



**GREENER**  
Escuela de Ingeniería

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

# **SIMULACIÓN Y CONTROL EN TIEMPO REAL DE SEGURIDAD, RESTABLECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS INTERCONECTADOS**

SIMULACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS FACTS, AVR Y FLUJO ÓPTIMO  
CON POWERFACTORY



**MODALIDAD**  
Asincrónica



**DURACIÓN**  
18 horas cronológicas



**METODOLOGÍA**  
100 % Práctico



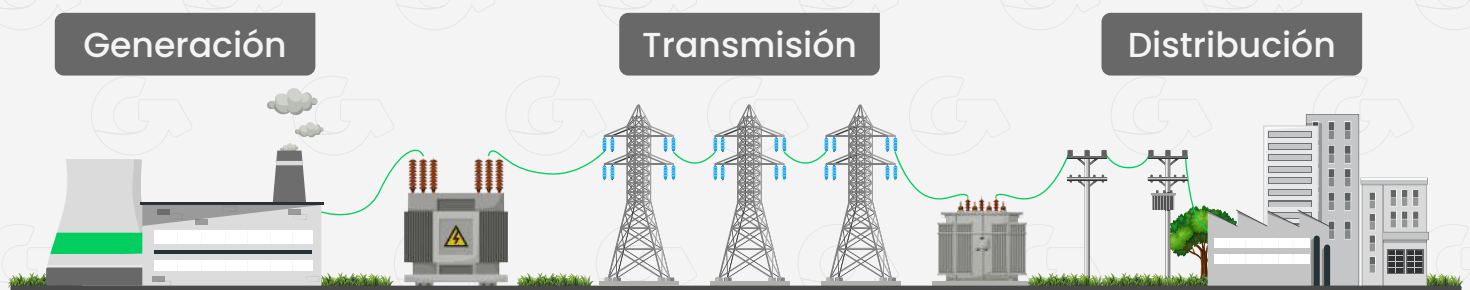
**Contacto**  
+51 943 237 779

**Dirección**  
[www.greenersac.com](http://www.greenersac.com)

**Correo**  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

# CONVIÉRTETE EN UN EXPERTO EN SIMULACIÓN Y CONTROL EN TIEMPO REAL EN SISTEMAS ELÉCTRICOS INTERCONECTADOS

Aprende a operar, proteger y ejecutar estrategias de recuperación ante contingencias en sistemas eléctricos interconectados mediante simulación en tiempo real con PowerFactory. Modela equipos como AVR y FACTS, aplica control primario y secundario de frecuencia y potencia activa, y realiza análisis de flujo de carga óptimo con criterios de seguridad operativa.



# OBJETIVOS

Al concluir el curso, serás capaz de:



1

Analizar la operación en tiempo real de redes eléctricas interconectadas, considerando criterios técnicos y normativas aplicables.

2

Aplicar estrategias de control de frecuencia y tensión en sistemas eléctricos, integrando conceptos dinámicos y regulatorios.

3

Evaluar condiciones de seguridad operativa y diseñar planes de restablecimiento ante contingencias eléctricas críticas.

4

Simular y modelar el comportamiento dinámico de equipos y sistemas eléctricos mediante DlgSILENT PowerFactory para el análisis operativo.





## EL CURSO ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros eléctricos, operadores de sistemas eléctricos, especialistas en control y protección, y profesionales del sector energético que se desempeñan en áreas de operación, planificación, estabilidad, análisis y restablecimiento de sistemas eléctricos interconectados.



Profesionales egresados y estudiantes de últimos ciclos de ingeniería eléctrica interesados en adquirir competencias aplicadas en simulación, modelado y control en tiempo real utilizando DlgSILENT PowerFactory.



# ESTRUCTURA CURRICULAR



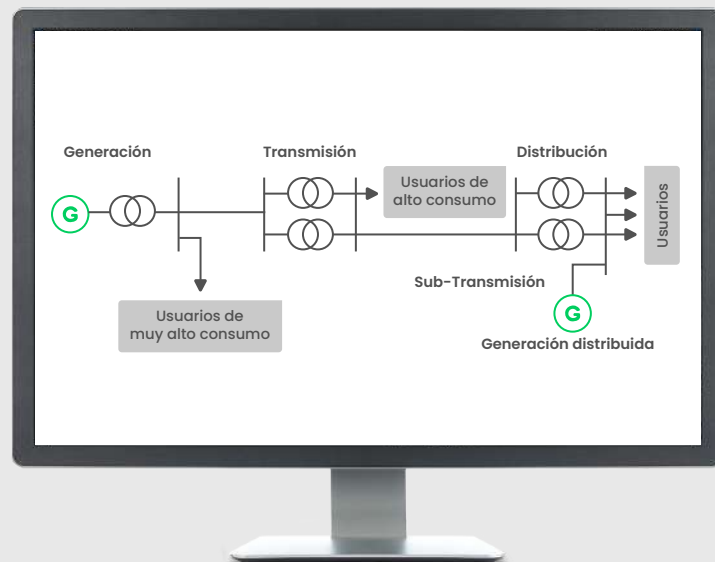
# SIMULACIÓN Y CONTROL EN TIEMPO REAL DE SEGURIDAD, RESTABLECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS INTERCONECTADOS

## 1. Introducción a la Operación de un SEP

- 1.1. Sistemas de potencia actuales.
- 1.2. Objetivos de la operación.
- 1.3. Niveles de operación.
- 1.4. Criterios técnicos y normativos de operación.
- 1.5. Planeación de operación.
- 1.6. Estados operativos de SEP.
- 1.7. Consciencia situacional de operación.

## 2. Control de la frecuencia y control de la tensión

- 2.1. Introducción al control en sistemas de potencia.
- 2.2. Control de la frecuencia.
  - 2.2.1 Inercia de un sistema eléctrico.
  - 2.2.2 Reguladores de velocidad y turbinas
  - 2.2.3 Control primario de carga-frecuencia.
  - 2.2.4 Control secundario y AGC.
  - 2.2.5 Esquemas de rechazo de carga.
- 2.3. Control de la tensión.
  - 2.3.1 Métodos de control de tensión.
  - 2.3.2 Equipos de compensación reactiva.
  - 2.3.3 Sistemas flexibles - FACTS.
  - 2.3.4 Generadores síncronos - AVR
  - 2.3.5 Cambiador de tomas de transformadores.
  - 2.3.6 Aplicaciones y casos prácticos.



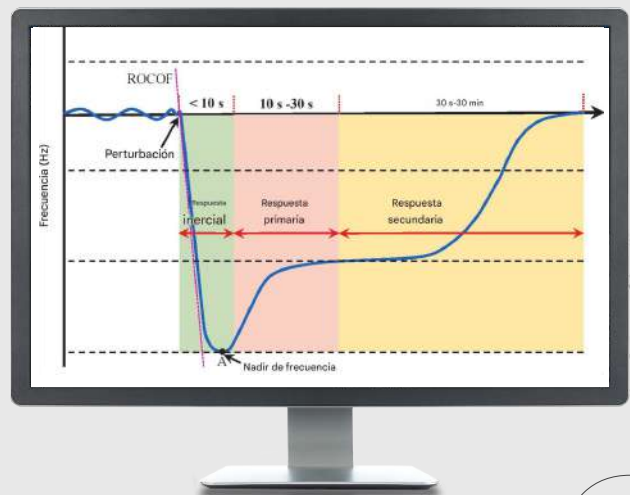
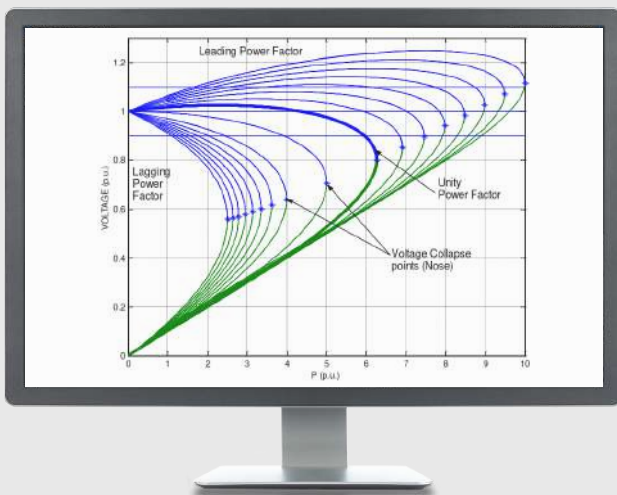
# SIMULACIÓN Y CONTROL EN TIEMPO REAL DE SEGURIDAD, RESTABLECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS INTERCONECTADOS

## 3. Seguridad en sistemas de potencia y estimación de estado

- 3.1. Seguridad en sistemas de potencia.
  - 3.1.1 Introducción a la seguridad en sistemas de potencia.
  - 3.1.2 Requisitos de seguridad, limitaciones y factores que afectan la seguridad de sistemas de potencia.
  - 3.1.3 Análisis de contingencias y evaluación de la seguridad estática.
  - 3.1.4 Flujo óptimo de potencia con restricciones de seguridad (SCOPF).
  - 3.1.5 Aplicaciones.
- 3.2. Estimator de estado.
  - 3.2.1 Generalidades e introducción.
  - 3.2.2 Método de los mínimos cuadrados.
  - 3.2.3 Estadística de errores y estimados.
  - 3.2.4 Aplicaciones.

## 4. Restablecimiento de sistemas de potencia

- 4.1. Tipos, causas y efectos de colapsos del sistema (black-out).
- 4.2. Generalidades de un restablecimiento.
- 4.3. Planes de restablecimiento.
- 4.4. Arranque en negro (black start).
- 4.5. Protocolo de comunicaciones.
- 4.6. Guías de restablecimiento.
- 4.7. Caso de restablecimiento.





# EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada paso del curso de especialización:



## PH.D. JAIME PINZÓN

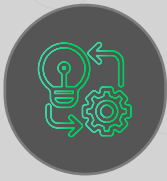
Ingeniero electricista de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia), con especialización en eficiencia energética de la Universidad de Alcalá (España) y Doctor en ingeniería eléctrica, graduado con honores del Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina).

- Con más de 14 años experiencia en la operación de sistemas de potencia, modelado dinámico y simulación de sistemas de potencia, sistemas SCADA/EMS/OTS centros de control e infraestructura crítica, sistemas de monitoreo de área amplia y en tiempo real.
- Dominio avanzado del software DigSILENT PowerFactory y experiencia técnica en sistemas SCADA y plataformas asociadas. Actualmente se desempeña como Presidente del Comité de Estudio C2 de CIGRE – Operación y Control de Sistemas de Potencia.





# SOBRE LAS CLASES



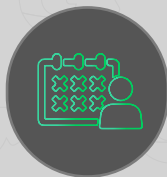
## Metodología:

El curso sigue una estructura diseñada para maximizar la aplicabilidad del aprendizaje. Cada módulo, desarrollado por expertos en el campo, combina teoría y práctica para que puedas implementar lo aprendido en tu entorno laboral de inmediato. Asimismo, la modalidad asíncrona fomenta la autonomía, permitiéndote explorar los contenidos a tu ritmo y desarrollar un pensamiento crítico orientado a la resolución de problemas.



## Sesiones asincrónicas:

Las clases **pregrabadas** están diseñadas para ofrecer una experiencia de aprendizaje flexible y dinámica. Mediante una combinación de contenido teórico, casos reales y ejercicios prácticos, podrás profundizar en los temas clave sin restricciones de horario, adaptando tu estudio a tus necesidades y disponibilidad.



## Material de estudio:

Accede a una biblioteca digital completa con diapositivas, libros, documentos técnicos, archivos en Excel y archivos de simulación. Estos recursos te permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, asegurando una formación práctica y efectiva.

# EVALUACIÓN

La evaluación es vigesimal siendo la nota mínima aprobatoria 13.00.

\*Criterios de evaluación:

**Examen teórico - práctico**

**100%**

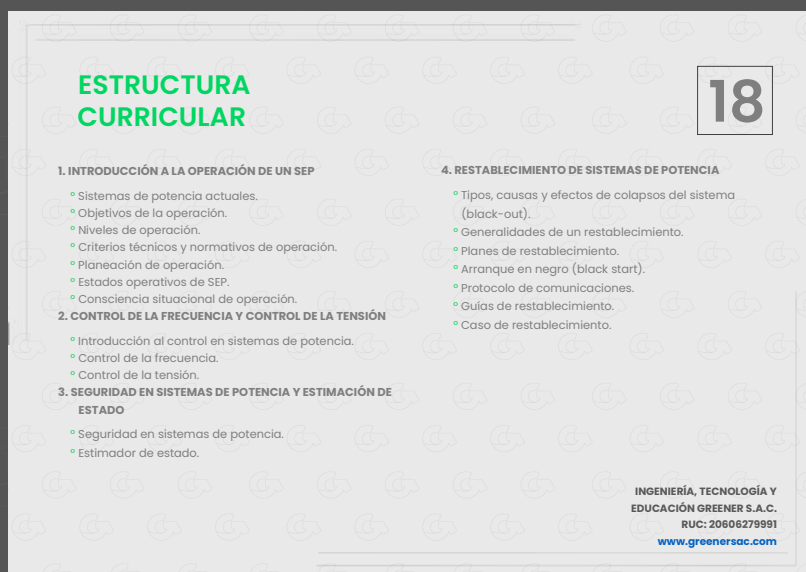
Este sistema garantiza que no solo adquieras conocimientos teóricos, sino que también desarrolles habilidades prácticas aplicables en tu campo profesional.

# CERTIFICACIÓN

GREENER te otorgará un certificado digital al aprobar el curso **Simulación y Control en Tiempo Real de Seguridad, Restablecimiento y Estabilidad de Sistemas Eléctricos Interconectados**, con una duración de **18 horas cronológicas**. El certificado será emitido en un plazo máximo de 15 días hábiles después de la entrega de la evaluación.

El documento es firmado por GREENER - ESCUELA DE INGENIERÍA.

El certificado se envía de manera digital al correo registrado durante el proceso de venta, a través de la cuenta [capacitaciones@greener.com](mailto:capacitaciones@greener.com).

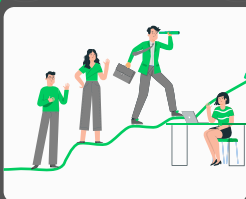




# PROPUESTA DE VALOR

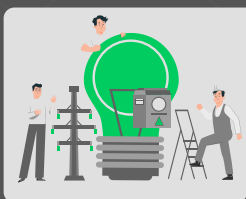
## APRENDIZAJE INTEGRAL

Diseñamos experiencias de aprendizaje asincrónico alineadas con las necesidades del sector, permitiendo a los participantes desarrollar competencias clave de manera flexible y efectiva.



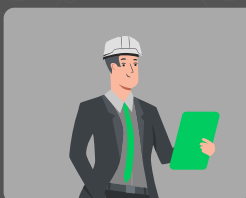
## METODOLOGÍA PRÁCTICA

Nuestro enfoque combina teoría con simulaciones interactivas, estudios de casos y proyectos aplicados, brindando un aprendizaje autónomo que se adapta a tu disponibilidad.



## DOCENTES EXPERTOS

Contarás con materiales diseñados por especialistas con más de 20 años de experiencia en el sector, asegurando contenido actualizado y de alta calidad.



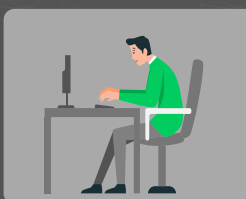
## CERTIFICACIÓN

Al finalizar el curso, recibirás un certificado oficial de nuestra institución que avalará tu capacitación.



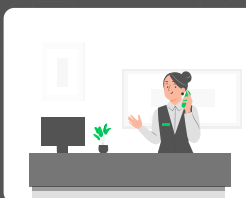
## FLEXIBILIDAD TOTAL

Accede a las clases pregrabadas y materiales en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, avanzando a tu propio ritmo sin restricciones de horario.



## ACOMPANIAMIENTO VIRTUAL

Tendrás soporte técnico y académico durante todo el curso, con respuestas rápidas a tus consultas a través de nuestra plataforma.



## NETWORKING

Conéctate con una comunidad global de profesionales, intercambia experiencias y amplía tu red de contactos en un entorno de aprendizaje colaborativo.





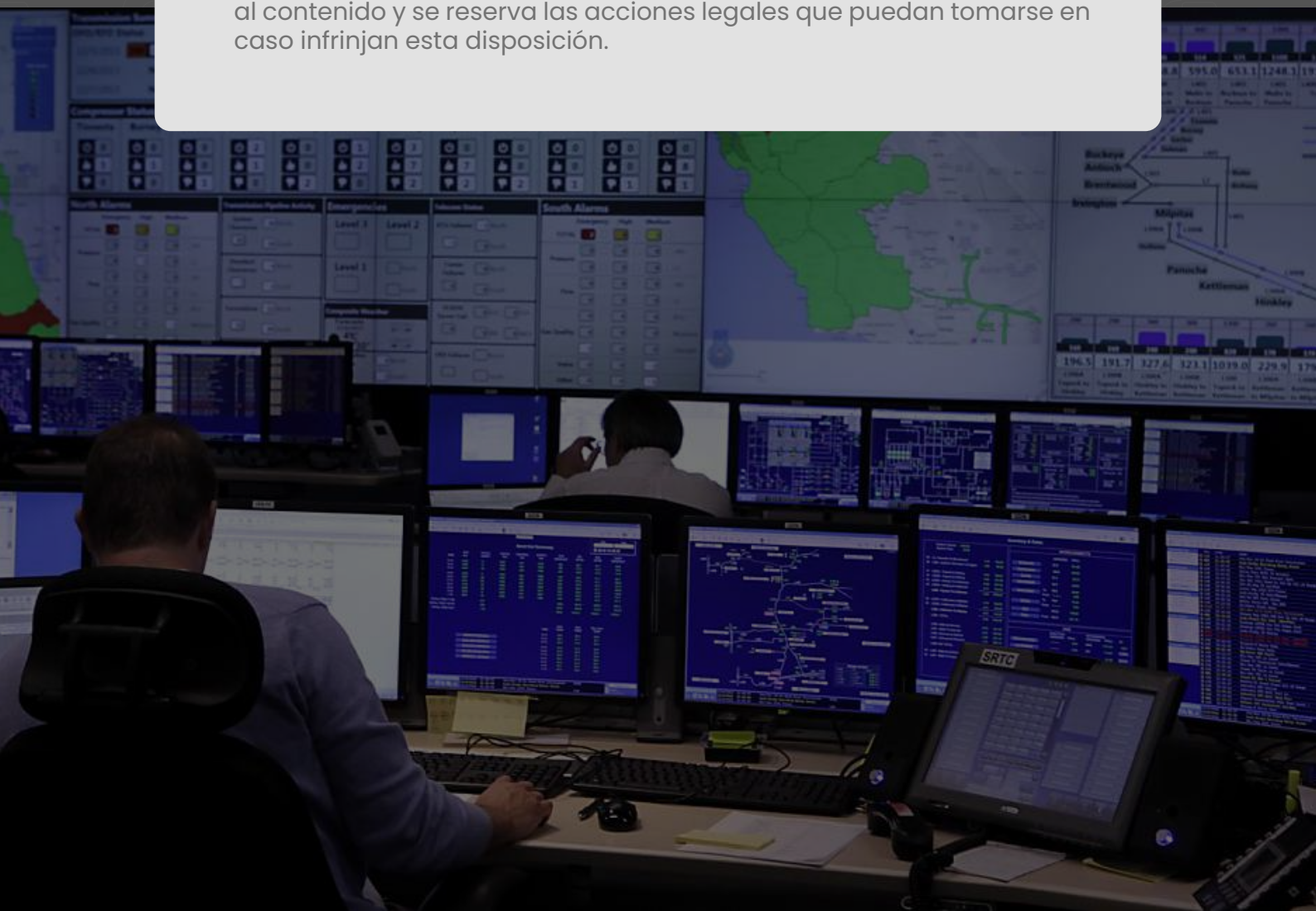
# MATERIAL DEL CURSO



Accede a todo el contenido del curso de manera digital a través de nuestra plataforma de aprendizaje, disponible en cualquier momento y desde cualquier dispositivo. Los materiales incluyen presentaciones, documentos técnicos, simulaciones interactivas y recursos complementarios diseñados para fortalecer tu aprendizaje.

Las clases pregrabadas estarán disponibles en línea para que puedas revisarlas a tu ritmo, sin restricciones de horario. Por motivos de derechos de autor y protección de la propiedad intelectual, los videos y materiales solo podrán ser visualizados en la plataforma, sin opción de descarga, copia o distribución.

Todo el contenido es exclusivo para los participantes del curso. GREENER es titular de los derechos de propiedad intelectual referentes al contenido y se reserva las acciones legales que puedan tomarse en caso infrinjan esta disposición.





# MEDIOS DE PAGO

## NACIONAL (PERÚ)

TRANSFERENCIA MEDIANTE

**BBVA**

**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

**Interbank**

**Cuenta Corriente en Soles:**

2003004790993

**Código de Cuenta Interbancario**

**(CCI):** 00320000300479099339

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

**RUC:** 20606279991

**BCP**

**Cuenta Simple Soles:**

194 7069 720011

**Número de Cuenta Interbancario**

**(CCI):** 002-194-00706972001194

## INTERNACIONAL (FUERA DE PERÚ)

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



**Link de Pago**

[https://paypal.me/greener11?  
locale.x=es\\_XC](https://paypal.me/greener11?locale.x=es_XC)

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



### 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.

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

**niubiz:** Western  
Union

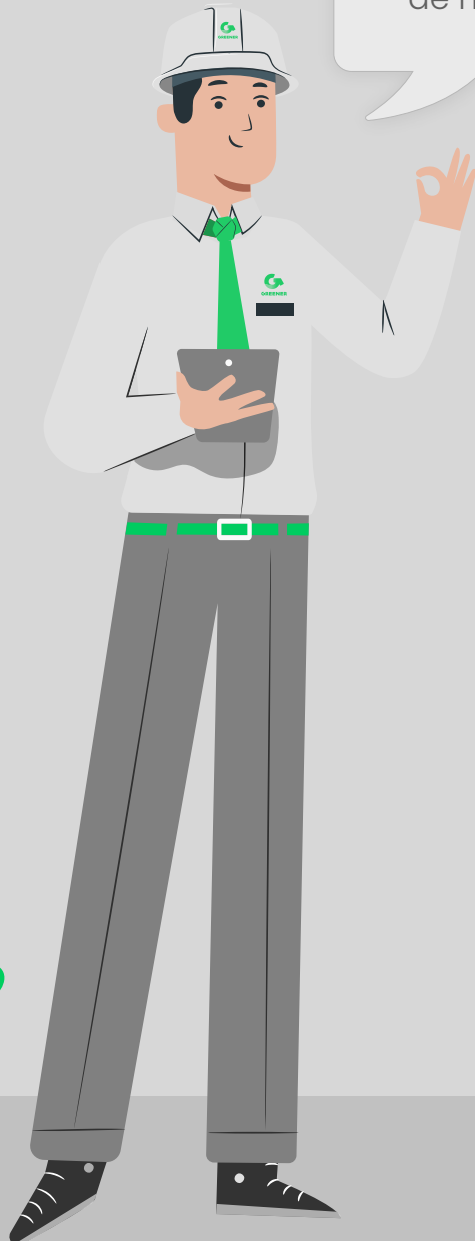
**Nota:** Si opta por esta opción, se añadirá 70  
USD al monto final por comisión de los  
gastos bancarios.

# INVERSIÓN

US\$ 140

## PROCESO DE INSCRIPCIÓN

Sigue estos pasos  
para completar tu inscripción  
de manera rápida y sencilla:



1.

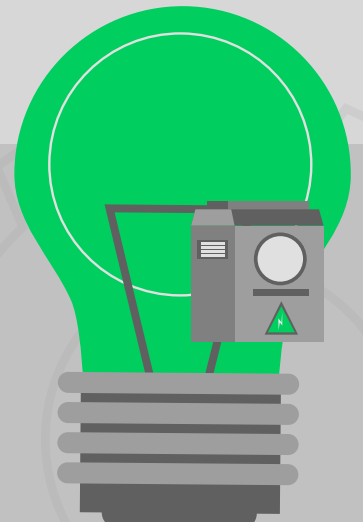
Realiza el pago y  
envía el comprobante a  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

2.

Completa tus datos  
personales y de facturación  
en el siguiente formulario:  
<https://forms.gle/vYhAdH4SvVjNEGAi7>

3.

Recibirás la confirmación de tu  
inscripción junto con las instrucciones  
detalladas para acceder al aula virtual  
y comenzar tu formación.



# ¿QUIERES DISEÑAR ESTE CURSO PARA TU ORGANIZACIÓN?

CONTÁCTANOS

+51 943 237 779

comercial@greenersac.com

## BENEFICIOS



Formato presencial o virtual según las necesidades de tu equipo.



Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



Mejora la productividad y el compromiso de tu equipo.



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



Implementa herramientas y software de última generación en ingeniería y mantenimiento.





**GREENER**  
Escuela de Ingeniería

Domina la operación en tiempo real  
y lidera decisiones críticas en sistemas eléctricos  
interconectados.



GREENER S.A.C  
RUC: 20606279991