



Escuela Técnica de Ingeniería

**PROGRAMA DE
ESPECIALIZACIÓN**

**Estudios de
Conexión de
Generación
Renovable a
la Red**



SOBRE EL PROGRAMA

En las últimas décadas, ha habido un enorme progreso en el desarrollo de la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC) como la eólica y la solar.

La naturaleza de las diversas fuentes renovables, como la variabilidad y la incapacidad para predecir y controlar con precisión, a diferencia de las fuentes de energía utilizadas en la generación convencional, crea sus propios problemas al integrarse con los sistemas de potencia convencionales tanto en alta tensión como en los niveles de distribución.

Este programa de especialización brinda al participante una comprensión integral del impacto de la integración de la generación a la red, se discuten los requerimientos en los códigos de red y se realizan los estudios requeridos para aprobar su conexión.

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



DISPONIBILIDAD
ILIMITADA



MODALIDAD
ASÍNCRONA



**DESCUENTOS
EXCLUSIVOS**
CONSULTAR CON EL
ASESOR COMERCIAL



DURACIÓN
60 HORAS
CRONOLÓGICAS

OBJETIVOS

El programa de Especialización, sitúa a los alumnos en la posición de realizar estudios especializados de conexión de generación renovable solar y eólica a la red cumpliendo con los códigos de red y normativas, al aprobar el programa el alumno será capaz de:

- 01** | Aprender los fundamentos de los convertidores electrónicos y las energías renovables (solar fotovoltaica y eólica)
- 02** | Estudiar los requerimientos y exigencias de los códigos de red y normativas internacionales para la conexión de ERNC.
- 03** | Modelar plantas eólicas y solares fotovoltaicas en el software DlgSILENT PowerFactory.
- 04** | Realizar los estudios estáticos para la conexión de ERNC a la red.
- 05** | Realizar los estudios dinámicos para la conexión de ERNC a la red
- 06** | Analizar de forma integral el impacto técnico de la conexión de ERNC a la red.



A QUIÉN VA DIRIGIDO

El Programa de Especialización está dirigido a las personas que desean convertirse en profesionales cualificados en estudios de conexión de generación renovable no convencional a la red.

Ingenieros de estudios de conexión en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y coordinar los estudios eléctricos de su firma de consultoría.

Consultores independientes, ingenieros de protecciones, ingenieros de proyectos.

Perfiles técnicos que buscan conocer los fundamentos y aplicaciones de la conexión de ERNC a la red.



ESTRUCTURA CURRICULAR

MÓDULO 1

Introducción y Generalidades

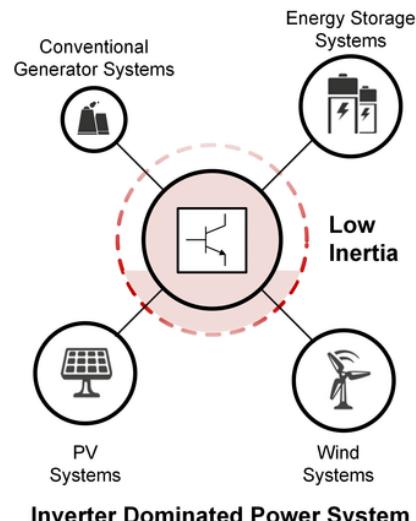
- Sistemas eléctricos convencionales
- Evolución de los sistemas eléctricos
- Sistemas de almacenamiento de energía
- Impacto de las renovables en la red eléctrica
 - Impacto en la estabilidad, seguridad e inercia
 - Impacto en las pérdidas y calidad de energía
 - Impacto en el control de tensión y frecuencia



MÓDULO 2

Convertidores Electrónicos

- Tipos de semiconductores (diodos, tiristores, transistores IGBT).
- Topologías de convertidores electrónicos.
- Técnicas de modulación.
- Seguidores de fase.
- Control vectorial.



MÓDULO 3

Fundamentos de las Energías Renovables

- Fundamentos de la Energía Eólica
 - Principio de conversión de energía
 - Sistemas eólicos y configuraciones
 - Tipos de turbinas eólicas
 - Sistemas de control
- Fundamentos de la Energía Solar Fotovoltaica
 - Principio de conversión de energía
 - Topologías y configuración de sistemas fotovoltaicos.
 - Tipos de inversores
 - Sistemas de control

MÓDULO 4

Códigos de Red y Normativa Internacional

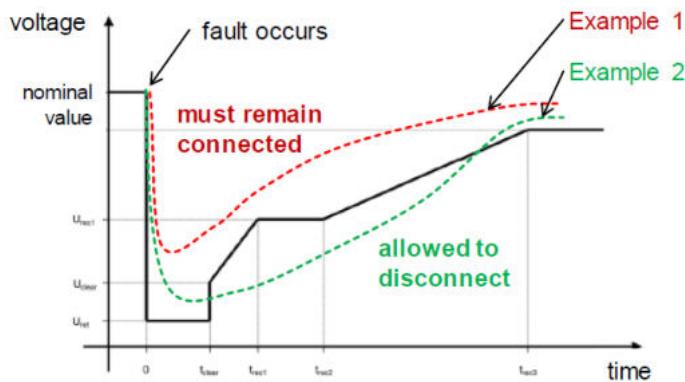
- Norma internacionales y códigos de red
- Factor de potencia en el punto de conexión
- Soporte a la estabilidad de frecuencia
- Soporte a la estabilidad de tensión
- Huecos de tensión (LVRT)
- Calidad de potencia y otros requerimientos

ESTRUCTURA CURRICULAR

MÓDULO 5

Control de Tensión

- Fundamentos
- Métodos y dispositivos de control de tensión
- Participación de la generación renovable en el control de tensión



MÓDULO 6

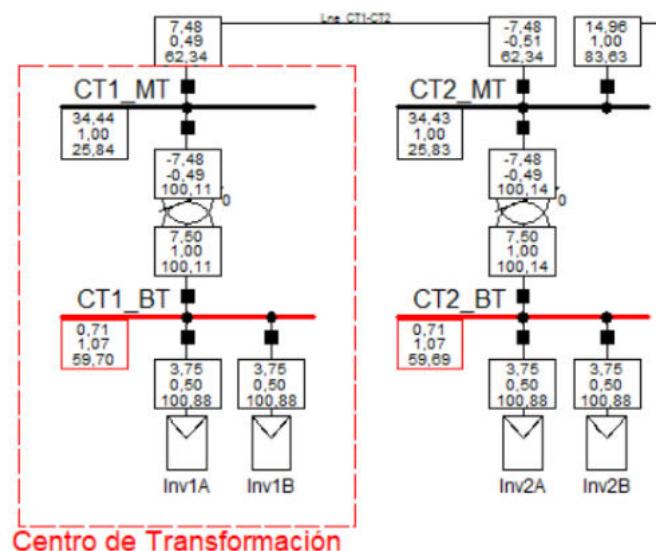
Control de Frecuencia

- Inercia. Regulación primaria – reguladores de velocidad.
- Regulación secundaria y AGC.
- Participación de la generación renovable en el control de frecuencia.

MÓDULO 7

Modelamiento en DiGILENT PowerFactory

- Modelo generadores eólicos
 - Generador de inducción de velocidad fija
 - Generador de inducción con resistencia de rotor variable
 - Generador de inducción doblemente alimentado (DFIG)
 - Generador con convertidor a potencia nominal
- Modelo de generadores fotovoltaicas
- Modelo de instalaciones de MT
- Modelo de instalaciones de AT



MÓDULO 8

Estudio de Flujo de Carga

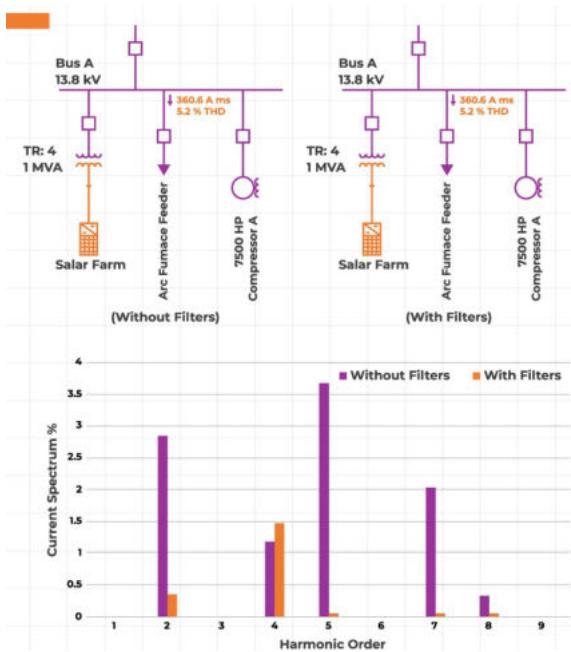
- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de flujo de carga en condición N
- Estudio de contingencias en condición N-1
- Casos prácticos y reales con DiGILENT PowerFactory

ESTRUCTURA CURRICULAR

MÓDULO 9

Estudio de Compensación reactiva

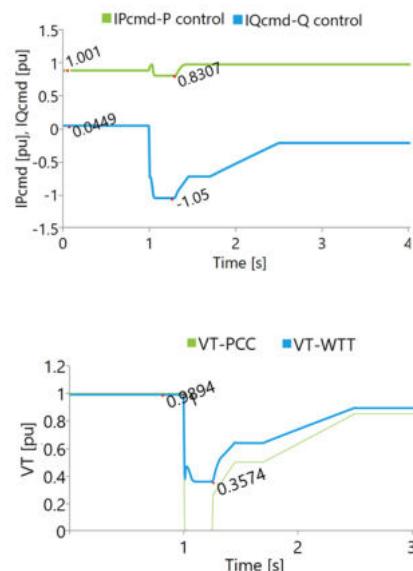
- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de la compensación reactiva requerida en MT
- Estudio de la compensación reactiva requerida en AT
- Casos prácticos y reales con DIgSILENT PowerFactory



MÓDULO 10

Estudio de Cortocircuito

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de cortocircuito
- Casos prácticos y reales con DIgSILENT PowerFactory



MÓDULO 11

Estudio de Calidad de Potencia

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de armónicos y flicker
- Casos prácticos y reales con DIgSILENT PowerFactory

MÓDULO 12

Estudio de Estabilidad

- Fundamentos técnicos
- Información requerida
- Modelamiento de generadores eólicos y solares con DSL
- Metodología y criterios
- Estudio de Estabilidad transitoria y de pequeña señal
- Estudio de Estabilidad de Frecuencia
- Casos prácticos y reales con DIgSILENT PowerFactory

METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

El enfoque del programa es totalmente práctico, orientado a las necesidades de la industria y en la utilización de herramientas que podrán ponerse en aplicación en proyectos reales.

El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas.



Modalidad asíncrona



Proyecto final desarrollado con la asesoría de los instructores.



Evaluaciones por curso.



Recursos adicionales como vídeos o lecturas.



Casos prácticos reales.



Docentes con maestrías y certificaciones internacionales.

INSTRUCTOR



Ing. Luis Rodriguez



Ingeniero electricista de La Universidad del Zulia, con especial enfoque en sistemas industriales y de potencia.



Experiencia profesional en el desarrollo de estudios eléctricos y de diseño con amplios conocimientos de los principios, normas, y teorías de la ingeniería. Manejo avanzado de los softwares ATP, DigiSILENT Power Factory, ETAP y programación C++/MATLAB/Python.



Conocimiento IEEE de tópicos técnicos de ingeniería y árbitro de la revista de investigación EPSR. Como voluntario IEEE ha servido en diferentes posiciones: 2020 R9 HAC Ambassador, 2021 PES YP, 2021 PES HAC.



Actualmente instructor y analista técnico de estudios de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería. Miembro del subcomité IEEE IAS IDC y grupo de trabajo WG P2943

INSTRUCTOR



Ing. Jeancarlo Videla



Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería, Perú con conocimientos especializados de sistemas de potencia.



Experiencia mayor a 8 años en Estudios de Conexión para todo tipo de proyectos eléctricos, como consultor y revisor de estudios. Cuenta con una especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.



Manejo avanzado en los software de simulación DIgSILENT PowerFactory, ATP-EMTP, ETAP, entre otros.



Actualmente instructor y coordinador de Estudios de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de transitorios, estabilidad, protecciones. También laboró en COES-SINAC y consultoras reconocidas. Miembro IEEE PES e IAS.

CERTIFICADO

Todos los participantes que completen con éxito el programa recibirán un certificado emitido por Inel – Escuela de Ingeniería Técnica con la duración de 60 horas cronológicas.

Si el participante desarrolla el proyecto final (opcional), el certificado se emitirá con una duración de 120 horas cronológicas.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Modulo 1 - Selección De Ruta	18
Modulo 2 - Selección De Ruta	18
Modulo 3 - Selección De Ruta	18
Modulo 4 - Selección De Ruta	18
Modulo 5 - Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	18
Modulo 6 - Criterios De Diseño	18
Modulo 7 - Cálculos Mecánicos	18
Modulo 8 - Cálculos Eléctricos	18
Modulo 9 - Reporte De Cálculos y Documentación De Diseño	18
Modulo 10 - Cálculos Especiales	18

(*) Escala 0 - 20

www.inelinc.com

INVERSIÓN

S/

Inversión Perú

S/ 1,990.00

\$

Inversión Extranjero

US\$ 520.00

* El precio incluye el impuesto IGV de Perú, que es 18% en caso la empresa o persona sea de Perú y 0% para el extranjero.

**Pago al Contado
Descuento Especial**

DESCUENTO POR PRONTO PAGO

10% de descuento

CONTACTO



Ejecutiva comercial: Annel Pillaca



annelpillaca@inelinc.com



+51 957 744 099



MEDIOS DE PAGO

Nacional (Perú)

TRANSFERENCIA

MEDIANTE INTERBANK



Cuenta Corriente en Soles:
200-3002051700

Beneficiario: Ingeniería y
Energía Inel E.I.R.L.

TRANSFERENCIA

INTERBANCARIA

(otros bancos)

Código de Cuenta
Interbancario (CCI):
003-200-003002051700-36

Beneficiario: Ingeniería y
Energía Inel E.I.R.L.

Documento de Beneficiario
(RUC) : 20602273637

Si desea realizar el pago a una
cuenta BCP, BBVA o Scotiabank
solicitarnos los datos.



TARJETA DE

CRÉDITO / DÉBITO

TUKUY Link de pago:
<https://inel.tukuy.club/>



Link de pago:
<https://inel.tukuy.club/>



Link de pago:
<https://www.paypal.me/inelinc>
ó depósito a la cuenta
inel@inelinc.com

Pago con cualquier tipo de tarjeta
crédito o débito:



Transferencia bancaria local, pagos en
efectivo, tarjetas de crédito y débito en 11
países de la región. Solicitar link de pago.

Nota:
Medios de pago sin comisión.

TRANSFERENCIA

INTERBANCARIA INTERNACIONAL

Cuenta (dólares): 200-3002051718
Nombre de empresa: INGENIERIA Y
ENERGIA INEL EIRL
Dirección de empresa: Sect. 7 Grupo 4 Mz.
B Lt. 5, Villa El Salvador
Banco: Interbank
Swift: BINPPEPL
Dirección del banco: Av. Carlos Villarán
Nº 140, Urb. Santa
Catalina - La Victoria
Ciudad/País: Lima - Perú

Nota:

Si opta por esta alternativa, se añadirá 70
USD al monto final por comisión de los
gastos bancarios.

INSCRIPCIÓN

01

Una vez realizado el depósito o transferencia es necesario enviar el comprobante de pago (soporte de la consignación) al correo inel@inelinc.com.

02

**Luego deberá ingresar sus datos personales y de facturación en el siguiente link:
https://bit.ly/INEL_Inscripción_PE_22_01**

03

Te enviaremos las instrucciones para el acceso al aula virtual para que puedas empezar a familiarizarte con ella. El contenido del programa estará disponible el día de inicio.



CAPACITACIÓN CORPORA TIVA

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 asincrónica o inhouse.



Capacitación personalizada conforme a los requerimientos de la organización.



Mejora y retén el talento de tu empresa.



Aumento de la productividad, eficiencia y calidad del trabajo.



Incrementa la rentabilidad y apertura nuevas líneas de negocio.



CONTACTO

 Daniel Yapias

 danielyapias@inelinc.com

 +51 949 217 183



Oneel