



Escuela Técnica de Ingeniería



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EL
SOFTWARE

DIgSILENT | **PowerFactory-II**

IEEE
CREDENTIALING
PROGRAM



SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que el software DigSILENT PowerFactory es utilizado por la mayoría de los operadores de red en Latinoamérica?

Los sistemas eléctricos de potencia actuales se caracterizan por ser estructuras extremadamente complejas, compuestas por miles de elementos: desde generadores y transformadores hasta líneas y cargas. Cada elemento posee elementos de medición, control y otros de naturaleza compleja.

Debido a su versatilidad, PowerFactory se ha convertido en la herramienta de análisis predilecta para entidades a nivel nacional e internacional responsables de la operación y planificación de los sistemas de potencia.

Conscientes de esta necesidad, Inel ha creado meticulosamente un programa para formar especialistas competentes en el uso del software PowerFactory. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!

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

La capacitación se realizará con el software PowerFactory versión 2022. Inel cuenta con 1 licencia para los instructores, el alumno debe ingresar con una licencia propia.



INICIO

24 mayo



HORARIO

Miércoles: 19:00 – 21:10
Viernes: 19:00 – 21:10
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

42 horas
cronológicas



MODALIDAD

100% Online
Síncrona

PROPUESTA DE VALOR





El programa de especialización en DigSILENT PowerFactory II, sitúa a los estudiantes en la posición de efectuar estudios especializados en sistemas eléctricos de potencia mediante el modelamiento y simulación en el software PowerFactory, al culminar el programa el alumno estará capacitado en:



OBJETIVOS

Realizar estudios de estabilidad transitoria y de pequeña señal en PowerFactory



Realizar estudios de estabilidad de frecuencia y de tensión en PowerFactory



3 Realizar estudios de coordinación de protecciones de sobrecorriente y distancia en PowerFactory



Realizar estudios de protección diferencial y de frecuencia en PowerFactory



Aprenderás a crear comandos en Python para automatizar cálculos manuales



Aprender normativas y estándares internacionales OBJETIVOS relevantes a cada tipo de estudio



A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a las personas que anhelan convertirse en profesionales cualificados simulación y análisis de sistemas interconectados con el software PowerFactory.



Ingenieros electricistas, ingenieros de estudios de conexión, ingenieros de sistemas potencia en posiciones senior y junior con responsabilidades en ejecutar y sistematizar los análisis y estudios eléctricos.



Ingenieros de protecciones, ingenieros de operación, ingenieros de diseño, consultores independientes.



Perfiles técnicos que buscan entender las funcionalidades y aplicaciones de este software especializado



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Estudio de estabilidad transitoria en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de estabilidad transitoria en PowerFactory

Sesión 1

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones del PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Máquina conectada a barra infinita
 - *Inclusión de modelo estándar de AVR, regulador, PSS*
 - *Respuesta a escalón de tensión*
 - *Tiempo crítico de despeje de fallas*

Sesión 2

- Desarrollo de un Estudio de estabilidad transitoria
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*
 - *Resultados y reportes*
 - *Redacción de informe*
- Aplicación en proyecto real 1 – Central Fotovoltaica de 200 MW en 220 kV
 - *Estudio de estabilidad transitoria – fallas en líneas de transmisión*
 - *Estudio de estabilidad transitoria – desconexión de elementos*
 - *Estudio de estabilidad transitoria – cálculo de tiempos críticos*
 - *Estudio de estabilidad transitoria – huecos de tensión (LVRT)*

Módulo II: Estudio de estabilidad de pequeña señal en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de estabilidad de pequeña señal en PowerFactory

Sesión 3

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Máquina conectada a barra infinita
 - *Simulación transitoria de pequeña perturbación*
 - *Cálculo de autovalores*

Sesión 4

- Desarrollo de un Estudio de estabilidad de pequeña señal
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*
 - *Resultados y reportes*
 - *Redacción de informe*
- Aplicación en proyecto real 2 – Central térmica de ciclo combinado de 300 MW en 220 kV
 - *Estudio de estabilidad de pequeña señal – Simulaciones transitorias de pequeña perturbación*
 - *Estudio de estabilidad de pequeña señal – análisis modal*

Módulo III: Estudio de estabilidad de frecuencia en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de estabilidad de frecuencia en PowerFactory

Sesión 5

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Sistema de 4 áreas
 - *Desconexión de generación*
 - *Desconexión de área*
 - *Rechazo de carga*
 - *Variación de la inercia*
 - *Variación de la regulación primaria*
 - *Dependencia de la carga con la frecuencia*

Sesión 6

- Desarrollo de un Estudio de estabilidad de frecuencia
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*

- *Resultados y reportes*
- *Redacción de informe*

- Aplicación en proyecto real 1 – Central Fotovoltaica de 200 MW en 220 kV
 - *Estudio de estabilidad de frecuencia – Verificación de la disminución de la inercia y ROCOF*
 - *Estudio de estabilidad de frecuencia – Verificación de la activación del esquema de rechazo de carga*

Módulo IV: Estudio de estabilidad de tensión en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de estabilidad de tensión en PowerFactory

Sesión 7

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Sistema de 4 áreas
 - *Simulación de curvas PV*
 - *Simulación de curvas QV*

Sesión 8

- Desarrollo de un Estudio de estabilidad de tensión
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*
 - *Resultados y reportes*
 - *Redacción de informe*
- Aplicación en proyecto real 3 – Proyecto minero en 138 kV
 - *Estudio de estabilidad de tensión – Evaluación de ampliación de carga*
 - *Estudio de estabilidad de tensión – Evaluación de compensación reactiva requerida*

Módulo V: Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente en PowerFactory (6 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de coordinación de protecciones de sobrecorriente en PowerFactory

Sesión 9

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo 1 en PowerFactory – Sistema eléctrico industrial
 - Creación de transformadores de instrumentación
 - Creación de relés y cálculo de ajustes
 - Creación de curva de daño de transformador
 - Coordinación de relés de protección
 - Uso del asistente de coordinador
 - Definición de reglas de coordinación y grading margins

Sesión 10

- Ejercicio ilustrativo 2 en PowerFactory – Sistema eléctrico con doble alimentación
 - Verificación de coordinación
 - Creación de relés direccionales
 - Coordinación de relés de protección
- Desarrollo de un Estudio de coordinación de protección de sobrecorriente
 - Flujograma del proceso
 - Objetivos del estudio
 - Metodología y criterios
 - Data e información requerida
 - Recopilación de la información
 - Modelamiento
 - Validación del modelo
 - Resultados y reportes
 - Redacción de informe
- Aplicación en proyecto real 4 – Proyecto minero en 138 kV
 - Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente – Protección 67N de línea
 - Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente – Verificación de coordinación

Sesión 11

- Aplicación en proyecto real 5 – Central hidroeléctrica de 200 MW en 220 kV [17]
 - Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente – Protección 51V de generador
 - Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente – Protección 50/51, 50N/51N de transformador
 - Estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente – Verificación de coordinación

Módulo VI: Estudio de coordinación de protecciones de distancia en PowerFactory (8 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de coordinación de protecciones de distancia en PowerFactory

Sesión 12

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory

Sesión 13

- Ejercicio ilustrativo 1 en PowerFactory – Sistema eléctrico de transmisión [20]
 - Creación de transformadores de instrumentación
 - Creación de relés y cálculo de ajustes
 - Coordinación de relés de protección
 - Efecto de la impedancia de carga
 - Efecto infeed
 - Efecto de la resistencia de falla
 - Uso de asistente gráfico de protección
 - Uso del asistente de coordinador
 - Definición de reglas de coordinación y verificación de conjunto de ajustes
- Desarrollo de un Estudio de coordinación de protección de distancia
 - Flujograma del proceso
 - Objetivos del estudio
 - Metodología y criterios
 - Data e información requerida
 - Recopilación de la información
 - Modelamiento
 - Validación del modelo
 - Resultados y reportes
 - Redacción de informe

Sesión 14

- Aplicación en proyecto real 4 – Proyecto minero en 138 kV
 - Estudio de coordinación de protecciones de distancia – Protección 2I/2IN de línea
 - Estudio de coordinación de protecciones de distancia – Verificación de coordinación

Sesión 15

- Aplicación en proyecto real 6 – Línea de transmisión de 500 kV con compensación serie
 - Estudio de coordinación de protecciones de distancia – Protección 2I/2IN de línea
 - Estudio de coordinación de protecciones de distancia – Verificación de coordinación

Módulo VII: Estudio de protección diferencial en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de protección diferencial en PowerFactory

Sesión 16

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo 1 en PowerFactory – Sistema eléctrico de transmisión
 - Creación de transformadores de instrumentación
 - Creación de relés y cálculo de ajustes

Sesión 17

- Desarrollo de un Estudio de protección diferencial
 - Flujograma del proceso
 - Objetivos del estudio
 - Metodología y criterios
 - Data e información requerida
 - Recopilación de la información
 - Modelamiento
 - Validación del modelo
 - Resultados y reportes
 - Redacción de informe
- Aplicación en proyecto real 7 – Línea de transmisión de 500 kV con compensación serie

- Estudio de protección diferencial – Protección 87L de línea
- Estudio de protección diferencial – Protección 87T de transformador

Módulo VIII: Estudio de protección de frecuencia en PowerFactory (2 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar estudios de protección de frecuencia en PowerFactory

Sesión 18

- Fundamentos técnicos [1]
- Normativas internacionales y locales de referencia [1]
- Herramientas y funciones de PowerFactory [1]
- Desarrollo de un Estudio de protección de frecuencia
 - Flujograma del proceso
 - Objetivos del estudio
 - Metodología y criterios
 - Data e información requerida
 - Recopilación de la información
 - Modelamiento
 - Validación del modelo
 - Resultados y reportes
 - Redacción de informe
- Aplicación en proyecto real 8 – Sistema eléctrico aislado
 - Estudio de protección de frecuencia – Protección 8IU de generadores
 - Estudio de protección de frecuencia – Verificación de coordinación

Módulo IX: Automatización y programación en Python (4 horas cronológicas)

Aprenderás a crear comandos en Python para automatizar cálculos manuales

Sesión 19

- Fundamentos de Python
- Instalación y configuración
- Acceso a objetos PowerFactory en Python
- Ejecución de comandos de cálculo
- Navegación por el proyecto PowerFactory
- Reporte de resultados, subrutinas y módulos
- Archivos de resultados

- Representación gráfica
- Aplicación en proyecto real 1 – Central Fotovoltaica de 200 MW en 220 kV
 - *Automatización del estudio de flujo de carga*
- Aplicación en proyecto real 1 – Central Fotovoltaica de 200 MW en 220 kV
 - *Automatización del estudio de cortocircuito*

Sesión 20

- Aplicación en proyecto real 1 – Central Fotovoltaica de 200 MW en 220 kV
 - *Automatización del estudio de estabilidad*
- Aplicación en proyecto real 4 – Proyecto minero en 138 kV
 - *Automatización del estudio de coordinación de protecciones*



INSTRUCTORES



Raúl Levano

Analista técnico en desarrollo de estudios eléctricos



Investigador, desarrollador de modelos e implementación para análisis de sistemas de potencia.



Experiencia en estudios para diferentes proyectos, destaca el Estudio de Pre-Operatividad, conexión al SEIN de la CSF Continua Misti de 300 MW (Perú)



Ingeniero eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Maestría y Doctorado en Sistemas de Potencia en la Universidad de Estadual Paulista (UNEPS), Brasil.



Actualmente instructor y coordinador de Estudios de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de sistemas de potencia, estabilidad, etc.



Jeancarlo Videla

Especialista en Estudios de Conexión: Eléctricos e Industriales



Experiencia en más de 40 estudios para diferentes proyectos, destaca: Estudio de Pre Operatividad “Sol de Verano” - 600 MW para Verano Energy (Chile).



Manejo avanzado en los softwares de simulación DigSILENT PowerFactory, ATP-EMTP, ETAP, ATPDraw, AutoCAD.



Ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina



Actualmente es CEO en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería y de CEO en Inel – Estudios e Ingeniería



Luis Chamorro

Especialista en desarrollo de estudios eléctricos y de diseño



Ingeniero electricista de la Universidad Continental, Perú. Especialista en Sistemas de Potencia e Industriales.



Experiencia profesional en el desarrollo de estudios eléctricos y de diseño, destaca: Estudio de sobretensiones Inducidas de la Leat 500 kv Punta del Tigre.



Manejo experto de los softwares de simulación DigSILENT Power Factory, ETAP, ATP, EMTP, entre otros.



Actualmente instructor e ingeniero de estudios en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en Módulos de transitorios electromagnéticos, DigSILENT, ETAP, EMTP, etc.



Alex Pomalaya

Especialista en desarrollo de estudios eléctricos y de diseño



Ingeniero electricista de La Universidad Nacional del Centro (UNCP) del Perú, con conocimientos especializados en análisis de flujo de carga y cortocircuito aplicados a sistemas de potencia.



Manejo avanzado en los softwares de simulación ATP, EMTP, DigSILENT PowerFactory, ETAP, entre otros.



Experiencia profesional en análisis de flujo de carga y cortocircuito aplicado a sistemas de potencia, coordinación de protecciones eléctricas y cortocircuito con el software DigSILENT PowerFactory



Actualmente instructor e ingeniero de estudios de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de sistemas de potencia, renovables, entre otros.



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

MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



Metodología
Práctico / Teórico



Aula virtual
Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)

REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

METODOLOGÍA Y REQUISITOS



Al finalizar exitosamente el programa de especialización, el alumno recibirá doble certificación, uno por parte de Inel - Escuela Técnica de ingeniería y otro por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Requisitos para acceder a la doble certificación:

- Asistencia mínima del 70% a las clases en vivo.
- Nota final de 14 a más.
- Presentación del proyecto final.



DOBLE CERTIFICACIÓN



Certificación válida a nivel internacional que acredita 42 horas cronológicas



IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 4 CEU's

INVERSIÓN

Inversión
en Perú

S/

3,990

Inversión
extranjero

US\$

1080

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutivo
comercial:

Karen Ortiz



✉ karenortiz@inelinc.com

☎ Teléfono: +51 987 323 957

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_Inscripción_PE_24_13

3

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

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.



**Aumento de la
productividad,**
eficiencia y calidad del
trabajo.



**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

CONTACTO

**Ejecutivo
comercial:**

Annel Pillaca



 annelpillaca@inelinc.com

 **Teléfono: +51 978 421 697**



Escuela Técnica de Ingeniería

