



y

## ***Comisión de Ingeniería Eléctrica***

***Invita a Profesionales del CIEMI y del CFIA:***

***Curso: “El Diseño Eléctrico”***

***Consta de 4 módulos***

(Requisito obligatorio para optar por la CAP/CIEMI)

Instructor

Ing. Víctor Rojas Castro

Doctor en Ingeniería Electromecánica

Politécnico de Milán, Italia

Ingeniero Consultor

30 años de experiencia en Diseño,

Inspección e Instalación de Obras Eléctricas y Mecánicas

Catedrático de Diseño Eléctrico I y Diseño Eléctrico II en la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica

Se aclara que El Diseño de Instalaciones Eléctricas en Edificios y el enfoque que se le da en el CIEMI, no es materia cubierta normalmente en las universidades, aunque haya instituciones que imparten uno o dos cursos introductorios sobre esta especialidad.

Nuestro enfoque pretende darle a la materia tratada, aún desde el principio, una rigurosidad técnica propia para ingenieros, con el fin que el profesional, al finalizar exitosamente los cursos, y luego de un necesario periodo de práctica profesional supervisada, pueda realizar diseños con calidad o bien especificar con criterio técnico, los procedimientos necesarios para determinar que los parámetros eléctricos queden dentro de los límites que garantizarán luego, un diseño de calidad que permita el buen funcionamiento y la seguridad de las instalaciones.

Para iniciarse en los cursos no es necesaria la experiencia previa en este campo laboral, lo que sí es necesario es el deseo y la convicción de iniciarse en esta área de la ingeniería eléctrica y de que requerirá esfuerzo propio, práctica profesional, dedicación y responsabilidad consigo mismo y la Sociedad.

El mercado de los cursos es vasto, pues además de llenar ampliamente los requerimientos para ingenieros diseñadores e instaladores de instalaciones eléctricas en edificios, es invaluable para ingenieros de comercialización y ventas de equipos y materiales eléctricos para edificios, para ingenieros dedicados a la ingeniería, operación y al mantenimiento de

instalaciones eléctricas comerciales, industriales e institucionales y que precisamente son llamados a preparar especificaciones para carteles de ampliaciones, remodelaciones y construcciones nuevas de sus instalaciones eléctricas. Igualmente es imprescindible para aquellos ingenieros que se dediquen al interesantísimo campo de la ingeniería forense y por supuesto sirve de complemento utilísimo a ingenieros de las compañías generadoras y distribuidoras de electricidad.

### **El Código Eléctrico (Curso Básico)**

El Código Eléctrico, NEC o Norma NFPA 70 es la normativa americana para asegurar instalaciones eléctricas esencialmente libres de riesgo, siempre y cuando dichas instalaciones sean ejecutadas de acuerdo a los delineamientos de la norma y se utilicen componentes eléctricos que también hayan sido fabricados siguiendo dichos delineamientos. Como bien lo dice su nombre, es un Código, y por consiguiente está escrito en un lenguaje difícil de entender para el no experto en la materia. El curso pretende explicar mediante ejemplos numéricos las diversas secciones del Código y así preparar al estudiante para que con su propio esfuerzo y la mano del instructor, logre asimilarlo. Es importante hacer hincapié que el NEC es una herramienta para lograr instalaciones esencialmente seguras, pero NO ES UN MANUAL DE DISEÑO ELÉCTRICO, en el sentido que siguiendo sus indicaciones podemos lograr una instalación segura pero no necesariamente un buen diseño eléctrico. Los cursos subsiguientes son los que logran este segundo cometido.

Temario: Alcances del diseño eléctrico residencial, comercial e industrial (concientización para los asistentes al curso) – Normas Regionales dominantes en el Mundo para el diseño eléctrico en Edificios – El Sistema de distribución eléctrica en Edificios y el Código Eléctrico (NEC) – Normas de Fabricación de Componentes – Entes Terceros Certificadores – Criterios de Seguridad, Confiabilidad, Costo, Calidad de la Energía, Facilidad de Mantenimiento y Flexibilidad de las Instalaciones Eléctricas en Edificios, Criterios de diseño e instalación de circuitos ramales y alimentadores residenciales y ejemplos de cálculo – Criterios de diseño e instalación de circuitos ramales y alimentadores comerciales e industriales y ejemplos de cálculo – La acometida eléctrica residencial y ejemplo de cálculo – La acometida eléctrica comercial e industrial (incluyendo media tensión) y ejemplos de cálculo – Tipos de Transformadores para la Acometida Comercial e Industrial y sus conexiones – Capacidad máxima de Protección contra sobrecorrientes para Transformadores de la Acometida Comercial o Industrial – Espacios alrededor de los equipos eléctricos comerciales e industriales (dimensionamiento de cuartos eléctricos) -Electrodos de puesta a tierra – Examen

**Fecha:** 17, 24 de febrero, 02, 09, 16, 30 de marzo, 06, 20, 27 de abril de 2016  
**Hora:** 6:00 a 9:00 p.m.  
**Horas Lectivas:** 27 horas

### **Cálculo de Corrientes de Cortocircuito (Método de los kVA ´s Equivalentes)**

Se introduce al estudiante en el Cálculo de la Corrientes de Cortocircuito, estudio de ingeniería indispensable para el diseño eléctrico en edificios comerciales e industriales y punto de partida para estudios de ingeniería más complejos como la Selectividad y Coordinación de Protecciones, El Análisis Armónico y el Arc Flash

Temario: Introducción - Corrientes de Cortocircuito – Fuentes de Corrientes de Cortocircuito – Corrientes de Cortocircuito y sus Consecuencias – Tipos de Falla – Voltaje, Flujo de Corriente e Impedancias – Determinación de los parámetros de los elementos de un sistema eléctrico para el Cálculo de Fallas mediante el Método de los kVA´s Equivalentes – Cálculo de Corrientes de Cortocircuito mediante el Método de los kVA´s Equivalentes. –Aplicaciones – Ejemplos – Consideraciones adicionales sobre el cálculo de las corrientes de cortocircuito – Determinación de las corrientes de cortocircuito usando el Método Punto por Punto – Ejemplos – Introducción al cálculo de corrientes de cortocircuito mediante métodos computacionales – Procedimiento de Cálculo de Protección de Cortocircuito de Transformadores Principales en Media Tensión y ejemplo de cálculo- Examen

**Fecha: 04, 11, 18, 25 de mayo, 01, 08, 15 y 22 junio de 2016**

**Hora: 6:00 a 9:00 p.m**

**Horas Lectivas: 24 horas**

### **Dispositivos de Protección contra cortocircuitos, Protección contra fallas a tierra de baja intensidad y Coordinación de Protecciones Básica**

Además de estudiar las características de los disyuntores, en este seminario se hace especial énfasis en el estudio de los fusibles, sus clases y especialmente se analizan los fusibles limitadores de corriente y las implicaciones que tiene la limitación de corriente en la protección de los componentes de un sistema eléctrico. Se analizan con cuidado las características de los diferentes elementos del sistema y su relación con las curvas de disparo de las protecciones, para garantizar la integridad de la instalación eléctrica cuando se presenta una falla. Se analizan los conceptos básicos de la coordinación de protecciones y se estudian los sistemas con capacidad interruptiva en combinación tipo serie y la capacidad interruptiva monopolar de los disyuntores. Se analizan las protecciones electrónicas más modernas contra la falla a tierra de baja intensidad (causante de los incendios, la electrocución y el "arc flash").

Temario: Clasificación de los Disyuntores (Térmicos, Magnéticos, Termomagnéticos, Electrónicos de Estado Sólido) – Estudio de las curvas de Disparo – Criterios de Selección de la Protecciones – Fusibles – Términos asociados con la aplicación de Fusibles – Clasificación e intercambiabilidad de Fusibles – Peligro del intercambio de Fusibles – Selección y Coordinación de Fusibles y Disyuntores - Gráficos de Paso Libre y Características de Periodo de Fusión de fusibles limitadores – Refuerzos requeridos para barras colectoras protegidas mediante fusibles limitantes de corriente y disyuntores– Capacidad de soporte de Corrientes de Falla de los cables con aislamiento – Coordinación selectiva de fusibles y disyuntores– Utilización de fusibles como protección de respaldo de disyuntores con baja

capacidad de cortocircuito – Coordinación de Protecciones – Sistemas con capacidad interruptiva en combinación tipo serie - Capacidad interruptiva monopolar de los disyuntores - La protección de equipos contra la falla a tierra de baja intensidad – Introducción – Fallas de arqueo a tierra – El propósito de los GFP – Funcionamiento de los GFP – Protección de una instalación compleja con GFP – Criterios de coordinación de protecciones de cortocircuito con los relés de falla a tierra - La puesta a tierra – Puesta a tierra del Servicio– Puesta a tierra de Protección – La protección de las personas contra la falla a tierra – Los GFCI – Funcionamiento de los GFCI – Tipos de GFCI – Aplicación – Fallas de arqueo de baja intensidad en circuitos ramales – Los AFCI – Funcionamiento de los AFCI – Aplicación - Examen

**Fechas: 29 de junio, 06, 13, 20 y 27 de julio, 10, 24 y 31 de agosto de 2016**

**Hora: 6:00 a 9:00**

**Horas Lectivas: 24 horas**

### **Coordinación Selectiva en los Sistemas Eléctricos**

Es un seminario avanzado, en el tema de Coordinación Selectiva, diseñado para profesionales que ya hayan llevado los seminarios básicos de Diseño Eléctrico o bien tengan una experiencia teórico-práctica equivalente. El propósito del mismo es darle al profesional los criterios y herramientas necesarios para que pueda realizar un estudio de Coordinación Selectiva con propiedad, utilizando los métodos tecnológicos más avanzados como son los programas de cómputo disponibles en el mercado o si el profesional no realiza el estudio directamente, sino que lo ordena, que tenga el criterio para especificarles a los ingenieros diseñadores los parámetros mínimos que les exigirá, cuando éstos les entreguen el estudio correspondiente.

Temario: Consideraciones básicas sobre la protección de componentes eléctricos - El NEC y la protección de componentes eléctricos - La limitación de corriente - Protección de conductores y su capacidad de soporte a las corrientes de falla - Protección de ducto barras y barras, su capacidad de soporte a las corrientes de falla y requerimientos de anclaje - Equipos de control de motores, normativa de soporte a las corrientes de falla y su protección - Transformadores, capacidad de soporte a las corrientes de falla y su protección - Balastos, normativa de soporte a las corrientes de falla y su protección - Suiches de transferencia, normativa de soporte a las corrientes de falla y su protección - Equipos de ventilación y aire acondicionado, normativa de protección a las corrientes de falla y su protección - Consideraciones básicas sobre Coordinación Selectiva - Métodos para realizar un estudio de Coordinación Selectiva - Coordinación No Selectiva y puesta fuera de servicio - Interpretación de curvas tiempo-corriente - Sobrecargas y corrientes de falla de bajo nivel - Curvas de fusibles - Curvas de los disyuntores - Fusibles limitadores de corriente - Corrientes de falla de medio y alto nivel - Guía de selectividad - Procedimiento para realizar un estudio de coordinación selectiva de protecciones - Ejemplos paso a paso de estudios de coordinación selectiva. Conclusiones – Examen

**Fechas: 07, 14, 21, 28 de setiembre, 05, 12, 19 y 26 de octubre 2016**

**Hora: 6:00 a 9:00 p.m**

**Horas Lectivas: 24 horas**

### **COSTO DE MATRÍCULA**

Miembros del CIEMI	Por los cuatro módulos diseño eléctrico	¢345.000,00
Miembros del CIEMI	Por tres módulos	¢260.000,00
Miembros del CIEMI	Por dos módulos	¢180.000,00
Miembros del CFIA	Por los cuatro módulos diseño eléctrico	¢425.000,00
Miembros del CFIA	Por los tres módulos diseño eléctrico	¢325.000,00
Miembros del CFIA	Por dos módulos	¢250.000,00
<b>Módulos individuales</b>		
Miembros del CIEMI	Por módulo 1	¢115.000,00
Miembros del CIEMI	un módulo individual 2, 3 o 4	¢100.000,00
Miembros del CFIA	un módulo individual	¢150.000,00

Incluye material, certificado de participación y refrigerios

Los cursos se impartirán en el Centro de Capacitación del CIEMI Ing. Rodrigo Orozco Saborío. Fecha límite de pago 05 febrero de 2016, cancelando el monto respectivo en las oficinas del CIEMI, depósito bancario a las cuentas corrientes del Banco Nacional de Costa Rica Nº 100-1-147000119-2 CC: 15114710010001198 o del Banco de Costa Rica Nº 001-0239307-7 CC:15201001023930773  
enviar copia del depósito al Telefax. 2202-3914  
Para mayores detalles llamar a los teléfonos  
2202- 3914, 2202-3900 ext.4078, [adhernandez@cfia.cr](mailto:adhernandez@cfia.cr)

Para reservar, llenar la boleta de inscripción adjunta

***CUPO LIMITADO***



**BOLETA DE INSCRIPCIÓN  
DISEÑO ELÉCTRICO**

**Nombre completo:** \_\_\_\_\_

**Número de carne:** \_\_\_\_\_

**Teléfono oficina:** \_\_\_\_\_

**Teléfono celular:** \_\_\_\_\_

**Lugar de trabajo:** \_\_\_\_\_

**Correo electrónico:** \_\_\_\_\_

**# DE RECIBO DEL CIEMI:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_.

**MONTO:** \_\_\_\_\_.