



**GREENER**  
Escuela de Ingeniería

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

# MODELAMIENTO DE VARIADORES DE VELOCIDAD Y PROTECCIÓN DE MOTORES CON ETAP



**MODALIDAD**  
Asincrónica



**DURACIÓN**  
20 horas cronológicas



**METODOLOGÍA**  
100% Práctico



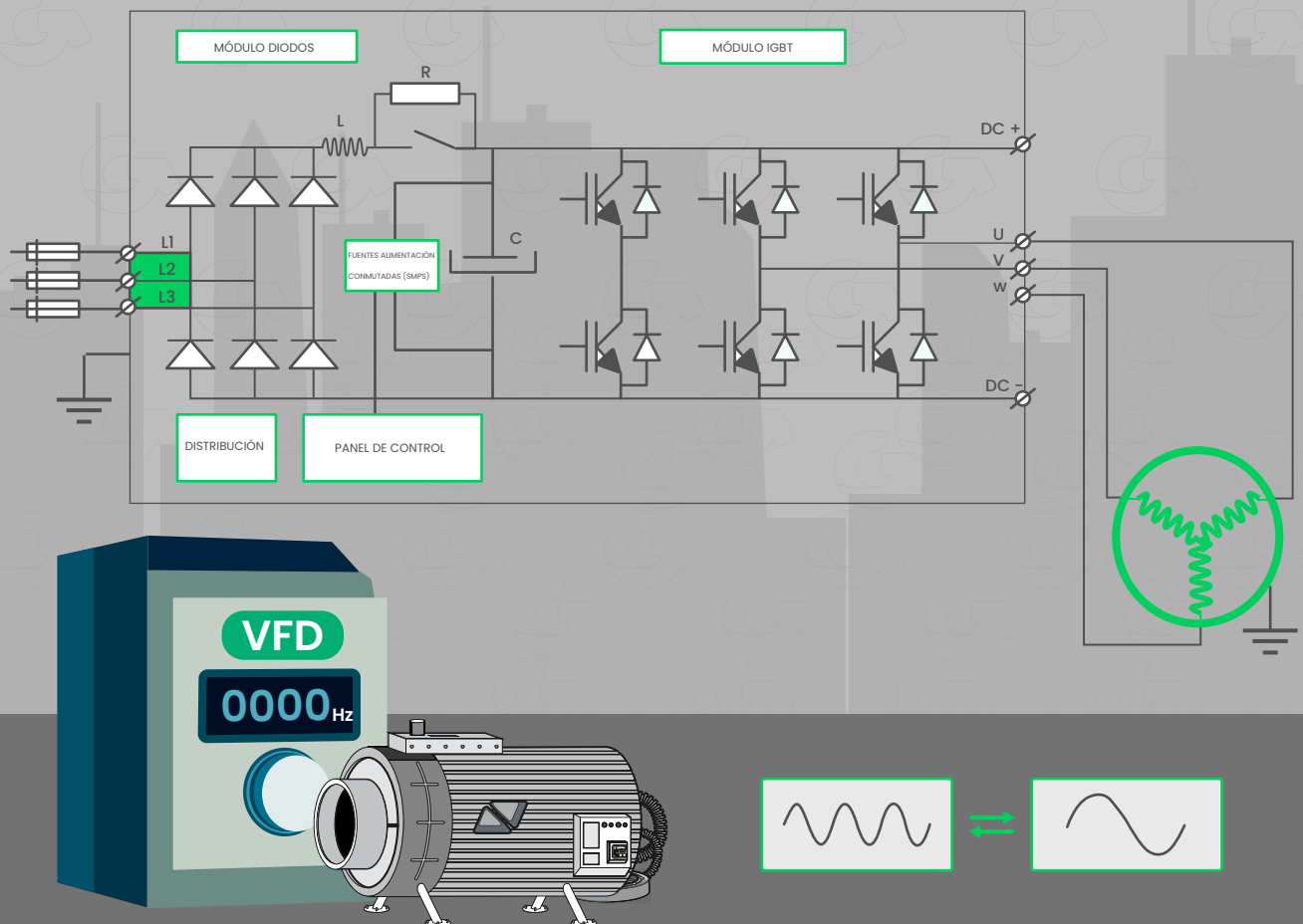
**Contacto**  
+51 943 237 779

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

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

# INTEGRA VARIADORES DE VELOCIDAD Y PROTECCIONES INTELIGENTES PARA MAXIMIZAR LA EFICIENCIA, PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE MOTORES Y GARANTIZAR LA CONTINUIDAD OPERATIVA.

Aprende sobre los métodos de arranque más utilizados, modelamiento de variadores de velocidad, esquemas de protección eléctrica en baja y media tensión, así como análisis de armónicos en motores, aplicando criterios técnicos de calidad y confiabilidad.



# OBJETIVOS

Al concluir el curso, serás capaz de:



1

Analizar el comportamiento de motores asíncronos durante el arranque, determinando el torque, la corriente y el impacto en el sistema eléctrico mediante simulaciones con el módulo RMS.

2

Simular distintos métodos de arranque de motores eléctricos, considerando criterios técnicos, modelos de carga y calidad de servicio en baja y media tensión.

3

Modelar variadores de velocidad (VDF), evaluando su desempeño en el arranque y operación de motores bajo diversas condiciones de carga.

4

Evaluar los efectos de armónicos y del arranque de motores, analizando distorsiones armónicas, comportamiento del voltaje y cumplimiento normativo con herramientas de simulación.



## EL CURSO ESTÁ DIRIGIDO A:




Ingenieros eléctricos, electromecánicos y de control que diseñan, simulan o supervisan sistemas de arranque, operación y protección de motores.



Técnicos especializados, consultores y estudiantes avanzados de carreras afines, interesados en adquirir competencias aplicadas en simulación de arranques, modelado de variadores de frecuencia, análisis de armónicos y diseño de protecciones para motores eléctricos.







# ESTRUCTURA CURRICULAR



# MODELAMIENTO DE VARIADORES DE VELOCIDAD Y PROTECCIÓN DE MOTORES CON ETAP

## 1. Introducción

- 1.1. La máquina asíncrona.
- 1.2. Métodos de arranque.
- 1.3. Módulo de evaluación RMS.
- 1.4. Torques e intensidades.
- 1.5. Torque de arranque.

## 2. Arranque de Motores

- 2.1. Criterios técnicos de los arranques.
- 2.2. Criterios de calidad de servicio.
- 2.3. Arranque de motores estático y dinámico.
- 2.4. Modelos de carga.
- 2.5. Arranque directo.
- 2.6. Arranque a voltaje reducido.
- 2.7. Arranque con resistencia retórica.
- 2.8. Arranque estrella - triángulo.

## 3. Variadores de Velocidad

- 3.1. Definición.
- 3.2. Modelamiento.
- 3.3. Evaluación de resultados de arranque con variadores de velocidad.

## 4. Efectos del Arranque en Sistemas de Generación Local

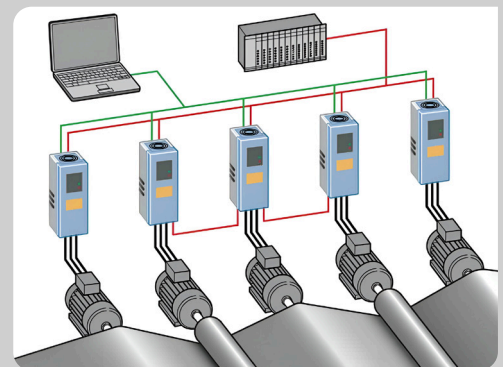
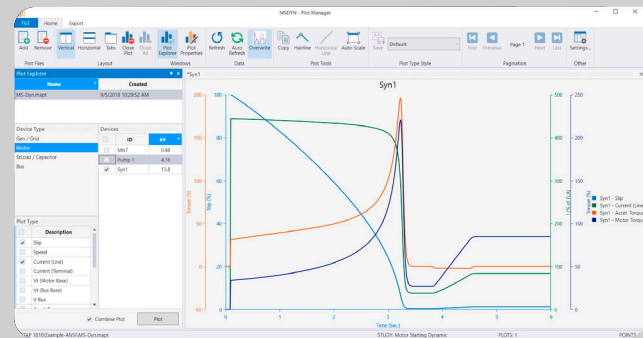
- 4.1. Comportamiento del voltaje del generador durante el arranque del motor.
- 4.2. Voltaje mínimo y voltaje de restablecimiento del generador.

## 5. Protección de Motores en Baja y Media Tensión

- 5.1. Protección por sobrecorriente (50/51)
- 5.2. Protección de desbalance (46).
- 5.3. Protección de secuencia negativa (46).
- 5.4. Protección de rotor bloqueado (51 LR).
- 5.5. Protección por sobrecarga térmica (49)
- 5.6. Protección de sobrefrecuencia y subfrecuencia (81 U/O).
- 5.7. Protección de sobretensión y subtensión.

## 6. Armónicos en Redes Industriales

- 6.1. Límites armónicos definidos por norma
- 6.2. Armónico de tensión
- 6.3. Armónico de corriente
- 6.4. Flujo armónico
- 6.5. Gráfico de distorsión armónica en la red eléctrica.



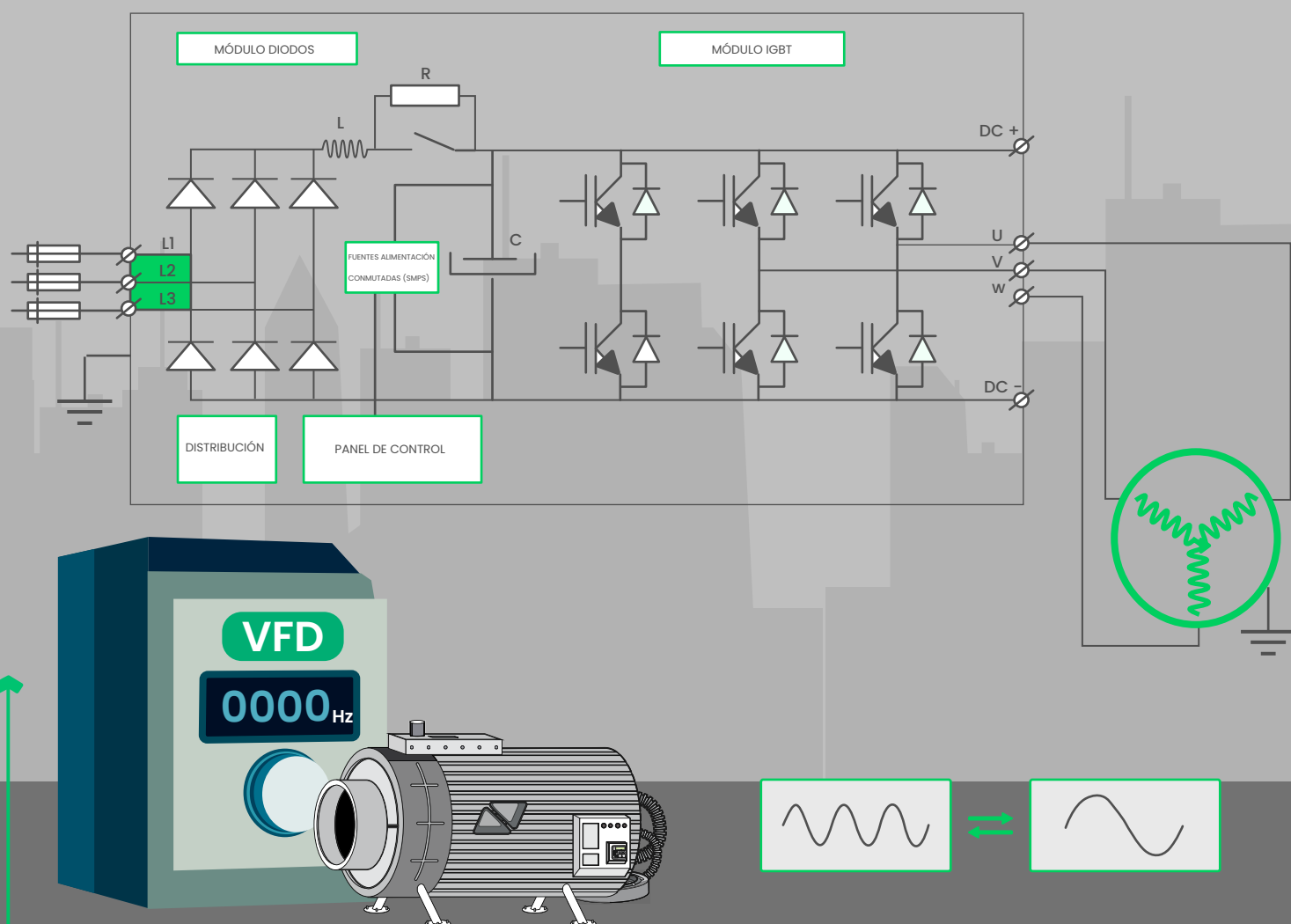
# EXPERTO

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

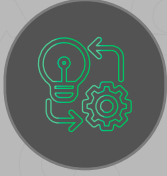


## ING. FRANCIR ESCOBEDO

- Ingeniero electricista de la Universidad Nacional del Callao (UNAC), con estudios de Maestría en ingeniería eléctrica. Especialista en estudios eléctricos y pruebas de relés de protección, con más de 12 años de experiencia en el desarrollo de estudios de operatividad y pre operatividad para sistemas eléctricos. Ha trabajado en estudios de flujo de potencia, cortocircuito, coordinación de protecciones, protección de motores y análisis de transitorios electromagnéticos.
- Domina herramientas especializadas como ETAP, DlgSILENT PowerFactory y ATP Draw. Actualmente se desempeña como jefe de Estudios Eléctricos en la empresa GEEP.



# 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.

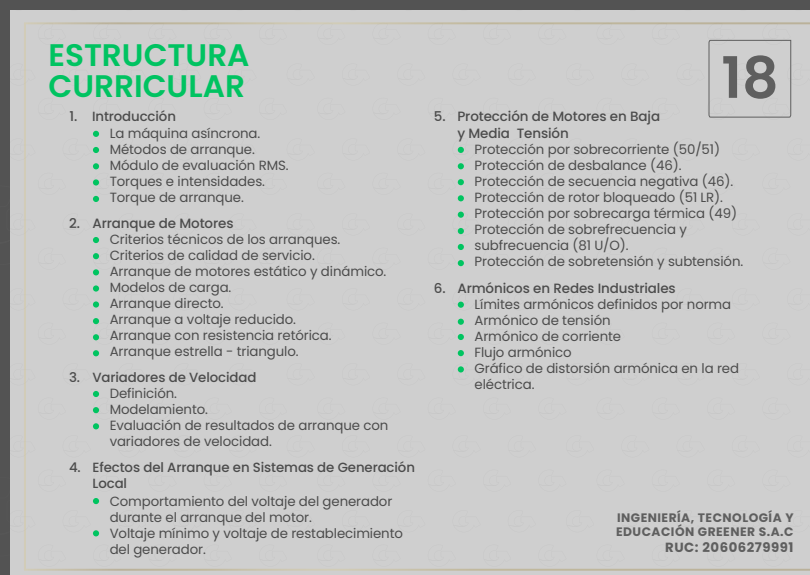


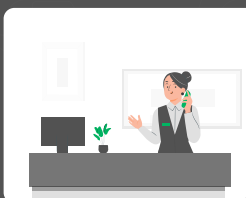
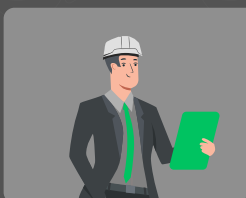
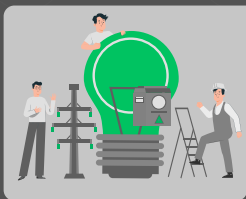
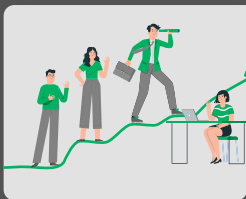
# CERTIFICACIÓN

GREENER te otorgará un certificado digital si apruebas el curso **Modelamiento de Variadores de Velocidad y Protección de Motores con ETAP**, con una duración de 20 horas cronológicas. El certificado será emitido en un plazo máximo de 15 días hábiles después de la entrega de las evaluaciones.

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@greenersac.com](mailto:capacitaciones@greenersac.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

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

## ACOMPañAMIENTO 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

## PAGOS NACIONALES (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

## 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](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.

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

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

**niubiz:** Western  
Union



# INVERSIÓN

US\$ 120

## PROCESO DE INSCRIPCIÓN

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



1.

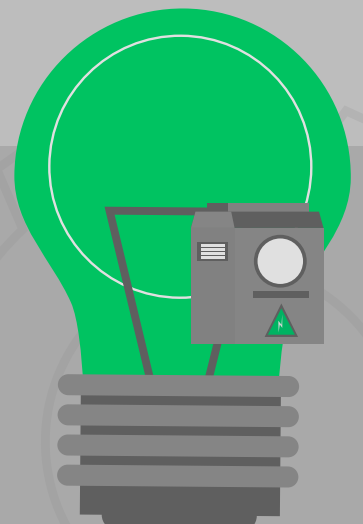
Realiza el pago y  
envía el comprobante a  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

2.

Completa tus datos  
personales y de facturación  
en el siguiente formulario:  
<https://forms.gle/HGtZjkcdvvXjizAG7>

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?

## 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

Detrás de un sistema  
eficiente, hay un ingeniero que predice,  
simula y optimiza.



GREENER S.A.C  
RUC: 20606279991