



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# Análisis de sistemas eléctricos en corriente continua (DC)

INICIO  
**31 JUL**

DURACIÓN  
32 Horas  
**4 Meses**

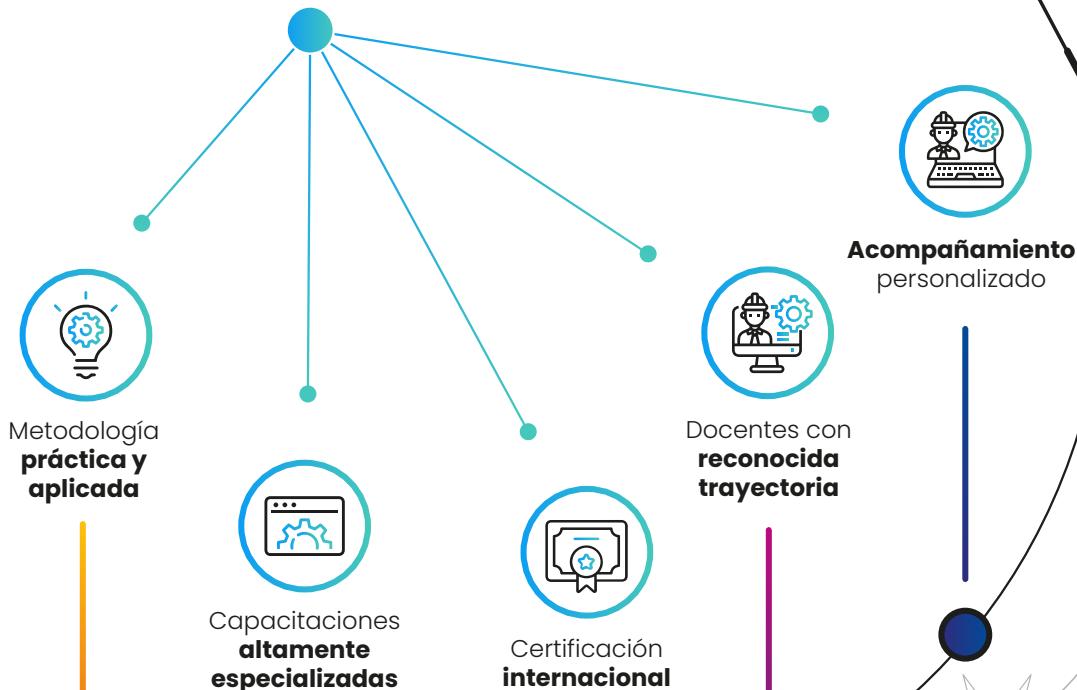
HORARIO  
Martes y jueves  
**19:00 - 21:10\***

MODALIDAD  
Online  
**SÍNCRONO**

INFORMES E  
inscripciones  
**+51 978 421 697**



# ¿Por qué elegirnos?



Aula  
Virtual



Facilidades  
de pago



Acceso por 1 año  
a la plataforma



Networking  
internacional



PRESENCIA EN  
**+30**  
países

**+1000**  
empresas  
CAPACITADAS

**+32,000**  
estudiantes  
AL REDEDOR  
DEL MUNDO

# Objetivos



Aplicar herramientas de ETAP 2024 para modelar y simular sistemas eléctricos en corriente continua

Analizar el comportamiento de sistemas DC ante distintas condiciones operativas usando estudios de flujo de carga

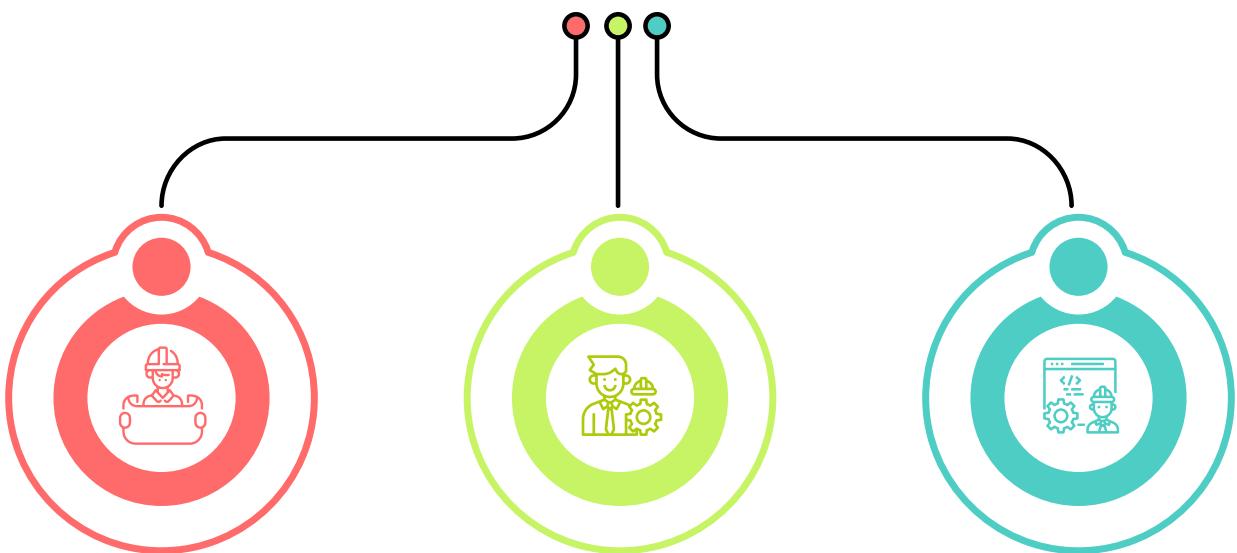
Evaluar fallas eléctricas  
en sistemas DC mediante  
simulaciones de cortocircuito  
conforme a normas  
internacionales

Diseñar esquemas de protección en DC con criterios de coordinación, selectividad y confiabilidad

Calcular energía incidente en eventos de arco eléctrico en DC aplicando normas IEEE 1584 y NFPA 70E.

Optimizar la operación y seguridad de redes eléctricas DC integrando simulaciones, análisis normativo y reportes en ETAP

# Este programa está diseñado para:



Ingenieros de estudios, ingenieros de protecciones, ingenieros de diseño, operación y mantenimiento, tanto en posiciones senior como junior, que participen en el análisis, diseño, revisión o implementación de sistemas eléctricos en DC dentro de sus organizaciones.

Consultores independientes, contratistas eléctricos, profesionales de empresas EPC, mineras, petroleras, fotovoltaicas, ferroviarias o industriales, que trabajen en proyectos que involucren redes eléctricas DC.

Técnicos e ingenieros interesados en desarrollar capacidades para simular, analizar y evaluar fallas, protecciones y riesgos de arco eléctrico en sistemas en corriente continua utilizando el software ETAP.

## Requisitos

No existen requisitos previos para este programa, aunque se recomienda conocimiento básico de sistemas eléctricos.

Se utilizará el software ETAP versión 2024. Inel cuenta con una licencia para el profesor, el alumno tiene que ingresar con licencia propia.

# Estructura curricular

I

## Módulo

### Manejo de ETAP (2 horas cronológicas)

#### **Dominar las funciones esenciales de ETAP para la gestión de proyectos eléctricos**

- Descripción del software
- Menú y barra de herramientas
- Diagramas Unifilares
  - Creación de diagramas unifilares en ETAP
  - Representación de componentes eléctricos
  - Uso de símbolos normalizados según estándares IEEE e IEC
- Configuración del proyecto en DC
  - Estándares del proyecto
  - Información básica del proyecto
  - Opciones por defecto
- Manejo de reportes y herramientas de análisis

II

## Módulo

### Estudio de Flujo de carga en DC en ETAP (8 horas cronológicas)

#### **Aplicar técnicas de flujo de carga en sistemas DC con aplicación práctica mediante ETAP**

- Fundamentos técnicos
- Data e información requerida
- Normativa y estándares internacionales
- Metodología y criterios

- Herramientas y funciones del Software
  - Modo de estudio de Flujo de potencia de ETAP: Convencional, DC, Desbalanceado
- Parametrización de elementos eléctricos (Generadores, transformadores, líneas, cables, motores, Inversores, variadores de velocidad, bancos de baterías, válvulas operadas por motor, etc)
- Validación del modelo y la data
- Herramientas Wizard aplicado al flujo de carga en ETAP
  - Uso de load Flow Wizard
  - Configuración automática de parámetros eléctricos básicos
  - Validación y chequeo de errores con el asistente
  - Asignación rápida de datos de carga y generación
- Análisis de contingencias y seguridad Operativa
  - Estudios de contingencia con Wizard
- Aplicaciones avanzadas de flujo de potencia
- Caso real estudio de flujo de carga en ETAP en un proyecto industrial
  - Sistema DC mixto con cargas de potencia y redundancia
- Análisis de los resultados y reportes

**III**

### Módulo

#### **Estudio de Cortocircuito en DC (6 horas cronológicas)**

##### **Analizar la respuesta de sistemas eléctricos DC ante condiciones de cortocircuito con aplicaciones prácticas con ETAP**

- Fundamentos técnicos
- Data e información requerida
- Normativa y estándar internacional
- Metodología y criterios
- Ingreso de datos requeridos en equipos de corte y seccionamiento
- Validación del modelo y la data
- Estudio de cortocircuito IEEE estándar 946 y verificación con el software ETAP
- Uso de herramientas Wizard para estudio de cortocircuitos
  - *Uso del Short Circuit Wizard para configuración automática*
- Aplicaciones avanzadas de cortocircuito
  - *Ánalysis de cortocircuito en Sistemas DC*
- Análisis de los resultados y reportes
- Caso real estudio de cortocircuitos en ETAP en proyecto industrial
  - *Ánalysis completo de cortocircuito en proyecto industrial con sistema DC*

**IV**

### Módulo

#### **Estudio de Coordinación de Protecciones en DC en ETAP (8 horas cronológicas)**

##### **Diseñar esquemas de coordinación de protecciones en sistemas eléctricos DC aplicaciones prácticas con ETAP**

- Fundamentos técnicos
- Normativa y estándares internacionales
- Transformadores de instrumentación
- Descripción de funciones de protección aplicables en ETAP

- Aplicación de interruptores de baja tensión, fusibles, UPS
- Data e información requerida
- Funciones, criterios y ajuste de protecciones
- Herramientas y funciones del software ETAP
- Descripción de protecciones en DC
- Estudio de coordinación en equipos AC y DC
  - *Ejercicio de Aplicación industrial 1*
- Estudio de coordinación en equipos AC y DC
  - *Ejercicio de Aplicación industrial 2*

**V**

### Módulo

#### **Estudio de Arco Eléctrico en DC en ETAP (6 horas cronológicas)**

##### **Evaluar el riesgo de arco eléctrico en sistemas de corriente continua conforme a NFPA 70E con aplicaciones prácticas con ETAP**

- Fundamentos técnicos
- Data e información requerida
- Normativa y estándares internacionales
- Metodología y criterios
- Métodos de estimación de energía incidente y AFB
  - *Método normativo IEEE Std. 1584-2018*
  - *Secuence operation de arc flash*
- Análisis de los elementos a proteger
  - *Estrategias de mitigación y protección.*
- Herramientas y funciones del software ETAP
- Interacción entre ETAP y la NFPA 70 E
- Estudio de riesgo de arco eléctrico de un proyecto
  - *Ánalysis completo de un sistema DC*
- Selección de equipos de protección personal mediante NFPA 70E
- Análisis de los resultados y reportes

#### **RETROALIMENTACIÓN FINAL (2 horas cronológicas)**

# Expertos

## Diego Ignacio Diaz

Especialista en desarrollo de estudios eléctricos con ETAP

**Más de 15 años de experiencia en ingeniería eléctrica**, especializado en sistemas de potencia, protección y control, además de puesta en servicio de sistemas eléctricos de potencia e industriales.

**Ingeniero Eléctrico y Magíster en Eficiencia Energética** por la Escuela Politécnica Nacional.

**Instructor Certificado de ETAP**

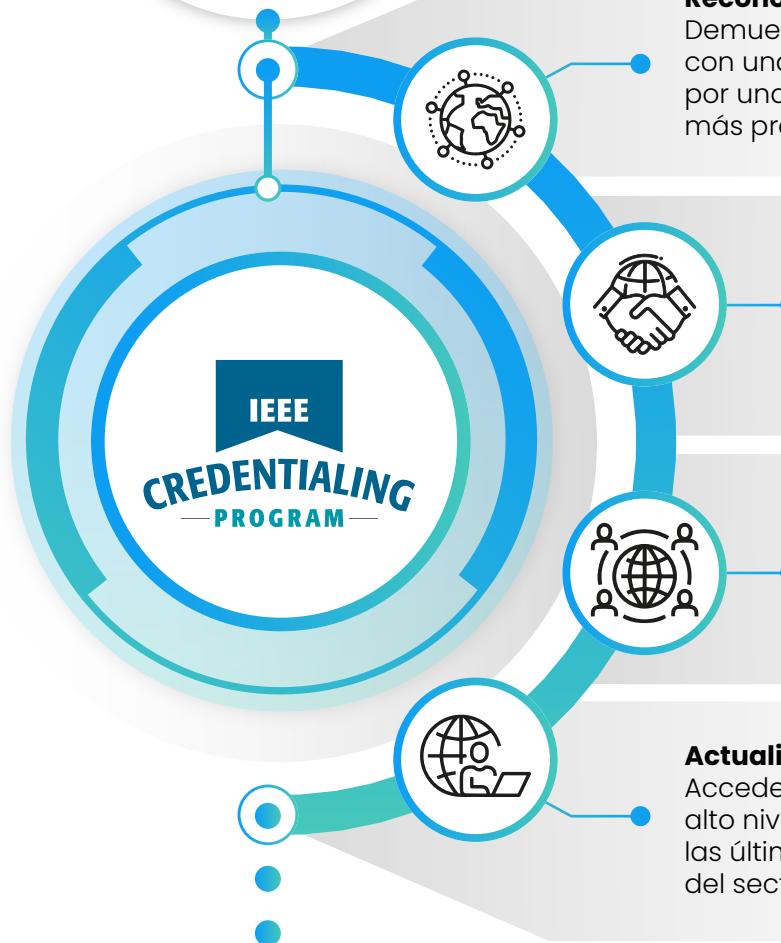
Especialista en análisis y simulación de Sistemas Eléctricos de Potencia con experiencia en estudios de estado estable y dinámico.

**Actualmente instructor de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería y líder de proyectos de diseño, comisionado y puesta en servicio de sistemas eléctricos y energía del área en Oil & Gas.



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

# Inversión



**uss 960**

- Aplican descuentos por pago al contado
- Incluye acceso total al aula virtual
- Incluye el costo de las certificaciones oficiales



## Inscripción

**1**

Enviar el comprobante de pago a **inel@inelinc.com** al realizar el pago.

**2**

Ingresar sus datos personales y de facturación a  
**[https://bit.ly/INEL\\_Matricula\\_PE\\_EI\\_35\\_25\\_1](https://bit.ly/INEL_Matricula_PE_EI_35_25_1)**

**3**

**Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual**, el contenido del programa estará disponible el día de inicio.



## Contacto



**ANNEL PILLACA**

EJECUTIVA COMERCIAL

📞 (+51) 978 421 697

✉ annelpillaca@inelinc.com



Respondemos tus consultas

# Capacitación corporativa

Nos alineamos contigo para diseñar un plan de capacitación personalizado, adaptado a tus objetivos, que potencie el talento de tu equipo y genere resultados medibles y de alto impacto en tu organización.

## Beneficios

Capacitación personalizada  
conforme a los requerimientos  
de la organización



Modalidad online  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse



Mejora y retén el talento  
de tu empresa



Incrementa la  
rentabilidad y  
apertura nuevas  
líneas de negocio



Aumento de la  
productividad, eficiencia  
y calidad del trabajo



## Contacto



### KRISTHEL SOTO

KEY ACCOUNT MANAGER

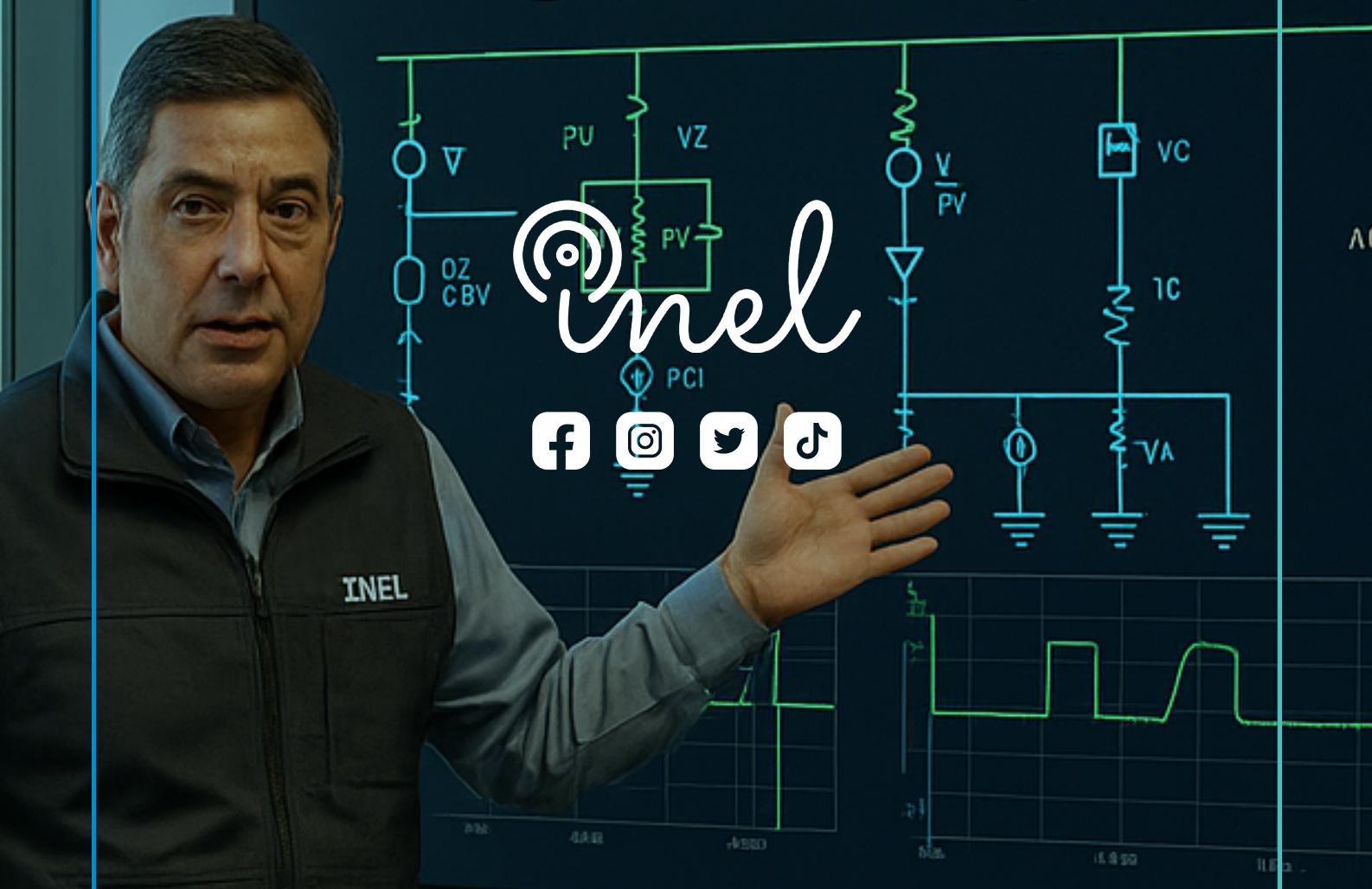
📞 (+51) 949 217 183

✉ kristhelsoto@inelinc.com



Respondemos  
tus consultas

# DC Power Systems



## Principales Clientes



Cerro Verde



- EIN: 36-5113040 | 7345 W SAND LAKE RD, STE 210 OFFICE  
4487 ORLANDO, FL 32819 US