



**CURSO: DISEÑO DE SISTEMAS DE
PUESTA A TIERRA EN PLANTAS DE
ENERGÍA RENOVABLE
(FOTOVOLTAICAS Y EÓLICAS) CON
SIMULACION EN CDEGS**



SOBRE NOSOTROS

Bienvenido al curso más completo y especializado en diseño de sistemas de puesta a tierra para plantas de energía renovable. A lo largo de 21 horas de formación intensiva, aprenderás a diseñar y optimizar sistemas eléctricos para plantas fotovoltaicas y eólicas, aplicando las normativas más exigentes, incluyendo:

- ✓ IEEE 80 - Seguridad en sistemas de puesta a tierra en subestaciones.
- ✓ IEEE 81 - Métodos para medir la resistividad del suelo.
- ✓ IEEE 142 - Prácticas recomendadas para sistemas de puesta a tierra.
- ✓ IEEE 2760-2020 - Diseño y evaluación de puesta a tierra en plantas Eolicas
- ✓ IEEE 2778 2020- Diseño y evaluación de puesta a tierra en plantas Fotovoltaicas
- ✓ IEC 61400-24 - Protección contra rayos en aerogeneradores.
- ✓ IEC 63227 IEC TR 63227:2020 Protección contra rayos y sobretensiones para sistemas de suministro de energía fotovoltaica (PV)
- ✓ IEC 61643-32 Dispositivos de protección contra sobretensiones de baja tensión. Parte 32: Dispositivos de protección contra sobretensiones conectados al lado de corriente continua de instalaciones fotovoltaicas. Principios de selección y aplicación.

Experiencia Comprobada en Proyectos Reales

Nuestro conocimiento no es solo teórico: hemos diseñado e implementado exitosamente sistemas de puesta a tierra en plantas solares y eólicas a nivel internacional. Algunos de nuestros proyectos incluyen:

- ✓ Parque Fotovoltaico Don Pedro - Chile
- ✓ Planta Fotovoltaica Nueva Xcala - México
- ✓ Proyecto Apolo 1, Honda 1 y Honda 2 - Colombia (9.9 MW)
- ✓ Estudio de Ampacidad en Proyecto FV Mallorca - España
- ✓ Diseño de Puesta a Tierra PSFV Ciranda - España
- ✓ Análisis de Sobretensiones en líneas de transmisión de 220kV Cotaruse - Perú

**APRENDE DE EXPERTOS CON EXPERIENCIA REAL
NO SOLO TE ENSEÑAREMOS TEORÍA: TE MOSTRAREMOS COMO APLICARLA EN
PROYECTOS REALES CON LA PRECISIÓN Y EXIGENCIA QUE DEMANDA LA
INDUSTRIA.**



Ing Eyner Saenz
Especialista en Diseño
de Puesta a Tierra



Ing Msc Kamal Arreaza
Especialista en Diseño
de Puesta a Tierra



Ing Msc Aleiska Gomez
Sporte Tecnico



LO QUE APRENDERÁS EN ESTE CURSO:

- ✓ Análisis de suelos y medición de resistividad con métodos avanzados.
- ✓ Diseño de mallas de puesta a tierra para minimizar riesgos eléctricos.
- ✓ Modelado y simulación en CDEGS para evaluar tensiones de paso y contacto.
- ✓ Estrategias para optimizar costos sin comprometer la seguridad y eficiencia.
- ✓ Casos de estudio reales con aplicación práctica en proyectos ejecutados.

🎯 ¿PARA QUIÉN ES ESTE CURSO?





CONTENIDO DEL CURSO

MÓDULO 1: FUNDAMENTOS Y NORMATIVA DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

1 Objetivos y Diferencias

- Exploración de los objetivos fundamentales de los sistemas de puesta a tierra en generación renovable.
- Diferencias clave entre plantas fotovoltaicas y eólicas.

2 Normativas Aplicables

- Durante el curso, aplicaremos las normativas y estándares más actualizados para el diseño de sistemas de puesta a tierra en plantas de energía renovable, asegurando un diseño seguro, eficiente y conforme a los estándares internacionales:
- IEEE 80 - Seguridad en sistemas de puesta a tierra en subestaciones.
- IEEE 81 - Métodos para medir la resistividad del suelo.
- IEEE 142 - Prácticas recomendadas para sistemas de puesta a tierra.
- IEEE 2760-2020 - Diseño y evaluación de puesta a tierra en plantas eólicas.
- IEEE 2778-2020 - Diseño y evaluación de puesta a tierra en plantas fotovoltaicas.
- IEC 61400-24 - Protección contra rayos en aerogeneradores.
- IEC TR 63227:2020 - Protección contra rayos y sobretensiones para sistemas de suministro de energía fotovoltaica (PV).
- IEC 61643-32 - Dispositivos de protección contra sobretensiones de baja tensión. Parte 32: Protección contra sobretensiones en el lado de corriente continua de instalaciones fotovoltaicas. Principios de selección y aplicación.
- Estas normativas garantizan que los diseños de sistemas de puesta a tierra sean seguros, eficientes y cumplan con los estándares exigidos en proyectos de energía renovable.

3 Seguridad del Personal

- Límites críticos de tensión de paso y contacto para garantizar la seguridad del personal.



CONTENIDO DEL CURSO

MÓDULO 2: CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO Y MEDICIONES DE RESISTIVIDAD

1 Análisis del Terreno

- Importancia del análisis del suelo para el diseño de sistemas de puesta a tierra eficientes.

2 Métodos de Medición

- Profundización en los métodos Wenner y Schlumberger para caracterización del terreno.

3 Factores Ambientales

- Impacto de la humedad, salinidad, temperatura y composición del suelo en la resistividad.

4 Modelado en CDEGS

- Uso de mediciones para crear modelos precisos en CDEGS.

MÓDULO 3: DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS

◆ CONFIGURACIÓN GENERAL

CONEXIÓN A TIERRA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, INVERSORES, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SUBESTACIONES ELEVADORAS.

◆ PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

IMPLEMENTACIÓN DE PARARRAYOS Y SUPRESORES DE SOBRETENSIONES (SPD).

EQUIPOTENCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MALLAS DE PUESTA A TIERRA.

◆ CÁLCULOS Y SIMULACIONES

EVALUACIÓN DEL DISEÑO CON SIMULACIONES AVANZADAS EN CDEGS.



CONTENIDO DEL CURSO

MÓDULO 4: DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN PARQUES EÓLICOS

- ◆ Configuración del Sistema
 - Diseño de mallas de puesta a tierra en aerogeneradores y subestaciones.
- ◆ Interconexión de Sistemas
 - Estudio de redes de media y alta tensión y su impacto en la puesta a tierra.
- ◆ Selección de Materiales
 - Evaluación del uso de cobre desnudo, acero cobreado y estabilizadores de suelo.
- ◆ Simulaciones en CDEGS
 - Análisis detallado de voltajes de paso y contacto en parques eólicos.

MÓDULO 5: SIMULACIÓN Y MODELADO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA EN CDEGS

- ◆ INTRODUCCIÓN A CDEGS
 - CAPACIDADES Y APLICACIONES EN PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE.
- ◆ MODELADO Y SIMULACIÓN
 - MODELADO DE RESISTIVIDAD DEL SUELO Y VALIDACIÓN CON MEDICIONES.
- ◆ EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
 - ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE Y TENSIONES DE CONTACTO/PASO.
- ◆ OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO
 - REDUCCIÓN DE RESISTENCIAS SIN AUMENTAR COSTOS Y COMPARACIÓN DE ESCENARIOS.



CONTENIDO DEL CURSO

MÓDULO 6: CASOS DE ESTUDIO Y VALIDACIÓN DEL DISEÑO

- ◆ Análisis de Proyectos Reales
 - Comparación de diseños y evaluación de costos en proyectos de puesta a tierra en plantas renovables.
- ◆ Diagnóstico y Mantenimiento
 - Técnicas efectivas para el mantenimiento de sistemas de puesta a tierra.
- ◆ Verificación en Campo
 - Métodos de medición post-instalación y aseguramiento de cumplimiento de normativas.
- ◆ Mejores Prácticas
 - Estrategias para optimizar la instalación y mantenimiento de sistemas de puesta a tierra en plantas fotovoltaicas y eólicas.

METODOLOGÍA DEL CURSO

◆ 21 HORAS DE FORMACIÓN

BALANCE ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA APLICADA EN CDEGS.

◆ 60% TEORÍA / 40% PRÁCTICA

ENFOQUE EN SIMULACIONES PARA UNA COMPRENSIÓN PROFUNDA.

◆ EJERCICIOS PRÁCTICOS

ANÁLISIS DE CASOS REALES PARA UNA APLICACIÓN INMEDIATA.

ESTE CURSO OFRECE UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

INTEGRAL, COMBINANDO TEORÍA SÓLIDA CON PRÁCTICA

INTENSIVA. LOS ESTUDIANTES NO SOLO COMPRENDERÁN LOS

CONCEPTOS, SINO QUE TAMBIÉN PODRÁN APLICARLOS DE

INMEDIATO EN SITUACIONES REALES DEL SECTOR ENERGÉTICO.



BONOS EXCLUSIVOS POR INSCRIBIRTE EN EL CURSO

PARA QUE APROVECHES AL MÁXIMO TU APRENDIZAJE Y LLEVES TU CONOCIMIENTO A OTRO NIVEL, HEMOS PREPARADO DOS BONOS EXCLUSIVOS QUE RECIBIRÁS TOTALMENTE GRATIS AL INSCRIBIRTE EN EL CURSO:

BONO 1: GUÍA PASO A PASO PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

RECIBIRÁS UNA GUÍA DETALLADA Y ESTRUCTURADA QUE TE AYUDARÁ A DISEÑAR SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE MANERA EFICIENTE, SIGUIENDO LAS MEJORES PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA.

- ✓ EXPLICACIÓN CLARA DE CADA ETAPA DEL DISEÑO.
- ✓ NORMATIVAS CLAVE Y SU APLICACIÓN EN PROYECTOS REALES.
- ✓ EJEMPLOS PRÁCTICOS PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACIÓN.


BONO 2: SOFTWARE BURGSDORF-YAKOBS_V1

ACCEDE A ESTA PODEROSA HERRAMIENTA PARA EL CÁLCULO Y MODELADO DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.

- ✓ FACILITA EL DISEÑO Y SIMULACIÓN DE MALLAS DE PUESTA A TIERRA AL REDUCIR UN MODELO DE SUELO DE MULTIPLES CAPAS A UNA SOLA CAPA EQUIVALENTE.

BONO 3: MEMORIAS DE CALCULOS Y DETALLES DE INGENIERIA

- ✓ PLANTILLAS PARA LOS ENTREGABLES DE LA INGENIERIA.

 ¡ESTOS BONOS ESTÁN DISPONIBLES SOLO POR TIEMPO LIMITADO! NO PIERDAS LA OPORTUNIDAD DE POTENCIAR TU FORMACIÓN CON ESTOS RECURSOS EXCLUSIVOS.

 **INVERSIÓN: \$219.99 USD**

 **DESCUENTO POR PRONTA INSCRIPCIÓN: SOLO \$200 USD**

 **¡INSCRÍBETE AHORA Y LLÉVATE ESTOS BONOS EXCLUSIVOS GRATIS!** 



CONTACTANOS PARA INSCRIBIRTE EN

www.electroenergyc.com

Sedes: Medellín Colombia / Orlando FLorida 32828

[+573123085300](tel:+573123085300)

academia@electroenergyc.com