



PROTECCIÓN ELÉCTRICA AVANZADA
Y COORDINACIÓN SEGÚN LA NORMA

IEC 61850

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





SOBRE EL CURSO



INICIO

22 de septiembre



HORARIO

Lunes, miércoles y
viernes
18:00 - 20:00
(Hora Nicaragua)



DURACIÓN

42 horas



Modalidad
ONLINE



EST. 1890

ISA | INGENIO
SAN ANTONIO

OBJETIVOS

Al culminar el curso de especialización el alumno estará capacitado en:

Comprender la evolución, normativa y fundamentos técnicos de los sistemas de protección eléctrica en el marco de la norma IEC 61850.

1

Identificar los componentes, funciones y lógicas de operación de los sistemas de protección y su integración en entornos digitales.

2

Desarrollar competencias en la configuración y parametrización de relés de protección, aplicando criterios de seguridad, selectividad y confiabilidad

3

Aplicar metodologías de coordinación de protecciones para distintos escenarios de operación en sistemas eléctricos de potencia.

4

5

Interpretar la arquitectura y los servicios de comunicación de la norma IEC 61850 para su implementación en proyectos reales de automatización.

6

Implementar configuraciones y protocolos de comunicación basados en la norma IEC 61850, asegurando la interoperabilidad de equipos y sistemas.

ESTRUCTURA CURRICULAR



Módulo I: Fundamentos de protección Eléctrica (8 horas cronológicas)

Comprender los principios fundamentales de la protección eléctrica en sistemas de potencia, identificando tipos de fallas y funciones de los diferentes tipos de relés.

- Introducción
- Objetivos de un sistema de protección
- Zonas de protección
- Principios de funcionamiento de protecciones
 - Protección por sobrecorriente
 - Protección diferencial
 - Protección de distancia (*impedancia*)
 - Protección direccional
 - Protección de falla a tierra
 - Protección contra sobrecarga térmica
- Nomenclatura y código ASCI e IEC
- Simbología de dispositivos de acuerdo ANSI e IEC
- Equipos asociados al sistema de protección
 - Símbolos gráficos e identificación de dispositivos
 - Interruptores de potencia
 - Transformadores de corriente
 - Transformadores de tensión
 - Enlaces de comunicaciones
 - Fuentes de alimentación auxiliar
 - Cableados de control
- Explicación de la lógica operacional
 - Generalidades de un sistema Eléctrico de Potencia
 - Parámetros eléctricos en sistemas de potencia
 - Esquemas de operación
 - Lógica operacional de protecciones en sistemas de potencia
 - Análisis de curvas tiempo-corriente en protecciones de AT, MT y BT
- Medición y monitoreo en la protección
 - Medición de corriente.
 - Medición de tensión.
 - Medición de frecuencia.
 - Tendencias de digitalización.
- Norma IEC en protección eléctrica
- Norma ANSI en protección eléctrica
- Norma IEEE en protección eléctrica
- Filosofía de protección en transmisión
- Filosofía de protección en distribución
- Filosofía de protección en generación
- Digitalización y protección eléctrica
- Conexión con la norma IEC 61850

- Ensayos de equipos de protección

Módulo II : Selección y Ajuste de Relés de Protección (8 horas cronológicas)

Aplicar criterios técnicos para la selección, parametrización y configuración de relés de protección según los requerimientos del sistema eléctrico

- Relés de Protección y Criterios de Aplicación
 - Relés electromecánicos
 - Relés estáticos
 - Relés digitales
 - Relés numéricos
 - Filosofía de disparo y enclavamientos
- Principios de Selectividad de relés de protección
- Metodología y software de ajuste de relés GE
- Ajuste y parametrización Relé GE F60
 - Aplicaciones principales.
 - Funciones ANSI soportadas.
 - Capacidades de comunicación.
 - Reportes
- Ajuste y parametrización Relé GE G60
 - Aplicaciones principales
 - Funciones diferenciales
 - Reportes
- Ajuste y parametrización Relé GE 489
 - Aplicaciones principales.
 - Funciones soportadas.
 - Ajustes típicos.
 - Limitaciones.
- Ajuste y parametrización Relé GE 845
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Ajuste y parametrización Relé GE 745
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Ajuste y parametrización Relé GE 345
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas

- Ajustes típicos
- Limitaciones
- Ajuste y parametrización Relé GE 350
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Ajuste y parametrización Relé GE 469 y Relé GE 869
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Metodología y software de ajuste de relés EATON
- Ajuste y parametrización Relé Eaton Digitrip -3000
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Ajuste y parametrización Relé Eaton FP-5000
 - Aplicaciones principales
 - Funciones soportadas
 - Ajustes típicos
 - Limitaciones
- Metodología y software de ajuste de relés ABB
- Relé ABB REX 640
- Relé ABB REJ 603

Módulo III: Análisis de Fallas Eléctricas y Diagnóstico de Eventos Eléctricos (8 horas cronológicas)

Interpretar registros de fallas en sistemas eléctricos mediante el análisis de oscilografías y secuencias de disparo, identificando causas raíz de eventos

- Importancia del análisis de fallas
- Orden y tipos de perturbaciones
- Interpretar oscilografías en formato COMTRADE
- Análisis de fallas en generadores eléctricos
- Análisis de fallas en motores eléctricos
- Análisis de fallas en transformadores de Potencia
- Respuesta del Sistema de Potencia ante

Perturbaciones

- Estructura del sistema de potencia.
- Comportamiento del generador
- Comportamiento del Transformador
- Equipos de compensación reactiva: SVC, STAT COM, reactores, banco de capacitores, etc.

Módulo IV: Coordinación de Protecciones (8 horas cronológicas)

Evaluar esquemas de protección coordinados aplicando criterios de selectividad, respaldo y uso de herramientas de simulación y prueba

- Manejo del software especializado (ETAP)
 - Menú y barra de herramientas
 - Diagramas Unifilares
 - Configuración del proyecto
 - Manejo de reportes y herramientas de análisis
- Fundamentos técnicos para coordinación de protecciones
- Normativa y estándares internacionales
- Descripción de funciones de protección aplicables en ETAP
- Data e información requerida
- Herramientas y funciones del software ETAP
- Estudio de coordinación en un transformador
- Estudio de coordinación en un generador
- Estudio de coordinación en un alimentador
- Estudio de coordinación en motores
- Análisis de resultados y reportes

Módulo V: Integración de Norma IEC 61850 (8 horas cronológicas)

Integrar sistemas de automatización de protecciones eléctricas en subestaciones digitales, utilizando IEDs y protocolos de comunicación conforme a la norma IEC 61850.

- Introducción y Generalidades

◦ Estándar IEC 61850:

- Antecedentes
- Objetivo, Alcance, Características
- Partes y Contenido.
- Soporte del Estándar IEC 6185

- Protocolos de comunicación
- Modelo de datos definidos por IEC 61850
 - Principios del modelado de datos
 - Modelado de elementos físicos reales
 - Estructura del Modelo de Datos IEC 61850
 - Modelado de datos de mediciones
 - Modelado de datos de objetos y atributos de datos relacionados con la protección
- Arquitectura del sistema de automatización IEC 61850
 - Arquitectura de comunicación de la subestación
 - Servicios de comunicación y estructura
 - Protocolos de comunicación en el estándar IEC 61850
 - Modelo OSI
 - Modelos de Comunicación Cliente – Servidor / Publicador – Suscriptor
- Protocolo GOOSE
 - Funcionamiento de GOOSE
 - Características de GOOSE
 - Estructura del mensaje GOOSE
 - Análisis con Goose
 - Laboratorio Goose
- Modelo de control MMS
 - Envió de información por MMS
 - Análisis de los reportes MMS
 - Modelo de control para MMS
 - Laboratorio de reportes MMS y análisis con un sniffer de red
- Sampled Values
 - Protocolo Sampled Values
 - Características de SV
 - IEC 61850-9-2LE
 - Laboratorio de Sampled Values y análisis con un sniffer de red
- Ingeniería IEC 61850
 - Herramientas de configuración de IED
 - Herramientas de configuración del sistema
 - Pruebas IEC 61850
 - Pruebas de conformidad
 - Pruebas de rendimiento Pruebas de interoperabilidad
- Parametrización y Simulación del IEC 61850
 - Configuración IEC 61850 – MMS

- Archivo SCD – MMS GE, ABB
- Configuración IEC 61850 – GOOSE
- Laboratorio de simulación de sistemas de protección
- Documentación de sistemas de automatización IEC 61850
 - Documentación de equipos
 - Documentación de equipos de maniobra
 - Documentación del sistema
 - Documentación de conexiones binarias
 - Documentación de conexiones IEC 61850

Retroalimentación final
(2 horas cronológicas)



INSTRUCTOR



Sergio Mendoza

Especialista en Parametrización,
configuración y operación relés SEL



**Ingeniero Electrico especializado en Potencia,
graduado de la Escuela Superior Politécnica del
Litora.**



Más de 11 años de experiencia en diseño,
construcción, comisionamiento y puesta en
servicio de subestaciones y centros de control en el
sector eléctrico ecuatoriano.



Habilidades Técnicas: Manejo avanzado de
software de simulación y diseño como Python,
PLS CADD, DLgSILENT, AutoCAD, y lenguajes de
programación

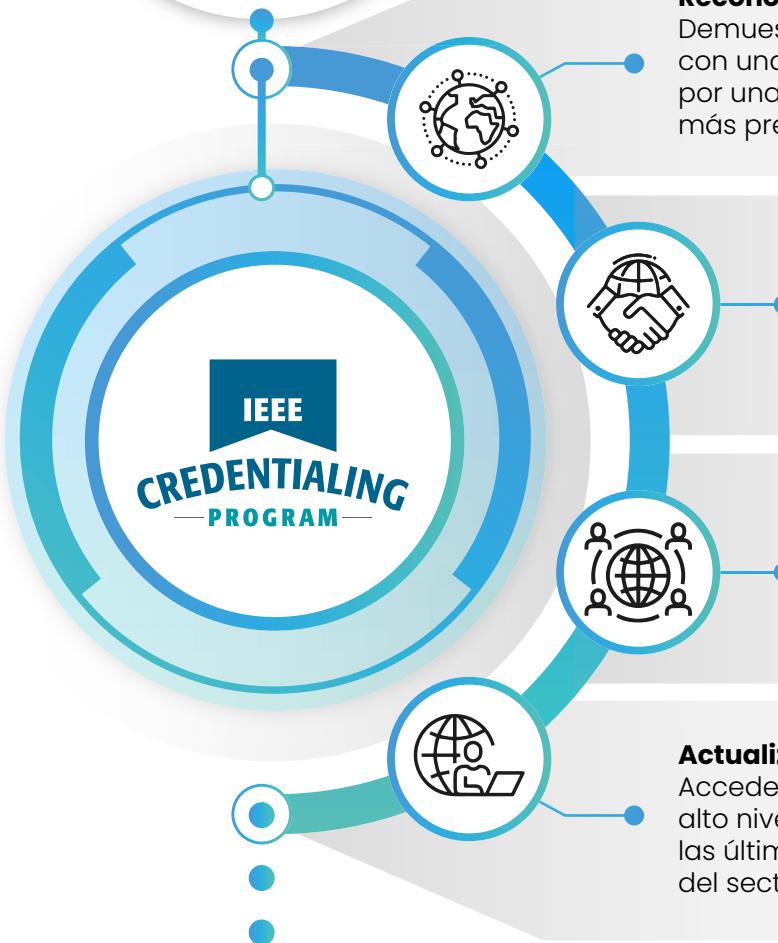


Actualmente instructor de Inel Institute of
Technology e Ingeniero consultor en sistemas de
potencia



NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana
docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad
del expositor, garantizando que la calidad del programa no
se vea afectada.

Certificación



Reconocimiento internacional:

Demuestra tu dominio técnico con una certificación respaldada por una de las organizaciones más prestigiosas del mundo.

Mejores oportunidades laborales:

Impulsa tu empleabilidad y accede a puestos clave en empresas líderes del sector tecnológico e industrial.

Red global de expertos:

Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración e innovación.

Actualización constante:

Accede a formación técnica de alto nivel y mantente al día con las últimas tendencias y avances del sector.



Requisitos para acceder a la doble certificación:

Certificación INEL:

- Desarrollo de las evaluaciones con nota final igual o mayor a 14

Certificación IEEE

- Entrega del trabajo final
- Formulario IEEE

CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

BENEFICIOS



Modalidad online
sincrónica,
asincrónica o inhouse.



Capacitación personalizada
conforme a los
requerimientos
de la organización.



Incrementa la rentabilidad y
apertura nuevas líneas
de negocio



Mejora y retén el talento
de tu empresa



Aumento de la productividad,
eficiencia y calidad del trabajo.



CONTACTO

CORPORATIVO

📞 (+51) 949 217 183

✉️ corporate@inelinc.com



Pinel