



Cuaderno de Evaluación
Módulo 4: “Sistemas celdas de baja
tensión”.
PFMEI-3-01/V.1[PE01-M04/v.1]

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:



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 educativas:

- 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 IV: Mantenimiento de sistemas de celdas de baja, media y alta tensión	9
1. Interpretación de planos eléctricos	10
2. Protecciones eléctricas en BT	11
3. Celdas de baja tensión	12

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 IV: Mantenimiento de sistemas de celdas de baja, media y alta tensión

1. Interpretación de planos eléctricos

Responda las siguientes preguntas de contenido.

1. ¿Qué norma proporciona las herramientas necesarias para representar la instrumentación?

ISA S5.1

2. ¿Qué son los diagramas pictóricos?

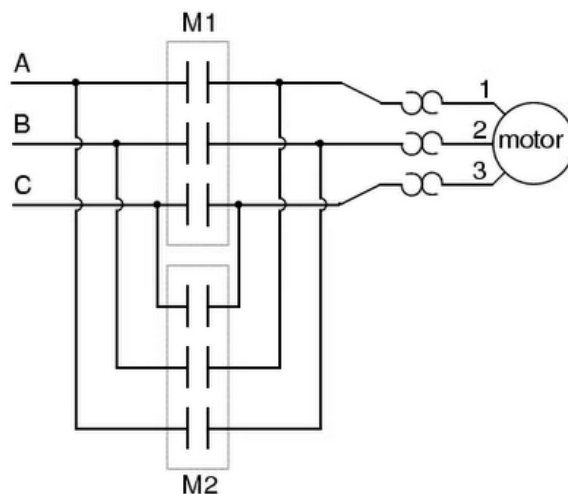
Los diagramas pictóricos son los más fáciles de comprender. Generalmente se utilizan para instruir a personas con una instrucción académica limitada sobre eléctrica, pero que desean comprender el funcionamiento de los circuitos eléctricos.

3. Los diagramas pictóricos generalmente muestran:

- Los componentes se dibujan como son en realidad.
- Los componentes en el diagrama están ubicados en relación a su posición real en el circuito.
- Los diagramas tienen un efecto tridimensional.

4. Identifique los componentes, tipo de diagrama y norma usada.

1. Contacto principales NO
2. Diagrama de fuerza
3. Norma nema



5. ¿Qué es un Diagrama Unilineal?

Un diagrama unilineal es la representación de una fase en los circuitos trifásicos, considerando que las tres fases se representan de una manera igual, conteniendo la misma información.

2. Protecciones eléctricas en BT

6. ¿Qué es la subestación unitaria?

Es un gran cubículo metálico hecho en fábrica que cuenta con varios compartimientos individuales. El diseño modular le da flexibilidad, y las unidades son ensambladas en el lugar de trabajo además cuenta con todas las protecciones necesarias.

7. ¿Que proporciona el blindaje aterrizado?

Proporciona un flujo uniforme en el aislamiento del cable. Suprime las posibles interferencias en radio o televisión al confinar el flujo

8. ¿Cuál es la función del Relé de sobre corriente de C.A.?

Su función es Operar cuando la corriente de un circuito de C.A. excede de un valor dado.

9. ¿Cuál es la función del Desconectador de Líneas?

Es aquel que se utiliza como desconectador o elemento de aislación, en un circuito de poder de C.A. o C.C.

10. ¿Cuál es la función del relé de sobrecarga?

Es un mecanismo que sirve como elemento de protección del motor. Su misión consiste en desconectar el circuito cuando la intensidad consumida por el motor, supera durante un tiempo corto, a la permitida por este, evitando que el bobinado se queme.

11. ¿Cuál es la misión del interruptor automático magneto térmico?

Su misión es la de proteger a la instalación y al motor, abriendo el circuito cuando se produce un Cortocircuito en cualquier punto de la instalación y una Sobrecarga cuando la intensidad consumida en un instante, supera la intensidad a la que está calibrada el magnetotérmico.

12. ¿Cuál es la función de los fusibles?

Cortan la corriente cuando sobrepasa un determinado valor durante un cierto tiempo.

13. ¿Cuál es la función de los interruptores automáticos?

- Capaces de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales y de avería;
- Pueden ser unipolares o multipolares
- Pueden producir disparo: por sobreintensidad instantánea (magnéticos) por tiempo inverso (térmicos) por mínima tensión con disparadores auxiliares (shunt)

14. Defina Malla a tierra

Una malla a tierra efectivamente supera el problema de los voltajes en escalón y de contacto. La malla es una rejilla de metal, conectada a la fundación estructural con un conductor de cobre de gran sección.

3. Celdas de baja tensión

15. ¿Cuáles son los riesgos que se derivan de la energía eléctrica?

- Choque eléctrico por paso de la corriente a través del cuerpo humano.
- Riesgo de incendio por sobrecargas de los conductores o por cortocircuitos.
- Daños por proyección de material fundido en los cortocircuitos.

16. ¿A qué se le llama contacto indirecto en electricidad?

Se le llama cuando toca con alguna parte de su cuerpo una parte metálica de un equipo eléctrico, que en condiciones normales está desenergizado, pero que en condiciones de falla se energiza.

17. ¿Qué son las conexiones equipotenciales?

Este sistema consiste en unir todas las partes metálicas de la canalización y las masas de los equipos eléctricos entre sí y con los elementos conductores ajenos a la instalación que sean accesibles simultáneamente, para evitar que puedan aparecer tensiones peligrosas entre ellos. Esto se logra, por medio de un conductor de protección.

Se trata, por lo tanto, de crear lo que se denomina “Jaula de Faraday” en el recinto que se ha de proteger, de tal forma que, en el caso que circule corriente, no se creen caídas de tensión peligrosas.

18. ¿Qué es Empleo de transformadores de aislamiento?

Este sistema consiste en alimentar él o los circuitos que se desea proteger a través de un transformador, generalmente de razón 1:1, cuyo secundario esté aislado de tierra.

19. ¿Qué son los tableros generales?

Son los tableros principales de las instalaciones. En ellos estarán montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación de consumo en forma conjunta o fraccionada.

20. ¿Qué son los Tableros Generales Auxiliares?

Son tableros que son alimentados desde un tablero general y desde ellos se protegen y operan subalimentadores que energizan tableros de distribución.

21. ¿Qué son los Tableros de Distribución?

Son tableros que contienen dispositivos de protección y maniobra que permiten proteger y operar directamente sobre los circuitos en que está dividida una instalación o parte de ella; pueden ser alimentados desde un tablero general, un tablero general auxiliar o directamente desde el empalme.

22. ¿Qué son los Tableros de Paso?

Son tableros que contienen protecciones cuya finalidad es proteger derivaciones que por su capacidad de transporte no pueden ser conectadas directamente a un alimentador, subalimentador o línea de distribución del cual están tomadas.

23. ¿Qué son los Tableros de Comando?

Son tableros que contienen los dispositivos de protección y de maniobra que permiten proteger y operar sobre artefactos individuales o sobre grupos de artefactos pertenecientes a un mismo circuito.

24. ¿Qué son los Centros de Control?

Son tableros que contienen dispositivos de protección y de maniobra o únicamente dispositivos de maniobra y que permiten la operación de grupos de artefactos, en forma individual, en subgrupos, en forma programada o manual.



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

