

FORMACIÓN ESPECIALIZADA  
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

# FORMACIÓN ESPECIALIZADA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

Con el **Programa de Formación en Subestaciones Eléctricas** se busca profundizar en el conocimiento de las distintas instalaciones en las que se genera y transforma la energía dentro de las etapas de generación, transmisión, sub-transmisión, y distribución residencial e industrial. Se pretende analizar no sólo los elementos y equipos que componen las subestaciones sino también el funcionamiento del todo como conjunto, enmarcados dentro de las normatividades internacionales asociadas al diseño, construcción, inspección, pruebas, mediciones, operación y ,mantenimiento.

Este tema es de gran importancia pues el desarrollo de una nación está a la par de su consumo eléctrico, todos los esfuerzos e inversión que se traducen hoy en día en actividades concretas para la generación, transporte y distribución de energía involucran el diseño y construcción de una serie de Subestaciones de diferentes tipos. Las nuevas restricciones ambientales, los altos costos de inversión en terrenos residenciales, el desarrollo de nuevos equipos y técnicas, y la actualización normativa en el área ha llevado a

KAIZEN COMPANY INC a la creación de un programa de desarrollo de habilidades y destrezas en torno a las subestaciones eléctricas, comprendidas en CINCO (5) módulos de competencia de calidad Internacional para responder a la demanda de curso técnicos de gran calidad.

Todos los módulos incluyen certificado de asistencia. Para obtener la **certificación de competencias** se exige la presentación y aprobación de un examen donde se miden los objetivos del módulo acorde con ISO/IEC 17024.

Asimismo debido a las consideraciones particulares de los proyectos en subestaciones y el desarrollo de buenas prácticas de gestión enmarcados en las normas ISO y en el PMBOK del PMI, se crea un módulo de competencias para la gestión de proyectos de subestaciones, que busca preparar a gerentes, líderes y supervisores en la obtención de los mejores resultados en tiempo, costes, inversión, calidad, satisfacción del cliente, respuesta a riesgos y manejo del alcance.

## SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Las necesidades crecientes de consumo eléctrico, las nuevas regulaciones y nuestro estilo de vida, están exigiendo profesionales capacitados, conocedores de las últimas tecnologías y actualizados en las últimas ediciones de las normatividades vigentes, con capacidad crítica y con la certeza de que puedan llegar a obtener la mejor solución costo-beneficio.

El desarrollo de habilidades técnicas y de gestión van de la mano, pues el garantizar el suministro eléctrico a un sector es considerado vital y estratégico por múltiples factores, por lo que durante las diferentes etapas del proyecto se debe garantizar óptimos resultados en todos los niveles, desde su aceptación por la comunidades cercanas, mínimo impacto ambiental así como un adecuado plan de respuesta a riesgos durante el proyecto y durante las operaciones.



## INSPECTOR DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

Ya sea que este trabajando como ingeniero diseñador, técnico de operación y mantenimiento o gerente de proyectos en una subestacion eléctrica este curso le dará las herramientas y habilidades para la correcta ejecución de su trabajo de principio a fin. Es un curso teórico funcional, es un módulo de nivel internacional en concordancia con las más reciente y mejores prácticas de la NFPA “National Fire Protection Association”, IEEE “Institute of Electrical and Electronics Engineering” y la IEC “International Electrotechnical Commission”, estableciendo y diferenciando las filosofías de diseño y diferentes criterios entre ellas. En este módulo se fomenta la discusión de los diferentes tipos y esquemas de subestaciones a la vez que se analizan los equipos y materiales utilizados para su construcción estableciendo un patron de ideas para determinar en como los “Criterios del diseñador” terminan afectando a la Gestión del Proyecto, el mantenimiento y operación de la subestación eléctrica. Este módulo de competencia es el pre-requisito de otros tres (3) módulos del programa de **formación en Subestaciones Eléctricas**, se considera básico y vital la ejecución de este módulo porque se introduce al participante en el universo de normas que rigen todos los ámbitos concernientes a las subestaciones eléctricas, este conocimiento le otorga al participante no sólo las competencias necesarias para una ejecución completa y al detalle, sino también que lo diferencia como un profesional de alta valía introduciendolo en el camino de la especialización en esta área. **La duración de este primer módulo es de una semana, 40 horas docentes.**

## DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

Es un módulo completamente teórico-práctico donde se aprende paso a paso el proceso de diseño de las subestaciones eléctricas industriales. Debido a que en la industrias las cargas eléctricas motoras son significantes y la demanda eléctrica es alta se hace necesario varios tipos de tensión y varias subestaciones cercanas al centro de carga para obtener los mejores resultados de distribución de la energía. Los requerimientos de los sistemas Ininterrumpidos de energía y generación, la naturaleza de las cargas, el factor de demanda así como restricciones particulares propia de plantas industriales hacen necesario que se toque esta temática como curso de competencias aparte al de las subestaciones de Distribución y Transmisión. Las competencias que se buscan en este segundo módulo son; otorgarles a los participantes el dominio en los cálculos requeridos para el diseño de subestaciones, brindar herramientas para la solución de problemas generales y específicos en el área, aplicación directa de las mejores prácticas en concordancia con las normativas vigentes (NFPA, IEEE e IEC), y brindar seguridad a los profesionales de “lo que se hace”. Este módulo se basa en el hecho que los participantes tienen completo conocimiento de los fenómenos físicos involucrados y las bases teóricas firmes y actuales para el diseño de Subestaciones, pero no han generado competencias para la realización del mismo, por ello es requisito fundamental el primer módulo “Inspector de Subestaciones Eléctricas”. **La duración de este tercer módulo es de cuatro (4) días, 32 horas docentes.**

## DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Este módulo busca otorgarle al participante las mismas competencias indicadas en el módulo de Subestaciones Industriales, con la salvedad que está concentrado en subestaciones de Transmisión y Distribución, que se diseñan en función de una demanda de energía para un año

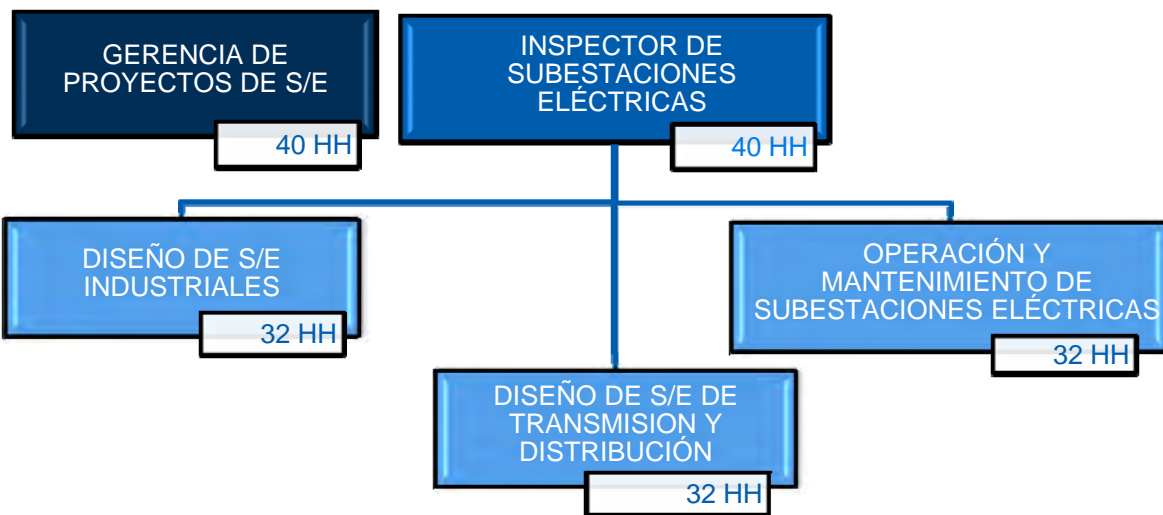
horizonte determinado, por lo que su construcción se hace por partes o por bahías, donde se debe prever la armonía de los equipos y del diseño para las ampliaciones futuras, así como también las medidas de seguridad que se deben tener cuando se trabaja dentro de una subestación energizada. Otro factor diferenciados de este curso con respecto a su equivalente industrial es que las consideraciones de Coordinación de Aislamientos son importantes, donde inclusive los niveles de sobretensiones de maniobra (dependiendo del nivel de tensión) son una consideración de importancia que las sobretensiones causadas por descargas atmosféricas. Este módulo tiene como pre-requisito las competencias básicas en subestaciones obtenidas en el primer módulo "Inspector de Subestaciones Eléctricas". **La duración de este tercer módulo es de cuatro (4) días, 32 horas docentes.**

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Las prácticas de Operación y Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas son clave para brindar un margen de seguridad aceptable al personal, garantizar la continuidad del servicio eléctrico así como de velar por la integridad de los equipos que la componen, por lo que es menester conocerlas y garantizar su correcta aplicación. Muchos de los errores que se cometen dentro de las subestaciones eléctricas se pueden detectar y prevenir. De acuerdo con la organización Internacional del Trabajo (OIT), OSHA ha estimado que sólo en los EEUU anualmente se produce un promedio de 12.976 lesiones a los trabajadores de las empresas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, también estima que 1633 días de trabajo por lesiones y 61 muertes se pueden evitar anualmente mediante el cumplimiento de correctas normas de mantenimiento eléctrico. Sin entrar en detalles de lo que un correcto programa de mantenimiento puede garantizar y/o alargar la vida útil de los equipos de la subestación, más los costos de reposición y de tiempo de inoperación, este curso se considera de Vital importancia para los ingenieros, técnicos y profesionales que se dedican a operar y mantener las subestaciones eléctricas de toda índole. Este módulo tiene como pre-requisito las competencias básicas en subestaciones obtenidas en el primer módulo "Inspector de Subestaciones Eléctricas". **La duración de este tercer módulo es de cuatro (4) días, 32 horas docentes.**

## GERENCIA DE PROYECTOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

En armonía con las mejores prácticas de ingeniería contenidas en las normatividades internacionales y las mejores prácticas de gestión de proyectos, este curso pretende brindar a los gerentes de proyectos de las competencias necesarias para llevar un proyecto exitoso. Debido a que las subestaciones poseen restricciones como: Equipos de largo tiempo de entrega, movimientos de tierra importantes, ubicación en zonas inhóspitas o de alta densidad de población, ó vías de acceso restringidas entre otros, los requerimientos de cada proyecto resultan ser particulares por lo que cada líder, supervisor o gerente de proyecto debe planificar correctamente la ejecución del mismo y estar atento a cualquier cambio de las restricciones asumidas. Este módulo pretende abarcar múltiples problemas que se pueden tener en varias condiciones, fomentando el análisis y discusión de soluciones asociadas, brindando al participante de momentos significativos que aceleran su curva de aprendizaje y experiencia, así como también se pretende servir como ayuda a la planificación del proyecto. **ESTE MÓDULO NO TIENE PRE-REQUISITO. La duración de este primer módulo es de una semana, 40 horas docentes.**



### CAMPO DE APLICACIÓN:

Con la capacitación en estos cinco (5) módulos de competencias se garantiza la formación de un especialista integral en este arte. La estructura planteada genera la flexibilidad necesaria para los profesionales a la hora de establecer su plan de capacitación en función de sus objetivos y los objetivos de su organización.



# CAPACITACIÓN CONTINUA INSPECTOR DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECIALIZADAS

Este es un curso de calidad internacional que ofrece al participante el dominio de la normatividad y mejores prácticas en torno al diseño, instalación operación y mantenimiento de las subestaciones eléctricas.



Reconozca las prácticas y normativas internacionales para el diseño de Subestaciones

---

Minimice los tiempos de salida ante fallas y/o daños a los equipos eléctricos

---

Garantice la aplicación correcta de las normas de seguridad acorde con los criterios de Diseño

---

KAIZEN COMPANY INC  
Cursos Internacionales en toda Latinoamérica:  
Telf.: +507-67155286  
+507-67155263  
Panamá- Cd. Panamá

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

CAPACITACIÓN  
CONTINUA

# INSPECTOR DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

En este módulo se fomenta la discusión de los diferentes tipos y esquemas de subestaciones a la vez que se analizan los equipos y materiales utilizados para su construcción estableciendo un patrón de ideas para determinar en como los “Criterios del diseñador” terminan afectando a la Gestión del Proyecto, el mantenimiento y operación de la subestación eléctrica .



*Ya sea que este trabajando como ingeniero diseñador, técnico de operación y mantenimiento o gerente de proyectos en una subestación eléctrica este curso le dará las herramientas y habilidades para la correcta ejecución de su trabajo de principio a fin.*

## OBJETIVOS

El participante entenderá el uso de normas asociadas al diseño de subestaciones y aprenderá a determinar los criterios que se tienen que tomar en cuenta para la apropiada selección de materiales y equipos, que incidirán en las prácticas de operación y mantenimiento futuro. El participante reconocerá y dominará los factores que afectan al diseño tales como los niveles de cortocircuito, sobretensiones por maniobras o por descargas atmosféricas, así como también por las condiciones ambientales a las que se ve sometida una subestación. Entre los objetivos específicos este curso busca:

- Conocer la normatividad aplicada al diseño de Subestaciones eléctricas.
- Reconocer los criterios de seguridad en los diseños de subestaciones.
- Establecer los parámetros que inciden en el arreglo físico de subestaciones
- Entender el funcionamiento de los diversos esquemas de conexión.
- Seleccionar los materiales y equipos adecuados.
- Reconocer la importancia de las sobretensiones como parámetro para el diseño y especificación de equipos
- Establecer los requerimientos mínimos de distancias en función de la operatividad
- Entender la importancia del apantallamiento de las subestaciones ante descargas atmosféricas.
- Dominar los criterios específicos que envuelve el diseño de sistemas de puesta a tierra para subestaciones

## ¿A quiénes va dirigido?

Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior. Electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos. Ingenieros Electricistas. Inspectores de Seguridad Industrial. Personas idóneas con competencias en el área. Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.

## **P: ¿Cómo me puede ayudar este curso del programa de formación en Subestaciones en mi trabajo?**

R: Este curso introduce al participante en el universo de normas que rigen todos los ámbitos concernientes a las subestaciones eléctricas, este conocimiento le otorga al participante ,no sólo las competencias necesarias para una ejecución completa y al detalle, sino también que lo diferencia como un profesional de alta valía introduciendolo en el camino de la especialización en esta área.



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

**P: ¿Cómo se desarrolla la capacitación del módulo?**

R: El módulo está pensado para dictarse de manera presencial en 40 HH repartidos en cinco (5) días. Asimismo según requerimientos particulares se dicta semi-presencial, estructurado la capacitación en 20 HH presenciales y 20 HH de capacitación virtual.

---

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer y escribir, sino aquellos que no sepan aprender, desaprender y reaprender”- Alvin Toffler*

---

## PROGRAMA

### INTRO - CONCEPTOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

- Arco Eléctrico
- Ionización del Aire.
- Efecto Punta
- Efecto Corona
- Leyes físicas útiles para comprender las razones de diseño:
  - Ley de Ampere
  - Ley de Biot – Savart
  - Ley de Laplace
- Tipos de Subestaciones
- Equipos Eléctricos
  - Transformadores de Potencia
  - Interruptores y Seccionadores
  - Transformadores de Corriente
  - Transformadores de Potencial
- Esquemas de Subestaciones
- Derivación sencilla
- Barra Simple
- Barra partida
- Barra de transferencia
- Configuración en anillo
- Interruptor y medio
- Barra Doble
- Aislamiento Eléctrico

### TEMA I. NORMATIVIDAD APLICABLE A SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

- NEC vs NESC
- IEEE 80 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding





FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

**negocios@kaizengrp.com**

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- IEEE 142 IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power System
- IEEE 525 IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations
- IEEE 605 IEEE Guide for Bus Design in Air Insulated Substations
- IEEE 693 Recommended Practice for Seismic Design of Substations
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 957 IEEE Guide for Cleaning Insulators
- IEEE 979 Guide for Substation Fire Protection
- IEEE 998 Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations
- IEEE 1031 IEEE Guide for the Functional Specification of Transmission Static Var Compensators
- IEEE 1127 IEEE Guide for the Design, Construction, and Operation of Electric Power Substations for Community Acceptance and Environmental Compatibility
- IEEE 1313.2 IEEE Guide for the Application of Insulation Coordination
- IEEE 1402 IEEE Guide for Electric Power Substation Physical and Electronic Security
- IEEE 1427 IEEE Guide for Recommended Electrical Clearances and Insulation Levels in Air Insulated Electrical Power Substations
- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 2014 Edition
- NEMA CC1 Electric Power Connection for Substation
- NEMA GR1 Grounding Rod Electrodes and Grounding Rod Electrode Couplings
- NEMA C29- Various - Insulators

## TEMA II. CONSIDERACIONES DE LA NFPA 70 –NEC (CEN).

- Espacios de Trabajo Seguro
- Tensiones de 600 V o menor
  - Espacios de Trabajo alrededor del equipo Eléctrico
  - Resguardo de partes Energizadas
- Tensiones de 600 V o mayor
  - Envoltentes para instalaciones eléctricas
  - Espacios de Trabajo alrededor del equipo Eléctrico
  - Espacio de trabajo y resguardo



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

**negocios@kaizengrp.com**

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

### TEMA III. CONSIDERACIONES DE LA IEEE C2 - NESC.

- Tipos de cerramientos.
- Conductor de Puesta a Tierra de equipos.
- Zonas de Seguridad.
- Cuartos y espacios
- Equipos Eléctricos
- Pisos, pasillos y escaleras
- Salidas
- Instalación y mantenimiento de equipos
- Protección de partes vivas
- Tipos de barreras
  - Ubicación y aislamiento físico.
  - Cerramientos ó Barreras.
  - Barreras Suplementarias ó barreras dentro de las subestaciones de suministro eléctrico.
  - Mantas
  - Partes vivas por debajo de la superficie de las personas.
  - Aislamientos de conductores ó partes de conductores.
- Espacios de Trabajo
- Tensiones de 600 V o menores
  - Espacios Despejados
  - Accesos y entradas a los espacios de trabajo
  - Espacio de Trabajo
  - Altura de los espacios de Trabajo
  - Frente de los espacios de Trabajo
- Tensiones mayores de 600 V)
- Equipos Rotativos
- Cuarto de baterías
- Transformadores y reguladores
- Conductores
- Centros de Distribución

### TEMA IV. REQUERIMIENTOS DE LA NFPA.

- Requerimientos particulares de la NFPA 850
- Muros cortafuegos
- Distancias mínimas de transformadores inmersos en aceite
- Requerimientos particulares de la NFPA 979

### TEMA V. PUESTA A TIERRA (PAT) Y PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PCDA).

- Malla de PAT en Subestaciones
- Tensiones de Toque y paso Permisibles
- Dimensionamiento de los Conductores
- Resistencia de la Malla
- Tensiones de Toque



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

**negocios@kaizengrp.com**

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- Tensiones de paso
- Consideraciones de Diseño
- PAT de Cercas
- PAT de columnas metálicas o estructura soporte de equipos
- PCDA en Subestaciones

#### TEMA VI. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

- Requisitos de Instalaciones Eléctricas
- Canalizaciones
- Cableado

#### TEMA VII. CONECTORES Y CABLES

- Propiedades de los Conectores
- Resistencia a la Corrosión
- Expansión y Contracción Térmica
- Propiedades dieléctricas
- Propiedades mecánicas
- Tipos de conectores y conexiones
- Normatividades asociadas
- NFPA 70
- IEEE 576
- IEEE 837
- Principios Básicos de los Cables Eléctricos
  - Clasificación.
  - Partes constitutivas
  - Parámetros eléctricos
  - Materiales aislantes
  - Propiedades de los materiales aislantes
  - Análisis de los tipos de cables
  - Normatividad

## BIBLIOGRAFIA



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

**negocios@kaizengrp.com**

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- IEEE 80 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- IEEE 142 IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power System
- IEEE 525 IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations
- IEEE 605 IEEE Guide for Bus Design in Air Insulated Substations
- IEEE 693 Recommended Practice for Seismic Design of Substations
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 957 IEEE Guide for Cleaning Insulators
- IEEE 979 Guide for Substation Fire Protection
- IEEE 998 Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations
- IEEE 1031 IEEE Guide for the Functional Specification of Transmission Static Var Compensators
- IEEE 1127 IEEE Guide for the Design, Construction, and Operation of Electric Power Substations for Community Acceptance and Environmental Compatibility
- IEEE 1313.2 IEEE Guide for the Application of Insulation Coordination
- IEEE 1402 IEEE Guide for Electric Power Substation Physical and Electronic Security
- IEEE 1427 IEEE Guide for Recommended Electrical Clearances and Insulation Levels in Air Insulated Electrical Power Substations
- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 2014 Edition
- NEMA CC1 Electric Power Connection for Substation
- NEMA GR1 Grounding Rod Electrodes and Grounding Rod Electrode Couplings
- NEMA C29- Various - Insulators



# CAPACITACIÓN CONTINUA DISEÑO DE S/E ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECIALIZADAS

Es un módulo teórico-práctico donde se aprende paso a paso el proceso de diseño de las subestaciones eléctricas industriales.



Diseño  
Subestaciones  
Eléctricas  
industriales con  
criterios Técnico  
Económicos

---

Aprenda  
dimensionar  
equipos y  
edificaciones en  
Subestaciones  
Eléctricas  
Industriales

---

Entienda la  
naturaleza de las  
cargas industriales  
y reconozca los  
requerimientos del  
sistema eléctrico

KAIZEN COMPANY INC  
Cursos Internacionales en  
toda Latinoamérica:  
Telf.: +507-67155286  
+507-67155263  
Panamá- Cd. Panamá

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

CAPACITACIÓN  
CONTINUA

# DISEÑO DE S/E ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

Es un módulo teórico-práctico donde se aprende paso a paso el proceso de diseño de las S/E eléctricas industriales. Debido a que en las industrias las cargas eléctricas motoras son significativas y la demanda eléctrica es alta se hace necesario varios tipos de tensión y varias subestaciones cercanas al centro de carga para obtener los mejores resultados de distribución de la energía.



*Los requerimientos de los sistemas Ininterrumpidos de energía y generación, la naturaleza de las cargas, el factor de demanda así como restricciones particulares propia de plantas industriales hacen necesario que se toque esta temática como curso de competencias aparte al de las subestaciones de Distribución y Transmisión.*

## OBJETIVOS

El participante entenderá el uso de normas asociadas al diseño de subestaciones y aprenderá a determinar los criterios que se tienen que tomar en cuenta para la apropiada selección de materiales y equipos, que incidirán en las prácticas de operación y mantenimiento futuro. El participante reconocerá y dominará los factores que afectan al diseño tales como los niveles de cortocircuito, sobretensiones por maniobras o por descargas atmosféricas, así como también por las condiciones ambientales a las que se ve sometida una subestación. Entre los objetivos específicos este curso busca:

- Conocer la normatividad aplicada al diseño de Subestaciones eléctricas.
- Reconocer los criterios de seguridad en los diseños de subestaciones.
- Establecer los parámetros que inciden en el arreglo físico de subestaciones
- Entender el funcionamiento de los diversos esquemas de conexión.
- Seleccionar los materiales y equipos adecuados.
- Reconocer la importancia de las sobretensiones como parámetro para el diseño y especificación de equipos
- Establecer los requerimientos mínimos de distancias en función de la operatividad
- Entender la importancia del apantallamiento de las subestaciones ante descargas atmosféricas.
- Dominar los criterios específicos que envuelve el diseño de sistemas de puesta a tierra para subestaciones

## ¿A quiénes va dirigido?

Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior. Electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos. Ingenieros Electricistas. Inspectores de Seguridad Industrial. Personas idóneas con competencias en el área. Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.

## P: ¿Cómo me puede ayudar este curso del programa de formación en Subestaciones en mi trabajo?

R: este curso introduce al participante en el universo de normas que rigen todos los ámbitos concernientes a las subestaciones eléctricas, este conocimiento le otorga al participante ,no sólo las competencias necesarias para una ejecución completa y al detalle, sino también que lo diferencia como un profesional de alta valía introduciendolo en el camino de la especialización en esta área.



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

**P: ¿Cómo se desarrolla la capacitación del módulo?**

R: El módulo está pensado para dictarse de manera presencial en 32 HH repartidos en cuatro (4) días. Asimismo según requerimientos particulares se dicta semi-presencial, estructurado la capacitación en 16 HH presenciales y 16 HH de capacitación virtual.

---

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer y escribir, sino aquellos que no sepan aprender, desaprender y reaprender”- Alvin Toffler*

---

## PROGRAMA

### TEMA I – PLANOS ELECTRICOS ASOCIADOS

- Unifilares
- Trifilares
- Esquemáticos de Control
- Distribución típica para instalaciones industriales
  - Secundario selectivo
  - Derivación Sencilla

### TEMA II. LISTADO DE CARGAS ELÉCTRICAS INDUSTRIALES.

- Motores
- Iluminación
- Equipos Estáticos
- Estimación de la carga
- Selección de equipos
  - Generadores
  - Tableros de Potencia
  - Transformadores

### TEMA III. DISEÑO DEL EDIFICIO ELÉCTRICO

- Dimensionamiento de equipos
  - Tableros Electricos
  - UPS y Baterías
  - Generador de emergencia
  - Transformadores
- Dimensionamiento de Sala Electrica Principal
- Dimensionamiento de Cuarto de Baterías
- Dimensionamiento Patio de Transformadores
- Canalizaciones Eléctricas
- Iluminación

### TEMA IV. DISEÑO DE LA PUESTA A TIERRA (PAT) Y PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

- Puesta a Tierra de la Subestación principal



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

**negocios@kaizengrp.com**

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- Puesta a Tierra de las Subestaciones secundarias.
- Protección contra rayos del Edificio Eléctrico
- Protección contra rayos del Patio Eléctrico

#### TEMA V. CRITERIOS DE SEGURIDAD.

- Análisis de seguridad (SAFETY) del cuerto eléctrico.
- Señalizaciones e Iluminación de Emergencia

#### BIBLIOGRAFIA

- IEEE 80 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- IEEE 142 IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power System
- IEEE 525 IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations
- IEEE 605 IEEE Guide for Bus Design in Air Insulated Substations
- IEEE 693 Recommended Practice for Seismic Design of Substations
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 957 IEEE Guide for Cleaning Insulators
- IEEE 979 Guide for Substation Fire Protection
- IEEE 998 Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations
- IEEE 1031 IEEE Guide for the Functional Specification of Transmission Static Var Compensators
- IEEE 1127 IEEE Guide for the Design, Construction, and Operation of Electric Power Substations for Community Acceptance and Environmental Compatibility
- IEEE 1313.2 IEEE Guide for the Application of Insulation Coordination
- IEEE 1402 IEEE Guide for Electric Power Substation Physical and Electronic Security
- IEEE 1427 IEEE Guide for Recommended Electrical Clearances and Insulation Levels in Air Insulated Electrical Power Substations
- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 2014 Edition
- NEMA CC1 Electric Power Connection for Substation
- NEMA GR1 Grounding Rod Electrodes and Grounding Rod Electrode Couplings
- NEMA C29- Various - Insulators





# CAPACITACIÓN CONTINUA DISEÑO DE S/E ELÉCTRICAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECIALIZADAS

Es un módulo teórico-práctico donde se aprende de los aspectos más importantes y críticos en el diseño de subestaciones de transmisión y distribución.



Diseño  
Subestaciones  
Eléctricas tomando  
en cuenta en cuanto  
afecta el nivel de  
tensión

---

Aprenda a calcular  
los esfuerzos  
mecánicos en  
pórticos y  
estructuras

---

Entienda en cómo  
afecta las  
sobretensiones de  
maniobra y por  
rayos al diseño de  
las subestaciones

---

KAIZEN COMPANY INC  
Cursos Internacionales en  
toda Latinoamérica:  
Telf.: +507-67155286  
+507-67155263  
Panamá- Cd. Panamá

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

CAPACITACIÓN  
CONTINUA

# DISEÑO DE S/E ELÉCTRICAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

Es un módulo teórico-práctico donde se aprende paso a paso el proceso de diseño de las subestaciones eléctricas de transmisión y distribución.



*Un factor diferenciador de este curso con respecto a su equivalente **industrial** es que las consideraciones de Coordinación de Aislamientos son críticas, puesto que las sobretensiones de maniobra en subestaciones de transmisión y distribución (dependiendo del nivel de tensión) pueden tener una consideración de mayor importancia que las sobretensiones causadas por descargas atmosféricas*

## OBJETIVOS

El participante entenderá el uso de normas asociadas al diseño de subestaciones de transmisión y distribución y aprenderá a determinar los criterios que se tienen que tomar en cuenta para la apropiada selección de materiales, equipos y estructuras. El participante reconocerá y dominará los factores que afectan al diseño. Entre los objetivos específicos este curso busca:

- Conocer las características más importantes a tomar en cuenta en el Diseño de S/E de Transmisión y Distribución.
- Establecer la disposición física de las subestaciones en función de los requisitos operativos y de seguridad.
- Aprender a calcular las conexiones rígidas y flexibles presentes en la subestación
- Entender los tipos de esfuerzos que experimentan los pórticos, estructuras soportes y equipos
- Analizar las repercusiones del fenómeno del rayo en subestaciones y aprender a realizar un correcto apantallamiento
- Seleccionar los aislamientos eléctricos asociados a conductores y equipos eléctricos.
- Entender los requerimientos de servicios auxiliares presenten en las subestaciones.

## ¿A quiénes va dirigido?

Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior. Electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos. Ingenieros Electricistas. Inspectores de Seguridad Industrial. Personas idóneas con competencias en el área. Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.

## **P: ¿Cómo me puede ayudar este curso del programa de formación en Subestaciones en mi trabajo?**

R: Este curso brinda al participante una visión general de los aspectos más importantes y críticos en el diseño de subestaciones de Transmisión y Distribución otorgándole competencias importantes para la ejecución de los trabajos asociados a esta área.



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

**P: ¿Cómo se desarrolla la capacitación del módulo?**

R: El módulo está pensado para dictarse de manera presencial en 40 HH repartidos en cinco (5) días. Asimismo según requerimientos particulares se dicta semi-presencial, estructurado la capacitación en 20 HH presenciales y 20 HH de capacitación virtual.

---

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer y escribir, sino aquellos que no sepan aprender, desaprender y reaprender”- Alvin Toffler*

---

## PROGRAMA

### TEMA I –DISPOSICIÓN FÍSICA DE UNA SUBESTACIÓN

- Unifilares
- Conceptos generales
- Configuraciones
- Distancias mínimas y de seguridad
- Disposición de equipos – datos de placa de los equipos de potencia
- Disposición del área física de una subestación
- Interpretación de unifilares, planos generales y cortes
- Subestaciones encapsuladas (GIS)
- Celdas

### TEMA II. CONEXIONES RÍGIDAS Y FLEXIBLES .

- Conceptos generales
- Cálculo electro-mecánico de barras
- Cálculo electro-mecánico de conductores flexibles
- Selección y especificación de barras y conductores flexibles

### TEMA III. ESFUERZOS EN PÓRTICOS, ESTRUCTURAS DE SOPORTE Y EQUIPOS

- Conceptos generales
- Esfuerzos mecánicos en pórticos y estructuras de soporte
- Esfuerzos mecánicos en aisladores rígidos y flexibles
- Selección y especificación de aisladores rígidos y flexibles

### TEMA IV. APANTALLAMIENTO.

- Protección contra descargas atmosféricas en subestaciones
- Localización de puntas franklin y conductores de guarda
- Cálculo mecánico del conductor de guarda

### TEMA V. AISLAMIENTO.

- Tipos de sobretensiones en sistemas eléctricos
- Niveles de aislamiento



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- Mecanismos de control de sobretensiones
- Especificación del descargador de sobretensiones

## TEMA VI. SERVICIOS AUXILIARES.

- Configuraciones de los servicios auxiliares en AC y DC
- Tipos y características de las cargas en AC y DC
  - Especificación de componentes AC
  - Conductores y tableros
  - Planta diesel
  - Transformador de servicios auxiliares
- Especificación de componentes DC
  - Conductores y tableros
  - Banco de baterías
  - Cargador de baterías
  - Inversor - UPS

## BIBLIOGRAFIA

- IEEE 525 IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations
- IEEE 605 IEEE Guide for Bus Design in Air Insulated Substations
- IEEE 837 Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding
- IEEE 957 IEEE Guide for Cleaning Insulators
- IEEE 979 Guide for Substation Fire Protection
- IEEE 998 Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations
- IEEE 1031 IEEE Guide for the Functional Specification of Transmission Static Var Compensators
- IEEE 1127 IEEE Guide for the Design, Construction, and Operation of Electric Power Substations for Community Acceptance and Environmental Compatibility
- IEEE 1313.2 IEEE Guide for the Application of Insulation Coordination
- IEEE 1427 IEEE Guide for Recommended Electrical Clearances and Insulation Levels in Air Insulated Electrical Power Substations
- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 2014 Edition
- NEMA CC1 Electric Power Connection for Substation
- NEMA GR1 Grounding Rod Electrodes and Grounding Rod Electrode Couplings
- NEMA C29- Various - Insulators



# CAPACITACIÓN CONTINUA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECIALIZADAS

Este módulo forma operadores con competencias y conocimientos para la medición y pruebas necesarias dentro de una subestación pudiendo interpretar los resultados y tomar acciones efectivas.



Conozca las mediciones que se requieren hacer dentro de una subestación

---

Interprete los resultados de las mediciones y tome decisiones correctivas y preventivas

---

Comprenda las prácticas de mantenimiento eléctrico y ejecútelas con criterio

---

KAIZEN COMPANY INC  
Cursos Internacionales en  
toda Latinoamérica:  
Telf.: +507-67155286  
+507-67155263  
Panamá- Cd. Panamá

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

CAPACITACIÓN  
CONTINUA

# OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE S/E ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

Es módulo persigue la formación especializada de personal técnico y profesional en los tópicos de pruebas eléctricas, y mantenimiento, aplicados en subestaciones eléctricas de potencia.



*Parte de las rutinas de mantenimiento se basan en la ejecución de pruebas eléctricas de aislamiento, de cuyos resultados e interpretación se toman decisiones sobre el funcionamiento adecuado o no del equipo y de las medidas correctivas a implementar, de allí la importancia de su correcta aplicación.*

## OBJETIVOS

El tema de mantenimiento en equipos eléctricos se traduce en aspectos de calidad y confiabilidad. Por ello, es un área del conocimiento complejo y de vital importancia dentro de la industria eléctrica y sus asociados, pues de su correcto conocimiento se asegura en gran parte el pilar de la seguridad de personas, equipos e infraestructura. Los objetivos de este curso son:

- Preparar al participante en el campo profesional del mantenimiento, mediante el conocimiento de los aspectos particulares de las mediciones eléctricas en equipos eléctricos, de su ejecución, obtención e interpretación de resultados.
- Conocer los conceptos generales de las mediciones eléctricas como parte de las actividades de mantenimiento, correctivo, preventivo y predictivo.
- Ejecutar las metodologías de medición de aislamiento en los equipos de potencia de una subestación eléctrica.
- Conocer las características constructivas de los equipos eléctricos de potencia de una subestación, sus especificaciones, datos de placa y vincularlas con las metodologías de medición de aislamiento.
- Conocer las metodologías específicas de prueba de mantenimiento para cada uno de los equipos eléctricos de potencia de una subestación, e interpretar sus resultados.
- Realizar inspecciones técnicas de sistemas de puesta a tierra.

## ¿A quiénes va dirigido?

Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior. Electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos. Ingenieros Electricistas. Inspectores de Seguridad Industrial. Personas idóneas con competencias en el área. Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.

## **P: ¿Cómo me puede ayudar este curso del programa de formación en Subestaciones en mi trabajo?**

R: Este curso brinda al participante una visión general de los aspectos más importantes y críticos en el diseño de subestaciones de Transmisión y Distribución otorgándole competencias importantes para la ejecución de los trabajos asociados a esta área.



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

**P: ¿Cómo se desarrolla la capacitación del módulo?**

R: El módulo está pensado para dictarse de manera presencial en 40 HH repartidos en cinco (5) días. Asimismo según requerimientos particulares se dicta semi-presencial, estructurado la capacitación en 20 HH presenciales y 20 HH de capacitación virtual.

---

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer y escribir, sino aquellos que no sepan aprender, desaprender y reaprender”- Alvin Toffler*

---

## PROGRAMA

### TEMA I INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.

- Definición, características y propiedades del aislamiento eléctrico.
  - Corriente de fuga superficial y volumétrica.
  - Resistencia y capacitancia.
  - Propiedades: resistividad, permitividad y factor de pérdidas.
- Tipos de pruebas establecidos en las normas (tipo, rutina, especiales).
- Medición de las características del aislamiento en tensión continua.
  - Resistencia de aislamiento.
  - Índice de polarización.
  - Uso de los equipos de medición (Megger y Hipot).
  - Esquemas de medición sobre diferentes equipos, considerando sus aspectos constructivos.
  - Alcance e interpretación de resultados.
  - Efecto de la temperatura y de la humedad.
- Medición de las características del aislamiento en tensión alterna.
  - Medición del factor de pérdidas, factor de disipación o  $\tan(\delta)$ .
  - Uso de los equipos de medición (Dobble).
  - Esquemas de medición sobre diferentes equipos, considerando sus aspectos constructivos.
  - Alcance e interpretación de resultados.
  - Efecto de la temperatura y de la humedad.

### TEMA II. CONCEPTOS GENERALES DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN.

- Tipos de mantenimiento.
- Interpretación de Indicadores de pruebas eléctricas.



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- Acciones correctivas.

### MODULO III. EQUIPOS ELÉCTRICOS DE POTENCIA EN SUBESTACIONES DE ALTA Y MEDIA TENSIÓN.

- Equipos Eléctricos en Subestaciones.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en transformadores de potencia.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en transformadores de medición de corriente.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en transformadores de potenciales inductivos y capacitivos.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en interruptores y seccionadores.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en aisladores de suspensión y de soporte.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en descargadores de sobretensiones.
- Especificaciones y pruebas eléctricas de mantenimiento en cables de media tensión.

### BIBLIOGRAFIA

- IEEE 525 IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations
- IEEE 605 IEEE Guide for Bus Design in Air Insulated Substations
- ANSI/NETA ATS “Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and System”
- IEEE Std 62 “IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Electrical Power Apparatus – Part 1: Oil Filled Power Transformers, Regulators and, Reactors”
- IEEE Std C57.12.00 “IEEE Standard for Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers ”
- IEEE Std C57.12.90 “IEEE Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers”
- IEC 60076 “Power Transformers”
- IEC 60044 – 1 “Instrument Transformer – Part 1: Current Transformer”
- IEC 60044 – 2 “Instrument Transformer – Part 2: Inductive Voltage Transformer”
- IEC 60044 – 5 “Instrument Transformer – Part 5: Capacitor Voltage Transformer”
- IEEE Std C57.13 “IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers”





FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

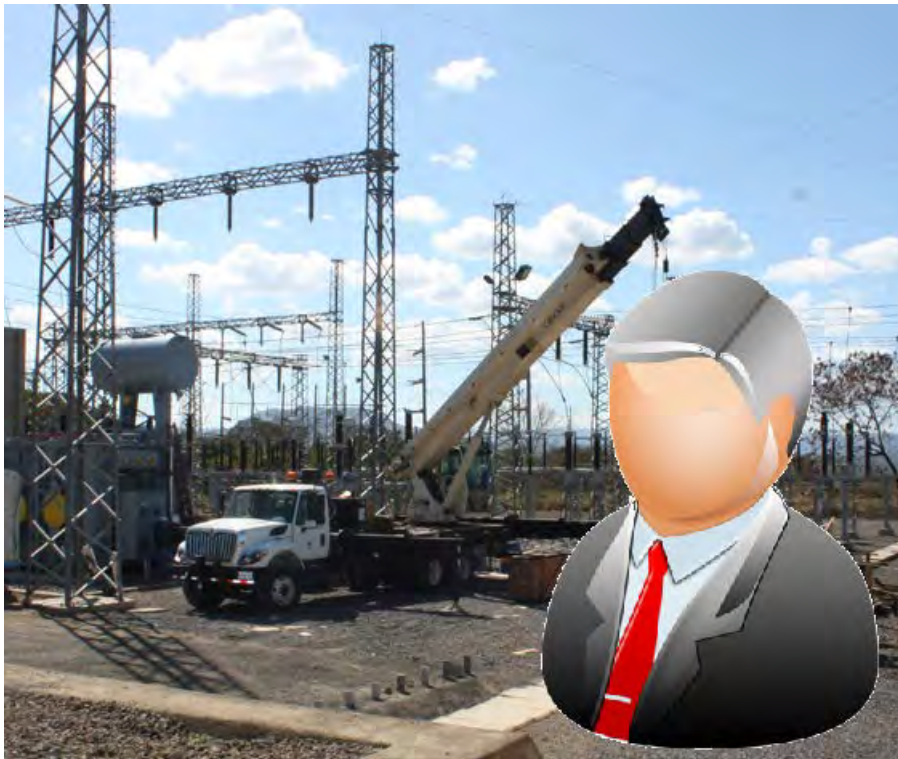
**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- IEC 60694 “Common Specifications for High-Voltage Switchgear and Controlgear Standards”
- IEC 62271 “High-Voltage Switchgear and Controlgear”
- IEC 60099 “Surge Arresters”
- IEEE Std C62.11 “IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits”
- IEEE Std 400 “IEEE Guide for Field Testing and Evaluation of the Insulation of Shielded Power Cable System”
- ANSI/IEEE C29.1 "Test Methods for Electrical Power Insulators"
- ANSI/IEEE C29.12 "For Insulators Composites- Suspension Type"
- STRI Guide 92/1 "Hydrophobicity Classification Guide"
- NFPA 70E “Standard for Electrical Safety in the Workplace”
- IEEE 1584 “IEEE Guide for Performing Arc Flash Hazard Calculations”
- IEC 60903 “Live Working – Electrical Insulation Gloves”
- BS 50321 “Electrically Insulating Footwear for Low Voltage Installation”
- ANSI/ISEA Z89.1



# CAPACITACIÓN CONTINUA GERENCIA DE PROYECTOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS ESPECIALIZADAS

Este módulo ayuda a los líderes supervisores y gerentes de proyectos en la planificación, ejecución y cierre exitoso de los proyectos de subestaciones.



Entienda los requerimientos genéricos y específicos de un proyectos de subestaciones eléctricas

---

Analice los cronogramas de construcción y la lógica de trabajo más idónea

---

Detecte los posibles riesgos en su proyecto de Subestaciones y Genere un plan de respuesta eficaz

---

KAIZEN COMPANY INC  
Cursos Internacionales en  
toda Latinoamérica:  
Telf.: +507-67155286  
+507-67155263  
Panamá- Cd. Panamá

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

CAPACITACIÓN  
CONTINUA

# GERENCIA DE PROYECTOS DE SUBESTACIONES

## FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

Es módulo En armonía con las mejores prácticas de ingeniería contenidas en las normatividades internacionales y las mejores prácticas de gestión de proyectos, este curso pretende brindar a los gerentes de proyectos de las competencias necesarias para llevar a cabo un proyecto de subestaciones exitoso



*“El éxito no se logra sólo con cualidades especiales. Es sobre todo trabajo de constancia, de método y de organización”*

Jean-Pierre Sergent

## OBJETIVOS

Debido a que las subestaciones poseen restricciones como: Equipos de largo tiempo de entrega, movimientos de tierra importantes, ubicación en zonas inhóspitas o de alta densidad de población, ó vías de acceso restringidas entre otros, los requerimientos de cada proyecto resultan ser particulares por lo que cada líder, supervisor o gerente de proyecto debe planificar correctamente la ejecución del mismo y estar atento a cualquier cambio de las restricciones asumidas. Este módulo pretende

- Preparar al participante en la gestión de proyectos bajo la metodología del PMI aplicado al Diseño, procura y Construcción de Subestaciones Eléctricas.
- Conocer las restricciones generales y particulares a tomar en cuenta en las gestión de proyectos típicos
- Planificar adecuadamente la secuencia de actividades del proyecto
- Analizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos
- Gestionar a todos los interesados en el proyecto

## ¿A quiénes va dirigido?

Gerentes de Proyectos, Profesionales Técnicos y Técnicos de Nivel Superior. Electrotécnicos y Técnicos Electromecánicos. Ingenieros Electricistas. Inspectores de Seguridad Industrial. Personas idóneas con competencias en el área. Profesionales de otras disciplinas relacionados con la problemática.

## P: ¿Cómo me puede ayudar este curso del programa de formación en Subestaciones en mi trabajo?

R: Este curso brinda al participante las herramientas de Gestión de Proyectos universalmente aceptada aplicada al diseño de subestaciones. Lo que constituye un garante en el desarrollo profesional de ingenieros y técnicos que quieran generar competencias de liderazgo, control y supervisión y ascender profesionalmente. Asimismo este curso aporta al Gerente de Proyecto una visión clara de los diferentes procesos de gestión enmarcado en los proyectos de Subestaciones que le otorgan la facultad de dar respuestas ágiles ante cambios en el proyecto, y destacarse ante otros gerentes de proyectos en el mismo rubro



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

**P: ¿Cómo se desarrolla la capacitación del módulo?**

R: El módulo está pensado para dictarse de manera presencial en 40 HH repartidos en cinco (5) días. Asimismo según requerimientos particulares se dicta semi-presencial, estructurado la capacitación en 20 HH presenciales y 20 HH de capacitación virtual.

---

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer y escribir, sino aquellos que no sepan aprender, desaprender y reaprender”- Alvin Toffler*

---

## PROGRAMA

### TEMA I CONCEPTOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

- Tipos de Subestaciones Eléctricas.
- Equipos Electricos Principales
  - Transformadores de Potencia
  - Interruptores
  - Seccionadores
  - Transformadores de Corriente
  - Transformadores de Potencial
- Cuarto Eléctrico y de Control
- Sistemas Eléctricos
  - Puesta a Tierra
  - Protección Contra rayos
  - Iluminación
  - Canalizaciones y Cableado
- Requerimientos Civiles
  - Fundaciones de Equipos
  - Edificaciones
  - Cercado
  - Tratamiento del terreno
  - Drenajes

### TEMA II. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO METODOLOGÍA DEL PMI.

- Grupo de procesos en gestión de proyectos
- Areas del conocimiento en gestión de proyectos

### TEMA III. APLICACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN A PROYECTOS EPC DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS.

- FASE de Ingeniería (Diseño) de Subestaciones
  - Grupo de Procesos de INICIO de la gestión.
  - Grupo de Procesos de PLANIFICACIÓN de la gestión.
  - Grupo de Procesos de EJECUCIÓN de la gestión



FORMACIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA

Póngase en contacto con nosotros

**KAIZEN COMPANY INC.**

negocios@kaizengrp.com

+507-67155286 / +507-67155263

[www.kaizengrp.com](http://www.kaizengrp.com)

- Grupo de Procesos de MONITOREO Y CONTROL de la gestión
- Grupo de Procesos de CIERRE de la gestión
- FASE de Construcción de Subestaciones
  - Grupo de Procesos de INICIO de la gestión.
  - Grupo de Procesos de PLANIFICACIÓN de la gestión.
  - Grupo de Procesos de EJECUCIÓN de la gestión
  - Grupo de Procesos de MONITOREO Y CONTROL de la gestión
  - Grupo de Procesos de CIERRE de la gestión

## BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

- PMBOK “Project Management Body of Knowledge”.
- IEEE 1267 IEEE Guide for Development of Specification for Turnkey Substation Projects

**\*El curso está cónsono además con las últimas actualizaciones técnicas en el diseño de subestaciones eléctricas bajo normatividad ANSI/IEEE\***