



Escuela Técnica de Ingeniería



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
SISTEMAS SOLARES
FOTOVOLTAICOS



SOBRE EL PROGRAMA

Aprovechar la energía solar y usarla para alimentar equipos eléctricos es una excelente idea. Los gastos de las facturas de electricidad se reducirían, tendríamos una fuente de respaldo a la red, entre otros beneficios.

La tecnología fotovoltaica (FV) consiste en la conversión de la radiación del sol en electricidad. Esta conversión se realiza a través de una célula solar, unidad básica en la que se produce el efecto fotovoltaico.

La energía fotovoltaica tiene un amplio abanico de aplicaciones, bien sea para satisfacer las necesidades energéticas de aquellos que no están conectados a la red o bien para entregar energía al sistema.

Este programa de especialización permite al estudiante aprender a diseñar de forma integral los sistemas fotovoltaicos, ayudándose de herramientas avanzadas de software y las mejores prácticas de ingeniería.

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

Se utilizará el software PVSyst 7.1.



Categoría

Energías renovables



DURACIÓN

68 horas
cronológicas



MODALIDAD

Asíncrona (Grabada)

PROPUESTA DE VALOR





El programa de especialización, sitúa a los alumnos en la posición de realizar el diseño integral, instalación y evaluación económica de sistemas solares fotovoltaicos, al aprobar el programa el alumno será capaz de:



OBJETIVOS

Aprender los fundamentos de los sistemas fotovoltaicos



A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a las personas que desean convertirse en profesionales cualificados en diseño integral, instalación y evaluación económica de sistemas solares fotovoltaicos.



Ingenieros en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y coordinar el diseño, instalación y evaluación económica de sistemas fotovoltaicos de su firma.



Consultores independientes, ingenieros de proyectos, emprendedores, dueños de negocio.



Perfiles técnicos que buscan conocer los fundamentos y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Tecnología Fotovoltaica (4 horas cronológicas)

Aprenderás sobre las tecnologías fotovoltaicas, como células o módulos.

- La célula fotovoltaica
 - El efecto fotoeléctrico, unión PN
 - Circuito equivalente, funcionamiento, característica VI
 - Fabricación de la celda
 - Clasificación y tipos de celda
- El módulo fotovoltaico
 - Componentes del módulo
 - STC y NOCT
 - Especificaciones del módulo
 - Tipos de módulos
- El arreglo fotovoltaico
- El inversor fotovoltaico
 - Tecnología y funcionamiento
 - Tipos de inversores
 - Datasheet de algunas marcas
 - Algoritmos, optimizadores
- Estructura fotovoltaica
- Sistemas de medida y monitoreo
- Sistemas de protección

Módulo II: Recurso Solar e Irradiancia (2 horas cronológicas)

Aprenderás sobre los recursos solares e irradiancia, como Google Earth, rotación y traslación

- Introducción y Generalidades
 - Rotación y traslación
 - Latitud y longitud
 - Google Earth
 - Irradiancia e Irradiación Solar
- Geometría Solar
- Radiación solar y atmosfera de la tierra
- Recurso Solar
 - Data solar satelital
 - Medición de la radiación
- Radiación solar en paneles
- Ángulos Azimuth y Altitude
- Ángulos Tilt y Orientation
- Distancias de sombra y espaciamiento

- Ruta del Sol
- NasaSolar Source, PVGIS – Radiación
- Cálculos de sombra para sistemas fijos y seguidores

Módulo III: Cálculos en Sistemas Fotovoltaicos (4 horas cronológicas)

Aprenderás a realizar cálculos en sistema fotovoltaicos, como el estudio de la sombra, entre otros.

- Conceptos previos
- Normativas y estándares
- Estudio de sombra
- Determinación de potencia pico y nominal
- Factor de escala
- Definición de un string
- Módulos en serie
- Strings en paralelo
- Selección y cálculos en DC
- Selección y cálculos en AC
- Producción de Energía
- Memoria de Cálculos

Módulo IV: Diseño de sistemas interconectados (8 horas cronológicas)

Realizarás diseños de sistemas interconectados a la red.

- Consideraciones generales
- Definición del proyecto
- Colección de información general
- Selección del módulo PV e inversor
- Ubicación y conexión de inversores
- Combiner box
- Cálculo del tamaño del string
- Selección de estructura
- Cálculo de sombras
 - Selección de cables DC
 - Selección de protecciones (fusibles, interruptores, etc.)

- Selección de surge arrester
- Dimensionamiento del transformador BT/MT
- Selección de tableros eléctricos

Módulo V: Diseño de Sistemas Aislados (Off grid) (8 horas cronológicas)

Aprenderás a diseñar los sistemas aislados off grid

- Consideraciones generales
- Definición del proyecto
- Colección de información general
- Determinación de la carga
- Selección del módulo PV e inversor
- Ubicación y conexión de inversores
- Selección de la batería
- Conexión de la batería
- Combiner Box
- Cálculo del tamaño del string
- Selección de estructura
- Cálculo de sombras
- Selección de cables DC
- Selección de protecciones (fusibles, interruptores, etc.)
- Selección de surge arrester
- Selección de tableros eléctricos

Módulo VI: Software Helioscope (6 horas cronológicas)

Aprenderás el manejo de las funciones y herramientas principales del software HelioScope.

- Introducción a Helioscope
 - ¿Qué es Helioscope?
 - Ventajas y desventajas del uso del software
 - Terminología básica del software
 - Navegación en la interfaz de usuario
- Configuración del proyecto
 - Creación de un proyecto nuevo
 - Importación de datos meteorológicos y de sombras

- Selección del tipo de módulos y paneles solares
- Configuración de la ubicación del proyecto
- Diseño del sistema solar
 - Configuración de las propiedades del sistema solar
 - Diseño y edición del sistema solar
 - Análisis de sombras y cálculo de producción de energía
- Análisis de la producción de energía
 - Interpretación de resultados de producción de energía
 - Análisis de sensibilidad
 - Evaluación de la rentabilidad del proyecto

Módulo VII: Software PVsyst (8 horas cronológicas)

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

- Introducción a PVsyst
 - Análisis de ventana principal
 - Función de latitud y longitud
 - Impacto de la irradiancia en la generación de energía
 - Optimización del ángulo de inclinación
 - Optimización del ángulo de Azimuth
 - Factor de transposición
- Bases de datos y herramientas
 - Datos meteorológicos
 - Herramienta de base de datos
 - Base de datos de módulos fotovoltaicos
 - Panel Solar
 - Baterías Solares
- Diseño del proyecto
 - Configuración de parámetros principales del proyecto
 - Generación de proyecto fotovoltaico con estructura fija
 - Análisis de informe de proyecto de estructura fija
 - Generación de proyecto fotovoltaico con estructura seguidora
- Herramientas auxiliares de PVsyst
 - Gráficas y factor de transportación
 - Cálculo meteo mensual y cálculo de sombras
 - Características eléctricas y desajuste
- Simulación

- Análisis de informe obtenido
- Datos comunes al proyecto
- Parámetros de entrada de la variante
- Resultados de generación mensuales y anuales
- Resumen de pérdidas definitivas del sistema
- Ejercicios prácticos

Módulo VIII: Softwares PV*SOL, PVGIS, AutoCAD y Meteonorm (8 horas cronológicas)

*Aprenderás el manejo de las funciones y herramientas principales del software Softwares PV*SOL, PVGIS, AutoCAD y Meteonorm.*

- Software PV*SOL
 - Introducción a las herramientas básicas de PV*SOL
 - Manejo de interfaz 3D para disposición de módulos fotovoltaicos
 - Configuración del análisis económico en PV*SOL
 - Simulación de sistemas fotovoltaicos aislados de la red
 - Herramientas adicionales de PV*SOL
- Software PVGIS
 - Introducción
 - Sistemas fotovoltaicos conectados a red con PVGIS
 - Sistemas autónomos con PVGIS
 - Estimación del recurso solar con PVGIS
- Software Meteonorm
 - Base de datos
 - Generar en un sitio personalizado
 - Calibración de datos climáticos a partir de fuentes fiables
- AutoCAD
 - Introducción a AutoCAD para el diseño solar
 - Comandos básicos de dibujo y edición
 - Precisión de dibujo en AutoCAD
 - Inserción de bloques

Módulo IX: : Diseño de Sistemas de Bombeo Solar (6 horas cronológicas)

Aprenderás a diseñar los sistemas de bombeo solar

- Consideraciones generales
- Colección de información general
- Cálculo de carga dinámica total
- Selección de componentes principales
- Instalación del sistema de bombeo solar

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

Aprenderás sobre la instalación y el montaje de proyectos fotovoltaicos

- Consideraciones generales
- Planificación
- Logística y plazos
- Herramientas y equipos
- Cronograma
- Anclajes en techo
- Anclajes en suelo
- Montaje de estructuras
- Montajes inversores
- Monitoreo

Módulo XI: Evaluación Económica y Financiera (4 horas cronológicas)

Realizarás evaluaciones económicas y financieras de los proyectos fotovoltaicos

- Consideraciones generales
- Vida útil de los componentes
- Estructura de costes
- Coste nivelado de la energía (LCOE)
- Análisis financiero
 - LCOE
 - Financiación/TIR/VAN/Análisis de sensibilidad
- Análisis de retorno de la inversión

Módulo IX: Oportunidades de negocio y ventas (2 horas cronológicas)

Te instruirás sobre las oportunidades de negocio y ventas de los proyectos de los sistemas fotovoltaicos

- Introducción a las ventas y emprendimiento
- Los negocios en sistemas solares
 - Curva de valor
- Dimensionamiento del mercado de los sistemas fotovoltaicos
 - Identificación del mercado
- Análisis del sector
 - Análisis de las fuerzas competitivas
 - Amenaza de los nuevos entrantes
 - Sustitutos
- Propuesta de valor
 - Segmento de los clientes
 - Canales de distribución y comunicación
 - Actividades y recursos clave



INSTRUCTORES



Emilio Grandy
Especialista en Energías
Fotovoltaicas



Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú; cuenta con un diplomado en Economía y Finanzas y un master en Energía Solar Fotovoltaica.



Ingeniero de proyectos en energía fotovoltaica, eólica e híbrida.



Manejo avanzado en software Helioscope y otras herramientas para el desarrollo del diseño de sistemas solares fotovoltaicos.



Experiencia profesional: diseño, implementación y operación en sistemas fotovoltaicos. Conocimiento en el desarrollo, ejecución y supervisión en proyectos fotovoltaicos, eólicos e híbridos.



Erick Melo
Especialista en Energías
Fotovoltaicas



Ingeniero en Energía de la Universidad Nacional del Callao (UNAC). Con especialización en hidrocarburos (petróleo y gas natural) y Energías renovables fotovoltaica y eólica (UNI).



Experiencia profesional en Diseño de Proyectos de gran envergadura (on grid, off grid e híbridos), Ingeniería y ejecución de Parques fotovoltaicos y sistemas BESS.



Manejo avanzado en software PVsyst, PV*SOL, PVGIS, AutoCAD, Meteronorm y otras herramientas para el desarrollo del diseño de sistemas solares fotovoltaicos.



Actualmente instructor en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en el área de sistemas solares fotovoltaicos. Labora ORANGE ENERGY como Ingeniero de Aplicaciones y Proyectos.



Raúl Levano

Analista técnico en desarrollo de estudios eléctricos



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



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)



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



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

Asíncrona o grabado



Metodología
Práctico / Teórico



Aula virtual
Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación
por 68 hrs. cronológicas
válida a nivel internacional

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

INVERSIÓN

Inversión
en Perú

S/

2,456

Inversión
extranjero

US\$

632

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutiva
comercial:

Kristhel Soto



✉ kristelsoto@inelinc.com

☎ Teléfono: +51 949 217 183

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_23_06

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

**Ejecutiva
comercial:**

Annel Pillaca



 annepillaca@inelinc.com

 Teléfono: **+51 978 421 697**



Escuela Técnica de Ingeniería

