CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante
Módulo 4: “Sistemas de instrumentación análogo y digital”.
PFMEI-3-04/V.1[PE01-M04/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; 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 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

Descripción del cuaderno de actividades 7

Actividad Nº 10 8

Introducción a los controladores 8

Mantención de controladores 8

Actividad N°11 10

Módulos de entrada y salida de controladores 10

Prueba de módulos digitales 10

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Instrumentista"*** se proponen un conjunto sistemático de actividades reflexivas, formativas y prácticas, basadas en competencias, que el participante deberá resolver.

El cuaderno de actividades es el documento que se utilizará para ir realizando estos ejercicios y actividades y tiene como finalidad apoyar el proceso de aprendizaje. Permitirá además, preparar al participante para la evaluación final, ya que contribuirá a reafirmar sus avances y solucionar las dificultades que puedan surgir a lo largo del programa.

El cuaderno constituye también un valioso registro del trabajo y la puesta en práctica realizada por el participante y para esto, cuenta con un espacio al final de cada actividad, para que el instructor consigne esto a través de su firma y alguna observación.

Una vez completado el cuaderno, pasa a constituirse en un **portafolio de evidencias,** que permitirá al participante evidenciar los logros alcanzados a lo largo del programa y demostrar lo que ha sido capaz de realizar.

Actividad Nº 10

Introducción a los controladores
Mantención de controladores

Descripción de la actividad:

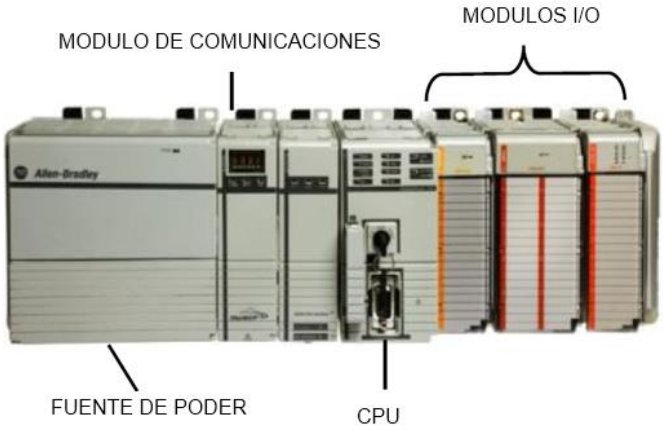
Los participantes guiados por el instructor deberán realizar mantención a las partes y piezas de un PLC modular. El objetivo de la actividad es que los participantes se familiaricen con los componentes del PLC así como con su forma de trabajo y los distintos pasos para realizar una correcta mantención de los módulos del PLC.

Desarrollo de actividad:

El instructor solicitara a los participantes que revisen en sus guías las partes y piezas de un PLC modular y los procedimientos para la desconexión mantención y conexión, se les solicitara que realicen la desconexión, mantención y reconexión a los módulos de entrada y salida del PLC.

Partes y piezas de un PLC

1. Fuente de Alimentación
2. CPU
3. Módulo de comunicaciones
4. Módulos de entrada y salida analógicos
5. Módulos de entrada y salida digitales



Procedimiento de la mantención

1. Verificar la documentación necesaria para realizar el procedimiento
2. Revisar si se cuenta con los EPP apropiados y equiparse con dichos EPP
3. Revisar si se cuenta con todos los materiales necesarios para realizar la mantención
4. Verificar la prolijidad y seguridad del espacio de trabajo
5. Proceder a la des energización el rack de PLC
6. Verificar que no existan corrientes residuales y se aterriza el rack
7. Identificar el modulo a retirar
8. Identificar y documentar el conexionados existente en las borneras del modulo
9. Desconectar y retirar el modulo
10. Limpiar el modulo con los elementos necesario y apropiados
11. Conectar el modulo y reconectar el cableado existente previamente

Cierre de actividad:

Al finalizar la actividad el alumno será capaz de realizar correctamente la mantención de los módulos del controlador (PLC o DCS), siguiendo los siguientes pasos:

- Completar los documentos correspondiente para realizar el trabajo
- Analizar las condiciones segura e inseguras de trabajo
- Reconocer los EPP necesarios para la labor a realizar
- Reconocer los módulos del controlador correspondiente (PLC o DCS)
- Pasos a seguir para realizar una correcta desconexión de los módulos
- Realizar un correcto aseo de los módulos
- Pasos para realizar la reconexión del módulo del controlador

Actividad N°11

Módulos de entrada y salida de controladores
Prueba de módulos digitales

Descripción de la Actividad:

Los participantes guiados por el instructor deberán realizaran una prueba de operación de los módulos de entrada y salida digitales. El objetivo de la actividad es que los participantes experimenten como es el trabajo de las entradas y salidas digitales de un PLC o un DCS.

Desarrollo de actividad:

El instructor programara el PLC o DCS para utilizar las entradas y salidas digitales del controlador. Le solicitara a los participantes que revisen generen una señal de 24 V en una entrada especifica del controlador y con el multímetro verifiquen el comportamiento de la salida especifica.

Módulo digital

Procedimiento de la prueba

1. Verificar la documentación necesaria para realizar el procedimiento
2. Revisar si se cuenta con los EPP apropiados y equiparse con dichos EPP
3. Revisar si se cuenta con todos los materiales necesarios para realizar la mantención
4. Verificar la prolijidad y seguridad del espacio de trabajo
5. Energizar y programar el PLC o DCS para utilizar sus salidas y entradas digitales
6. Simular con un calibrador de lazo una entrada de 24V
7. Verificar el accionamiento de la salida con un multímetro

Cierre de actividad:

Al finalizar la actividad el participante será capaz de reconocer el modo de trabajo de los módulos de entrada y salida digitales, tiempo de trabajo y concluir las posibles fallas de los módulos.

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