GRUPO ENERGÍA PERU

CURSO PROFESIONAL

SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

DISEÑO – CONSTRUCCIÓN – MEDICIÓN – MANTENIMIENTO



INICIO
19 de noviembre

DURACIÓN
13 horas en vivo – 1 mes
48 horas grabadas – 1 año

HORARIO
Sábados y domingo:
5 p.m a 8 p.m.
(UTC - 05:00)

Contacto
+51 939 515 768

Dirección
www.grupoenergiaperu.com

Correo
ventasperu@grupoenergiaperu.com

EL CURSO PROFESIONAL ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros electricistas y carreras afines

Ingenieros electricistas, electrónicos, electromecánicos y afines que participen en el diseño, medición, verificación y diagnóstico de sistemas de puesta a tierra en industria, centros comerciales, vivienda, etc.



Técnicos electricistas

Técnicos electricistas porque les brinda herramientas prácticas para realizar correctamente los trabajos de construcción, mantenimiento y medición de sistemas de puesta a tierra.



Estudiantes de ingeniería eléctrica y carreras afines

Estudiantes avanzados y perfiles técnicos interesados en desarrollar competencias en diseño, medición de resistencia, construcción y mantenimiento, optimización de sistemas de puesta a tierra para su aplicación en entornos reales.



Público general

Público en general interesado en adquirir conocimientos sobre seguridad eléctrica y protección de instalaciones, incluso si no cuenta con formación especializada en electricidad.



EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada paso del curso profesional



ING. JIANCARLOS VIVAR

Ingeniero de energía por la Universidad Nacional del Santa
Ingeniero mecánico electricista por la Universidad Cesar Vallejo.

Cuenta con más de 10 años de experiencia en proyectos eléctricos de minería, industria, mantenimiento, pruebas, seguridad y gestión de obras.

- Empresa: GEINGSA
  Proyecto: Construcción de supermercado Wong El Golf
  Puesto: Residente de obra

- Empresa: Ingenieros Electromecánicos (INGELMEC)
  Proyecto: Modernización de la Refinería de Talara
  Puesto: Ingeniero de calidad

- Empresa: Ingeniería y Proyectos Mineros Mayo
  Proyecto: Expansión de la planta de la Unidad Minera Toromocho
  Puesto: Ingeniero de calidad

- Empresa: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)
  Área: Gerencia de Políticas y Análisis Económico
  Puesto: Practicante



Curso profesional

PLAN DE ESTUDIO

5 módulos – 13 horas cronológicas

Módulo 1	Fundamentos de Sistemas de Puesta a Tierra	1 horas cronológicas
Módulo 2	Diseño de Sistema de Puesta a Tierra	3 horas cronológicas
Módulo 3	Medición de Sistema de Puesta a Tierra	3 horas cronológicas
Módulo 4	Construcción de Resistencia de Puesta a Tierra	3 horas cronológicas
Módulo 5	Mantenimiento de Sistema de Puesta a Tierra	3 horas cronológicas

CLASES GRABADAS

1 año de acceso a la plataforma del curso	48 horas cronológicas

OBJETIVOS

Al concluir el curso profesional, serás capaz de:

1

FUNDAMENTOS

Comprender los conceptos, funciones, normativas, así como su importancia en la seguridad de las instalaciones eléctricas.

2

DISEÑO

Desarrollar criterios y procedimientos para diseñar sistemas de puesta a tierra, considerando las características del terreno, la resistividad del suelo, los cálculos eléctricos y las normas técnicas.

3

CONSTRUCCIÓN

Ejecutar procedimientos de instalación y construcción de sistemas de puesta a tierra, seleccionando adecuadamente los materiales, electrodos, conductores, conexiones y equipos necesarios.

4

MEDICIÓN

Aplicar métodos para medir la resistencia de puesta a tierra, utilizando instrumentos adecuados e interpretando correctamente los resultados obtenidos.

5

MANTENIMIENTO

Realizar inspecciones, evaluaciones y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, identificando fallas y verificando las condiciones de funcionamiento y seguridad del sistema.

MÓDULO 1

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

1 horas cronológicas



1. **Resistencia**
   - 1.1. Definición de resistencia eléctrica
   - 1.2. Resistencia de puesta a tierra

2. **Sistema de puesta a tierra**
   - 2.1. Definición según la norma NFPA 70
   - 2.2. Definición según el Código Nacional de Electricidad
   - 2.3. Elementos de un sistema de puesta a tierra

3. **Pozo de puesta a tierra**
   - 3.1. Materiales de uso obligatorio
   - 3.2. Materiales de uso necesario

4. **Objetivos**
   - 4.1. Proteger y cuidar la vida e integridad física de las personas
   - 4.2. Limitar las tensiones en los circuitos
   - 4.3. Limitar las sobretensiones debidas a descargas atmosféricas
   - 4.4. Facilitar la operación de equipos y sistemas eléctricos

5. **Telurómetro**
   - 5.1. Funcionamiento

6. **Indumentaria**
   - 6.1. Lista de indumentaria

7. **Normas internacionales**
   - 7.1. NFPA 70, Código Eléctrico Nacional
   - 7.2. NFPA 780, Norma para la Instalación de Sistemas de Protección contra Rayos
   - 7.3. IEEE 142, Práctica recomendada por IEEE para la conexión a tierra de sistemas de energía industriales y comerciales
   - 7.4. IEEE 80, Guía IEEE para la seguridad en la conexión a tierra de subestaciones de CA
   - 7.5. IEEE 81, Guía IEEE para medir la resistividad de la tierra, la impedancia de tierra y los potenciales de la superficie de la tierra de un sistema de puesta a tierra

8. **Normas nacionales**
   - 8.1. Código Nacional de Electricidad de Suministro
   - 8.2. Código Nacional de Electricidad de Utilización

MÓDULO 2

DISEÑO DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

3 horas cronológicas



1. **Determinar el valor de resistencia**
   - 1.1. Valores de resistencia: 49 casos
   - 1.2. Casos especiales
   - 1.3. Normas nacionales y normas internacionales

2. **Determinar el valor de resistividad del suelo**
   - 2.1. Método de Wenner
   - 2.2. Método de Schlumberger–Palmer
   - 2.3. Método de variación de profundidad
   - 2.4. Método de muestras de suelo

3. **Interpretación de medición de resistividad**
   - 3.1. Suposición del suelo uniforme
   - 3.2. Modelo de suelo de dos capas
   - 3.3. Método gráfico de Sunde

4. **Elegir el tipo de electrodo**
   - 4.1. Electrodo de varilla
   - 4.2. Electrodo de placa
   - 4.3. Electrodo de pletina
   - 4.4. Electrodo de conductor desnudo
   - 4.5. Electrodo de alambre
   - 4.6. Electrodo con cemento conductivo

5. **Cálculo de resistencia según el tipo de electrodo**
   - 5.1. Fórmulas IEEE 142
   - 5.2. Fórmulas IEC

6. **Reducción de resistencia**
   - 6.1. Reducción de resistencia con cemento conductivo, gel, bentonita, sal y tierra de chacra
   - 6.2. Resistencia de electrodos múltiples
   - 6.3. Factores multiplicadores para electrodos múltiples

7. **Elegir el tipo de pozo de puesta a tierra**
   - 7.1. Esquema de pozo de puesta a tierra vertical
   - 7.2. Esquema de pozo de puesta a tierra horizontal

8. **Materiales y presupuesto**
   - 8.1. Caja de registro, electrodo, conector, tierra de chacra, cemento conductivo, gel conductivo, bentonita y sal
   - 8.2. Presupuesto mínimo y presupuesto máximo

9. **Casos reales grabados en campo**
   - 9.1. 03 casos reales de pozo de puesta a tierra vertical
   - 9.2. 03 casos reales de pozo de puesta a tierra horizontal

MÓDULO 3

MEDICIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

3 horas cronológicas



1. **Determinar el valor de resistencia**
   - 1.1. Valores de resistencia: 49 casos
   - 1.2. Casos especiales
   - 1.3. Normas nacionales y normas internacionales
2. **Verificar desconexión del electrodo**
3. **Clavar varillas y conectar cables de prueba**
   - 3.1. Distancia de medición de malla de puesta a tierra
   - 3.2. Distancia de medición de pozo de puesta a tierra
   - 3.3. Clavar varillas y conectar cables de prueba
4. **Medición con el método del 62%**
   - 4.1. Medir la resistencia en 62 %
   - 4.2. Medir la resistencia en 52 % y 72 %
5. **Variación de medición de 62 %: 52 % y 72 %**
6. **Registrar la información en el protocolo**
   - 6.1. Registrar la información en el protocolo
   - 6.2. Firmado del protocolo
7. **Variación de medición no aceptable**
   - 7.1. Variación de medición no aceptable
   - 7.2. Variación de medición aceptable
8. **Malla de puesta a tierra y torre de transmisión**
   - 8.1. Telurómetro de alta frecuencia
   - 8.2. Distancia de medición
   - 8.3. Medición con el método caída de potencial
9. **Reducción del valor numérico en el telurómetro**
   - 9.1. Acercar la varilla auxiliar de tensión al electrodo
   - 9.2. Echar agua en el electrodo
   - 9.3. Echar agua en las varillas auxiliares
10. **Presupuesto de servicio de medición**
11. **Videos grabados en campo**
    - 11.1. Telurómetros: Resistencia y resistividad
    - 11.2. Método del 62 %: Vivienda, Establecimiento, Universidad
    - 11.3. Método de caída de potencial
    - 11.4. Medición de resistencia de malla a tierra de subestación
    - 11.5. Variación de la resistencia en función de la longitud del electrodo
    - 11.6. Comparación de medir resistencia en tierra y medir resistencia en piso
    - 11.7. Medición de resistencia en vereda de concreto y medición en pista
    - 11.8. Medida incorrecta: Acercar la varilla auxiliar de tensión al electrodo, Acercar ambas varillas auxiliares y Echar agua en al electrodo
    - 11.9. Medida correcta: Echar agua en las varillas auxiliares

MÓDULO 4

CONSTRUCIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

3 horas cronológicas



1. **Determinar el valor de resistencia**
   - 1.1. Valores de resistencia: 49 casos
   - 1.2. Casos especiales
   - 1.3. Normas nacionales y normas internacionales

2. **Equipos y herramientas**

3. **Ficha técnica**
   - 3.1. Electrodo
   - 3.2. Caja de registro
   - 3.3. Conector del electrodo
   - 3.4. Conductor de puesta a tierra
   - 3.5. Tierra de chacra
   - 3.6. Cemento conductivo
   - 3.7. Gel conductivo
   - 3.8. Bentonita
   - 3.9. Sal

4. **Manual de uso**
   - 4.1. Tierra de chacra
   - 4.2. Cemento conductivo
   - 4.3. Gel conductivo
   - 4.4. Bentonita
   - 4.5. Sal

5. **Características de pozos de puesta a tierra**
   - 5.1. Pozo de puesta a tierra vertical
   - 5.2. Pozo de puesta a tierra horizontal

6. **Cantidad de pozos de puesta a tierra**
   - 6.1. Equipos instalados
   - 6.2. Pozos múltiples para llegar a resistencias bajas
   - 6.3. Distribución de pozos de puesta a tierra

7. **Proceso de construcción**
   - 7.1. Pozo de puesta a tierra: electrodo y caja de registro
   - 7.2. Pozo de puesta a tierra: electrodo, caja de registro, tierra de chacra, cemento conductivo, gel, bentonita y sal

8. **Videos grabados en campo**
   - 8.1. Uso de gel, sal, bentonita y cemento conductivo (11h 02m)
   - 8.2. Construcción 1 de pozo vertical (02h 06m)
   - 8.3. Construcción 2 de pozo vertical con cemento conductivo, gel, bentonita y sal (02h 32m)
   - 8.4. Construcción 3 de pozo vertical con cemento conductivo, gel, bentonita y sal (06h 22m)
   - 8.5. Construcción 4 de pozo horizontal (00h 01m)
   - 8.6. Construcción 5 de pozo horizontal (00h 31m)
   - 8.7. Construcción 6 de pozo horizontal con cemento conductivo (01h 52m)

MÓDULO 5

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE PUESTA

3 horas cronológicas



1. **Tipos de mantenimiento**
   - 1.1. Mantenimiento preventivo
   - 1.2. Mantenimiento correctivo
2. **Determinar el valor de resistencia**
   - 2.1. Valores de resistencia: 49 casos
   - 2.2. Casos especiales
   - 2.3. Normas nacionales y normas internacionales
3. **Ficha técnica**
   - 3.1. Electrodo, Caja de registro, Conector, Conductor
   - 3.2. Tierra de chacra, Bentonita y Sal
   - 3.3. Cemento conductivo y gel conductivo
4. **Manual de uso**
   - 4.1. Tierra de chacra, Cemento conductivo, Gel conductivo, Bentonita y Sal
5. **Elegir el tipo de electrodo**
   - 5.1. Electrodo de varilla, placa, pletina, conductor desnudo, alambre y cemento conductivo
6. **Características de pozos de puesta a tierra**
   - 6.1. Pozo de puesta a tierra vertical
   - 6.2. Pozo de puesta a tierra horizontal
7. **Indumentaria y herramientas**
   - 7.1. Indumentaria para mantenimiento
   - 7.2. Herramientas para mantenimiento
8. **Periodo de mantenimiento**
   - 8.1. Establecimientos de salud, Locales de pública concurrencia, Locales que no son de pública concurrencia, Edificaciones de vivienda y equipos eléctricos de servicios
9. **Plan programado**
   - 9.1. Actividades técnicas de 3 meses, 6 meses, 1 año, 2años y 3 años
10. **Procedimiento de mantenimiento**
    - 10.1. Procedimiento técnico del mantenimiento
    - 10.2. Actividades preliminares del mantenimiento preventivo
    - 10.3. Mantenimiento correctivo
    - 10.4. Construcción del pozo de puesta a tierra con cemento conductivo
11. **Videos grabados en campo**
    - 11.1. Uso de gel, sal, bentonita y cemento conductivo
    - 11.2. Medición inicial antes de realizar el mantenimiento
    - 11.3. Mantenimiento de pozo de puesta a tierra
    - 11.4. Mantenimiento preventivo de pozo de puesta a tierra
    - 11.5. Mantenimiento correctivo de pozo de puesta a tierra
    - 11.6. Medición final después de realizar el mantenimiento

PROGRAMAS


PROGRAMA DPAT
DISEÑO DE PUESTA A TIERRA
GRUPO ENERGÍA PERÚ
DPAT : DISEÑO SPAT
PAT
1. Determinar el valor de resistencia
2. Hallar la resistividad del terreno
3. Elegir el tipo de electrodo
4. Calculo de resistencia
5. Reducción de resistencia
6. Elegir tipo de pozo a tierra
7. Materiales y presupuesto
8. Conclusiones de diseño PAT
Formato lineal PAT
DPAT
Diseño de puesta a tierra en 10 minutos
1 valores de resistencia para 48 casos
2 4 métodos de resistividad y 8 tablas de resistividad
3 6 tipos de electrodos y 20 esquemas
4 Cálculo de resistencia de 7 tipos de electrodos
5 5 reductores de resistencia y electrodos múltiples
6 12 esquemas de pozos de puesta a tierra
7 9 materiales de puesta a tierra y precios
programa DPAT
Basado en: IEEE 80, IEEE 81, IEEE 142, NFPA 70, NFPA 780, IEC, CNEu, CNEs, RNE y NTP


PROGRAMA MPAT
MEDICION DE PUESTA A TIERRA
GRUPO ENERGÍA PERÚ
MPAT : MEDICION SPAT
MPAT
1. Determinar el valor de resistencia
2. Verificar desconexión del electrodo
3. Protocolos
4. Conectar varillas y cables de prueba
5. Método del 62 %
5. Método de caída de potencial
6. Variación de medición
7. Análisis de variación de medición
Formato lineal MPAT
MPAT
Conoce nuestro programa
Medición de puesta a tierra en 10 minutos
programa MPAT
Basado en: IEEE 80, IEEE 81, IEEE 142, NFPA 70, NFPA 780, IEC, CNEu, CNEs, RNE y NTP

CERTIFICACIÓN

Grupo Energía Perú emitirá un certificado digital con una duración de 48 horas cronológicas, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional **certificados@grupoenergiaperu.com.**

Este documento contará con la firma oficial de la institución y será entregado en **un plazo máximo de 2 días hábiles** posteriores a la finalización del programa.



IMPACTO PROFESIONAL

- Accede a mejores oportunidades laborales y posiciones de liderazgo de ingeniería.
- Mejora tu perfil competitivo para asumir proyectos eléctricos de gran envergadura.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones del programa con una nota mínima de 12/20.

MEDIOS DE PAGO

PAGOS EN PERÚ

TRANSFERENCIA MEDIANTE

Cuenta Corriente en Soles:
191 9405 314070

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 002-191-00940531407056

Celular:
939 515 768

Beneficiario:
Grupo Energía Perú S.A.C.

RUC:
20605394541

PAGOS INTERNACIONALES

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

Link de Pago

https://www.paypal.com/ncp/payment/VSGGWSX4VW9YA

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

Si desea realizar el pago a través de Wester Union, solicitar los datos.

INVERSIÓN

INVERSIÓN PERÚ

S/. 499

INVERSIÓN EXTRANJERO

US$ 149

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

1. Realiza el pago y envía el comprobante
al whatsapp +51 939515768 o +51 918010938

2. Completa tus datos personales:
Nombres, Apellidos, Correo
y envía la información
al whatsapp +51 939515768 o +51 918010938

3. Recibirá la confirmación de inscripción
con las instrucciones para acceder
al aula virtual y comenzar su formación.

GRUPO ENERGÍA PERÚ

Especialistas
de sistemas de puesta a tierra