrosión y desperfectos del sistema.

38. ¿Cuál es el propósito de un regulador de presión en la línea?

Regular y reducir la presión alta de aire en el sistema primario a una presión de aire secundario.

39. ¿Es capaz de identificar los problemas claves de mantenimiento regularmente encontrados en los sistemas neumáticos y sus componentes?

1. Agua contamina el aire.
2. Mala filtración del aire.
3. Incorrecto ajuste de presión.
4. Incorrecta lubricación resultando en un bloqueo de las válvulas.
5. Aire a mucha temperatura.
6. Líneas de suministros sueltos.
7. Sellos defectuosos.

40. Describa los elementos importantes que se requieren para la limpieza, al realizar el mantenimiento de los sistemas neumáticos.

- Mantener todos los aceites lubricantes limpios.
- Mantener el las partes de los sistema y subsistemas limpios.
- Mantener toda el área, herramientas y equipamiento de servicio limpio y tener cuidado cuando esté cambiando el aceite.

c. Nociones básicas de oleohidráulica

41. ¿Identifique los componentes básicos de un sistema hidráulico?

- Depósito.
- Bomba hidráulica.
- Bomba de presión.
- Manómetro.
- Motor hidráulico, RAM u otro dispositivo para llevar a cabo el trabajo.
- Elementos de control del flujo, la presión y la dirección.
- Mangueras, tuberías y accesorios.

42. ¿Es capaz de describir el funcionamiento de una válvula piloto y válvula de alivio de acción directa?

El muelle en la válvula principal mantiene la válvula en la posición cerrada. Mientras la presión en el sistema no aumente la presión ajustada, el flujo de la bomba pasa al motor hidráulico. Si existe una sobrecarga del motor hidráulico y la presión aumenta, la válvula piloto se abrirá.

43. ¿Es capaz de identificar y describir el funcionamiento de una válvula de control direccional?

Determina la dirección del flujo, y así, la dirección de operación de un motor hidráulico o cilindro. La caja/armazón esta hecho de acero o hierro de fundición. Contiene una bobina que esta molida de acero que puede desplazarse dentro del armazón, que se mantiene al centro de éste por dos resortes.

44. Describa el proceso de identificación y selección de las mangueras hidráulicas.

Para seleccionar la manguera correcta, se debe conocer el flujo del sistema a modo de averiguar qué tipo de manguera es necesaria., esto se busca en un gráfico. Las mangueras también usas accesorios metálicos o conectores para ser unidos. Hay 4 tipos: Trenzado de tela, Trenzado de alambre sencillo, Trenzado doble de alambre, Alambrado de modo espiral.

45. Describa el proceso de identificación de la gama de accesorios hidráulicos y su aplicación.

Identifique el rango de accesorios/conectores hidráulicos y su aplicación.

Los conectores de manguera son de dos tipos: Accesorios/conectores que son parte de la manguera, poseen una cavidad/toma y una manga/camisa de anclaje de perno. Adaptadores que vienen separados de la manguera para su unión con otra línea.

46. Describa las razones de por qué existen medidas de seguridad estrictas cuando se trabaja con sistemas hidráulicos.

Debido a altas presiones con las cuales se trabaja y el desgaste de materiales, es imperativo establecer inspecciones y planes de mantenimiento de componentes (inspección visual, del sistema presurizado, de mangueras y conectores) a modo de poner en el menor peligro posible a operarios.

47. ¿Cuál es el propósito principal de una válvula de descarga en un circuito hidráulico?

Descargar una sobrecarga de presión para no dañar el sistema hidráulico y se acciona por medio de la abertura de la válvula piloto.

48. Describa el funcionamiento de una válvula piloto al descargar presión.

El muelle en la válvula principal mantiene la válvula en la posición cerrada. Mientras la presión en el sistema no aumente la presión ajustada, el flujo de la bomba pasa al motor hidráulico. Si existe una sobrecarga del motor hidráulico y la presión aumenta, la válvula piloto se abrirá.

49. Describa el principio de funcionamiento básico de una válvula de control direccional.

Determina la dirección del flujo, y así, la dirección de operación de un motor hidráulico o cilindro.

50. Los acopladores de manguera incluye dos (2) tipos, Enumere los nombres de los dos tipos:

- Los accesorios o mangas.
- Adaptadores.

51. Los acopladores de desconexión rápida se utilizan cuando:

Son utilizados generalmente cuando hay líneas de aceite que deben ser conectadas o desconectas con frecuencia.

52. Los fallos de montaje de mangueras suelen ser el resultado de:

Algún tipo de mala aplicación, abuso de material, o simple desgaste de material.

53. Las fallas en inyección de fluidos hidráulicos menores deben ser tratados por un experto que tenga el conocimiento de las propiedades que dañan los conductos de fluido hidráulico.(Verdadero o Falso)

Verdadero.

54. Identifique los diferentes tipos de bombas hidráulicas.

- Bombas centrifugas.
- Bombas rotativas.
- Bombas de émbolos.

55. Describa el funcionamiento de una válvula piloto y válvula de alivio de acción directa.

El muelle en la válvula principal mantiene la válvula en la posición cerrada. Mientras la presión en el sistema no aumente la presión ajustada, el flujo de la bomba pasa al motor hidráulico. Si existe una sobrecarga del motor hidráulico y la presión aumenta, la válvula piloto se abrirá.

56. ¿Cuál es el propósito principal de una válvula de descarga en un circuito hidráulico?

Descargar una sobrecarga de presión para no dañar el sistema hidráulico y se acciona por medio de la abertura de la válvula piloto.

57. ¿Cuál es el propósito de una válvula de control direccional?

La válvula de control de dirección determina la dirección del flujo, y por lo tanto, la dirección de funcionamiento del motor hidráulico o cilindro.

58. ¿Qué precauciones se deben tomar cuando se trabaja con acumuladores hidráulicos?

La presión máxima de y la vibraciones deben absorberse para proteger los componentes sensibles del sistema. Se necesita amortiguar y extraer el exceso de presión para proteger los componentes.

59. ¿Cuál es el propósito de amortiguar los extremos de los cilindros hidráulicos?

Para amortiguar las vibraciones.

60. Elabore una lista de las partes básicas de una manguera hidráulica.

1. El tubo interior.
2. Las capas de refuerzo.
3. La cubierta exterior.

61. ¿Qué determina el tipo de tubo a utilizar?

Las temperaturas y la presión del sistema.

62. Elabore una lista de los cuatro (4) tipos de mangueras utilizadas.

1. Trenza de tela.
2. Alambre trenzado sencillo.
3. Trenza de alambre doble.
4. Alambre de espiral.

63. Los acopladores de manguera incluye dos (2) tipos, Enumere los nombres de los dos tipos:

1. Los accesorios o mangas.
2. Adaptadores.

64. Los acopladores de desconexión rápida se utilizan cuando:

Son utilizados generalmente cuando hay líneas de aceite que deben ser conectadas o desconectas con frecuencia.

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