

## INVERSIÓN (No incluye IGV)

Ing. Colegiado Habilitado	US\$ 100.00
Estudiante Pre Grado	US\$ 80.00
Público en General	US\$ 200.00

Puede realizar su pago en el Banco BCP a nombre de **Eléctrica**, a las siguientes cuentas corrientes:

- ° En dólares 193-1478312-1-53
- ° En soles 193-1473002-0-07

Una vez realizado el depósito deberá enviarnos la copia del voucher de pago a los correos electrónicos:

[electrica@ciplima.org.pe](mailto:electrica@ciplima.org.pe) / [electrica1@ciplima.org.pe](mailto:electrica1@ciplima.org.pe)

Para la recoger del CDLima la boleta o factura, acercarse al Capítulo con su voucher original.

## RECURSOS DIDÁCTICOS

Se entregará:

- Libro ATERRAMIENTO ELÉCTRICO, 1ra. edición en español, de autoría del expositor.
- Material de apunte.
- Ejercicios prácticos y teóricos.

Se servirán coffee breaks.

**Se otorgará Certificado a nombre del Consejo Departamental de Lima del CIP**

## DIRIGIDO A :

INGENIEROS ELECTRICISTAS, ELECTRÓNICOS, MECÁNICOS, CIVILES E INDUSTRIALES QUE DESARROLLAN ACTIVIDADES DE DISEÑO, OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN ELÉCTRICA O DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL, SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS Y ESTUDIANTES EN GENERAL.

**Duración: 25 horas / aula**

## INFORMES E INSCRIPCIONES

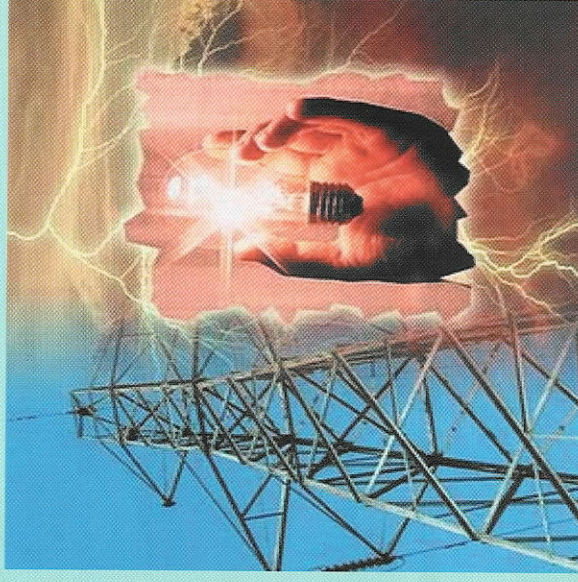
**CAPÍTULO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA  
CALLE MARCONI 210 - SAN ISIDRO  
TELÉFONOS 202-5035 ó 202-5010  
TELEFAX: 422-9139**

[electrica@ciplima.org.pe](mailto:electrica@ciplima.org.pe)  
[electrica1@ciplima.org.pe](mailto:electrica1@ciplima.org.pe)  
[www.electrica-cdl.com](http://www.electrica-cdl.com)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA  
CAPITULO DE INGENIERIA ELÉCTRICA



## Seminario Internacional ATERRAMIENTO ELÉCTRICO



**Del Sábado 10 al Miércoles 14  
de Marzo del 2012**

**Sábado y Domingo: 9:00 a.m. - 2:00 p.m.  
Lunes a Miércoles: 5:00 p.m. - 10:00 p.m.**

## PRESENTACIÓN

El Capítulo de Ingeniería Eléctrica del Consejo Departamental de Lima del CIP en su empeño de impulsar la actualización de temas de gran connotación técnica, se complace en presentar el Seminario Internacional: "Aterramiento Eléctrico".

Las técnicas del Diseño y Ejecución de los Sistemas de Puesta a Tierra, aplicadas a la infraestructura eléctrica en todos los niveles de tensión y usos eléctricos, son objeto de exigencias y condicionantes que deben ser adecuadamente superados por los profesionales dedicados al trabajo de consultoría. El tema se aplica también a la operación y mantenimiento de Sistemas Eléctricos, sistemas de Comunicaciones y Sistemas de Procesamientos de Datos.

El Seminario Internacional tiene como finalidad actualizar la teoría y la práctica de los conceptos de base, tanto para el diseño de aterramientos como para la ejecución física de los mismos, pasando por la etapa principal del procesamiento de datos.

## PROGRAMA

### SEMINARIO INTERNACIONAL " ATERRAMIENTO ELÉCTRICO "

- Objetivo y finalidades del aterramiento.
- Resistividad del suelo.
- Parámetros que influyen en la resistividad del suelo.
- Elementos del aterramiento.
- Electrodo de tierra.
- Tipos de sistemas eléctricos.
- Proyecto de aterramiento.
- Medición de resistividad del suelo.
- Método de Wenner.
- Cuidados en la medición de la resistividad.
- Estratificación del suelo.
- Estratificación del suelo a través de las mediciones por el método de Wenner.
- Método de Estratificación del suelo.
- Método de 2 camadas.
- Método simplificado.
- Método de Yocogawa.
- Método de Pirson.
- Dimensionamiento de sistemas de aterramiento por electrodos verticales.
- Interferencia entre los electrodos.
- Electrodo alineado.
- Electrodo en triángulo.
- Electrodo en cuadrado vacío y lleno.
- Electrodo en círculo.
- Electrodo profundo.
- Técnicas de colocación de electrodos profundos.
- Resistencia de aterramiento de conductores enrollados en forma de anillo enterrados horizontalmente en el suelo.
- Conductores enterrados horizontalmente en el suelo.
- Aterramiento de zapatas de edificio
- Tratamiento químico del suelo
- Coeficiente de reducción debido al tratamiento químico.
- Variación de la resistencia de tierra con el tratamiento químico.
- Aplicación práctica del tratamiento químico.
- Resistividad aparente del suelo.
- Reducción de camadas en el suelo.
- Resistividad aparente para cualquier tipo de aterramiento.
- \* Curva de Endernyi.
- \* Choque eléctrico.

- \* Comportamiento de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- \* Fibrilación ventricular debido al choque eléctrico.
- \* Límite de la corriente X tiempo para no causar fibrilación ventricular.
- \* Potencial de toque. Límites máximos
- \* Potencial de paso. Límites máximos
- \* Medida del potencial de paso y toque.
- \* Malla de tierra.
- \* Proyecto del dimensionamiento de una malla de tierra.
- \* Dimensionamiento de los conductores de la malla.
- \* Dimensionamiento del cable de conexión.
- \* Dimensionamiento del espaciamiento de la malla.
- \* Resistencia de la malla.
- \* Sensibilidad del relé del neutro.
- \* Coeficiente de la malla.
- \* Coeficiente de irregularidad.
- \* Tensión de malla.
- \* Coeficiente Kp.
- \* Tensión de paso en la periferia de la malla.
- \* Coeficiente perimetral.
- \* Tensión en el perimetro.
- \* Mejora en la malla.
- \* Malla de ecuivalización.
- \* Medición de la resistencia de aterramiento.
- \* Métodos de medición.
- \* Cuidados en la medición.
- \* Corrosión en sistemas de aterramiento.
- \* Tabla de electronegatividad de los metales.
- \* Corrientes galvánicas.
- \* Corrientes impuestas.
- \* Heterogeneidad del material.
- \* Heterogeneidad de electrolitos.
- \* Acción de las corrientes dispersas.
- \* Protección catódica.
- \* Protección catódica por corrientes impresas.
- \* Protección catódica por ánodos de sacrificio.
- \* Reenganchador, su influencia en el aterramiento.
- \* Impulsos de tensión en el suelo.
- \* Gradiente de ionización.
- \* Zona de ionización del suelo.
- \* Resistencia al impulso de tensión.
- \* Corrientes que circulan por el suelo debido al corto-circuito en el sistema.
- \* Corriente efectiva por la malla.
- \* Corriente auto-neutralizada.

## EXPOSITOR

### ING. GERALDO KINDERMANN

Profesor de graduados y post graduados.

Dpto. Ing. Eléctrica de la Universidad Federal de Santa

Catarina (UFSC) - Brasil.

#### CURSOS EXPUESTOS:

UFSC, UFBA, CELESC, COELCE, CEMAR, ETF/SC, MACKENZIE-SP, ESCELSA, UFPA, SINDUSCON - RS, CREA - Palmas - Tocantins, ELFEC (Cochabamba - Bolivia), Universidad de Antofagasta (Chile), U.T.E (Uruguay), ELECTROLIMA (PERU), Universidad Mayor de San Andrés (La Paz - Bolivia) y Colegio de Ingenieros del Perú; y los siguientes cursos de Electrobras: CEDIS, CPT, CMO, CPJ, CEMAN-SE, CESE.