

Cuaderno de Actividades del Participante

Mantenedor Eléctrico Especialista Equipos Móviles
PFMEI-4-02/V.1[PE01-M01/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 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
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., Jefe de Proyecto Empresas
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 ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, 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.

*Inscripción de propiedad intelectual nro.: 252.536.

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.

Índice

Descripción del cuaderno de actividades	5
<i>Actividad N°1</i>	6
• Medición de potencia en sistemas de Corriente Continua.	6
<i>Actividad N°2</i>	6
• Medición de potencia en sistemas trifásicos Balanceados – Medición Monofásica.	6
<i>Actividad N°3</i>	6
• Medición de potencia en sistemas trifásicos balanceados y desbalanceados	6
<i>Actividad N°4</i>	6
• Introducción a Motores Eléctricos CC y CA especialista Movimiento de rotación de un Motor CC.	6

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del Módulo 1 del programa **Mantenedor Eléctrico Especialista Equipo Móviles** 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 N°1

- **Medición de potencia en sistemas de Corriente Continua.**

Descripción de la Actividad

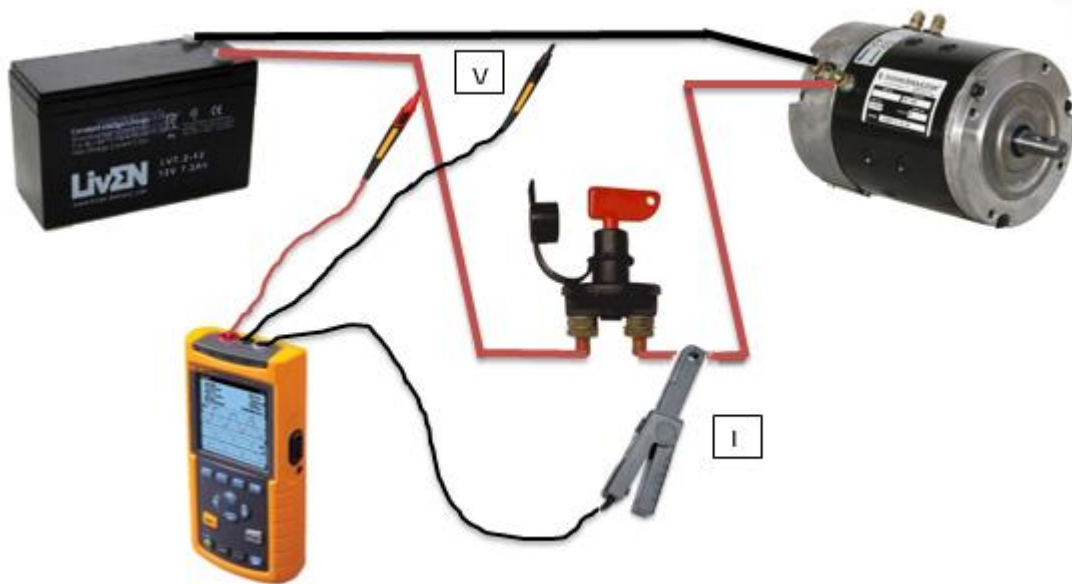
Se utilizara un instrumento Fluke 43, para medir la potencia desarrollada por un sistema de CC, básicamente se debe conecta una sonda de voltaje (VCC) y una sonda de corriente.

El instrumento permite visualizar los datos y corroborar la potencia del circuito

Desarrollo de la Actividad

Para el desarrollo de la actividad se debe implementar el siguiente circuito con un motor de corriente continua, Puede ser de 12, 24 o 220VCD (Utilizar EPP adecuado) y conectar el instrumento como indica la figura de prueba

Circuito de Prueba.



(Circuito de prueba para medir corriente, voltaje y potencia de motor CC)

Seguridad

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- Uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
 - Casco
 - Lente de seguridad
 - Zapatos de seguridad
 - Guantes de acuerdo al riesgo
 - Chaleco reflectante
 - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda
- Al finalizar el taller dejar todo limpio y ordenado.
- Trabajar en ambiente ventilado

Actividad

El instructor guiará la conexión de un motor de CC o carga alternativa para la experiencia.

No energice el circuito sin el visto bueno del instructor.

El instructor pedirá a los asistentes conexionar el motor en forma independiente, según esquema proporcionado. Identifique los terminales del motor si fuera necesario (campo y armadura) y verifique los voltajes requeridos. Se repetirá la experiencia con diferentes voltajes, se registrará los cambios de velocidad y sentido de giro. A través de esta experiencia debe formular una teoría acerca de la potencia consumida por la carga (Motor).

Calcule o mida la potencia entregada (Eléctrica) al motor, La potencia entregada por el motor (potencia del Eje del motor) y la eficiencia de la máquina.

Nota:

$$P(mecánica) = V \cdot I \cdot n = \frac{M \cdot RPM}{9550}$$

M in Nm, P in kW, n = % eficiencia

Cierre

Al finalizar la actividad, los participantes deben compartir sus teorías frente a la clase, dando sus fundamentos y debatiendo acerca de la experiencia.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°2

- **Medición de potencia en sistemas trifásicos Balanceados – Medición Monofásica.**

Descripción de la Actividad

Se utilizara un instrumento Fluke 43, para medir la potencia desarrollada por un sistema de AC, triásico balanceado.

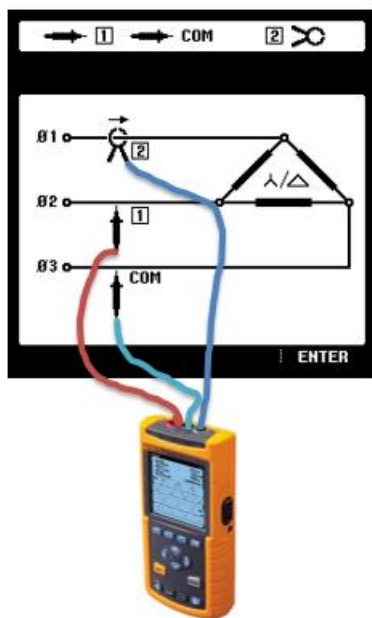
El instrumento permite visualizar los datos y corroborar la potencia del circuito.

(Voltaje, corriente, Hz, potencia, F.P, VA,VAR)

Desarrollo de la Actividad

Para el desarrollo de la actividad se debe implementar el siguiente circuito con un motor de corriente alterna trifásico 380/220.

Circuito de Prueba. (Para Estrella o Triangulo)



(Circuito de prueba para medir corriente, voltaje y potencia de motor Corriente Alterna)

Seguridad

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- Uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
 - Casco
 - Lente de seguridad
 - Zapatos de seguridad
 - Guantes de faena
 - Chaleco reflectante
 - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda
- Al finalizar el taller dejar todo limpio y ordenado.
- Trabajar en ambiente ventilado

Actividad

El instructor guiará la conexión de un motor de CA, trifásico o carga alternativa para la experiencia.

No energice el circuito sin el visto bueno del instructor.

El instructor pedirá a los asistentes conexionar el motor en forma independiente, según esquema proporcionado. Identifique los terminales del motor si fuera necesario y verifique los voltajes requeridos. Se repetirá la experiencia con diferentes voltajes, se registrará los cambios de velocidad y sentido de giro. A través de esta experiencia debe formular una teoría acerca de la potencia consumida por la carga (Motor) W,VA,VAR.

Calcule o mida la potencia entregada (Eléctrica) al motor, La potencia entregada por el motor (potencia del Eje del motor) y la eficiencia de la máquina.

Nota:

$$P(mecánica) = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \theta \cdot n = \frac{M \cdot RPM}{9550}$$

M in Nm, P in kW, n = % eficiencia

Cierre

Al finalizar la actividad, los participantes deben compartir sus teorías frente a la clase, dando sus fundamentos y debatiendo acerca de la experiencia.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°3

- **Medición de potencia en sistemas trifásicos balanceados y desbalanceados**

Descripción de la Actividad

Se utilizara un instrumento AEMC 3945, para medir la potencia desarrollada por un sistema de AC, triásico balanceado o desbalanceado.

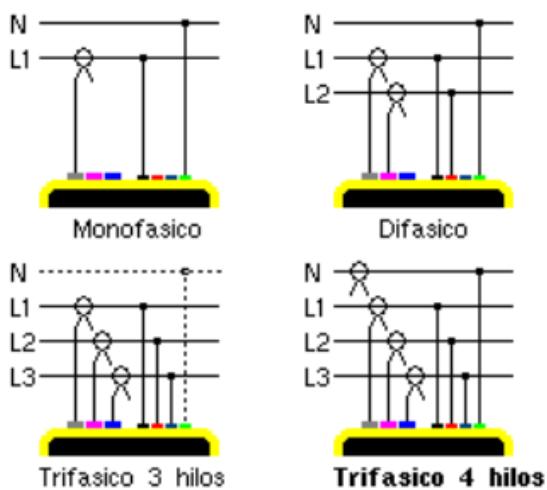
El instrumento permite visualizar los datos y corroborar la potencia del circuito.

(Voltaje, corriente, Hz, potencia, F.P, VA,VAR)

Desarrollo de la Actividad

Para el desarrollo de la actividad se debe implementar el siguiente circuito con un motor de corriente alterna trifásico 380/220.

Circuito de Prueba. (Para Estrella o Triangulo)



(Circuito de prueba para medir corriente, voltaje y potencia de motor Corriente Alterna)

(Circuito de prueba para medir corriente de Línea, voltaje de Línea y potencia de motor CA, VA, VAR, F.P, Hz, Armónicos)

Procedimiento o manual del **AEMC 3945**

Nota:

AEMC 3945 – Analizador de calidad de energía

4 sondas de voltaje

3 sondas de corriente MN193

Procedimiento a manual para ajustar las sondas



Seguridad

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- Uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
 - Casco
 - Lente de seguridad
 - Zapatos de seguridad
 - Guantes de faena
 - Chaleco reflectante
 - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda
- Al finalizar el taller dejar todo limpio y ordenado.
- Trabajar en ambiente ventilado

Actividad

El instructor guiará la conexión de un motor de CC en configuración serie de acuerdo a un gráfico dibujado en la pizarra, se conectará a una fuente de tensión y se irá aumentando el voltaje de 0 a 12 volts y luego se disminuirá a 0 nuevamente.

El instructor pedirá a los asistentes conexionar el motor en forma independiente, según gráfico dibujado en la pizarra, el campo con una fuente de voltaje y la armadura con la otra fuente, se alimentará el campo del motor con 12 volts fijos y la armadura se irá incrementando de 0 a 12 volts y nuevamente a 0 volts, se invertirá la alimentación a la armadura y se repetirá la experiencia, se registrará los cambios de velocidad y sentido de giro. A través de esta experiencia debe formular una teoría acerca de la conexión de la armadura.

Cierre

Al finalizar la actividad, los participantes deben compartir sus teorías frente a la clase, dando sus fundamentos y debatiendo acerca de la experiencia.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°4

- **Introducción a Motores Eléctricos CC y CA especialista Movimiento de rotación de un Motor CC.**

Descripción de la Actividad

La siguiente actividad consiste en que realice experiencias con la rotación en un Motor de CC de 12 volts. Se identificará la armadura y los campos del motor. Se les conectará en diferentes configuraciones y diferentes voltajes y se anotarán los resultados.

El instructor podrá realizar esta actividad en grupos o en pares, se solicitará la recolección de datos de la actividad a realizar, el instructor conectará el motor en configuración serie y paralelo, invertirá la alimentación al motor primero sin cambiar las conexiones y luego cambiando la alimentación solamente al campo del motor. Posteriormente se conectará con una fuente de poder a la armadura y con otra al campo, variando la tensión solamente a la armadura y se anotarán los resultados.

Desarrollo de la Actividad

Se realizara la rotación en un Motor de CC de 12 volts. Donde se identificará la armadura y los campos del motor. Se les conectará en diferentes configuraciones y diferentes voltajes y se anotarán los resultados.

Seguridad

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- Uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
 - Casco
 - Lente de seguridad
 - Zapatos de seguridad
 - Guantes de faena
 - Chaleco reflectante
 - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda
- Al finalizar el taller dejar todo limpio y ordenado.
- Trabajar en ambiente ventilado

Actividad

El instructor guiará la conexión de un motor de CC en configuración serie de acuerdo a un gráfico dibujado en la pizarra, se conectará a una fuente de tensión y se irá aumentando el voltaje de 0 a 12 volts y luego se disminuirá a 0 nuevamente.

El instructor pedirá a los asistentes conexionar el motor en forma independiente, según gráfico dibujado en la pizarra, el campo con una fuente de voltaje y la armadura con la otra fuente, se alimentará el campo del motor con 12 volts fijos y la armadura se irá incrementando de 0 a 12 volts y nuevamente a 0 volts, se invertirá la alimentación a la armadura y se repetirá la experiencia, se registrará los cambios de velocidad y sentido de giro. A través de esta experiencia debe formular una teoría acerca de la conexión de la armadura.

Cierre

Al finalizar la actividad, los participantes deben compartir sus teorías frente a la clase, dando sus fundamentos y debatiendo acerca de la experiencia.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		



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

