



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*

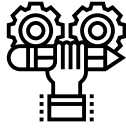


MODALIDAD
Online
SÍNCRONO



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.

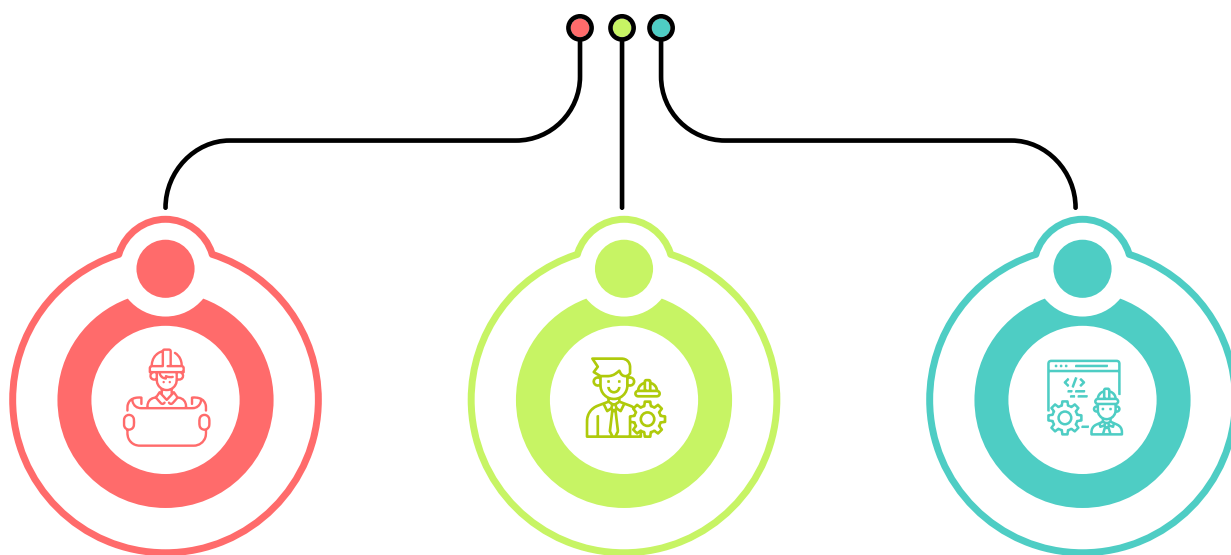
Analizar la normativa CREG 075 de 2021 y su impacto en la operación del sistema eléctrico.

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:

- DigSILENT PowerFactory versión 2022, el alumno debe contar con licencia propia, aunque también se le dará acceso al laboratorio.
- En caso de no contar con DigSILENT, 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

RETROALIMENTACIÓN PARCIAL (2 horas cronológicas)

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**

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 factabilidad 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



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

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

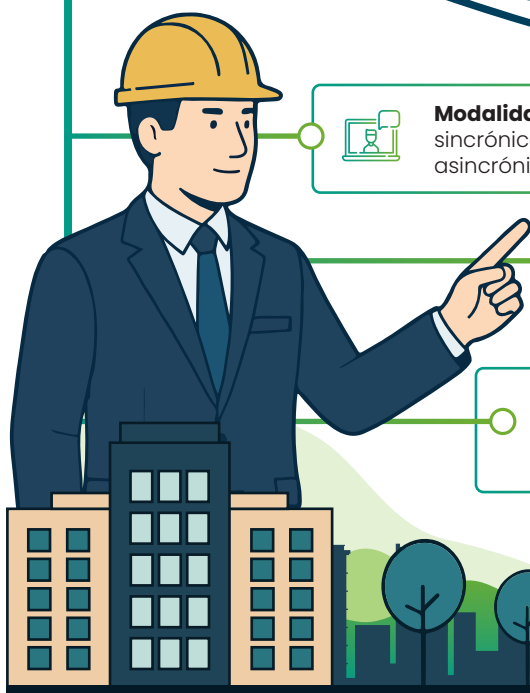
Mejora y retén el talento
de tu empresa



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

Inel



Principales Clientes

