



Escuela Técnica de Ingeniería

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN**

# DISEÑO DE **SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA**





# SOBRE EL PROGRAMA

A menudo se afirma que los sistemas de puesta a tierra son uno de los tópicos menos entendidos y menos preparados de la ingeniería de los sistemas eléctricos.

El diseño y el rendimiento de una solución de puesta a tierra puede tener un gran impacto en la seguridad, el suministro de electricidad, la calidad de la energía y los costos de construcción.

Las normas y estándares relativos a la puesta a tierra han cambiado, introduciendo nuevos conceptos, criterios de diseño y valores límite.

Por lo tanto, es esencial que los profesionales sigan plenamente conscientes de la práctica moderna y de las nuevas herramientas de diseño, software especializados, técnicas de medición y equipos disponibles.

*No existen requisitos para llevar este curso, aunque se recomiendan conocimientos básicos de sistemas de puesta a tierra.*



## Categoría

Sistemas de potencia



**DURACIÓN**

30 horas  
cronológicas



MODALIDAD

**Grabada (Asíncrona)**



# OBJETIVOS

1 Aprender los fundamentos de los sistemas de puesta a tierra

2 Comprender los fundamentos de los sistemas de puesta a tierra y su vital importancia

3 Especificar el diseño de puesta a tierra según normativas y estándares actuales

4 Interpretar mediciones de resistividad del suelo, modelar y realizar el estudio del suelo con software especializado

5 Calcular las tensiones de toque, de paso y resistencia de la malla a tierra

6 Conocer las normativas y estándares internacionales especializados en sistemas de puesta a tierra



# ESTRUCTURA CURRICULAR

## Módulo I: Introducción a los Sistemas de Puesta a Tierra

- Introducción, definiciones e importancia
- Tensión de la malla (GPR)
  - *Tensiones permisibles de Toque*
  - *Tensiones permisibles de Paso*
  - *Tensiones permisibles de Transferido*
- Modelos del terreno
- Normativa internacional y local

## Módulo II: Estándar IEEE 80-2013

- Seguridad en sistemas de puesta a tierra
- Curva límite de corriente-tiempo tolerable
- Tensiones tolerables de diseño
- Criterios de diseño
  - *Cálculo de resistencias de dispersión*
  - *Cálculo de potenciales de dispersión*
  - *Selección de conductores y conectores*
- Taller práctico en software especializado

## Módulo III: Estándar IEEE 142-2007

- Características del suelo
- Evaluación de la resistencia de puesta a tierra
- Cálculo de la corriente de cortocircuito
- Factores de división de corriente Sf
- Métodos de construcción
- Valores de puesta a tierra recomendados
- Taller práctico en software especializado

## Módulo IV: Modelamiento y Estudio del Suelo

- Análisis del estándar IEEE 81
- Mediciones e interpretación de resistividad del terreno
- Método Wenner
- Modelamiento de suelo Método gráfico de IEEE 80
- Modelamiento de dos capas (biestratificado)
- Taller práctico en software especializado

## **Módulo V: Diseño de SPT con el Método de elementos finitos**

- Diseño con software mediante el método de elementos finitos
- Diseño de Sistemas de puesta a tierra en Subestaciones
- Diseño de Sistemas de puesta a tierra en Líneas de Transmisión
- Diseño de Sistemas de puesta a tierra en Plantas de Generación
- Diseño de Sistemas de puesta a tierra en plantas Industriales
- Taller práctico en software especializado

## **Módulo VI: Sistemas de Puesta a Tierra de Equipos Electrónicos**

- Análisis del estándar IEEE 1100-2005
- Puesta a tierra de equipos electrónicos
- Sistema de referencia de tensión
- Métodos de puesta a tierra

## **Módulo VII: Mediciones de Puesta a Tierra**

- Medición de puesta a tierra
  - *Método de caída de tensión*
  - *Método Tagg*
- Equipos de medición
- Estándares IEEE 80-2013 3 IEEE 81-2012



# INSTRUCTORES



## Kamal Arreaza

Especialista en Diseño de Sistemas de Puesta a Tierra



**Ingeniero Eléctricista** de La Universidad de Oriente, Venezuela. Con Maestría en Ingeniería Eléctrica en la UNEXPO, Venezuela.



**Experiencia profesional** mayor de 15 años en las actividades de gerencia, diseño y revisión en sistemas eléctricos, inspección y construcción de subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, plantas de generación, plantas fotovoltaicas, entre otras.



**Manejo avanzado** en software de diseño de equipamiento eléctrico ETAP, CYMGRD, PLS-CADD, TOWER, POLE, DLTCAD, etc. Experto en las áreas de diseño de sistemas de puesta a tierra, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas. Sólidos conocimientos de las normativas y estándares internacionales y americanos.



**Actualmente instructor y asesor** en Inel - Escuela Técnica de Ingeniería en las áreas de Líneas de Transmisión, Subestaciones Eléctricas, Sistemas de Puesta a Tierra.



*NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.*





# METODOLOGÍA Y REQUISITOS

## MODALIDAD GRABADA

Las clases son virtuales, accede a tu curso mediante nuestra plataforma la cual se encuentra activa las 24 horas para que puedas tomar las sesiones de acuerdo a tu disponibilidad.



**Calificación:** La nota mínima aprobatoria es catorce (14). La evaluación final es obligatoria para acceder a la certificación.



**Material:** Al inscribirte accederás a todo el material del curso descargable: diapositivas, normas, tutoriales, ejercicios, archivos de simulación, etc.



**Videos:** Podrán ser vistos, pero no descargados. Tendrás acceso a la plataforma por 1 año.



**Certificación por 30 hrs. cronológicas**  
válida a nivel internacional

## REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

# INVERSIÓN

Inversión  
en Perú

S/

**750**

Inversión  
extranjero

US\$

**195**

*Aplican descuentos por pago al contado*

## DESCUENTOS

- Inscríbete ya y accede a un 10% de descuento
- Consulta por nuestros descuentos adicionales con tu asesor.
- Los descuentos tienen una duración de 5 días luego de recibir la información.

*Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.*

## CONTACTO

Ejecutiva  
comercial:

**Kristhel Soto**



kristhelsoto@inelinc.com



Teléfono: **+51 949 217 183**

## FORMALIZACIÓN

1

Envía de tu comprobante de pago al número **+51 949 217 183**.

2

Crea una cuenta en la plataforma <https://inelinc.com/cursos-online/>

3

Se te dará la confirmación de los accesos mediante correo electrónico.



# CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

## BENEFICIOS



**Modalidad online**  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la  
productividad,**  
eficiencia y calidad del  
trabajo.



**Capacitación  
personalizada**  
conforme a los  
requerimientos  
de la organización.



**Incrementa la  
rentabilidad** y  
apertura nuevas líneas  
de negocio



**Mejora y retén el talento**  
de tu empresa

### CONTACTO

**Key account  
manager:**

**Cecilia  
Aguirre**



 [marleniaguirre@inelinc.com](mailto:marleniaguirre@inelinc.com)

 **Teléfono: +51 975 501 542**



Inel

Escuela Técnica de Ingeniería

