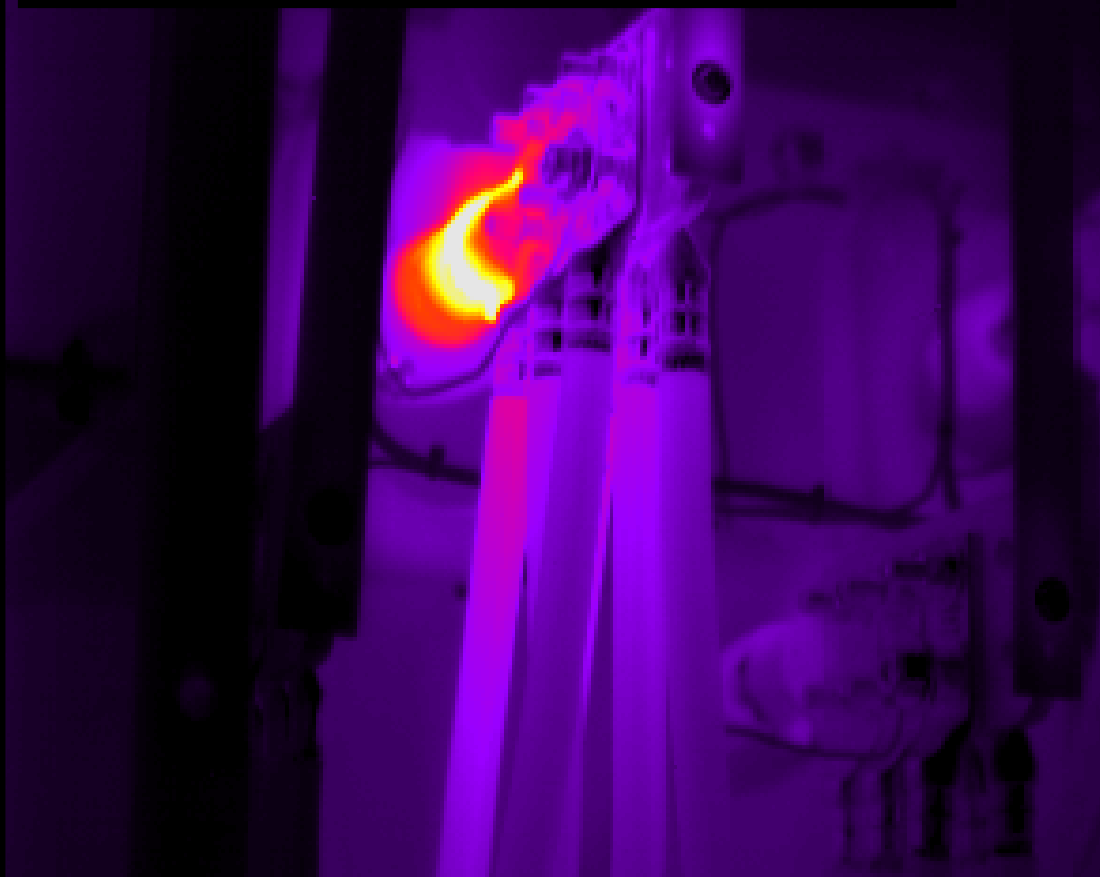


## **Centro de Adiestramiento Contenido Programático**



### **Oficinas Principales / Centro de Adiestramiento**

**Calle 123 edificio Suite 123 piso 10 oficina 10-5  
Av. Bolívar Norte .Valencia 2002 Edo. Carabobo  
RIF J-30179179-7  
Teléfonos & Fax (0241) 8210305 / 8218362  
Celular (0416) 647-5729  
[info@kayelectric.net](mailto:info@kayelectric.net)  
[www.kayelectric.net](http://www.kayelectric.net)**

## **APLICACION Y MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES EN BAJA TENSION**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **12**  
Horas prácticas: **04**

### **ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **APLICACION Y MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES EN BAJA TENSION**, comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos de diseño para sistemas de protección industrial y tipos de Breakers, haciendo énfasis en los aspectos de aplicación y mantenimiento. Adicionalmente, se persigue actualizar al participante acerca del estado del arte sobre modernización de interruptores.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar la correcta aplicación de interruptores de baja tensión, así como para restablecer las políticas de su mantenimiento. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de breakers y equipos eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de interruptores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.-Interruptores de caja moldeada**

- Componentes: Frame, Trip, accesorios, etc.
- Principio de operación: Curva
- Tipos de interruptores: Termomagnéticos, de gran capacidad de interrupción, con limitadores, etc.
- Interruptores de caja moldeada con elementos en estado sólido
- Características de los interruptores de caja moldeada
- Parámetros de selección. Ejemplo práctico.
- Mantenimiento y reparación de interruptores de caja moldeada.

#### **2.-Interruptores Híbridos:**

- Características
- Curva de disparo
- Aspecto de coordinación de protecciones.
- Mantenimiento

#### **3.-Interruptores de potencia**

- Componentes: Unidad de estado sólido, sensores, etc.
- Características del equipo
- Curva de disparo
- Ajuste. Tópicos de coordinación de protecciones
- Pruebas de campo
- Mantenimiento y reparación

#### **4.-Modernización de interruptores**

- Interruptores con disparo electromecánico. Características
- Ventajas de la modernización
- Tipos de breaker modernizables
- Experiencia en Venezuela sobre modernización.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **CENTRO DE CONTROL DE MOTORES**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento en **CENTRO DE CONTROL DE MOTORES** abarca un extenso programa que comprende diversos aspectos relativos a este tópico. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica necesaria, para la especificación, operación, inspección y mantenimiento de un centro de control de motores.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **Introducción.**

- Definiciones básicas
- Configuración de CCM.
- Especificación de gabinetes según Nema. Ejemplos
- Componentes de un Arrancador

#### **Componentes de un CCM**

- Barras
- Gavetas
- Accesorios
- Distribución de arrancadores
- Aplicación de tecnología de vacío
- Arrancadores de media tensión: selección y aplicación
- Nuevas tecnologías en equipos de protección de motores
- Mantenimiento de un CCM.

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **INTERPRETACION DEL ANALISIS DE ACEITE**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **INTERPRETACION DEL ANALISIS DE ACEITE**, comprende un programa intensivo teórico-práctico que abarca los aspectos más relevantes sobre pruebas físico - químicas en los aceites aislantes; las pruebas, los diagnósticos, así como la normativa aplicable y los procesos de tratamiento, tratándose también aspectos de seguridad industrial. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para establecer políticas de mantenimiento en equipos eléctricos refrigerados con aceite aislante en función de las condiciones de operación y el medio ambiente en el cual se encuentran instalados, así como en la correcta interpretación de los resultados de las pruebas al aceite.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de transformadores eléctricos.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

#### **Aspectos generales sobre líquidos aislantes**

- Aceite - Askarel
- Análisis de las pruebas físico - químicas en el aceite mineral de transformadores e interruptores de potencia
- Frecuencia de las pruebas en el aceite. Diversas consideraciones sobre los agentes externos y el medio ambiente.
- Pruebas asociadas al aceite en transformadores: color, rigidez dieléctrica, tensión interfacial, contenido de humedad, etc. Instrumentación requerida a nivel del laboratorio.

#### **Normas aplicables. Tolerancias en los resultados.**

- Aspectos relevantes en la toma de muestras.
- Interpretación de resultados sobre la base de las normas
- Tratamiento del aceite, consideraciones importantes
- Transformadores en Askarel. Aspectos contaminantes. Consideraciones sobre seguridad industrial. Solución al problema
- Regulaciones de la E.P.A. Destrucción del PCB.

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO E INVESTIGACIÓN DE AVERIAS EN MOTORES ELECTRICOS**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **MANTENIMIENTO E INVESTIGACIÓN DE AVERIAS EN MOTORES ELECTRICOS** comprende un extenso programa teórico - práctico que abarca la teoría general, arranque de motores, pruebas, mantenimiento y prácticas recomendadas de taller. Se prevén sesiones prácticas en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizarán en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procesos de reparación de máquinas rotativas.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar los aspectos más relevantes, del mantenimiento de máquinas rotativas, proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en taller, así como los equipos requeridos para una reparación confiable y segura.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento eléctrico de motores, o público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2001**

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de motores eléctricos.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

- Tipos de motores AC y DC
- Operación
- Placa de motor
- Factor de servicio
- Condiciones de operación
- Frame
- Equipos de pruebas
- Pruebas de mantenimiento
- Resistencia de aislamiento
- Alto potencial
- Indice de polarización
- Rodamientos
- Mantenimiento preventivo y troubleshooting en motores.
- Técnicas de reparación de motores, materiales aislantes
- Discusión de los resultados de las pruebas.

### **NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO ELECTRICO**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **12**  
Horas prácticas: **04**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento en **MANTENIMIENTO ELECTRICO**, comprende un programa intensivo de carácter general que abarca la teoría básica de operación de equipos eléctricos, inspección y técnicas recomendadas de mantenimiento y resolución de problemas. El mismo sirve como punto de inicio para profundizar en tópicos de mantenimiento más particulares y específicos. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar, la información básica requerida para lograr un eficaz y efectivo mantenimiento eléctrico en el área comercial e industrial, esto se logra mediante presentaciones audiovisuales, lecturas en clase, discusiones orientadas y resolución de problemas prácticos.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento eléctrico de motores, o público en general, que desee incursionar en la misma área.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos Industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

- Introducción a los sistemas de potencia
- Subestación eléctrica
- Transformadores y su mantenimiento
- Pruebas de mantenimiento
- Análisis físico - químico del aceite
- Transformadores en Askarel
- Regulaciones Gubernamentales
- Regulaciones de la E.P.A.
- Que hacer con un transformador en Askarel?
- Sistemas de aterramiento
- Estudios de sistemas de potencia industrial
- Switchgear. Tipos
- Interruptores de caja moldeada
- Pruebas de campo
- Reparación de interruptores de caja moldeada.
- Interruptores de potencia
- Pruebas de campo
- Motores AC y DC
- Pruebas de mantenimiento
- Indice de polarización
- Reparación de motores
- Rodamientos
- Modernización de interruptores
- Programas de mantenimiento
- El mantenimiento contratado

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001**

## **USO Y APLICACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC's)**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento en **USO Y APLICACION DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES ( PLC's)** comprende un programa intensivo que enseña a entender la simbología y como seguir el flujo de potencia en un esquema lógico en escalera del controlador lógico programable. Explica los componentes del PLC y la forma de cómo se correlacionan, como llevar a cabo una investigación básica de averías en un sistema manejado por un PLC, y a recibir adiestramiento específico en relación con el equipo de cualquier fabricante.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica necesaria para la especificación, operación, inspección, mantenimiento y pruebas de PLC's utilizados en la industria.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de PLC's , o que deseen incursionar en esta misma área.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en los PLC's.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

- Sistemas de control Automático.
- Dispositivos de control.
- Hardware del controlador programable y Lógica de escalera.
- Controladores Lógicos Programables: Computadoras Especializadas.
- Sistemas Numéricos.
- Investigación de averías en los controladores Lógicos Programables PARTE I.
- Investigación de averías en los controladores Lógicos Programables PARTE II

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **PROTECCION DE SISTEMAS ELECTRICOS INDUSTRIALES**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **10**  
Horas prácticas: **06**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **PROTECCION DE SISTEMAS ELECTRICOS INDUSTRIALES** comprende un programa intensivo que abarca la teoría básica de operación y mantenimiento de los elementos que integran el sistema de protecciones de un sistema de potencia a nivel industrial, haciendo énfasis en los aspectos de selección y coordinación.

Adicionalmente se incluyen tópicos sobre mantenimiento con el objeto de brindar información de soporte al participante al momento de especificar equipos.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento esta orientado a proporcionar al participante, los conocimientos básicos, necesarios para la correcta selección y coordinación de dispositivos de protección de un sistema de potencia industrial. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajan o que deseen incursionar en las áreas de selección de protecciones en baja y media tensión aplicado a un sistema de potencia Industrial.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el área en cuestión.

**Julio 2001**

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

#### **1.- Interruptores de caja moldeada**

- Definición
- Frame, Trip y terminales.
- Curvas características
- Tipos de interruptores
- Criterios de selección
- Reparación de interruptores

#### **2.- Interruptores de potencia en baja tensión**

- Frame y unidades de disparo. Opciones
- Operación
- Ventajas sobre los interruptores de caja moldeada

#### **3.- Modernización de interruptores de baja tensión**

- Dispositivo con disparo electromecánico
- Problemas de protección y mantenimiento
- Modernización de interruptores

#### **4.- Seccionadores de media tensión**

- Tipos
- Operación
- Características eléctricas
- Fusibles
- Opciones.

#### **5.- Pararrayos**

- Causas y efectos de las sobretensiones
- Tipos
- Criterios de selección
- Ubicación
- Aplicación

#### **6.- Estudio en sistemas de potencia industrial**

#### **7.- Requerimiento de protección de un sistema eléctrico industrial**

#### **8.- Ejemplo práctico de coordinación de protecciones**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

Julio 2001

## **PRUEBAS DE CAMPO A EQUIPOS ELECTRICOS**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **12**  
Horas prácticas: **04**

### **ALCANCE:**

El curso de adiestramiento en **PRUEBA DE CAMPO A EQUIPOS ELECTRICOS** comprende un programa intensivo teórico - Práctico, que abarca pruebas de campo a motores eléctricos, interruptores modernizados y de potencia, y transformadores. Haciendo énfasis en la discusión de los resultados esperados y obtenidos en las sesiones prácticas, así como en el desarrollo de criterios de pruebas. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar métodos de pruebas, a fin de identificar y localizar problemas en los equipos, así como establecer criterios sobre las pruebas y resultados a obtener.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que desempeñen labores de Inspección, pruebas y mantenimiento.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y Técnicos pertenecientes al Staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de campo.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

- El aislamiento eléctrico
- Clasificación
- Alzas de temperatura permisibles
- La resistencia de aislamiento
- Corrección de valores por temperatura
- Pruebas de resistencia de aislamiento
- Prueba de adsorción dieléctrica
- índice de polarización
- Prueba de alto potencial AC y DC
- Secado del aislamiento eléctrico.
- Pruebas a líquidos aislantes.

### **Pruebas en campo a:**

- Interruptores de potencia
- Interruptores modernizados
- Motores
- Transformadores
- Valores esperados
- Discusión de resultados.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso. No debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **SUB-ESTACIONES ELECTRICAS**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento en **SUB-ESTACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES** comprende un programa intensivo que abarca el estudio de cada elemento de una Subestación de tipo industrial, desde el punto de vista de especificación, operación y mantenimiento. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

Proporcionar al participante los conocimientos básicos necesarios, para la correcta aplicación y mantenimiento de Subestaciones eléctricas industriales.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que laboran en la operación, mantenimiento y diseño de Subestaciones eléctricas de tipo industrial.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el área.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

#### **1.- Seccionadores de mediana tensión**

- Definición
- Tipos
- Operación
- Características Eléctricas
- Fusibles
- Opciones.

#### **2.-Transformadores**

- Definición
- Tipos
- Instrumentación
- Clase de temperatura

- Especificación
- Mantenimiento

#### **3.- Tableros**

- Definición
- Tipos
- Clasificación
- Características

#### **4.- Interruptores de caja moldeada**

- Definición
- Frame y unidades de disparo
- Opciones
- Curva característica
- Criterios en selección
- Reparación de Interruptores

#### **5.- Interruptores de potencia**

- Definición
- Características
- Operación
- Ventajas sobre interruptores de caja moldeada
- Mantenimiento

#### **6.- Modernización de interruptores**

- Dispositivos de disparo electromecánico
- Problemas de protección y mantenimiento
- Modernización de interruptores

#### **7.- Estudios en sistemas de potencia industrial**

- Factor de potencia
- Cortocircuito
- Coordinación de protecciones
- Arranque de motores.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001**

## **SWITCHGEAR INDUSTRIAL**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de adiestramiento en **SWITCHGEAR INDUSTRIAL** comprende un programa intensivo que abarca interruptores en caja moldeada, interruptores en aire, interruptores en vacío, relés de protección y modernización de switchgear entre otros tópicos. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica, necesaria para la especificación, operación, inspección, mantenimiento y pruebas de switchgear utilizados en la industria.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de tableros eléctricos tipo metal – enclosed, metal – clad y panelboards, ó que deseen incursionar en la misma área.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de tableros eléctricos.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

#### **Definiciones y Clasificación**

- Metalclad
- Metalenclosed
- Panelboard
- Límites operacionales
- Tipos de encerramiento

#### **Componentes de un Switchgear**

- Barras
- Aisladores
- Breakers

#### **Interruptores de caja moldeada**

#### **Interruptores de potencia en aire**

#### **Interruptores de vacío**

#### **Transformadores de potencial y corriente.**

#### **Relés de protección**

#### **Equipos de medición y registro**

#### **Mantenimiento de switchgear**

#### **Modernización de switchgear baja y media tensión.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

# Proyecto LOCTI "Programa de Formación Integral de Ingenieros, Técnicos y Electricistas" Versión Empresas Industriales



**Kay Electric CA**, ofrece un servicio integral de adiestramiento dirigido a los profesionales técnicos y electricistas de su empresa mediante su programa integral de formación. El programa registrado dentro de los lineamientos de la LOCTI, permite mejorar notoriamente el conocimiento de su personal y poder así comprender mejor la naturaleza de los problemas y su enfoque hacia una mejor resolución de los mismos.

## Módulo 1 Mantenimiento y Confiabilidad

- Evolución del Mantenimiento
- Herramientas de Sistemas Confiabilidad
- Inspección Basada en Riesgos
- Relación Costo-Riesgo
- Análisis de Criticidad
- Mantenimiento Productivo Total TPM
- Mantenimiento centrado en confiabilidad RCM
- Tipos de Mantenimiento
- Falla de Equipos
- Proceso de Investigación de Falla
- Visualización de la Falla.
- Metodologías de Análisis Causa Raíz
- Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)
- Árbol Lógico de Fallas
- Diagrama de Secuencia de Eventos

## Módulo 3 Motores, Tableros y Transformadores

Mantenimiento de Transformadores.  
Pruebas al líquido aislante. Cromatografía  
Oil Reconditioning.  
Mantenimiento & Investigación de Averías en Motores Eléctrico  
Mantenimiento de Disyuntores e Interruptores de baja y media tensión.  
Mantenimiento de Motores Síncronos y Controladores  
Controladores Lógicos Programables (PLC's)  
Protección de Ramales de Circuitos de Motores

### Simulaciones interactivas

Reparación de averías en transformadores  
Reparación de averías en los controles de motores  
Reparación de averías en equipos eléctricos.

## Módulo 5 Desarrollo Personal y Motivación



## Módulo 2 Mantenimiento Básico

- Técnicas de Mantenimiento y Pruebas en equipos Eléctricos
- Como Leer Diagramas Eléctricos
- Análisis de Calidad de Energía
- Pautas en el ahorro y conservación de energía
- Prácticas de Mantenimiento
- Termografía. Técnicas y aplicación
- Entendiendo la Resistencia de Puesta a Tierra
- La Planificación y programación del Mantenimiento.
  - Filosofía.
  - Que se le verifica a los equipos
  - Cuando y como se realiza en mantenimiento.
  - Como determinar la frecuencia según NETA.
  - Programación manual versus automática



## Módulo 4 Seguridad

Electricidad en Peligro Invisible  
Seguridad Eléctrica  
Loterías: Cierre y Etiqueta  
Seguridad en el Trabajo @ Prevención de Accidentes  
Orientación de Seguridad para Contratistas  
Como Construir un Grupo Efectivo de Trabajo  
Espiral al desastre  
Resolución de problemas: eliminación de las barreras.  
La Seguridad en la Manipulación de Materiales  
Equipado por Seguridad – Equipos de Protección Personal

# Proyecto LOCTI "Programa de Formación Integral de Ingenieros, Técnicos y Electricistas" Versión Empresas de Servicio Eléctrico



**Kay Electric CA**, ofrece un servicio integral de adiestramiento dirigido a los profesionales técnicos y electricistas de su empresa mediante su programa integral de formación. El programa registrado dentro de los lineamientos de la LOCTI, permite mejorar notoriamente el conocimiento de su personal y poder así comprender mejor la naturaleza de los problemas y su enfoque hacia una mejor resolución de los mismos.

## Módulo 1 Mantenimiento y Confiabilidad

- Evolución del Mantenimiento
- Herramientas de Sistemas Confiabilidad
- Inspección Basada en Riesgos
- Relación Costo-Riesgo
- Análisis de Criticidad
- Mantenimiento Productivo Total TPM
- Mantenimiento centrado en confiabilidad RCM
- Tipos de Mantenimiento
- Falla de Equipos
- Proceso de Investigación de Falla
- Visualización de la Falla.
- Metodologías de Análisis Causa Raíz
- Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)
- Árbol Lógico de Fallas
- Diagrama de Secuencia de Eventos

## Módulo 3 Subestaciones y Transformadores

- Mantenimiento de Transformadores.
- Pruebas al líquido aislante. Cromatografía
- Oil Reconditioning.
- Simulaciones interactivas  
Mantenimiento y reparación de averías en transformadores  
Mantenimiento y reparación de averías en Subestaciones



## Módulo 2 Mantenimiento Básico

- Técnicas de Mantenimiento y Pruebas en equipos Eléctricos
- Como Leer Diagramas Eléctricos
- Análisis de Calidad de Energía
- Pautas en el ahorro y conservación de energía
- Prácticas de Mantenimiento
- Mantenimiento de Disyuntores e Interruptores de Alto Voltaje
- Cables y Conductores, Empalmes y Terminaciones
- Termografía. Técnicas y aplicación
- Entendiendo la Resistencia de Puesta a Tierra.
- La Planificación y programación del Mantenimiento.
  - Filosofía.
  - Que se le verifica a los equipos
  - Cuando y como se realiza en mantenimiento.
  - Como determinar la frecuencia según NETA.
  - Programación manual versus automática



## Módulo 4 Seguridad

Electricidad en Peligro Invisible  
Seguridad Eléctrica  
Loterías: Cierre y Etiqueta  
Seguridad en el Trabajo @ Prevención de Accidentes  
Orientación de Seguridad para Contratistas  
Como Construir un Grupo Efectivo de Trabajo  
Espiral al desastre  
Resolución de problemas: eliminación de las barreras.  
Misiones peligrosas: ALTO VOLTAGE

## Módulo 5 Desarrollo personal y Motivación

Junio 2001

**INTERRUPTORES  
DE MEDIA Y ALTA  
TENSION  
Selección, Aplicación  
y Mantenimiento**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **INTERRUPTORES DE MEDIA Y ALTA TENSION, Selección, Aplicación y Mantenimiento.** comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos de los interruptores de media y alta tensión, tales como: accesorios, especificación, pruebas de campo y reparación, haciendo énfasis en los en actividades típicas de un ingeniero de aplicación, proyectos y campo. Durante el desarrollo del taller, el participante aprenderá todo sobre la selección de cada tipo de interruptor, selección de protecciones, como coordinarlas mediante el uso de las curvas tiempo – corriente de fusibles y Breakers así como a evaluar mediante ensayos donde él participará, relativos a las pruebas más relevantes en estos interruptores, tanto del tipo de aire como en vacío y SF6.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la participación activa mediante la presencia de equipos de pruebas para realizar los ensayos. así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Proporcionar una información completa para la especificación, inspección y pruebas de un interruptor de este tipo, así mismo, se hace énfasis en el diagnostico precoz de fallas y su mantenimiento.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Proveer un conocimiento profundo, desde el punto de vista de la especificación, diseño, pruebas, mantenimiento y evaluación de Interruptores de Media y Alta tensión.

Introducir al estudiante en el mundo de la evaluación de los interruptores, mediante el uso de variables de campo y diseño, permitiéndole al estudiante discernir sobre el estado real de un equipo, mediante técnicas de campo, diseño y construcción.

**DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

**CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

**Fundamentos de los Interruptores:**

- Clasificación
- Conexiones típicas
- Capacidades y tensión.
- Sistemas de enfriamiento y aislamiento
- Accesorios
- Placas características

**Pautas de selección y diseño:**

- Tipos de Breakers . Medio de extinción y respuesta al disparo.
- Uso de reles de protección .
- Uso de hojas de Coordinación.
- Realización de ejemplo práctico.

**Pruebas de campo a interruptores:**

- Aislamiento
- Alto potencial
- índice de polarización
- DI, DD
- Capacitancia y Factor de Potencia (Tg  $\delta$ )
- Tiempos de apertura y cierre.
- Interpretación de resultados

**El Mecanismo de operación**

- Pautas generales de aplicación en los interruptores, dependiendo el tipo seleccionado.
- Artículos más importantes que aplican.

**NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

Junio 2001

## **TRANSFORMADORES INDUSTRIALES**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **12**  
Horas prácticas: **04**

### **ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **TRANSFORMADORES INDUSTRIALES** comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos de transformadores industriales tales como: accesorios, especificación, pruebas de campo y reparación, haciendo énfasis en los transformadores trifásicos de capacidad industrial inmersos en aceite y del tipo seco; sin embargo, también se tratan los transformadores inmersos en líquidos sintéticos, tales como Askarel y silicona, así como los transformadores de distribución. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica, para la especificación, inspección y pruebas de un transformador, así mismo, se hace énfasis en el diagnostico precoz de fallas y su mantenimiento.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

#### **Fundamentos de los transformadores:**

- Clasificación
- Conexiones típicas
- Capacidades y tensión.
- Sistemas de enfriamiento.
- Accesorios
- Placas características

#### **Pruebas de campo a transformadores:**

- Relación de vueltas
- Aislamiento
- Alto potencial
- índice de polarización
- Interpretación de resultados

#### **Análisis físico - químico del aceite mineral:**

- Color, rigidez dieléctrica, acidez, contenido de humedad, etc.
- Transformadores en Askarel
- Regulaciones de la E.P.A.
- Reparación de transformadores.

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Junio 2009**

## MEDICIONES ELECTRICAS

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### ALCANCE

El curso de entrenamiento de MEDICIONES ELECTRICAS, comprende un programa intensivo que permite a los participantes obtener los conocimientos necesarios para una adecuada selección de los equipos y dispositivos de medición de los parámetros eléctricos medibles en las instalaciones industriales y comerciales.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la participación activa mediante la presencia de equipos de pruebas para realizar los ensayos, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### OBJETIVO PRINCIPAL

Proporcionar una información completa y establecer una vinculación de conocimientos entre los participantes y los diversos tópicos y componentes que cada medición requiere a fin de que el trabajo se ejecute de manera técnica y segura.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

**Con la realización del curso el participante podrá:**

1. Identificar los diversos instrumentos y dispositivos para efectuar la medición de los diferentes parámetros eléctricos.
2. Identificar los diferentes parámetros eléctricos susceptibles de medición.
3. Seleccionar el instrumento adecuado para la medición.
4. Conocer los errores dentro de los cuales se obtiene la medición.
5. Conocer los riesgos existentes en el ámbito de las mediciones.
6. Realizar la medición dentro de las normas aceptadas.

### DIRIGIDO A

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

### INSTRUCTORES

Ingenieros del staff de adiestramiento y servicio de campo de Kay Electric CA.

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

### CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO

- Conceptos de medición.
- Sistemas de unidades.
- Código Eléctrico Nacional. Normas aplicables.
- Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.
- Conexiones aterradas. Importancia del aterramiento de equipos eléctricos.
- Parámetros eléctricos generalmente medibles.
- Errores en las mediciones.
- Instrumentos, equipos y sistemas de medición.
- Instrumentos AC y DC.
- Criterios de selección. Montaje y operación de los instrumentos.
- Transformadores de instrumento. Utilización segura.
- Fallas comunes de los instrumentos y equipos de medición.
- Medición de los parámetros. Voltaje, corriente, potencia, factor de potencia, frecuencia, kWh.
- Transductores eléctricos.
- Criterios para la determinación de la demanda de electricidad.
- Mantenimiento de los instrumentos y equipos de medición.

### NOTA

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Junio 2009**

## **CANALIZACIONES ELECTRICAS**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de CANALIZACIONES ELECTRICAS. comprende un programa intensivo que permite a los participantes obtener los conocimientos necesarios para una selección adecuada del sistema portador de la energía eléctrica y sus limitaciones.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la participación activa mediante la presencia de equipos de pruebas para realizar los ensayos. así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Proporcionar una información completa y establecer una vinculación de conocimientos entre los participantes y los diversos tópicos y componentes que cada canalización eléctrica requiere a fin de que el trabajo se ejecute de manera técnica y segura.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

**Con la realización del curso el participante podrá:**

1. Identificar los diversos sistemas de canalizaciones eléctricas utilizados en el ámbito de la industria y el comercio.
2. Seleccionar la canalización adecuada de acuerdo a las normas y criterios aceptados.
3. Conocer las limitaciones y bondades de los sistemas disponibles.
4. Identificar los riesgos inherentes a los sistemas portadores de corrientes eléctricas.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros del staff de adiestramiento y servicio de campo de Kay Electric CA.

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

- Conceptos de canalización.
- Código Eléctrico Nacional. Normas aplicables.
- Aterramiento de los sistemas portadores de energía eléctrica.
- Elementos constitutivos de una canalización.
- Sistemas de canalización. Aéreas, subterráneas y embutidas.
- Criterios de aplicación.
- Bondades y limitaciones de los diferentes sistemas de canalización.
- Criterios de montaje.
- Riesgos inherentes y efectos de fallas de los sistemas.
- Protecciones eléctricas.
- Conductores eléctricos y sus niveles de aislamiento y temperatura.
- Utilización de tablas para determinar la capacidad de conductores en las canalizaciones.
- Utilización y aplicación de tablas para el cálculo de tamaños de cajas de paso y derivación.
- Sistemas de alimentación y distribución eléctrica.
- Fallas comunes de los sistemas de canalización.
- Mantenimiento de los sistemas de canalización.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ELECTRICIDAD  
BASICA PARA  
INGENIEROS Y  
TECNICOS  
MODULO 1**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **ELECTRICIDAD BASICA PARA INGENIEROS Y TECNICOS** comprende un extenso programa que incluye una cantidad de tópicos de interés general con particular énfasis en personas sin formación dedicada hacia el área eléctrica teórico. Se prevén sesiones en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizarán en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procedimientos más generalmente aceptados en el campo de las pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas. Este MODULO 1 cubre unos aspectos iniciales del adiestramiento que luego deberán ser complementados con los MODULOS 2 y 3

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar al personal de planta que tiene poca responsabilidad en el área eléctrica, proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en la ejecución del mantenimiento eléctrico y cuando eventualmente el equipo debe ser enviado al taller, así como los equipos requeridos para una evaluación, diagnóstico ó reparación confiable y segura.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área del mantenimiento ó público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2009**

**INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

Introducción a los Sistemas de Potencia

Parámetros del Sistema

Voltaje

Potencia

Frecuencia

Carga versus el suministro del sistema

Integridad del Sistema de distribución

Elementos del Sistema

Tipos de documentación requeridos para efectos de Mantenimiento.

Diagramas Eléctricos

Diagramas Unifilares

Diagramas de conexión

Diagramas de Interconexión.

Símbolos Standard de los diagramas eléctricos

Organizaciones internacionales (NEMA, OSHA, IEC, IEEE, NFPA..Etc.)

Elementos de Electricidad aplicables al Mantenimiento

Principios de electricidad.

Introducción

Ley de Ohm

Potencia Eléctrica

Corriente, voltaje y potencia. Relaciones matemáticas entre sí.

Circuitos serie y paralelo

Introducción a la Teoría de circuitos AC

El circuito serie L-C-R

Análisis de los circuitos L-C-R

El circuito Paralelo L-C-R

Potencia en circuitos AC

Factor de Potencia

Conductores y aisladores.

Conductores, y Aisladores

Definición y clasificación de los aislantes

Límites de temperatura

Introducción a los equipos de prueba y sus usos.

**NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ELECTRICIDAD  
PARA PERSONAL NO  
ELECTRICO**

**MODULO 2**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **ELECTRICIDAD BASICA PARA INGENIEROS Y TECNICOS** comprende un extenso programa que incluye una cantidad de tópicos de interés general con particular énfasis en personas con ó sin formación dedicada hacia el área eléctrica. Se prevén sesiones en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizarán en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procedimientos más generalmente aceptados en el campo de las pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas. Este MODULO 2 cubre unos aspectos intermedios del adiestramiento que luego deberán ser complementados con el MODULOS 3.

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionarle al personal de planta que tiene poca responsabilidad en el área eléctrica., proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en la ejecución del mantenimiento eléctrico y cuando eventualmente el equipo debe ser enviado al taller, así como los equipos requeridos para una evaluación, diagnóstico ó reparación confiable y segura.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento o público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2009**

**INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

Equipos de prueba y sus usos.

Mediciones en AC y DC

Transformadores de instrumentos (corriente y voltaje)

Equipos de prueba de alta intensidad de corriente  
Requerimientos de prueba de un breaker de baja tensión

Curvas Corriente – Tiempo de los fusibles y breakers

Caída de voltaje a través de los contactos

Prueba de Ducter ®

Variación en los tiempos de disparo.

Pruebas de aislamiento

Megger ® Tests

PI Índice de polarización

DAR (Dielectric Absortion Tests)

DD Dielectric Discharge

Alto potencial ( AC versus DC)

Pruebas en cables de alta y baja tensión

PQM (Power Quality Meters)

Equipos de medición de tierras y resistividad óhmica.

Inspección Termográfica.

Inspección Ultrasónica.

Subestaciones de Potencia.

La Subestación Eléctrica

Selección del voltaje

Subestaciones de uso interior y exterior

Componentes de una subestación

Sistemas de Distribución de Potencia

Sistema Radial

Sistema Selectivo primario

Sistema Selectivo Secundario

Sistema Mallado

El transformador y su mantenimiento

Corriente alterna versus corriente continua

Ventajas de la corriente alterna

Flexibilidad de un sistema AC

El transformador y sus usos

Tipos de transformadores de acuerdo a su uso y diseño

Placa típica de un transformador

Transformadores en líquido. Pautas de mantenimiento

Transformadores secos.

**NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ELECTRICIDAD  
BASICA PARA  
INGENIEROS Y  
TECNICOS  
MODULO 3**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **ELECTRICIDAD BASICA PARA INGENIEROS Y TECNICOS** comprende un extenso programa que incluye una cantidad de tópicos de interés general con particular énfasis en personas sin formación dedicada hacia el área eléctrica. Se prevén sesiones en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizarán en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procedimientos más generalmente aceptados en el campo de las pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas. Este MODULO 3 cubre los aspectos finales del adiestramiento que luego deberán ser complementados con otros cursos específicos por área de trabajo.

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar al personal de planta que tiene poca responsabilidad en el área eléctrica, proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en la ejecución del mantenimiento eléctrico y cuando eventualmente el equipo debe ser enviado al taller, así como los equipos requeridos para una evaluación, diagnóstico ó reparación confiable y segura.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento o público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2009**

**INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

Switchgear Industrial

Tipos de Switchgear  
Breakers  
Switchgear de baja tensión  
Selección de breakers  
Aplicación de breakers  
Breakers con fusibles limitadores  
Elementos de un breaker  
Operación de disparo.  
Bloqueos  
Switchgear de Media tensión  
Relés de protección  
Selección de los breakers  
Transformadores de instrumentos  
Inspección y Mantenimiento de los Switchgear

Centros de Carga

Centros de control de motores  
Arrancadores de media tensión  
Arrancadores de baja tensión.  
Tipos de Switchgear  
Inspección y mantenimiento  
Prácticas de aterramiento  
Requerimientos generales  
Propósito del aterramiento  
Métodos de aterramiento  
Sistemas aislados  
Sistemas aterrados a través de resistencias  
Sistemas aterrados a través de reactancias.  
Sistemas sólidamente aterrados  
Métodos de detección de fallas a tierra

Motores AC

Construcción básica  
Circuito equivalente  
Curvas de arranque  
Placa de un motor  
Mantenimiento Predictivo y Preventivo (Proactivo)  
MCA (Motor Circuit Analysis)  
MCSA(Motor Current Signature Analysis)  
NETA procedures  
LPQA (Load Profile and Quality Analysis)  
MTHA (Motor Thermal Analysis)  
Mantenimiento Correctivo  
La selección de un taller de reparación  
Consideraciones básicas en las reparaciones de motores

**NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ELECTRICIDAD  
BASICA PARA  
PERSONAL NO  
ELECTRICO**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **ELECTRICIDAD BASICA PARA PERSONAL NO ELECTRICO** comprende un extenso programa que incluye una cantidad de tópicos de interés general con particular énfasis en personas sin formación alguna en el área eléctrica. Se prevén sesiones en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizarán en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procedimientos más generalmente aceptados en el campo de las pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar al personal de planta que no tiene responsabilidad en el área eléctrica, las herramientas fundamentales para entender la mayoría de los fenómenos que ocurren en los equipos eléctricos industriales, proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en la ejecución del mantenimiento eléctrico.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento, pero no en el campo de la electricidad o público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2009**

**INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

Introducción a los Sistemas de Potencia

Parámetros del Sistema

Voltaje

Potencia

Frecuencia

Carga versus el suministro del sistema

Integridad del Sistema de distribución.

Elementos del Sistema

Tipos de documentación requeridos para efectos de Mantenimiento.

Diagramas Eléctricos

Diagramas Unifilares

Diagramas de conexión

Diagramas de Interconexión.

Símbolos Standard de los diagramas eléctricos

Organizaciones internacionales (NEMA, OSHA, IEC, IEEE, NFPA..Etc.)

Elementos de Electricidad aplicables al

Mantenimiento

Principios de electricidad.

Introducción

Ley de Ohm

Potencia Eléctrica

Corriente, voltaje y potencia. Relaciones matemáticas entre sí.

Circuitos serie y paralelo

Conductores y aisladores.

Introducción a los equipos de prueba y sus usos.

Subestaciones de Potencia.

El transformador y su mantenimiento

Switchgear Industrial

Prácticas de aterramiento

Motores AC

**NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**RCM**  
**MANTENIMIENTO**  
**CENTRADO EN**  
**CONFIABILIDAD**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de entrenamiento en **RCM MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD** comprende un programa intensivo que abarca el estudio del proceso de toma de decisiones en mantenimiento orientadas a incrementar la confiabilidad de la operación.

**OBJETIVO**

Proporcionar al participante los conocimientos básicos necesarios, para la correcta aplicación y del mantenimiento en instalaciones eléctricas industriales.

**DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que laboran en la operación y mantenimiento de equipos eléctricos.

**INSTRUCTORES**

Ingenieros pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el área.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

**Sistemas de Confiabilidad**

- \*El Mantenimiento como Ingeniería.
- \*Mantenimiento Clase Mundial
- \*Evolución del Mantenimiento.

**Tipos de Mantenimiento**

- \*Mantenimiento Correctivo.
- \*Mantenimiento Preventivo.
- \*Mantenimiento Predictivo
- \*Mantenimiento Proactivo

**Herramientas de los Sistemas de Confiabilidad**

- \*Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
- \*Inspección Basada en Riesgo
- \*Relación Costo Riesgo
- \*Análisis de Criticidad
- \*Mantenimiento Productivo Total

**La Falla como Problema.**

- \*Enunciados.
- \*Tormenta de Ideas
- \*Mapas Mentales
- \*La comunicación en la investigación de fallas

**Clasificación de las Fallas**

- \***AMEF** (Análisis y Modos de Efecto de Fallas)
- \*Aplicación de Diagrama de Pareto (en fallas recurrentes)

**Etapas del Proceso de Investigación de Fallas**

- \*Manejo y recolección de evidencias.
- \*Fase de Pre-diagnóstico.
- \*Fase de Diagnóstico.
- \*Conformación de Equipo de Trabajo

**Análisis Causa Raiz (ACR)**

- \*Concepto como Herramienta de Confiabilidad
- \*Formas de razonamiento en procesos de investigación de fallas.
- \*Razonamiento analítico, razonamiento creativo, razonamiento creativo-analítico.

**Diagrama de Ishikawa**

- \*Forma de construcción y aplicación.
- \*Técnica de las 6 M's.
- \*Ejemplo práctico con caso real.

**Árbol Lógico de Falla.**

- \*Forma de construcción y aplicación.
- \*Proceso por descarte.
- \*Ejemplo práctico con caso real.

**Diagrama de Secuencia de Eventos y Factores Causales.**

- \*Forma de construcción y aplicación.
- \*Ordenamiento de Eventos.
- \*Ejemplo práctico con caso real.
  - Especificación
  - Mantenimiento
  - Operación
  - Ventajas sobre interruptores de caja moldeada
  - Mantenimiento
  - Arranque de motores.

**NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**PRÁCTICAS SEGURAS  
DE TRABAJO EN  
SISTEMAS  
ELÉCTRICOS**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento **PRÁCTICAS SEGURAS DE TRABAJO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS**, comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos, aplicación y ventajas en el uso de procedimientos seguros de trabajo, orientados hacia la protección de las personas, equipos y en general el entorno de trabajo. La seguridad es el elemento más importante en el trabajo, sin la seguridad jamás se podrá alcanzar un estándar alto de desempeño en las funciones que cada persona tiene asignada en una organización.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica, para el entendimiento, aplicación y difusión de las prácticas seguras de trabajo y el uso correcto de la protección personal. e.

**DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

**INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

**Junio 2009**

**CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

**La Electricidad y la Seguridad Para Trabajadores**

- Datos Estadísticos de Seguridad Eléctrica
- Las Condiciones Inseguras Contra los Actos Inseguros.

**Equipo Energizado**

- " Persona Calificada " (Definido por OSHA)
- Hacer los Circuitos Seguros
- Procedimientos de Bloqueo y Etiquetad (1910.147)
- Detectores de Voltaje y Metros
- Requisitos Eléctricos Específicos Del Bloqueo (1910.333)
- Sistemas de Enclavamiento con Llave

**Prácticas Seguras de Trabajo**

- Distancias Seguras de Acercamiento
- Estado de Alerta (NFPA 70E)
- Requisitos de Iluminación
- Indumentaria Conductor y Herramientas Aislados
- Usando Protección

**Efectos del Choque Eléctrico**

**NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ARC FLASH, La norma NFPA 70E y la seguridad Eléctrica**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de ARC FLASH, La norma NFPA 70E y la seguridad Eléctrica comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos, aplicación y ventajas en el uso de esta norma de este nuevo concepto de seguridad eléctrica La corriente de arco eléctrico, es por lo general muy inferior en valor si se compara con la máxima corriente de falla de cortocircuito y a su vez inferior a los valores nominales de disparo de los interruptores. Estos interruptores, a menos que sean seleccionados para manejar la condición de arco eléctrico, no despejarán la falla y permitirán que le arco eléctrico se desarrolle en el circuito

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar la información básica, para el entendimiento, aplicación y estudios de arco eléctrico basado en la norma NFPA 70E .

**DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

**INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

**Junio 2009**

**CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

**La Nueva Ley**

Qué es un riesgo eléctrico?

Otras Normas de Seguridad Eléctrica aplican en la actualidad:

- NFPA 70E
- El Código Eléctrico Nacional de EE.UU. (NEC)
- Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE)

**Discusión práctica de la norma NFPA 70**

**Electrical Hazards**

- Shock Eléctrico, Quemaduras  
Blast pressure

**Preparando la seguridad en el trabajo**

- Discusión preliminar sobre el trabajo
- Diferentes tipo de permisos de trabajo
- La ejecución del trabajo

**Determinando las distancias de seguridad.**

- Zonas de Protección.
- Fronteras y zonas a proteger.

**NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**PRACTICAS  
RECOMENDADAS  
EN MEDICIONES DE  
RESISTIVIDAD DE  
SUELOS Y  
RESISTENCIA DE  
PUESTA A TIERRA**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

**El curso corto de adiestramiento sobre  
PRACTICAS RECOMENDADAS EN  
MEDICIONES DE RESISTIVIDAD DE  
SUELOS Y RESISTENCIA DE PUESTA A  
TIERRA**

..comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprecia las nuevas tecnologías presentes en el la teoría y las mediciones de aterramiento y resistividad del suelo, de acuerdo a los standards de IEEE.

**OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los diferentes tipo de sistemas de aterramiento, tanto de los equipos, sistemas y en particular los asociados al área de descargas atmosféricas. En este curso, los asistentes deberá interactuar con elementos teóricos de análisis de los capítulos del NEC (National Electric Code), así como de los diferentes estándares de la IEEE que cubren la materia.

Un ingeniero de campo ó de proyectos debe poder entender como se diseña un sistema de aterramiento, que permita evaluar condiciones críticas y tomar acciones preventivas y correctivas en conexiones defectuosas, faltantes, mal diseñadas...etc.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

**INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño, mantenimiento y operación de equipos Eléctricos, aplicados en plantas industriales.

**CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

**1.- Aspectos generales asociados a los sistemas de aterramientos**

- Sistemas.
- Equipos.
- Descargas Atmosféricas.

**2.- Resistividad y Resistencia de puesta a tierra.**

- Porqué medir la resistividad del suelo.
- Efectos de la resistividad del suelo en la resistencia del electrodo de puesta a tierra.
- Factores que afectan la resistencia del suelo.

**3.- Mediciones de la resistencia y resistividad del suelo.**

- Medición de resistividad ( método de los 04 puntos).
- Medición de resistencia de puesta a tierra ( método de los 03 puntos).
- Método simplificado de los 02 puntos
- Efectos del tamaño del electrodo y la profundidad en los valores de resistencia de puesta a tierra.
- Sistemas con múltiples electrodos.
- Valores de resistencia de puesta a tierra.
- Electrodo de tierra. Definición.

**4. Diseño de Mallas de tierra**

- Uso del software EDSA Technical 2000 en el diseño de mallas a tierra.
- 

**5. Entendiendo al NEC**

**6. Prácticas de campo**  
( Cuando aplique)

**NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

Julio 2001.

## **DESECHOS TOXICOS Y PELIGROSOS LEY Y AMBIENTE**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE:**

La charla de adiestramiento en **DESECHOS TOXICOS PELIGROSOS**, abarca un extenso contenido, que comprende aspectos técnicos y legales.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa, es actualizar los conocimientos que en materia de ambiente nacional e internacional se manejan actualmente. El énfasis mayoritario, se realiza en el manejo, transporte y destrucción de los desechos tóxicos, particularmente en los Bifenilos Policlorados (PCB's).

### **DIRIGIDO A:**

El curso está dirigido a ingenieros, abogados, profesionales y público en general, interesados en conocer en detalle, los aspectos relativos a los desechos tóxicos peligrosos.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros y abogados pertenecientes al Staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el área ambiental.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

#### **3. LOS TÓXICOS Y SU IMPACTO EN EL AMBIENTE:**

- Características Generales
- El PCB en el ciclo vital
- Magnitud del Problema
- Monsanto Data Sheet
- Algunos incidentes a nivel mundial.
- Nombres comerciales adoptados por el tóxico.

#### **4. LA LEY**

- **Legislación En Usa. Epa (Environmental Protection Agency)**

- **Legislación Venezolana**

- Resumen general de la ley
  - Decreto 2211
  - Procedimientos Administrativos
  - Glosario de Términos Jurídicos.
  - Algunos puntos de comparación entre las legislaciones
- **El Convenio De Basilea**

#### **5. LOS TOXICOS EN EL PROCESO INDUSTRIAL.**

- **Equipos en Operación. Requerimientos**

- Análisis de Riesgos
- U.S.A. Navy Risk Survey
- Plan de Control y Contingencia. Spill Prevention Control and Countermeasure. Plan (SPCC)
- Rutinas de Mantenimiento

- **Responsabilidades Del Generador Y Manejador**

- Casos prácticos

#### **6. DISPOSICION FINAL**

- **Alternativas**

- **La Incineración Como Opción Más Viable**

- Planificación y ejecución del trabajo.
- Empaquetamiento y Exportación

- **Principales Interrogantes Sobre Los Tóxicos**

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**ELECTRICIDAD  
PARA PERSONAL NO  
ELECTRICO**

**MODULO 2**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **16**  
Horas prácticas: **0**

**ALCANCE**

El curso de adiestramiento de **ELECTRICIDAD BASICA PARA INGENIEROS Y TECNICOS** comprende un extenso programa que incluye una cantidad de tópicos de interés general con particular énfasis en personas con ó sin formación dedicada hacia el área eléctrica. Se prevén sesiones en las que el participante observará el uso de los equipos de pruebas usualmente utilizados en campo y taller; estas sesiones se realizaran en el salón de clases, donde adicionalmente se podrán apreciar los procedimientos más generalmente aceptados en el campo de las pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas. Este MODULO 2 cubre unos aspectos intermedios del adiestramiento que luego deberán ser complementados con el MODULOS 3.

**OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionarle al personal de planta que tiene poca responsabilidad en el área eléctrica., proporcionando la información básica sobre las técnicas recomendadas en la ejecución del mantenimiento eléctrico y cuando eventualmente el equipo debe ser enviado al taller, así como los equipos requeridos para una evaluación, diagnóstico ó reparación confiable y segura.

**DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de mantenimiento o público en general, que desee incursionar en la misma área.

**Julio 2009**

**INSTRUCTORES**

Ingenieros y técnicos pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en el mantenimiento de equipos eléctricos.

**CONTENIDO PROGRAMATICO**

Equipos de prueba y sus usos.

Mediciones en AC y DC

Transformadores de instrumentos (corriente y voltaje)

Equipos de prueba de alta intensidad de corriente  
Requerimientos de prueba de un breaker de baja tensión

Curvas Corriente – Tiempo de los fusibles y breakers

Caída de voltaje a través de los contactos

Prueba de Ducter ®

Variación en los tiempos de disparo.

Pruebas de aislamiento

Megger ® Tests

PI Índice de polarización

DAR (Dielectric Absortion Tests)

DD Dielectric Discharge

Alto potencial ( AC versus DC)

Pruebas en cables de alta y baja tensión

PQM (Power Quality Meters)

Equipos de medición de tierras y resistividad óhmica.

Inspección Termográfica.

Inspección Ultrasónica.

Subestaciones de Potencia.

La Subestación Eléctrica

Selección del voltaje

Subestaciones de uso interior y exterior

Componentes de una subestación

Sistemas de Distribución de Potencia

Sistema Radial

Sistema Selectivo primario

Sistema Selectivo Secundario

Sistema Mallado

El transformador y su mantenimiento

Corriente alterna versus corriente continua

Ventajas de la corriente alterna

Flexibilidad de un sistema AC

El transformador y sus usos

Tipos de transformadores de acuerdo a su uso y diseño

Placa típica de un transformador

Transformadores en líquido. Pautas de mantenimiento

Transformadores secos.

**NOTA:**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

Julio 2001.

## **EL MANEJO DEL RIESGO Y LA SEGURIDAD EN LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **EL MANEJO DEL RIESGO Y LA SEGURIDAD EN LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS**, comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprenden a evaluar los diversos riesgos que se encuentran en el trabajo del día a día en la industria, como evaluarlos y evitarlos es un objetivo primario de esta charla.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los elementos del riesgo asociado a la manipulación y operación de equipos Eléctricos. Conocer los valores mínimos de daño, los posibles accidentes en que se puede incurrir y como resolverlos en el caso de que se presenten.

Los equipos Eléctricos, por naturaleza propia, presentan un nivel alto de riesgo que se encuentra asociado a la presencia de equipos energizados y la circulación del fluido eléctrico.

Los riesgos de incendios en equipos tales como transformadores, también son cubiertos en esta charla. La protección física de personas y equipos, constituyen el principal enfoque de esta charla. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros, técnicos que trabajen en el área de diseño, operación, seguridad y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales, así como a empleados en general, expuestos o interesados en conocer sobre esta materia.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño, mantenimiento de equipos y seguridad, en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- El Supervisor y la Seguridad.**

- Costos de un accidente.
- El trabajo del supervisor y la seguridad.
- El programa de seguridad del Supervisor.

#### **2. Como Conocer sus problemas de accidentes.**

- Análisis de las causas de accidentes.
- Definición de los accidentes
- Desglose de causas de un daño.
- Elementos de un accidente.
- Condiciones y actos inseguros.
- Costos de los incidentes: directos e indirectos.

#### **3.- Mantener interés en la Seguridad.**

- Como promover el interés hacia la seguridad: Trabaje en forma segura.
- Concursos de Seguridad.
- Reuniones sobre la seguridad: discusión en grupos.

#### **4.- Equipos para Protección personal**

- Introducción.
- Protección de Ojos, cabeza, pies y manos.
- Protección del cuerpo y de las vías respiratorias.
- Selección de Equipos.

#### **5.- Herramientas Portátiles Manuales y Eléctricas**

- Control de accidentes causados por herramientas manuales.
- Centralizar el control de las herramientas.
- Herramientas Portátiles eléctricas, neumáticas y de gasolina.

#### **6.- Protección y prevención contra Incendios.**

- Eliminación de los peligros asociados al incendio.
- Almacenaje y Uso de líquidos inflamables.
- Instalaciones Eléctricas.
- Tanques que contienen combustible.
- Clasificación de los incendios.
- Tipos básicos de extinguidores e Inspección

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **EVALUACIÓN DE VARIABLES Y TRANSITORIOS EN LOS SISTEMAS ELECTRICOS INDUSTRIALES.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **EVALUACIÓN DE VARIABLES Y TRANSITORIOS EN LOS SISTEMAS**, comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprecia las nuevas tecnologías asociadas con las diversas manifestaciones de fenómenos transitorios en los sistemas Eléctricos.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los posibles transitorios que se presentan en un sistema eléctrico, así como las diversas mediciones de variables eléctricas, como registrar la información y que tecnología utilizar en función de la capacidad por medir diversas actividades al mismo tiempo, la presencia de software tipo SCADA, donde el usuario final puede perfectamente visualizar diversos escenarios en un mismo computador, que beneficios tiene el conocer sus sistema desde un punto de vista en régimen transitorio y permanente.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño, aplicación y mantenimiento de equipos Eléctricos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

- 1.- Aspectos generales asociados a los sistemas Eléctricos.**
  - Tipos de Sistemas.
  - Causas de Perturbaciones.
- 2. Mediciones de Variables en régimen permanente.**
  - KW, KVAR, KVA, FP, Corriente, Voltaje...etc.
  - Demanda.
  - Armónicos.
- 3.- Mediciones de Variables en régimen Transitorio.**
  - Captura de forma de onda
  - ( Waveform Capture).
  - Registro de Forma de Onda
  - ( Waveform Register)
  - Registro de Armónicos.
- 4. Transferencia de data vía puerto de comunicación.**
  - Protocolos empleados.
  - Análisis de la data.
- 5. Presentación de Reportes..**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **LAS AUDITORIAS TECNICAS APLICADAS A LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **LAS AUDITORIAS TECNICAS APLICADAS A LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES.**, Comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas y procedimientos necesarios para auditar una instalación Eléctrica, aplicable a múltiples empresas y sistemas.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar una correcta evaluación de una instalación Eléctrica mediante la auditoria. La charla, describe, paso a paso, el alcance de cada sección de la auditoria, lo que le permite al asistente, tener claro cuantos pasos van a ser requeridos en su empresa, de hecho muchas empresas requieren de todos los pasos, pero otras, dado sus características, solo necesitan una aplicación parcial de dicha auditoria. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales, así como al público en general interesado en el tema.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de interruptores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- Introducción**

- Alcance global de la Auditoria. Como conducirla.

#### **2.- Evaluación del sistema**

- Levantamiento de planos / Modelaje del sistema.

#### **3.- Caracterización de las cargas**

- Mediciones de Kw., KVAR, FP, Demanda. ETC
- Evaluación de transitorios, flickers..etc.
- Transferencia / almacenamiento de la data.
- Evaluación de la contaminación por armónicos.

#### **4.- Estudios de los Sistemas Eléctricos**

- Cortocircuito & Coordinación
- Flujo de Carga
- Armónicos.
- Corrección de Bajo factor de Potencia.
- Corrección de Armónicos. Etc..

#### **5.- Evaluación de los Componentes Eléctricos**

- Transformadores
- Motores
- Tableros y Switchgear ..etc

#### **6.- Manejo Gerencial de la Energía. Medición de la eficiencia**

- Evaluación de la operación y el uso de equipos eléctricos, en términos de eficiencia, tales como:  
*Motores, transformadores, Alumbrado Interior e interior, sensores de ocupación..etc.*

#### **7.- Planes de Mantenimiento.**

#### **8.- Planes de Adiestramiento.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001.**

## **LOS ARMONICOS Y EL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA ENERGIA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **PRACTICAS RECOMENDADAS EN EL AHORRO Y CONSERVACIÓN DE ENERGIA.**, Comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprecia las nuevas tecnologías presentes en el ahorro y utilización de equipos de alta eficiencia energética.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los posibles elementos de ahorro energético en su planta. Los motores Eléctricos, mediante el uso de equipos de mayor eficiencia, reducción del componente reactivo, prácticas adecuadas de reparación de máquinas rotativas, alumbrado tanto exterior como interior, son parte de los componentes básicos de esta charla, que permiten sensibilizar a cada asistente sobre la necesidad de reducir el costo de la energía eléctrica.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales, así como el público en general interesados en el tema.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de interruptores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

- 1.- Aspectos generales asociados a los sistemas Eléctricos.**
  - Tipos de Sistemas.
- 2.- Mediciones de Variables en régimen Permanente y Transitorio.**
  - Medición de variables y caracterización de la carga: Kw., KVAR, KVA ,FP ..etc.
  - Captura de forma de onda ( Waveform Capture
  - Registro de Forma de Onda (Waveform Register)
  - Registro de Armónicos.
- 4.- Fundamentos Básicos en la Generación de Armónicos.**
  - Onda Fundamental y Armónicos.
  - Armónicos de primer, segundo y tercer orden.
  - Gráfica de Armónicos. Distorsión
  - Cargas no lineales.
- 5.- Motores**
  - Armónicos y el campo Magnético.
  - Secuencia Negativa. Efectos de recalentamiento y Frenado.
- 6. Transformadores**
  - Armónicos y el campo Magnético.
  - Armónicos de tercer Orden.Efectos en los equipos.
  - Balastos Electrónicos.
- 6.- Corrección del factor de Potencia**
  - Reducción en la generación de reactivos.
  - Capacitores / Condensadores Sincrónicos.
- 7.- Evaluación Económica de un proyecto**
  - ROI (Return over Investment)
  - Flujo de Caja.
  - Capitalización.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **EQUIPOS ELECTRICOS EN AREAS CLASIFICADAS**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **EQUIPOS ELECTRICOS EN AREAS CLASIFICADAS**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes consideraciones al aplicar ó mantener equipos en áreas consideradas como peligrosas, mejor conocidas como clasificadas por el NEC.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar la correcta aplicación de equipos de diversos voltajes en áreas consideradas como peligrosas.

Le permite al asistente clarificar los conceptos básicos extraídos del NEC y aplicados a través de múltiples ejemplos prácticos que le servirán de una guía de referencia clara y muy concisa.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos Eléctricos aplicados en áreas clasificadas.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

- 1.- **Elementos básicos sobre las áreas peligrosas ( clasificadas)**
  - Causas de Fuegos y Explosiones.
  - Definiciones.
  - Líquidos Inflamables y Combustibles.
  - Polvos peligrosos.
  - Clasificación del peligro según NEC
- 2.- **Como clasificar un área peligrosa**
  - La clasificación según NEC
  - NEC Divisiones de la CLASE I
  - NEC Divisiones de la CLASE II
  - NEC Divisiones de la CLASE III
  - Los grupos según NEC
  - Clasificaciones de las zonas.
- 3.- **Ajustando los límites de las clasificaciones.**
- 4.- **Equipos permitidos en las áreas Peligrosas.**
- 5.- **Las instalaciones en las Clases I , II y III.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE TRANSFORMADORES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE GASES**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE TRANSFORMADORES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE GASES.**, Comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas y procedimientos necesarios para evaluar el “performance” de un transformador de potencia, mediante la utilización de la tecnología de análisis de Gases.

### **OBJETIVO**

Este objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar una correcta evaluación de un programa de mantenimiento predictivo en transformadores de potencia, sujetos al análisis de gases.

Los diferentes métodos de evaluación, tales como: Cromatografía de Gases y la medición directa (en línea), en transformadores presurizados y con tanque de expansión.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de transformadores, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- Introducción**

- Origen de los gases emitidos por los transformadores.

#### **2.- Pruebas en los transformadores**

- Pruebas Eléctricas.
- Pruebas al líquido Aislante.
- Placa del transformador.
- Accesorios.

#### **3.- Pruebas Eléctricas**

- Aislamiento.
- Relación de vueltas.
- Corriente de excitación.
- Resistencia Ohmica.
- DC Hypot tests ( Absorción y Fugas)

#### **4.- Pruebas al Líquido Aislante**

- Pruebas de Mantenimiento.
- Pruebas de fábrica.
- Guía de recomendaciones.

#### **5.- Análisis de Gases.**

- Cromatografía de Gases.
- Medición Directa en línea.
- Análisis comparativo.
- Métodos de evaluación de los Resultados.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE MOTORES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE VIBRACION**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE MOTORES MEDIANTE EL ANÁLISIS DE VIBRACION**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas y procedimientos necesarios para evaluar el “performance “ de un motor Eléctrico, mediante la utilización de la tecnología de análisis de Vibración.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar una correcta evaluación de un programa de mantenimiento predictivo en Motores mediante análisis de vibración. Todos los equipos rotativos, tienen inherente un nivel de vibración, evaluado a través de la transformada de Furrier en amplitud y frecuencia.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de interruptores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- Introducción**

- Fundamentos de la generación de la vibración ( amplitud y frecuencia).
- Causas de la vibración

#### **2.- El motor Eléctrico.**

- Aislamiento.
- Características de placa.
- Velocidades de régimen vs. Velocidad sincrónica.
- Estator –Rotor y rodamientos.
- Pruebas Eléctricas.

#### **3.- El equipo de Vibración.**

- Nuevas tecnologías digitales.
- Como preparar el trabajo.
- Como conducir el trabajo, Análisis previo del problema.

#### **4.- Procedimientos para evaluar los resultados durante el servicio.**

#### **5.- Troubleshooting charts**

#### **6.- Reportes de Pruebas y resultados.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO ELECTRICO, MEDIANTE EL USO DE TERMOGRAFIA INFRARROJA.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **MANTENIMIENTO ELECTRICO, MEDIANTE EL USO DE TERMOGRAFIA INFRARROJA**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas al mantenimiento Predictivo en equipos Eléctricos, mediante el uso de Termografía Infrarroja Digital.

Un resumen sobre las técnicas más importantes y las actividades más relevantes en equipos Eléctricos y tanto transformadores, motores, líneas de transmisión y distribución, tableros de distribución, Swithgear.etc., le permite al asistente poder entender las diferentes técnicas de análisis y por supuesto la importancia de la gran mayoría de las actividades a programar en el mantenimiento utilizando esta novedosa técnica

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para entender la correcta planificación, ejecución y supervisión de un plan de mantenimiento Eléctrico predictivo, basado en termografía Infrarroja, donde se involucren los equipos más importantes y críticos de su planta. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en la termografía infrarroja, aplicado en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

#### **1. Elementos Básicos de la medición Infrarroja.**

- Calor y Temperatura.
- Las tres maneras de transferencia Calórica:
  - Conducción
  - Convección.
  - Radiación.
- El problema de la medición Infrarroja.
- Evaluación en componentes de corriente Eléctrica.
- El problema de las cargas parciales, cargas solares y emisividad.
- La Superficie del Objetivo.
- El medio de transmisión.

#### **3. El Uso y Operación adecuada de los instrumentos de Medición, enfocado hacia el Mantenimiento Eléctrico.**

- El comportamiento térmico del Objetivo.
- Emisividad, Reflectancia y Trasmítancia. Diferencias.
- Preparación de los equipos para puesta en Operación.
- Preparación de la hoja de Análisis.
- Evaluación de los elementos y variables que inciden en la medición.

#### **4. Errores más comunes que se cometen en la aplicación de la termografía en el Mantenimiento Predictivo, enfocado hacia el mantenimiento Eléctrico.**

#### **5. Análisis de casos prácticos en la Aplicación en el Mantenimiento. Eléctrico.**

- Emisividad, Reflectancia y Trasmítancia.
- Diferentes maneras de evaluar el efecto sobre la medición.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MANTENIMIENTO MECANICO, MEDIANTE EL USO DE TERMOGRAFIA INFRARROJA.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **MANTENIMIENTO MECANICO, MEDIANTE EL USO DE TERMOGRAFIA INFRARROJA**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas al mantenimiento Predictivo en equipos Mecánicos, mediante el uso de Termografía Infrarroja Digital.

Un resumen sobre las técnicas más importantes y las actividades más relevantes en equipos Mecánicos, tales como: motores, equipos de reducción, hornos de calentamiento, equipos papeleros..etc., le permite al asistente poder entender las diferentes técnicas de análisis y por supuesto la importancia de la gran mayoría de las actividades a programar en el mantenimiento utilizando esta novedosa técnica

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para entender la correcta planificación, ejecución y supervisión de un plan de mantenimiento Mecánico Predictivo, basado en termografía Infrarroja, donde se involucren los equipos más importantes y críticos de su planta.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en la termografía infrarroja, aplicado en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

#### **1. Elementos Básicos de la medición Infrarroja.**

- Calor y Temperatura.
- Las tres maneras de transferencia Calórica:
  - Conducción
  - Convección.
  - Radiación.

- El problema de la medición Infrarroja.
- Evaluación en componentes mecánicos, sujetos al proceso de irradiación infrarroja de calor.
- El problema de las cargas parciales, cargas solares y emisividad.
- La Superficie del Objetivo.
- El medio de transmisión.

#### **3. El Uso y Operación adecuada de los instrumentos de Medición, enfocado hacia el Mantenimiento Mecánico.**

- El comportamiento térmico del Objetivo.
- Emisividad, Reflectancia y Trasmítancia. Diferencias.
- Preparación de los equipos para puesta en Operación.
- Preparación de la hoja de Análisis.
- Evaluación de los elementos y variables que inciden en la medición.

#### **4. Errores más comunes en la aplicación de la termografía en el Mantenimiento Predictivo, enfocado hacia el mantenimiento Mecánico.**

#### **5. Análisis de casos prácticos en la Aplicación en el Mantenimiento Mecánico.**

- Emisividad, Reflectancia y Trasmítancia.
- Diferentes maneras de evaluar el efecto sobre la medición.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **MODERNIZACION DE INTERRUPTORES EN BAJA TENSION**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **MODERNIZACION DE INTERRUPTORES EN BAJA TENSION**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas a las modernizaciones de interruptores de baja tensión, también conocidas como “retrofit” de breakers.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para efectuar la correcta aplicación de interruptores de baja tensión basado en la modernización de interruptores de disparo electromecánico y las nuevas generaciones en estado sólido.

El conocimiento de ambas tecnologías, le permite al asistente poder discernir sobre la aplicación efectiva en baja tensión mediante el uso de tecnología de punta. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de interruptores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- Interruptores de Caja Moldeada e Híbridos:**

- Características
- Curva de disparo
- Aspecto de coordinación de protecciones.
- Mantenimiento

#### **2.- Interruptores de potencia**

- Componentes: Unidad de estado sólido, sensores, etc.
- Características del equipo
- Curva de disparo
- Ajuste. Tópicos de coordinación de protecciones
- Pruebas de campo
- Mantenimiento y reparación

#### **3.- Modernización de interruptores**

- Interruptores con disparo electromecánico. Características
- Ventajas de la modernización
- Tipos de breaker modernizables
- Experiencia en Venezuela sobre modernización.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE SISTEMAS ELECTRICOS.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE SISTEMAS ELECTRICOS.**

Comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprecia las nuevas tecnologías disponibles para la realización de estudios de sistemas Eléctricos, mediante software soportado por AUTOCAD.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar la ejecución de diversos estudios en los sistemas Eléctricos Industriales ó en empresas de servicio Eléctrico, basados en software que opera en una base común de datos, permitiendo minimizar el error debido a transferencia de data de fuentes diferentes; visualizar como el programa actualiza resultados en un sin número de estudios. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.** con amplia experiencia en labores de estudios en sistemas Eléctricos, aplicado a plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- Modelaje del Sistema.**

- Uso del AUTOCAD en el modelaje.
- Solución Gráfica.
- Export - Import

#### **2. Complete Short Circuit Study**

- IEEE Std. 141 IEEE Std. 242
- 3 phase / Single Phase Analysis.
- DC Analysis
- IEC 363 Studies

#### **3.- Coordination Studies**

- Database

#### **4. AC and DC Load Flow.**

- Active Optimal Power Flow.
- Reactive Optimal Power Flow.
- Despacho Económico de Carga.

#### **5. Análisis y Estudio de Armónicos.**

#### **6. Corrección de factor de Potencia.**

#### **7. Arranque de Motores.**

#### **8. Dimensionamiento de Baterías.**

#### **9. Estudios de Confiabilidad de Subestaciones y líneas de Distribución.**

#### **10. Load Forecast.**

#### **11. Motor Torque Performance.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **PRACTICAS RECOMENDADAS EN EL AHORRO Y CONSERVACIÓN DE ENERGIA.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **PRACTICAS RECOMENDADAS EN EL AHORRO Y CONSERVACIÓN DE ENERGIA.**, comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprecia las nuevas tecnologías presentes en el ahorro y utilización de equipos de alta eficiencia energética.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los posibles elementos de ahorro energético en su planta. Los motores Eléctricos, mediante el uso de equipos de mayor eficiencia, reducción del componente reactivo, prácticas adecuadas de reparación de máquinas rotativas, alumbrado tanto exterior como interior, son parte de los componentes básicos de esta charla, que permiten sensibilizar a cada asistente sobre la necesidad de reducir el costo de la energía eléctrica.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño, mantenimiento y operación de equipos Eléctricos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

- 1.- Aspectos generales asociados a los sistemas Eléctricos.**
  - Tipos de Sistemas.
- 2.- Ahorros de Energía / reducción de costos de Energía.**
  - Entendiendo la factura de Electricidad. Energía, Demanda & Factor de Potencia.
  - Demanda y Armónicos.
  - La Auditoria Técnica en el proceso de conservación de Energía.
- 3.- Mediciones de Variables en régimen Permanente y Transitorio.**
  - Medición de variables y caracterización de la carga: Kw., KVAR ,KVA ,FP..etc.
  - Captura de forma de onda ( Waveform Capture
  - Registro de Forma de Onda
  - ( Waveform Register)
  - Registro de Armónicos.
- 4. Motores**
  - Eficiencia versus pérdidas.
  - Alta versus eficiencia standard.
- 5. Alumbrado Interior e Interior**
  - Luminarias tipo CFL
  - Balastos Electrónicos.
- 6. Corrección del factor de Potencia**
  - Reducción en la generación de reactivos.
  - Capacitores / Condensadores Sincrónicos.
- 7. Evaluación Económica de un proyecto**
  - ROI (Return over Investment)
  - Flujo de Caja.
  - Capitalización.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **SEGURIDAD PARA CONTRATISTAS.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **SEGURIDAD PARA CONTRATISTAS**, comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprenden a evaluar los diversos riesgos que se encuentran en el trabajo del día a día en la industria, desde la óptica de un a organización al servicio de una empresa como entender la política de seguridad de la empresa y ajustarla a las del contratista, en función de la actividad a desempeñar.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los elementos del riesgo, asociado a la manipulación y operación de equipos Industriales, pertenecientes a terceros y propios, pero dentro de las instalaciones de un cliente. Conocer los valores mínimos de daño, los posibles accidentes en que se puede incurrir y como resolverlos en el caso de que se presenten.

Los equipos de trabajo, por naturaleza propia, presentan un nivel de riesgo que se encuentra asociado a la actividad a realizar y su entorno, de hecho servicios similares, prestados en ambientes diferentes, pueden perfectamente conducir a condiciones de riesgo también totalmente diferentes,

Los riesgos de incendios en equipos y la protección física de personas y equipos, constituyen el principal enfoque de esta charla. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación, seguridad y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos y Seguridad, en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1. Como Conocer sus problemas de accidentes.**

- Análisis de las causas de accidentes.
- Definición de los accidentes
- Desglose de causas de un daño.
- Elementos de un accidente.
- Condiciones y actos inseguros.
- Costos de los incidentes: directos e indirectos.

#### **2. Relaciones Humanas**

- Antecedentes de la motivación.
- La relación con el cliente.
- Las reuniones previas de seguridad.
- Las órdenes de trabajo.
- Mecanismos para hacer cumplir la seguridad.
- El concepto del ARETE en la industria petrolera.

#### **3. Equipos para Protección personal**

- Introducción.
- Protección de ojos, cabeza, pies y manos.
- Protección del cuerpo y de las vías respiratorias.
- Selección de Equipos.

#### **4. El Uso de las Máquinas y Herramientas**

- Control de accidentes causados por herramientas manuales.
- Centralizar el control de las herramientas.
- Herramientas portátiles eléctricas, neumáticas y de gasolina.
- Tornos, Taladros, Trompos...etc.
- Cinturones de Seguridad.

#### **5. Protección y prevención contra incendios.**

- Eliminación de los peligros asociados al incendio.
- Almacenaje y uso de líquidos inflamables.
- Instalaciones Eléctricas.
- Tanques que contiene combustible.
- Clasificación de los incendios.
- Tipos básicos de extinguidores / Inspección

#### **6. Higiene Industrial.**

#### **7. Primeros Auxilios.**

#### **8. Pólizas de Seguros de accidentes.**

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **LA SUPERVISION DE LA SEGURIDAD, UNA RESPONSABILIDAD COMPARTIDA.**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **LA SUPERVISION DE LA SEGURIDAD, UNA RESPONSABILIDAD COMPARTIDA.** Comprende un compendio de información técnica de actualidad, donde el participante aprenden a evaluar los diversos riesgos que se encuentran en el trabajo del día a día en la industria, así como evaluar el "role" de la supervisión en las actividades inherentes a la seguridad.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para evaluar los elementos del riesgo que son competencia directa e indirecta de la supervisión, como el cuadro supervisorio debe evaluar la gestión del grupo y de cada individuo, como implementar acciones preventivas y correctivas a fin de evitar ó minimizar el riesgo en el trabajo, como evaluar a su personal en función del riesgo, como determinar acciones peligrosas y riesgosas de parte de los empleados de la empresa ó por parte de terceros,tales como contratistas de servicios.

La protección física de personas y equipos, constituyen el principal enfoque de esta charla. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación, seguridad y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño aplicación y mantenimiento de equipos, en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1.- El Supervisor y la Seguridad.**

- Costos de un accidente.
- El trabajo del supervisor y la seguridad.
- El programa de seguridad del Supervisor.

#### **2.- Como Conocer sus problemas de accidentes.**

- Análisis de las causas de accidentes.
- Definición de los accidentes
- Desglose de causas de un daño.
- Elementos de un accidente.
- Condiciones y actos inseguros.
- Costos de los incidentes: directos e indirectos.

#### **3.- Los Recursos Humanos y la Seguridad.**

- Los equipos personales de protección.
- La Selección del personal.
- La higiene en el trabajo.

#### **4.- Relaciones Humanas**

- Antecedentes de la motivación.
- La relación con el cliente.
- Las reuniones previas de seguridad.
- Las órdenes de Trabajo.
- Mecanismos para hacer cumplir la seguridad.
- El concepto del ARETE en la industria petrolera.

#### **5.- Mantener interés en la Seguridad.**

- Como promover el interés hacia la seguridad: Trabaje en forma segura.
- Concursos de Seguridad.
- Concursos de Seguridad
- Reuniones sobre la seguridad: discusión en grupos.

#### **6.- Los Primeros Auxilios.**

#### **7.- Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN EQUIPOS ELECTRICOS**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN EQUIPOS ELECTRICOS**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas al mantenimiento eléctrico que se practica en las industrias, enfocado hacia el mantenimiento predictivo y preventivo en los equipos eléctricos más importantes.

Un resumen sobre las técnicas más importantes y las actividades más relevantes en dichos equipos, le permite al asistente poder entender la jerarquización y por supuesto la importancia de la grana mayoría de las actividades a programar en el mantenimiento.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal del programa es proporcionar al participante los conocimientos básicos necesarios para efectuar la correcta planificación, ejecución y supervisión de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo, que incluya pruebas a los equipos más importantes.

La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos Eléctricos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1. Aislamiento**

- Tipos de aislamiento
- Mediciones del aislamiento
- Pruebas de Absorción y Fugas
- Índice de Polarización
- Factor de Potencia

#### **2. Pruebas a Transformadores**

- Relación de vueltas
- Corriente de excitación
- Aislamiento
- Pruebas en los devanados de transformadores industriales.
- Líquido Aislante.

#### **3. Pruebas en interruptores**

- Aislamiento
- Apertura / Cierre
- Simultaneidad de Cierre / Apertura

#### **4. Inspección Termográfica**

#### **5. Inspección Ultrasónica.**

#### **6. Medición de Variables Eléctricas, Transitorias**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **TERMOGRAFIA INFRARROJA, PRINCIPIOS Y APLICACION EN EL MTO. PREVENTIVO**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **TERMOGRAFIA INFRARROJA, PRINCIPIOS Y APLICACION EN EL MTO. PREVENTIVO**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas al mantenimiento Predictivo, mediante el uso de Termografía Infrarroja Digital.

Un resumen sobre las técnicas más importantes y las actividades más relevantes en equipos Eléctricos y Mecánicos, le permite al asistente poder entender la jerarquización y por supuesto la importancia de la gran mayoría de las actividades a programar en el mantenimiento utilizando esta novedosa técnica

### **OBJETIVO**

El principal objetivo del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para entender la correcta planificación, ejecución y supervisión de un plan de mantenimiento predictivo, basado en termografía Infrarroja donde se involucren los equipos más importantes y críticos de su planta. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de equipos Eléctricos en plantas industriales, mediante la técnica de infrarrojo.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1. INTRODUCCION.**

- Razones del Porqué usar Termografía Infrarroja
- Ventajas de la medición sin contactos.
- Recuento Histórico.

#### **2. Elementos Básicos de la medición Infrarroja.**

- Calor y Temperatura.
- Las tres maneras de transferencia Calórica:
  - Conducción
  - Convección.
  - Radiación.
- El problema de la medición Infrarroja.
- La superficie del objetivo.
- El medio de trasmisión.

#### **3. El Uso y Operación adecuada de los instrumentos de Medición.**

- El comportamiento térmico del Objetivo.
- Emisividad, Reflectancia y Trasmittancia. Diferencias.
- Preparación de los equipos para puesta en Operación.

#### **4. Errores más comunes en la aplicación de la termografía en el Mantenimiento Predictivo.**

#### **5. Ejemplos de la Aplicación en el Mantenimiento. Eléctrico.**

#### **6. Ejemplos de la Aplicación en el Mantenimiento. Mecánico.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **TERMOGRAFIA INFRARROJA, PRINCIPIOS Y APLICACION EN EL MTO. PREVENTIVO**

Duración: **1 día**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **0**

### **ALCANCE**

La charla técnica de adiestramiento sobre **TERMOGRAFIA INFRARROJA, PRINCIPIOS Y APLICACION EN EL MTO. PREVENTIVO**, comprende un conjunto de informaciones técnicas y de carácter económico, que le permite al asistente evaluar las diferentes técnicas asociadas al mantenimiento Predictivo, mediante el uso de Termografía Infrarroja Digital.

Un resumen sobre las técnicas más importantes y las actividades más relevantes en equipos Eléctricos y Mecánicos, le permite al asistente poder entender la jerarquización y por supuesto la importancia de la gran mayoría de las actividades a programar en el mantenimiento utilizando esta novedosa técnica

### **OBJETIVO**

El principal objetivo del programa es proporcionar al participante, los conocimientos básicos necesarios para entender la correcta planificación, ejecución y supervisión de un plan de mantenimiento predictivo, basado en termografía Infrarroja donde se involucren los equipos más importantes y críticos de su planta. La charla, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de equipos Eléctricos en plantas industriales, mediante la técnica de infrarrojo.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO**

#### **1. INTRODUCCION.**

- Razones del Porqué usar Termografía Infrarroja
- Ventajas de la medición sin contactos.
- Recuento Histórico.

#### **2. Elementos Básicos de la medición Infrarroja.**

- Calor y Temperatura.
- Las tres maneras de transferencia Calórica:
  - Conducción
  - Convección.
  - Radiación.
- El problema de la medición Infrarroja.
- La superficie del objetivo.
- El medio de trasmisión.

#### **3. El Uso y Operación adecuada de los instrumentos de Medición.**

- El comportamiento térmico del Objetivo.
- Emisividad, Reflectancia y Trasmittancia. Diferencias.
- Preparación de los equipos para puesta en Operación.

#### **4. Errores más comunes en la aplicación de la termografía en el Mantenimiento Predictivo.**

#### **5. Ejemplos de la Aplicación en el Mantenimiento. Eléctrico.**

#### **6. Ejemplos de la Aplicación en el Mantenimiento. Mecánico.**

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001.**

## **DETECCIÓN DE AVERIAS EN LOS CONTROLES DE MOTORES.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **06**  
Horas prácticas: **10**

### **ALCANCE**

El curso interactivo de adiestramiento sobre **DETECCIÓN DE AVERIAS EN LOS CONTROLES DE MOTORES**, provee un entorno virtual, donde los estudiantes, podrán aprender con la práctica interactiva de los equipos, todo en forma virtual, mediante procedimientos programados para probar, diagnosticar y reparar diversos equipos eléctricos, utilizando la tecnología más avanzada de enseñanza, aprendiendo a corregir sobre una base completamente interactiva y simulada, donde la realización de los cambios de los componentes, no involucre riesgo alguno ni para el operador ni el equipo.

### **OBJETIVO**

Hay 18 simulaciones, que incluyen los niveles: básico, intermedio y avanzado. La preparación del instructor, permite dirigir y corregir todas las actividades del estudiante, incluyendo la evaluación de lo que está fallando en el sistema y los pasos que debe seguirse para completar exitosamente la simulación.

**El curso incluye**, tanto las clases proporcionadas por los instructores, la utilización del software interactivo, dirigido y coordinado por el instructor, uso de un computador individual para manejar sus clases, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

#### **1. Introducción**

#### **2. Equipos Eléctricos Industriales.**

- Aislamiento.
- Pruebas Eléctricas.
- Seguridad

#### **3. Simulaciones Básicas.**

- Diagnóstico de fallas entre contactores.
- Diagnóstico de fallas en selectores.
- Diagnóstico de fallas en Fusibles.
- Diagnóstico de fallas en interruptores fin de carrera y parada y regleta terminales.
- Pruebas de voltaje, circuitos energizados y fusibles.

#### **4. Simulaciones Intermedias.**

- Diagnosticar contactos abiertos, defectuosos en relés de control.
- Diagnosticar devanados de un motor en cortocircuito.
- Diagnosticar una bobina abierta en relés de control, determinación de reemplazo de bobinas.
- Diagnóstico de fallas en conductores de control.
- Diagnóstico de operación deficiente del circuito de cierre de un motor.
- Diagnóstico de pulsadores de marcha defectuosos.

#### **5. Simulaciones Avanzadas.**

- Diagnosticar varios componentes defectuosos que en conjunto ( pero no por separado), crean una resistencia excesiva.
- Diagnosticar una desconexión intermitente por sobrecarga causada por el deterioro de los devanados en un motor.
- Diagnosticar un desperfecto en un circuito de control de motor que tiene que operar a una velocidad lenta.
- Diagnosticar un cortacircuito defectuoso.
- Inspección de una instalación en un centro de control de motores que tienen fusibles de control quemados.
- Efecto sobre la medición.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Kay Electric**

Julio 2001.

## **DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS ELECTRICOS INDUSTRIALES.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **06**  
Horas prácticas: **10**

### **ALCANCE**

El curso interactivo de adiestramiento sobre **DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE FALLAS EN EQUIPOS ELECTRICOS INDUSTRIALES**, provee un entorno virtual, donde los estudiantes, podrán aprender con la práctica interactiva de los equipos, todo en forma virtual, mediante procedimientos programados para probar, diagnosticar y reparar diversos equipos eléctricos, utilizando la tecnología más avanzada de enseñanza, aprendiendo a corregir sobre una base completamente interactiva y simulada, donde la realización de los cambios de los componentes, no involucre riesgo alguno ni para el operador ni el equipo.

### **OBJETIVO**

Esta simulación, crea un entorno virtual, desarrollado en base a las exigencias de ingenieros y técnicos en el campo industrial, aplicable a una diversidad de equipos Eléctricos.

Hay 18 simulaciones, que incluyen los niveles: básico, intermedio y avanzado. La preparación del instructor, permite dirigir y corregir todas las actividades del estudiante, incluyendo la evaluación de lo que está fallando en el sistema y los pasos que debe seguirse para completar exitosamente la simulación.

El curso, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la utilización del software interactivo, dirigido y coordinado por el instructor, uso de un computador individual para manejar sus clases, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

#### **1. Introducción**

#### **2. Equipos Eléctricos Industriales.**

- Aislamiento.
- Pruebas Eléctricas.
- Seguridad

#### **3. Simulaciones Básicas**

- Diagnóstico de fallas en luces indicadoras defectuosas y botones de parada.
- Diagnóstico de fallas en sensores fotoeléctricos.
- Diagnóstico de fallas en Fusibles.
- Diagnóstico de fallas en controladores de motores en DC.
- Fallas en relés de control.
- Diagnosticar fallas en maquinas de trabajo y producción.

#### **4. Simulaciones Intermedias**

- Cablear correctamente el condensador de arranque de un motor monofásico, para que opere en una dirección preestablecida.
- Diagnosticar la falta de alineación en un sensor fotoeléctrico.
- Diagnosticar fallas en condensadores de arranque. Pruebas al condensador.
- Diagnóstico y reemplazo de un transformador de control.
- Cablear correctamente un motor para que opere en conexión delta.
- Diagnosticar el funcionamiento y fallas en un inversor AC, detectar la falla y proceder con el reemplazo.

#### **5. Simulaciones Avanzadas.**

- Diagnosticar fallas en un tablero, sin tener los planos.
- Cablear elementos en campo, en aplicaciones diversas.
- Localizar un contacto de interbloqueo que se encuentra suelto.
- Identificar las conexiones para cablear una estación operadora, sin tener planos a la mano.
- Diagnosticar una conexión suelta en un lazo de retroalimentación de control..
- Diagnosticar fallas en el cableado de una instalación,realizarla de nuevo.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001.**

## **DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE FALLAS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **06**  
Horas prácticas: **10**

### **ALCANCE**

El curso interactivo de adiestramiento sobre **DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE FALLAS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS**, provee un entorno virtual, donde los estudiantes, podrán aprender con la práctica interactiva de los equipos, todo en forma virtual, mediante procedimientos programados para probar, diagnosticar y reparar diversos equipos eléctricos, utilizando la tecnología más avanzada de enseñanza, aprendiendo a corregir sobre una base completamente interactiva y simulada, donde la realización de los cambios de los componentes, no involucre riesgo alguno ni para el operador ni el equipo.

### **OBJETIVO**

Esta simulación, crea un entorno virtual, desarrollado en base a las exigencias de ingenieros y técnicos en el campo industrial, aplicable a Subestaciones Eléctricas de Potencia.

Hay 18 simulaciones, que incluyen los niveles: Preparadas, Desafío y Personalizadas. La preparación del instructor, permite dirigir y corregir todas las actividades del estudiante, incluyendo la evaluación de lo que está fallando en el sistema y los pasos que debe seguirse para completar exitosamente la simulación.

El curso, incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la utilización del software interactivo, dirigido y coordinado por el instructor, uso de un computador individual para manejar sus clases, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de equipos eléctricos, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

#### **1. Introducción**

#### **2. Subestaciones Eléctricas**

- Aislamiento.
- Pruebas Eléctricas.
- Seguridad

#### **3. Simulaciones Preparadas**

- Como responder ante una alarma de sobre temperatura y reconocer el funcionamiento de la ventilación forzada.
- Determinar la causa de luz indicadora por baja presión en el transformador.
- Diagnóstico de fallas en un regulador de tensión..
- Diagnóstico del ajuste incorrecto de un cortacircuito de distribución.
- Inspeccionar una subestación.
- Retiro de un animal que causó una falla, en el lado secundario del cortacircuito.

#### **4. Simulaciones de Desafío.**

Las Simulaciones de Desafío, permite que el estudiante cree sus propias simulaciones para plantearlas como desafío a sus compañeros. Este procedimiento, le permitirá obtener una visión general del entorno, poder realizar cambios climáticos, establecer niveles de temperatura en la subestación, especificar el hemisferio ó lugar del mundo donde se encuentra dicha subestación. En las simulaciones de desafío, es posible incluir un número limitado de cambios en el entorno, la computadora avisará al estudiante, cuando este intente realizar un número muy alto de cambios.

#### **5. Simulaciones Personalizadas.**

Esta sección, permite crear necesidades particulares de adiestramiento. Para el propósito de crear simulaciones de aplicaciones específicas, se debe considerar que la subestación virtual, consta de siete componentes individuales, los cuales a su vez se sub dividen en muchos otros más.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso, y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Julio 2001.**

## **MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES ELECTRICOS.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **06**  
Horas prácticas: **10**

### **ALCANCE**

El curso interactivo de adiestramiento sobre **MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES ELECTRICOS**, provee un entorno virtual, donde los estudiantes, podrán aprender con la práctica interactiva de los equipos, todo en forma virtual, mediante procedimientos programados para probar, diagnosticar y reparar diversos equipos eléctricos, utilizando la tecnología más avanzada de enseñanza, aprendiendo a corregir sobre una base completamente interactiva y simulada, donde la realización de los cambios de los componentes, no involucrando riesgo alguno ni para el operador ni el equipo.

### **OBJETIVO**

Esta simulación, crea un entorno virtual, desarrollado en base a las exigencias de ingenieros y técnicos en el campo industrial, aplicable a Transformadores Eléctricos de Potencia.

Hay simulaciones, que incluyen los niveles de: Aprendizaje, Práctica, Temas y una sección administrativa.

La preparación del instructor, permite dirigir y corregir todas las actividades del estudiante, incluyendo la evaluación de lo que está fallando en el sistema y los pasos que debe seguirse para completar exitosamente la simulación.

**El curso, incluye** tanto las clases proporcionadas por los instructores, la utilización del software interactivo, dirigido y coordinado por el instructor, uso de un computador individual para manejar sus clases, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas.

### **DIRIGIDO A**

Este curso está dirigido a Ingenieros y técnicos que trabajen en el área de diseño, operación y mantenimiento de transformadores eléctricos industriales.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de Ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de diseño y mantenimiento de transformadores en plantas industriales.

### **CONTENIDO PROGRAMATICO DEL CURSO.**

- 1. Introducción**
- 2. Transformadores Eléctricos**
  - Aislamiento.
  - Pruebas Eléctricas.
  - Seguridad
- 3. Simulaciones “Aprendizaje”**

En esta sección, los alumnos podrán aprender paso a paso los procedimientos para realizar las pruebas y diagnósticos apropiados.

- 4. Simulaciones de “Práctica”.**

Esta sección, permite que el estudiante pueda desempeñar los procedimientos de diagnóstico que han aprendido. El ambiente incluye una estación de transformación típica, que es llevada a un taller de reparación. Los alumnos, pueden probar todos los contactos de alarma, los circuitos eléctricos y revisar toda la continuidad a través de los transformadores de corriente.

- 5. Sección Administrativa**

Esta sección, permite crear necesidades particulares de adiestramiento, mediante la inclusión de fallas en el sistema, por parte del instructor. El instructor, introduce fallas en los componentes del transformador, lo cual obliga al estudiante a localizarlas y repararlas, haciendo los reemplazos adecuados. Esta sección administrativa, también permite al instructor :

- Tener acceso a los registros de capacitación de aquellos que usan el ambiente.
- Cambiar las contraseñas de los registros de los estudiantes.

### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **ARRANCADORES SUAVES. Selección ,Aplicación y Mantenimiento.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **08**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **ARRANCADORES SUAVES, Selección Aplicación y Mantenimiento.** comprende un programa intensivo que abarca todo lo relativo a los arrancadores Suaves, tales como: accesorios, especificación, pruebas de campo y reparación, haciendo énfasis en las aplicaciones prácticas como elementos de control de flujo de potencia en los sistemas Eléctricos Industriales, el control del arranque del motor mediante la electrónica en estado Sólido, permite tener una gran cantidad de ventajas que el participante podrá observar, directamente de ingenieros expertos en el área. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **OBJETIVO**

El Adiestramiento está orientado a proporcionar una visión teórico – práctica, relativa a especificación, inspección y pruebas de arrancadores suaves, así mismo, se hace énfasis en el diagnóstico precoz de fallas y su mantenimiento.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en equipos electrónicos de potencia, aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

#### **Fundamentos Básicos de Motores**

- El motor de Inducción.
- Campo Magnético Giratorio.
- Curvas Torque – Velocidad en Motores.
- Clasificación de los motores, según el Torque
- Conexiones típicas
- Aislamiento y Temperatura.
- Sistemas de enfriamiento.
- Accesorios
- Placas características

#### **Principios de los Arrancadores:**

- Arranque Directo
- Métodos convencionales de arranque reducido: Resistencias, Autotransformador y Estrella – triángulo.
- El concepto del voltaje reducido y gradual en el arranque.
- Como se logra con la electrónica.
- Aplicaciones típicas.
- Que debe saber sobre los arrancadores suaves.
- Selección
- Mantenimiento y Troubleshooting.
- Una antesala a los variadores de velocidad.

#### **Prácticas de selección y Diseño.**

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

## **ELECTRONICA INDUSTRIAL**

### **Aplicación en Equipos Eléctricos.**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **08**

#### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **ELECTRONICA INDUSTRIAL**

**Aplicación en Equipos Eléctricos.** comprende un programa intensivo que abarca todo lo relativo a los Equipos que operan bajo el control de dispositivos electrónicos , tales como: arrancadores Suaves, variadores de velocidad, UPS, Cargadores de Baterías, etc. incluyendo : especificación, pruebas de campo y reparación, haciendo énfasis en las aplicaciones prácticas en los sistemas Eléctricos Industriales, el control del arranque y la velocidad de un motor mediante la electrónica en estado Sólido, la generación de corriente continua para cargar baterías, el uso de inversores en aplicaciones de sistemas ininterrumpidos..etc, son algunos de los tópicos que serán tratados en este taller.. El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

#### **OBJETIVO**

El curso está orientado a proporcionar una visión teórico –práctica relativa a especificación, inspección y pruebas de arrancadores suaves, así mismo, se hace énfasis en el diagnostico precoz de fallas y su mantenimiento.

#### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

#### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en la electrónica Industrial aplicados en Sistemas Eléctricos.

#### **CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

##### **Electrónica Básica**

- Juntas básicas.
- El transistor y el SCR.
- Principios de operación

##### **Aplicaciones básicas en la Industria.**

- Motores de Inducción.
- Arranques Suaves y control de velocidad.
- Sistemas Ininterrumpidos (UPS).
- Cargadores de Baterías.
- Aislamiento y Temperatura.
- Sistemas de enfriamiento.
- Accesorios
- Placas características

##### **Principios de los Arrancadores y Variadores:**

- Arranque Directo
- Métodos convencionales de arranque versus arranque suave.
- Como se logra con la electrónica.
- Aplicaciones típicas.
- Que debe saber sobre los arrancadores y variadores.
- Selección
- Mantenimiento y Troubleshooting.

##### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

Junio 2001

## **TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS. Selección, Aplicación y Mantenimiento**

Duración: **2 días**  
Horas teóricas: **08**  
Horas prácticas: **08**

### **ALCANCE**

El curso de entrenamiento de **TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS, Selección, Aplicación y Mantenimiento**, comprende un programa intensivo que abarca los fundamentos de transformadores industriales tales como: accesorios, especificación, pruebas de campo y reparación, haciendo énfasis en los en actividades típicas de un ingeniero de aplicación, proyectos y campo. Durante el desarrollo del taller, el participante aprenderá todo sobre la selección del transformador, selección de protecciones, como coordinarlas mediante el uso de las curvas tiempo – corriente de fusibles y Breakers así como a evaluar mediante ensayos donde él participará, relativos a las pruebas más relevantes en los transformadores, tanto del tipo seco como inmersos en líquido.

El curso incluye tanto las clases proporcionadas por los instructores, la participación activa mediante la presencia de equipos de pruebas para realizar los ensayos, así como videos actualizados sobre la materia tratada en el momento y aspectos relativos a la seguridad de los equipos y las personas

### **OBJETIVO**

El curso está orientado a proporcionar una información completa para la especificación, inspección y pruebas de un transformador, así mismo, se hace énfasis en el diagnostico precoz de fallas y su mantenimiento.

### **DIRIGIDO A**

Ingenieros y técnicos que trabajan en las áreas de inspección, proyectos, operaciones y mantenimiento.

### **INSTRUCTORES**

Ingenieros de campo pertenecientes al staff de ingenieros de **KAY ELECTRIC, C.A.**, con amplia experiencia en labores de mantenimiento de transformadores aplicados en plantas industriales.

### **CONTENIDO GRAMATICO DEL CURSO**

#### **Fundamentos de los transformadores:**

- Clasificación
- Conexiones típicas
- Capacidades y tensión.
- Sistemas de enfriamiento.
- Accesorios
- Placas características

#### **Pautas de selección, diseño y protección:**

- Curvas de daño ,según ANSI.
- Inrush Current
- Características tiempo- corriente de fusibles y Breakers.
- Uso de hojas de Coordinación.
- Realización de ejemplo práctico.

#### **Pruebas de campo a transformadores:**

- Relación de vueltas.
- Corriente Magnetizante.
- Aislamiento
- Alto potencial
- índice de polarización
- Interpretación de resultados

#### **El NEC (National Electrical Code ) y los transformadores:**

- Pautas generales de aplicación de transformadores en áreas interiores.
- Artículos más importantes que aplican.

#### **Transformadores de Instrumentos:**

- Transformadores de Corriente: Protección e instrumentos.
- Calculo y selección.
- Burden y clase de precisión.
- Transformadores de control y potencial.
- Cálculo y selección.

#### **NOTA**

El programa antes descrito refleja un contenido típico del curso y no debe entenderse como un programa diario, sino como un contenido general, el cual es adaptado según las necesidades particulares de cada grupo de participantes.

**Kay Electric**