

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

DISEÑO INTEGRAL DE SUBESTACIONES DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSIÓN

Ingeniería, selección tecnológica, coordinación de aislamiento,
puesta a tierra y modelado BIM con Revit 2027



INICIO
02 de Octubre

DURACIÓN
46 horas cronológicas
3 meses

HORARIO
Lunes: 7:30 pm a 9:30 pm
Miércoles: 7:30 pm a 9:30 pm
(UTC - 05:00)

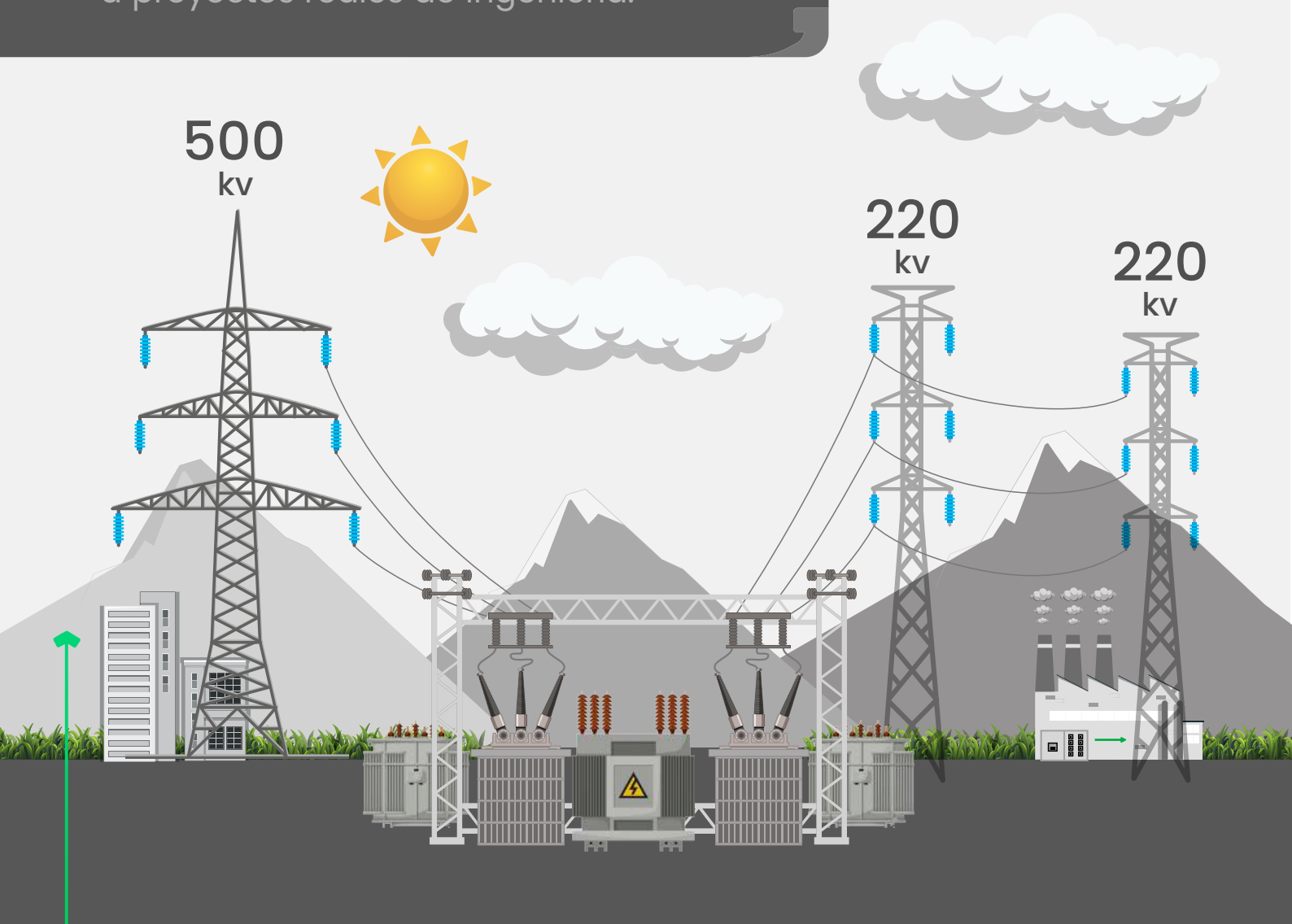
Contacto
+51 943 237 779

Dirección
www.greenersac.com

Correo
comercial@greenersac.com

ESPECIALÍZATE EN EL DISEÑO DE SUBESTACIONES AT/EAT CON CRITERIOS REALES DE INGENIERÍA Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL EMITIDA POR IEEE

Diseña subestaciones AT/EAT bajo un enfoque integral, considerando criterios técnicos, selección de equipos, coordinación de aislamiento, puesta a tierra, disposición física y modelado BIM con Revit 2027, bajo un enfoque aplicado a proyectos reales de ingeniería.



EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



Profesionales del sector eléctrico y energético

Ingenieros electricistas, electrónicos, electromecánicos y afines que buscan fortalecer sus competencias en el diseño integral de subestaciones de alta y extra alta tensión, aplicando criterios técnicos, normativos y prácticos en proyectos de transmisión, distribución, generación, minería e industria.



Empresas y consultores en ingeniería eléctrica

Firmas consultoras y empresas contratistas involucradas en el diseño, evaluación o desarrollo de subestaciones eléctricas, que requieren optimizar criterios de selección tecnológica, configuración de barras, equipos primarios, disposición física, puesta a tierra y confiabilidad operativa.



Estudiantes avanzados de ingeniería eléctrica o carreras afines

Estudiantes avanzados y perfiles técnicos interesados en desarrollar competencias en diseño de subestaciones AT/EAT, fortaleciendo su preparación para participar en proyectos de ingeniería eléctrica y sistemas de potencia.



EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada etapa del programa:



ING. MARCELO HINOJOSA

- Ingeniero Eléctrico por la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), con Maestría en Sistemas Eléctricos de Potencia y Gerencia Técnica Empresarial. Cuenta con más de 25 años de experiencia en gestión, mantenimiento, operación, diseño y montaje de subestaciones, transformadores de potencia, cables de media, alta y extra alta tensión, así como en administración de sistemas eléctricos de potencia.
- Actualmente se desempeña como Gerente de Operaciones y Mantenimiento en ENDE Transmisión S.A. y es docente de pregrado y posgrado en áreas de mantenimiento eléctrico y subestaciones de potencia. Además, es Miembro Senior IEEE y Cigré.



ING. ÁNGEL GONZÁLEZ

- Ingeniero Electricista por la Universidad Central de Venezuela (UCV), con más de 15 años de experiencia en diseño y modelado de sistemas eléctricos en baja, media y alta tensión. Especialista en modelado BIM de instalaciones eléctricas, iluminación, redes de corrientes débiles, sistemas hidrosanitarios y HVAC. Ha participado en proyectos en sectores oil & gas, industrial, comercial y residencial.
- Certificado como Autodesk Certified Professional y Autodesk Certified Instructor. Domina herramientas como REVIT, ETAP, AutoCAD, aplicando estándares internacionales en diseño multidisciplinario.

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS

8 Módulos – 46 horas cronológicas

Módulo 1:	Fundamentos y Tecnologías de Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión	2 horas cronológicas
Módulo 2:	Esquemas de Barra y Configuraciones Operativas	6 horas cronológicas
Módulo 3:	Transformadores de Potencia de Alta y Extra Alta Tensión	6 horas cronológicas
Módulo 4:	Equipos Primarios, GIS/SF ₆ , interruptores, CTs, TTs, seccionadores	8 horas cronológicas
Módulo 5:	Coordinación de Aislamiento y Sobretensiones	4 horas cronológicas
Módulo 6:	Disposición Física de Subestaciones	4 horas cronológicas
Módulo 7:	Diseño de Puesta a Tierra, Apantallamiento y Servicios Auxiliares	2 horas cronológicas
Módulo 8:	Modelado BIM de Subestaciones Eléctricas con Revit 2027	14 horas cronológicas

REQUISITOS

- Conocimientos básicos en sistemas eléctricos de potencia, subestaciones eléctricas y lectura de diagramas unifilares.
- El desarrollo de cálculos y casos prácticos se realizará mediante Excel. Para las actividades de modelado, el participante tendrá acceso a licencias oficiales de Revit 2027 y AutoCAD.

OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

Analizar las tecnologías, configuraciones y criterios operativos aplicables al diseño de subestaciones de alta y extra alta tensión.

2

Seleccionar transformadores de potencia y equipos primarios considerando parámetros técnicos, condiciones de operación y criterios normativos.

3

Aplicar criterios de coordinación de aislamiento, sobretensiones, puesta a tierra y apantallamiento en subestaciones AT/EAT.

4

Diseñar la disposición física de una subestación considerando seguridad, distancias mínimas, accesos, equipos y formas constructivas.

5

Desarrollar el modelado BIM de equipos y sistemas eléctricos de subestaciones mediante la creación y parametrización de familias en Revit 2027.



MÓDULO 1

FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍAS DE SUBESTACIONES DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSIÓN

🕒 2 horas cronológicas

1. Conceptualización del sistema de potencia y rol de las subestaciones

- 1.1. Fundamentos teóricos: función operativa en T&D
- 1.2. Identificación de interfaces eléctricas y operativas (diagramas unifilares)

2. Tecnologías de aislamiento

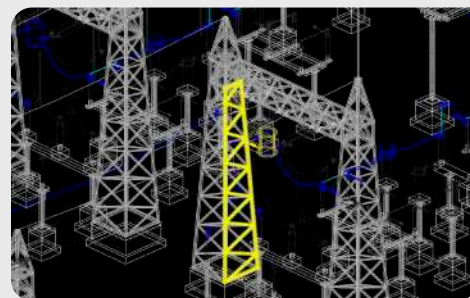
- 2.1. AIS: distancias mínimas, aislamiento en aire, influencia del ambiente.
- 2.2. GIS: aislamiento SF₆, envolvente metálica, compartimentación, blindaje.
- 2.3. HIS: bahías híbridas, sustitución parcial AIS a GIS.
- 2.4. MTS: módulos encapsulados, aplicaciones industriales y minería.

3. Selección tecnológica

- 3.1. Criterios: huella, confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad, accesibilidad.
- 3.2. Análisis práctico de CAPEX/OPEX entre tecnologías
- 3.3. Análisis de riesgo operativo

4. Caso Aplicativo

- 4.1. Proyecto AIS 230 kV



MÓDULO 2

ESQUEMAS DE BARRA Y CONFIGURACIONES OPERATIVAS

🕒 6 horas cronológicas

1. Configuraciones de barra según IEC 62271

- 1.1 Introducción a esquemas de barra en subestaciones
- 1.2 Configuraciones según IEC 62271
- 1.3 Comparación entre configuraciones de barra

2. Evaluación técnica-operativa

- 2.1. Maniobras operativas en régimen normal y contingencias.
- 2.2. Transferencias de carga y mantenimiento sin interrupción.
- 2.3. Impacto en selectividad de protecciones.

3. Confiabilidad y selección del esquema

- 3.1. Criterio de confiabilidad N-1
- 3.2. Operación ante contingencias
- 3.3. Redistribución de carga
- 3.4. Criterios de selección del esquema de barra
- 3.5. Aplicaciones en transmisión, renovables e industria



TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSIÓN

🕒 6 horas cronológicas

1. Arquitectura interna del transformador

- 1.1. Construcción del núcleo magnético
- 1.2. Devanados
- 1.3. Aislamiento sólido y líquido.
- 1.4. Bushings, OLTC

2. Parámetros eléctricos y comportamiento dinámico

- 2.1. Impedancia de cortocircuito
- 2.2. Corrientes de inrush.
- 2.3. Tensión de cortocircuito.
- 2.4. Pérdidas en cobre y hierro.
- 2.5. Caso Aplicativo: Especificaciones del transformador: placa, impedancias, pérdidas, TAP

3. Especificación técnica

- 3.1. Potencia nominal y factores de carga.
- 3.2. Niveles de aislamiento
- 3.3. Sistemas de enfriamiento (ONAN, ONAF).

4. Reglas de operación y vida útil

- 4.1. Sobretemperaturas.
- 4.2. Límite de puntos calientes.
- 4.3. Degradación del papel.

5. Caso aplicativo:

- 5.1. Selección y dimensionamiento de un transformador de potencia

6. Configuración y conexión de transformadores

- 6.1 Grupos vectoriales (Yy, Dyn, YNd, etc.)
- 6.2 Transformadores elevadores y reductores
- 6.3 Transformadores de autotransformación

7. Integración del transformador en subestaciones

- 7.1 Criterios de selección en subestaciones AT/EAT
- 7.2 Impacto en niveles de cortocircuito

8. Caso aplicativo:

- 8.1 Selección de transformador para subestación 220/60 kV



EQUIPOS PRIMARIOS, GIS/SF₆, INTERRUPTORES, CTS, TTS, SECCIONADORES

🕒 8 horas cronológicas

1. Interruptores de potencia

- 1.1. Tecnología SF₆, vacío
- 1.2. Mecanismo de operación.
- 1.3. TRV, capacidad de interrupción y de cierre ante cortocircuito
- 1.4. Caso Aplicativo: Selección y diseño de un interruptor de potencia

2. Seccionador

- 2.1. Tipos de seccionadores
- 2.2. Mecanismo de operación
- 2.3. Caso Aplicativo: Selección y diseño de un seccionador de potencia

3. Transformadores de corriente (TC)

- 3.1. Clasificación y función de los transformadores de corriente
- 3.2. Saturación de TC y comportamiento ante cortocircuitos
- 3.3. Criterios de selección de TC
- 3.4. Caso aplicativo: Selección y verificación de un TC



4. Transformadores de tensión (TT)

- 4.1. Clasificación de los transformadores de tensión
- 4.2. Ferroresonancia en transformadores de tensión
- 4.3. Criterios de selección de TT
- 4.4 Caso aplicativo: Selección y verificación de un TT

5. Pararrayos poliméricos/porcelana

- 5.1. Protección contra impulsos.
- 5.2. Capacidad energética (análisis práctico de catálogo y curvas V-I)
- 5.3. Caso Aplicativo: Selección y diseño de un pararrayos

6. Tecnología GIS y subestaciones aisladas en gas

- 6.1 Arquitectura de subestaciones GIS
- 6.2 Componentes principales en GIS
- 6.3 Comparación AIS vs GIS

7. Conectores y barras conductoras

- 7.1 Tipos de conectores y barras
- 7.2 Criterios térmicos y mecánicos

8. Caso aplicativo:

- 8.1 Selección tecnológica de equipos primarios

MÓDULO 5

COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO Y SOBRETENSIONES

🕒 4 horas cronológicas

1. Sobretensiones

- 1.1. Sobretensiones a frecuencia industrial
- 1.2. Sobretensiones tipo maniobra
- 1.3. Sobretensiones tipo descargas atmosféricas

2. Coordinación de aislamiento

- 2.1. Características de la rigidez del aislamiento
- 2.2. Procedimientos para la coordinación de aislamiento

3. Caso Aplicativo:

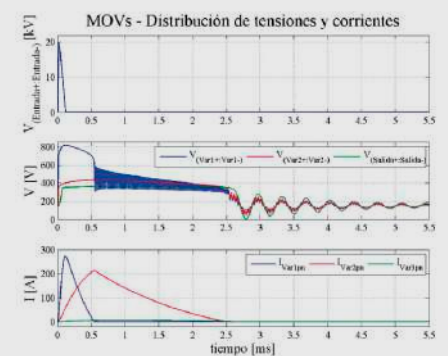
- 3.1 Respuesta a maniobras e identificación de picos de sobretensión

4. Aislamiento

- 4.1. Tipos de aislamiento
- 4.2. Selección de aisladores

5. Caso Aplicativo

- 5.1. Sobretensión de maniobra en 500 kV



MÓDULO 6

DISPOSICIÓN FÍSICA DE SUBESTACIONES

🕒 4 horas cronológicas

1. Selección de la disposición física de una subestación

- 1.1. Configuración seleccionada, forma de desarrollo y etapa final
- 1.2. Equipos
- 1.3. Tipo de barraje
- 1.4. Tipo de conexión
- 1.5. Distancias mínimas y de seguridad
- 1.6. Área disponible, accesos y posible orientación de las líneas

2. Formas constructivas de disposición física

- 2.1. Disposición clásica, escalonada, alineada de seccionadores y disposición elevada
- 2.2. Formas constructivas con seccionadores tipo pantógrafo o semipantógrafo
- 2.3. Formas constructivas combinadas o especiales



DISPOSICIÓN FÍSICA DE SUBESTACIONES

 4 horas cronológicas

- 2.4. Localización del TC
- 2.5. Campos de transformación
- 2.6. Campos de acople o de transferencia

3. Caso Aplicativo:

- ### 3.1. Diseño de la disposición física de una subestación

MÓDULO 7

DISEÑO DE PUESTA A TIERRA, APANTALLAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES

🕒 2 horas cronológicas

1. Diseño de la malla a tierra

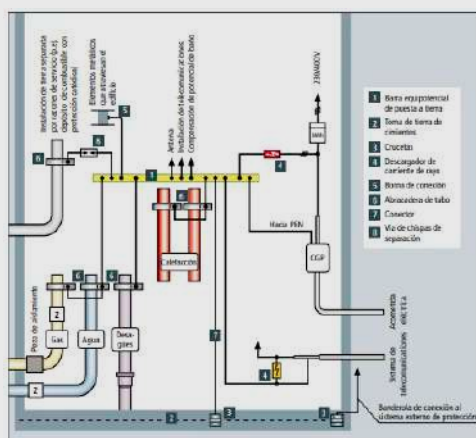
- 1.1 Introducción y función del sistema de puesta a tierra
- 1.2 Tensiones tolerables (toque y paso)
- 1.3 Selección del conductor y parámetros del suelo
- 1.4 Corriente de falla y dimensionamiento de la malla
- 1.5 Evaluación de resistencia de puesta a tierra

2. Apantallamiento contra descargas atmosféricas

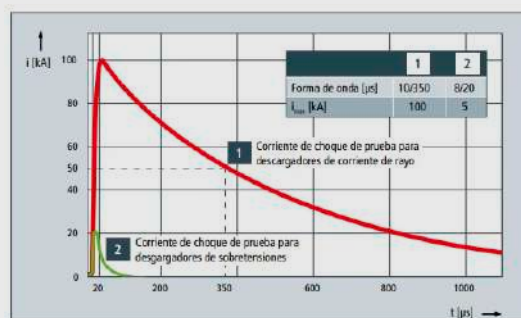
- 2.1 Conceptos fundamentales de apantallamiento
- 2.2 Método electrogeométrico
- 2.3 Evaluación del riesgo de falla del apantallamiento

3. Caso aplicativo:

- ### 3.1 Diseño de malla a tierra en una subestación de 220 kV



Realización de la compensación de potencial para protección contra rayo



Onda de corriente de rayo

MODELADO BIM DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS CON REVIT 2027

🕒 14 horas cronológicas

1. Interface de Usuario e Interface de Editor de Familias

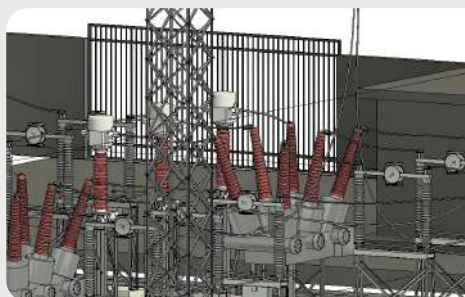
- 1.1. Interfaz de usuario (proyecto) en Revit
- 1.2. Interfaz de editor de familias
- 1.3. Preparación y vinculación de planos de referencia en la creación de familias

2. Creación y Parametrización de Familias de Equipos Eléctricos en Alta y Extra Alta Tensión

- 2.1. Generación y dimensionamiento de familias de equipos primarios de una subestación eléctrica: Transformador de Potencia
- 2.2. Generación y dimensionamiento de familias de equipos primarios de una subestación eléctrica: Interruptor de potencia y Seccionador
- 2.3. Generación y dimensionamiento de familias de equipos primarios de una subestación eléctrica: Cuchilla de puesta a tierra y Apartarrayos
- 2.4. Generación y dimensionamiento de familias de equipos primarios de una subestación eléctrica: Transformador de Potencial y Transformador de Corriente
- 2.5. Generación y dimensionamiento de familias de equipos primarios de una subestación eléctrica: Pórtico
- 2.6. Parametrización de familias

3. Modelado de Sistemas Eléctricos en Alta y Extra Alta Tensión de una Subestación Eléctrica

- 3.1. Ubicación de equipos primarios: Transformador de potencia, interruptor de potencia, seccionadores, apartarrayos, transformador de potencial y transformador de corriente
- 3.2. Modelado de conductor de Al (aluminio) y conexionado de equipos primarios en un proyecto de subestación eléctrica en alta tensión

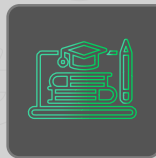


BENEFICIOS



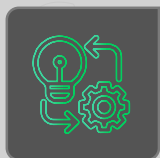
Aprendizaje integral:

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



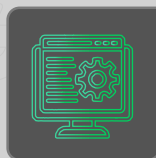
Recursos de estudio especializados:

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. La metodología contempla 80% práctica y 20% teoría.



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 programa, 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 Programa de Especialización: **Diseño Integral de Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión**. En total, se emitirán **4.6 CEU y/o 46 PDH**.

Asimismo, **GREENER – Escuela de Ingeniería** emitirá un **certificado digital** con una duración de **46 horas cronológicas**, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional capacitaciones@greener.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 programa con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario del IEEE Credentialing Program 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](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
tráves de los siguientes medios,
solicitar los datos.

niubiz:  Western
Union

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/. 2700

INVERSIÓN EXTRANJERO

US\$ 820

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/jR3nXsk6EtR9qNLU6>
- 3** Recibirá la confirmación de inscripción con las instrucciones para acceder al aula virtual y comenzar su formación.

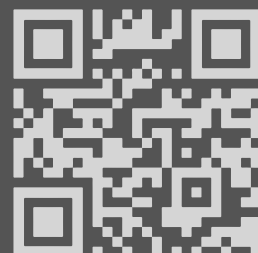
INFORMES E INSCRIPCIONES



+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

Lidera proyectos de subestaciones AT/EAT
con visión integral, criterio técnico y enfoque
aplicado a la ingeniería real.



GREENER S.A.C
RUC: 20606279991