



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

INGENIERÍA DE ACCIONAMIENTOS Y CENTROS DE CONTROL DE MOTORES PARA PLANTAS MINERAS

Selección de motores y variadores, ingeniería de CCM, control y diagnóstico con SIZER y SINAMICS Startdrive



INICIO
15 de diciembre

DURACIÓN
24 horas cronológicas
2 meses

HORARIO
Jueves: 7:00 p.m. a 9:00 p.m.
Sábados: 9:00 a.m. a 11:00 a.m.
(UTC-5)

Contacto
+51 943 237 779

Dirección
www.greenersac.com

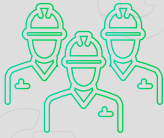
Correo
comercial@greenersac.com

ESPECIALÍZATE EN LA INGENIERÍA DE ACCIONAMIENTOS, MOTORES Y CCMS PARA MINERÍA Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL EMITIDA POR IEEE

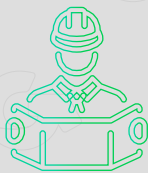
Domina la selección, dimensionamiento e integración de motores, VFDs y CCMS en plantas mineras, y ejecuta el diagnóstico red-VFD-motor-carga para reducir el MTTR y asegurar la continuidad operativa, aplicando IEEE 519, IEC 61800-5-2, IEC 61439 y NEMA MG-1.



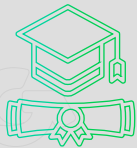
EL CURSO ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros eléctricos, electromecánicos, de mantenimiento, confiabilidad, automatización y proyectos que laboran en la gran minería, plantas concentradoras, contratistas e industria pesada, interesados en fortalecer competencias en la selección de motores inverter-duty, dimensionamiento de variadores de frecuencia, diseño de Centros de Control de Motores, mitigación de armónicos y diagnóstico rápido de fallas.



Empresas operadoras mineras, fabricantes de equipos, firmas de ingeniería y contratistas de mantenimiento electromecánico que buscan capacitar a sus equipos de servicio de campo y proyectistas, para garantizar el correcto comisionamiento, reducción del MTTR y la continuidad operativa de cargas críticas.



Estudiantes de últimos ciclos, egresados, bachilleres y técnicos superiores en Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Mecatrónica, Control y Automatización o Electrotecnia Industrial con conocimientos previos en electricidad industrial y motores AC.



EXPERTO

Conoce a nuestros experto que te guiará en cada etapa del curso:



ING. EDWARD VARGAS

Ingeniero Electricista y Técnico Profesional en Electrotecnia Industrial, con más de 15 años de experiencia en gestión de energía, mantenimiento, confiabilidad y activos en el sector minero e industrial. Maestro en Administración de la Energía por CENTRUM - PUCP y certificación por HEC Montréal (Canadá).

- Se ha desempeñado como Jefe de Mantenimiento y Energía en Nexa Resources y Consorcio Minero Horizonte, así como Site Manager High Voltage en ABB S.A. Cuenta con especialización en Sistemas Eléctricos de Potencia, DigSILENT PowerFactory y Key User SAP S/4HANA (PM).



CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS

6 Módulos - 24 horas cronológicas

Módulo 1:	Cargas y Accionamientos Críticos en Plantas Mineras	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 2:	Selección y Especificación de Motores para Aplicaciones Mineras	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 3:	Métodos de Arranque e Ingeniería de Variadores	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 4:	Ingeniería de Centros de Control de Motores (CCMs)	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 5:	Protección, Control y Automatización del Accionamiento	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 6:	Commissioning, Troubleshooting y Caso Integral Minero	🕒 4 horas cronológicas

REQUISITOS

- Se recomienda contar con conocimientos previos en electricidad industrial, electromagnetismo y motores de corriente alterna.
- El alumno deberá contar los software de simulación y parametrización SIZER / TIA Selection Tool y Siemens SINAMICS Startdrive V21.

OBJETIVOS

Al concluir el curso, serás capaz de:



1

Analizar el comportamiento, curvas torque-velocidad y condiciones operativas de cargas mineras para elaborar la lista de cargas y su clasificación técnica.

2

Seleccionar y especificar motores tipo Inverter-Duty, aplicando cálculos de derating térmico por altitud extrema y criterios de mitigación de estrés dieléctrico

3

Dimensionar el método de arranque óptimo en SIZER / TIA Selection Tool, evaluando la mitigación de armónicos bajo la norma IEEE 519.

4

Estructurar y parametrizar Centros de Control de Motores (CCMs) bajo norma IEC 61439/62271, e integrar el control y seguridad funcional (STO/SSI) en Siemens Startdrive.

5

Aplicar metodologías de diagnóstico (troubleshooting) mediante la ruta red-VFD-motor-carga y Análisis de Causa Raíz (RCA) para reducir el MTTR ante paradas no programadas.



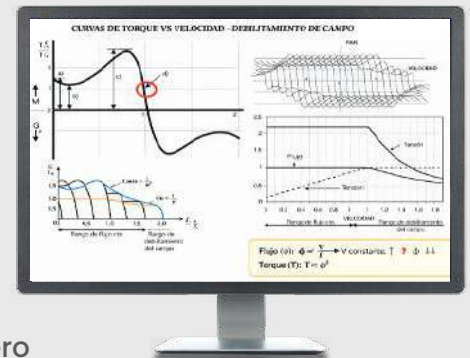
MÓDULO 1

CARGAS Y ACCIONAMIENTOS CRÍTICOS EN PLANTAS MINERAS

⌚ 4 horas cronológicas

1. Cargas, torque e inercia en minería

- 1.1. Aplicaciones de chancado, molienda, bombeo, ventilación y transporte
- 1.2. Curvas torque-velocidad y cargas de torque constante o variable
- 1.3. Inercia equivalente, ciclo de carga y comportamiento regenerativo
- 1.4. Altitud, temperatura, polvo, humedad y criticidad operacional
- 1.5. Cálculo de curvas torque-velocidad y perfil operativo
- 1.6. Clasificación de cargas según servicio, criticidad y régimen de operación



2. Proyecto Integrador – Etapa 1: Lista de cargas

- 2.1. Presentación de la línea de chancado y transporte minero
- 2.2. Identificación de la chancadora, faja transportadora y bomba o ventilador auxiliar
- 2.3. Construcción de la lista de cargas
- 2.4. Definición preliminar del método de accionamiento
- 2.5. Revisión y validación de la lista de cargas

MÓDULO 2

SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MOTORES

⌚ 4 horas cronológicas

1. Selección de motores e interacción motor-variado

- 1.1. Motores de inducción, rotor bobinado y síncronos
- 1.2. Interpretación de placa, potencia, velocidad y régimen de servicio
- 1.3. Motores inverter-duty según NEMA MG 1 e IEC TS 60034-25
- 1.4. Estrés dieléctrico, ondas reflejadas, dv/dt y longitud de cable
- 1.5. Corrientes de rodamiento, cables simétricos y puesta a tierra del eje
- 1.6. Cálculo de derating por altitud y temperatura y lectura de placa



2. Proyecto Integrador – Etapa 2: Selección de motores

- 2.1. Definición de condiciones ambientales y datos de diseño
- 2.2. Matriz de selección para chancadora, faja y carga auxiliar
- 2.3. Validación de potencia, torque, velocidad, régimen y altitud
- 2.4. Elaboración de las hojas de datos de los motores
- 2.5. Revisión técnica de la selección

[illegible]

MÓDULO 5

PROTECCIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DEL ACCIONAMIENTO

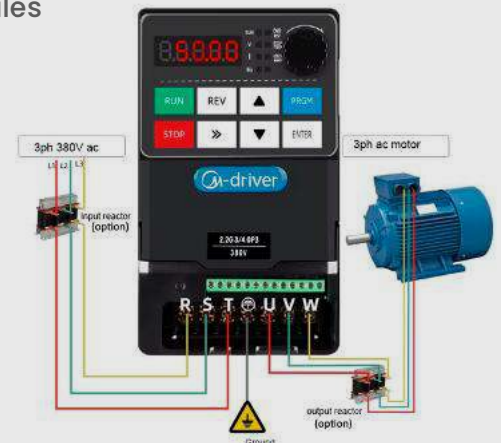
⌚ 4 horas cronológicas

1. Control, redes y arquitectura de accionamiento de bombeo

- 1.1. Protecciones del accionamiento y del proceso
- 1.2. Modos de control para bombeo
- 1.3. Filosofía de control Local-Remoto y separación de señales
- 1.4. Integración PLC/DCS - Variador (Drive)
- 1.5. Funciones de seguridad funcional
- 1.6. Interpretación de diagramas y lógicas de control

2. Proyecto Integrador – Etapa 5: Parametrización y control de la bomba

- 2.1. Creación offline del proyecto en Startdrive
- 2.2. Parametrización del motor y límites operativos
- 2.3. Configuración de comandos y referencias
- 2.4. Matriz Causa-Efecto e Interbloqueos del proceso
- 2.5. Respaldo de parámetros y gestión de versiones
- 2.6. Verificación mediante checklist



MÓDULO 6

COMMISSIONING Y TROUBLESHOOTING

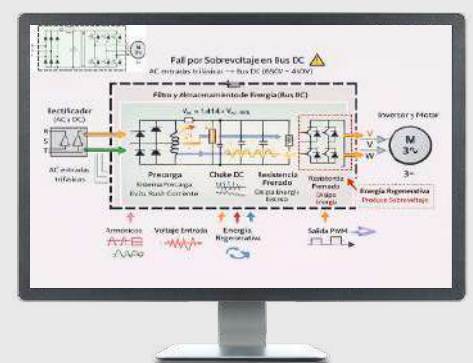
⌚ 4 horas cronológicas

1. Puesta en servicio y diagnóstico de fallas

- 1.1. Checklist de precommissioning, FAT y SAT
- 1.2. Ruta de diagnóstico red-VFD-motor-carga
- 1.3. Lectura de historial, eventos, tendencias y parámetros
- 1.4. Caso práctico: sobretensión del bus DC y falla a tierra
- 1.5. Caso práctico: sobrecorriente en aceleración y bloqueo mecánico
- 1.6. Pérdida de red o comunicación y acciones correctivas

2. Proyecto Integrador – Etapa 6: Expediente y sustentación final

- 2.1. Presentación del escenario de falla y evidencias disponibles
- 2.2. Construcción del árbol de fallas y análisis de causa raíz
- 2.3. Diagnóstico mediante registros y respaldo de parámetros
- 2.4. Definición de acciones correctivas y preventivas
- 2.5. Consolidación del expediente técnico
- 2.6. Sustentación y retroalimentación del docente



BENEFICIOS



Aprendizaje integral:

Formación aplicada orientada al desarrollo de competencias técnicas y prácticas para un mejor desempeño profesional.



Recursos de estudio especializados:

Biblioteca digital con diapositivas, manuales, guías y archivos de simulación para reforzar la aplicación práctica de los contenidos.



Metodología práctica:

Clases dinámicas con ejercicios y casos técnicos que promueven el aprendizaje colaborativo.



Acceso a la plataforma:

Sesiones virtuales y acceso por un año desde cualquier dispositivo, ofreciendo una experiencia flexible y adaptada al ritmo de cada participante.



Acompañamiento técnico y académico:

Asesoría personalizada y seguimiento continuo durante todo el programa, con atención a consultas mediante los canales institucionales.



Networking profesional:

Participación en una comunidad internacional del sector eléctrico que fomenta el intercambio técnico y la generación de redes profesionales.

EVALUACIÓN

El rendimiento del participante será evaluado bajo una escala vigesimal, siendo la nota mínima aprobatoria 14.00.

La evaluación combina los aspectos teóricos y prácticos del curso, valorando la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos durante las sesiones.



DOBLE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

IEEE proporcionará créditos CEU (o PDH) a los participantes que aprueben el Curso de Especialización: **Ingeniería de Accionamientos y Centros de Control de Motores para Plantas Mineras**. En total, se emitirán **2.4 CEU y/o 24 PDH**.

Asimismo, GREENER – Escuela de Ingeniería emitirá un certificado digital con una duración de 24 horas cronológicas, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional capacitaciones@greenersac.com

Este documento contará con la firma oficial de la institución y será entregado en un **plazo máximo de 15 días hábiles** posteriores a la finalización del programa.



*Imagen Referencial del Certificado

IMPACTO PROFESIONAL

- Aumenta tu credibilidad técnica ante empresas y organismos internacionales.
- Accede a mejores oportunidades laborales y posiciones de liderazgo de ingeniería.
- Mejora tu perfil competitivo para asumir proyectos eléctricos de gran envergadura.
- Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones del curso con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario del IEEE Credentialing course para la emisión oficial de tu certificación.

MEDIOS DE PAGO

PAGOS NACIONALES (PERÚ)

OPCIONES DE TRANSFERENCIA BANCARIA:



Cuenta Corriente en Soles:

0011-0201-0100048348

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 011-201-000100048348 15

TRANSFERENCIA INTERBANCARIA

(OTROS BANCOS)

Código de Cuenta Interbancario (CCI):

003-200-003004790993-39



Cuenta Corriente en Soles:

2003004790993

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 00320000300479099339

Beneficiario: Ingeniería, Tecnología y Educación Greener S.A.C.

RUC: 20606279991



Cuenta Simple Soles:

194 7069 720011

Número de Cuenta Interbancario (CCI): 002-194-00706972001194

PAGOS INTERNACIONALES (FUERA DE PERÚ)

Para realizar el depósito vía Paypal, ingrese al siguiente link:



Link de Pago

https://paypal.me/greener11?locale.x=es_XC

Pago sin comisión, con cualquier tipo de tarjeta crédito o débito.



Si desea realizar el pago a través de los siguientes medios, solicitar los datos.

niubiz: 

TRANSFERENCIA INTERBANCARIA INTERNACIONAL

- **Cuenta (dólares):** 200-3004791000
- **Nombre de empresa:** INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN GREENER S.A.C
- **Dirección de empresa:** Jr. Aracena 128. Surco, Lima - Perú
- **Banco:** Interbank
- **SWIFT:** BINPPEPL
- **Dirección del banco:** Av. Carlos Villarán N° 140, Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

Nota: Si opta por esta opción, se añadirá 70 USD al monto final por comisión de los gastos bancarios.

INVERSIÓN

INVERSIÓN PERÚ

S/. 1850

INVERSIÓN EXTRANJERO

US\$ 590

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

1○

Realiza el pago y
envía el comprobante a
comercial@greenersac.com

2○

Completa tus datos
personales y de facturación
en el siguiente enlace:
<https://forms.gle/qwaXg2uELCSdEdIM9>

3○

Recibirá la confirmación de
inscripción con las instrucciones
para acceder al aula virtual y
comenzar su formación.

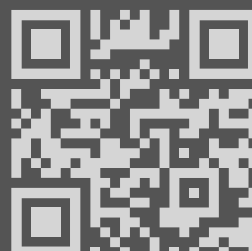
INFORMES E INSCRIPCIONES



+51 943 237 779



comercial@greenersac.com



¿QUIERES DISEÑAR ESTE CURSO PARA TU ORGANIZACIÓN?

MÁS INFORMACIÓN

+51 943 237 779

comercial@greenersac.com

BENEFICIOS



Modalidad flexible: Formato presencial o virtual según las necesidades de tu equipo.



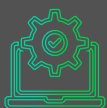
Capacitación personalizada: Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



Mayor rendimiento: Mejora la productividad y el compromiso de tu equipo.



Impulso empresarial: Prepara a tu empresa para destacarse en un mercado en constante evolución.



Innovación tecnológica: Implementa herramientas y software de última generación en ingeniería y mantenimiento.



GREENER
Escuela de Ingeniería

Fortalece tus competencias en accionamientos,
motores y CCMs para realizar intervenciones seguras
y confiables en plantas mineras.



GREENER S.A.C
RUC: 20606279991