



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# ESTUDIOS DE CONEXIÓN EN AGPE, GD Y AGGE

INICIO

**04 NOV**

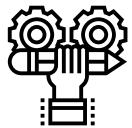
DURACIÓN  
40 Horas  
**3 Meses**

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

MODALIDAD  
Online  
**SÍNCRONO**

INFORMES E  
inscripciones  
**+51 975 501 530**

# ¿Por qué elegirnos?



Metodología práctica, aplicada y altamente especializada



Pagos internacionales  
Cuotas sin interés



Docentes con trayectoria internacional



Acompañamiento personalizado



Certificación internacional



Acceso 1 año a la plataforma

## Beneficios Comunidad Inel



Descuento 40%:  
Para todos los  
programas solo  
durante su  
lanzamiento.



Revisión  
CV/Linkedin:  
Revisión grupal  
mensual para  
mejorar tu perfil  
profesional



Sorteo de  
entradas:  
A eventos y  
experiencias  
exclusivas de  
nuestros aliados  
internacionales.



Miembro  
destacado: Los  
integrantes más  
activos serán  
entrevistados en  
nuestro podcast  
“Entre Fases”



+1000  
empresas  
CAPACITADAS

PRESENCIA EN  
+30  
países



+32,000  
estudiantes  
AL REDEDOR  
DEL MUNDO

# Sabías qué...

**Según Celsia, el número de solicitudes de conexión de autogeneradores y generación distribuida ha aumentado más del 40% en los últimos años.**

Los estudios de conexión en Colombia para AGPE, GD y AGGE son clave para evaluar el impacto técnico de nuevas plantas de generación en la red eléctrica, garantizando estabilidad, calidad y cumplimiento de regulaciones para una integración segura.

Para AGPE y GD, conectadas principalmente a redes de distribución, los estudios se enfocan en el control de tensión, calidad de servicio y reducción de pérdidas, mientras se cumple la normativa establecida por el CREG y el CON.

En el caso de AGGE, la complejidad aumenta al estar conectadas a redes de transmisión, requiriendo análisis detallados de flujo de carga, cortocircuitos y estabilidad, asegurando una operación segura y estable en el sistema de potencia.

Es por ello que Inel ha creado meticulosamente este programa para formar especialistas competentes en estudios de conexión. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!



# Objetivos



Comprender el proceso de conexión al SIN para AGPE, GD y AGGE, siguiendo las normativas vigentes.

Dominar los fundamentos de la normativa CREG 174 de 2021 para la regulación de autogeneradores y generación distribuida.

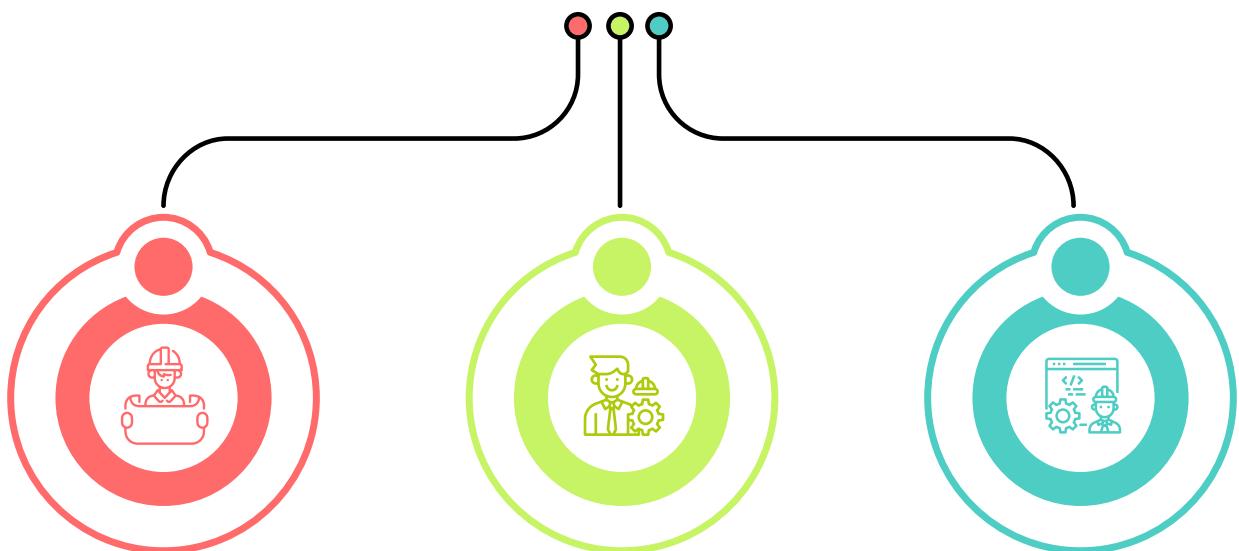
Analizar la normativa CREG 075 de 2021 y su impacto en la operación del sistema eléctrico.

Estudiar los lineamientos de la Circular 021 del CNO para la conexión de generadores.

Aprender a modelar sistemas eléctricos utilizando un software especializado.

Realizar análisis de flujo de carga, cortocircuito, armónicos y estabilidad transitoria en sistemas eléctricos.

# Este programa está diseñado para:



Ingenieros de estudios de conexión, ingenieros de protecciones en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y coordinar los estudios de AGPE, GD Y AGGE al SIN.

Consultores independientes, ingenieros de operaciones, ingenieros de proyectos.

Perfiles técnicos que buscan conocer los fundamentos y aplicaciones de la conexión de AGPE, GD y AGGE con las normativas CREG.

## Requisitos

Los softwares a utilizar en el programa son:

- DlgSILENT PowerFactory versión 2022, el alumno debe contar con licencia propia, aunque también se le dará acceso al laboratorio.
- En caso de no contar con DlgSILENT, también podrá hacer uso de NEPLAN versión 10, el alumno debe contar con licencia propia, INEL compartirá un video manual de la versión DEMO.

# Estructura curricular

I

Módulo

**Proceso de conexión de AGPE, GD y AGGE < 5 MW**  
(4 horas cronológicas)

**Aprender el proceso de conexión de AGPE, GD y AGGE < 5 MW al SIN**

- Introducción
- Requisitos para conectar al SIN
- Documentación Necesaria para el proceso de conexión
- Control y Monitoreo
- Proceso de conexión para un AGPE, GD y AGGE < 5 MW

## **Ejercicio práctico**

- Actualización de la normativa
  - Decretos
  - Conceptos

II

Módulo

**Circular 021 del CNO**  
(2 horas cronológicas)

**Analizar los lineamientos de la Circular 021 del CNO**

- Requisitos Generales de Conexión y Operación
- Procedimiento para Ajustes de Conexión
- Estudio de Conexión Simplificado
- Pruebas y Verificaciones de Entrada en Operación
- Cumplimiento del Acuerdo de Protecciones

**III**

## Módulo

### Modelado de sistemas eléctricos (8 horas cronológicas)

#### Aprender a realizar el modelado del sistema eléctrico

- Modelado de Generadores Síncronos
  - Aspecto generales
  - Modelo de parámetros para flujo de carga
  - Modelo de parámetros para cortocircuito
  - Modelo de parámetros para simulación dinámica (RMS)
- Equivalentes de red
  - Aspecto generales
  - Modelo de parámetros para flujo de carga
  - Modelo de parámetros para cortocircuito
  - Modelo de parámetros para simulación dinámica (RMS)
- Modelado de Líneas de Transmisión
  - Modelo parámetros de líneas
  - Configuración parámetros de línea en PowerFactory
  - Pérdidas de potencia en líneas
- Modelado de Transformadores
  - Aspectos generales
  - Modelo de transformador bidevanado
  - Modelo de transformador tridevanado
  - Parámetros y conexiones transformadores
  - Configuración parámetros transformadores
- Modelo de bancos de condensadores y reactores paralelo
  - Aspectos generales
  - Modelo banco de condensadores
  - Modelo banco de reactores
  - Configuración banco de condensadores
  - Configuración banco de reactores

- Modelado de Inversores
  - Modelo de inversores para plantas solares fotovoltaicas y eólicas
  - Configuración datos básicos
  - Modelo de parámetros flujo de carga
  - Modelo de parámetros para cortocircuito

- Modelado de carga
  - Aspectos generales
  - Modelos de carga
  - Modelo de parámetros para flujo de carga
  - Modelo de carga dependiente de la tensión

**IV**

## Módulo

### Análisis de flujo de carga y contingencias N-1 (4 horas cronológicas)

#### Aprender a realizar un análisis de flujo de carga

- Aspectos generales
- Normativas y estándares de Colombia
- Desarrollo de un estudio de flujo de carga
  - Objetivo del estudio
  - Criterios de evaluación
  - Data e información requerida
  - Recopilación de la información
  - Validación del modelo
  - Escenarios de estudios
  - Resultados y reportes
  - Flujograma del proceso

#### Ejercicios Ilustrativos en PowerFactory

- Análisis del flujo de potencia en operación normal
- Análisis de contingencia N-1
- Análisis de sensibilidades
- Análisis de pérdidas

**V****Módulo****Análisis de estabilidad transitoria  
(6 horas cronológicas)****Aprender a realizar un análisis de  
estabilidad transitoria en AGPE, GD y  
AGGE**

- Clasificación de estabilidad
  - Definición y aspectos generales estabilidad
  - Clasificación de estabilidad
  - Estabilidad de ángulo de rotor
  - Estabilidad de frecuencia
  - Estabilidad de voltaje
- Normativa y estándares de Colombia
- Desarrollo de un estudio de estabilidad transitoria
  - Objetivos del estudio
  - Criterios
  - Data e información requerida
  - Recopilación de la información
  - Modelamiento
  - Resultados y reportes
  - Redacción de informe
  - Flujograma del proceso
- Parametrización en el software Powerfactory
  - Parametrización variables a monitorear
  - Parametrización de perturbaciones
  - Parametrización modelos de sistemas de control
  - Parametrización simulación
- **Ejercicio Ilustrativo en PowerFactory**
  - Análisis de estabilidad transitoria con PowerFactory
  - Análisis de estabilidad de frecuencia
  - Análisis de estabilidad de tensión de gran disturbio

**VI****Módulo****Análisis de cortocircuito  
(2 horas cronológicas)****Aprender a realizar un análisis de  
cortocircuito para AGPE, GD y AGGE**

- Fundamentos técnicos
  - Definición
  - Fuentes de contribución de corriente de cortocircuito
  - Componentes simétricas
- Proceso para el desarrollo de un Estudio de cortocircuito
- Análisis de cortocircuito (monofásico y trifásico con la norma IEC 60909)
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- **Ejercicio Ilustrativo en PowerFactory**

**RETROALIMENTACIÓN PARCIAL  
(2 horas cronológicas)**

**VII****Módulo**

## Acuerdo CNO - Coordinación de protecciones (4 horas cronológicas)

**Aprender sobre la coordinación de protecciones en base a los acuerdos del CNO**

- Introducción a la Coordinación de Protecciones en el Sistema Eléctrico
  - *Importancia de la coordinación de protecciones*
  - *Normativa CNO aplicable en Colombia*
- Protecciones de sobrecorriente
  - *Definición y tipos de protecciones de sobrecorriente*
  - *Coordinación de relés y criterios de ajustes de protección*
- Protecciones unitarias (Acuerdo CNO)
- Equipos de Instrumentación y Protección
- IEC 61850 – Aplicación en sistemas de protección
- Coordinación de protecciones en ADN

**VIII****Módulo**

## Regulación CREG 174 de 2021 (4 horas cronológicas)

**Aprender los fundamentos de la normativa CREG 174 del 2021**

- Introducción a la Resolución CREG 174 de 2021
  - *Contexto y antecedentes de la normativa*
  - *Objetivo principal de la resolución*
  - *Alcance de la regulación en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)*
- Aspectos generales de la CREG 174
  - *Cambios introducidos respecto a la normativa anterior*
  - *Definición y alcance de la resolución CREG 174 de 2021*
  - *Procedimientos administrativos y de operación*
- Actualización de la normativa
  - *Proyectos de resolución*
  - *Comunidades energéticas*
- Energías renovables y transición energética
  - *Fomento de energías renovables en la CREG 174*
  - *Integración de fuentes de energía no convencionales*
  - *Barreras técnicas y regulatorias para la adopción de renovables*
  - *Instrumentos de política para el desarrollo de energías limpias*
  - *Impacto de la transición energética en el sistema eléctrico*
- Impactos socioeconómicos de la regulación
  - *Efectos económicos de la CREG 174 en el mercado eléctrico*
  - *Impacto en los usuarios finales: tarifas y accesibilidad*
- Operación del sistema interconectado nacional (SIN)
  - *Reglas operativas del Sistema Interconectado Nacional*
  - *Requisitos técnicos para la operación del SIN*
- Impacto en los usuarios regulados y no regulados
- Modificaciones en la Regulación Tarifaria
- Gestión de la demanda y generación bajo la CREG 174

**IX**

**Módulo**

## **Regulación CREG 075 de 2021 (2 horas cronológicas)**

### **Aprender los fundamentos de la normativa CREG 075 del 2021**

- Introducción a la CREG 075 de 2021
  - *Contexto y objetivos de la regulación*
- Asignación de capacidad de transporte de proyectos Clase I
  - *Definición proyectos clase I*
  - *Estudio de conexión y de disponibilidad de espacio físico*
  - *Reporte de la información necesaria para estudios*
  - *Procedimiento para la asignación de capacidad de transporte*
- Garantías para proyectos clase I
- Seguimiento y cumplimiento de proyectos clase I
- Asignación de capacidad de transporte de proyectos Clase II [3]
  - *Definición de proyectos clase II*
  - *Solicitud de asignación de capacidad de transporte*
  - *Solicitud de factibilidad del servicio*
  - *Estudio diseño del proyecto*
  - *Procedimiento para la asignación de capacidad de transporte*
- Actualización de la normativa

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

# Expertos

## Joan Mosquera

Especialista en Estudios de Conexión de AGPE, GD y AGGE

**Ingeniero electricista** con maestría en ingeniería eléctrica de la Universidad del Valle, Colombia.

**Especialista en la elaboración de estudios** de conexión para proyectos de generación, autogeneración con fuentes de energía convencionales y no convencionales, proyectos de expansión y demanda.

**Más de 10 años de experiencia** en la elaboración de estudios eléctricos enfocados en planear sistemas eléctricos y estudios de conexión.

**Actualmente instructor de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería y Analista de estudios eléctricos en reconocida empresa del sector eléctrico colombiano y Catedrático de la Universidad del Valle.



## Juan Cuero

Especialista en Estudios de Conexión de AGPE, GD y AGGE

**Ingeniero electricista** con maestría en ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira – Pereira, Colombia.

**Especialista en la elaboración de estrategias** de protección adaptativas para redes de distribución activas y modelos matemáticos de optimización para la planeación de sistemas de transmisión y distribución.

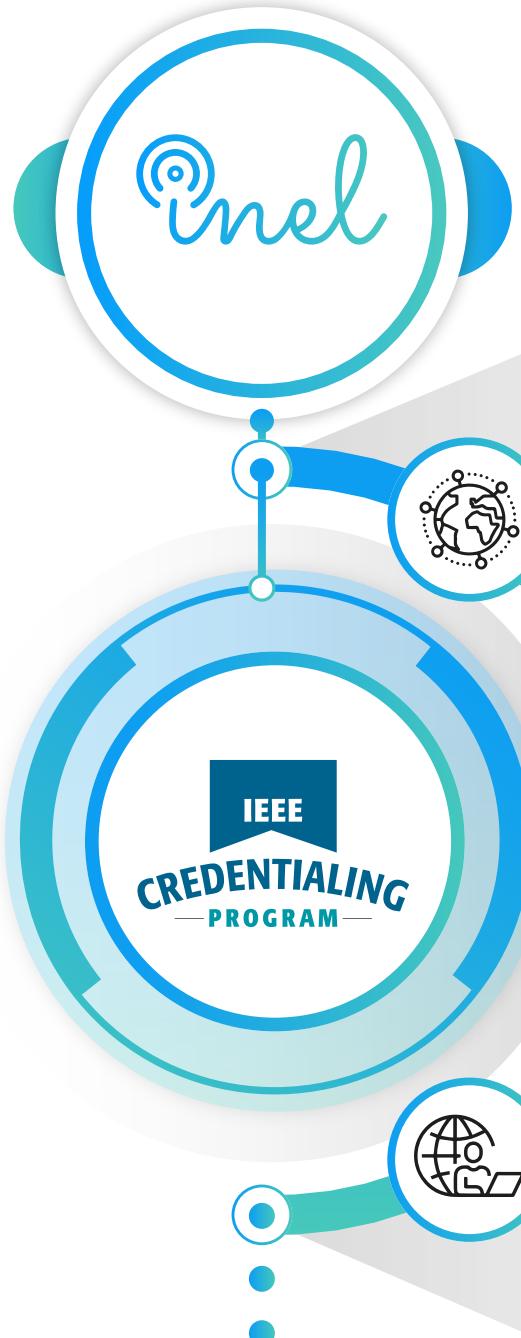
**Amplia experiencia** en la gestión de asignación de capacidad de transporte para proyectos clase 1 y clase 2 convencionales y de generación, además de la ejecución de planes de inversión.

**Actualmente instructor de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería y Profesional de Multiservicios en la Compañía Energética de Occidente.



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



**US\$ 825**

- 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\\_30\\_25\\_2](https://bit.ly/INEL_Matricula_PE_EI_30_25_2)**

**3**

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



## Contacto



**KEVIN CHAVEZ**

EJECUTIVO COMERCIAL

📞 (+51) 975 501 530

✉ kevinchavez@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

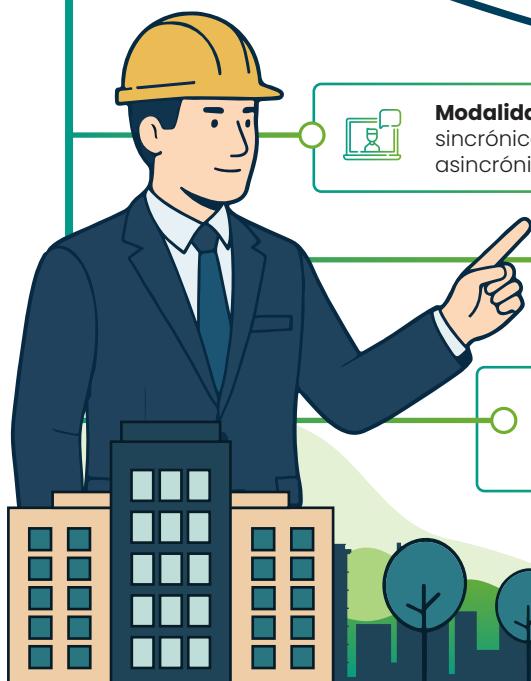
Capacitación personalizada  
conforme a los requerimientos  
de la organización

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



Impulsamos el talento  
de tu equipo



## CAPACITACIÓN

CORPORATIVA

📞 (+51) 949 217 183

✉️ corporate@inelinc.com



Respondemos  
tus consultas

The Inel logo is displayed in a white, cursive script font. It features a stylized 'i' character where the vertical stroke is replaced by a circular icon containing concentric arcs.

## Principales Clientes



PRECISION



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