



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS)

INICIO

**16 DIC**



DURACIÓN  
50 Horas  
**4 Meses**



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

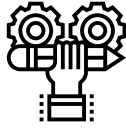


MODALIDAD  
Online  
**SÍNCRONO**



INFORMES E  
inscripciones  
**+51 928 057 880**

# ¿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...

**¿El mercado de almacenamiento de baterías tuvo un récord de crecimiento en el año 2023 alcanzando los 42 GW (Fuente: IEA)?**

Los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) representan la vanguardia en tecnologías de almacenamiento energético. Ofrecen una solución versátil, capturando y almacenando energía de diversas fuentes en baterías recargables de alta eficiencia.

Actualmente, los BESS destacan por su bajo mantenimiento y alta densidad energética, permitiendo almacenar grandes cantidades de energía en espacios reducidos. Estas características los hacen ideales para aplicaciones variadas, consolidándose como la opción preferida para la acumulación de energía.

Reconociendo la creciente importancia de esta tecnología, Inel ha diseñado meticulosamente este programa para formar especialistas competentes en Sistemas de Almacenamiento de Energía. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!



# Objetivos



Comprender los fundamentos de BESS y las diferentes tipologías de construcción de baterías.

Estudiar la arquitectura de un BESS y las diversas tecnologías de baterías e inversores.

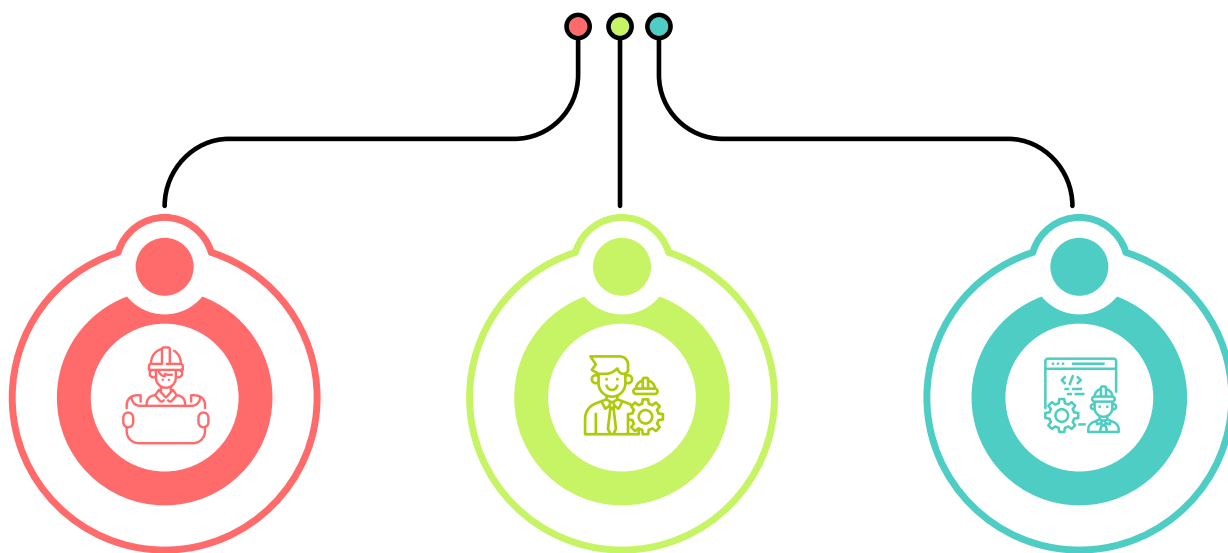
Realizar la selección de la ubicación óptima de un BESS.

Aprender a realizar el dimensionamiento y diseño de un BESS, inversor y componentes eléctricos.

Estudiar y analizar las aplicaciones convencionales y no convencionales para BESS.

Realizar la evaluación económica y financiera integral de proyectos BESS.

# Este programa está diseñado para:



Ingenieros eléctricos, electrónicos y de energía en posiciones senior y junior con responsabilidades en compañías eléctricas, operadores de red, y empresas de energías renovables que desean ampliar sus conocimientos en BESS.

Consultores energéticos, especialistas que asesoran en proyectos de eficiencia energética y quieren incorporar soluciones de almacenamiento en sus propuestas.

Profesionales encargados de liderar la implementación de proyectos energéticos que incluyan sistemas BESS.

## Requisitos

No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico en electricidad.

Se utilizará los softwares HOMER Pro Versión 3.18.3 y PVsyst Versión 7.4. El alumno debe ingresar con licencia propia. Inel compartirá un manual de descarga de la versión demo (HOMER Pro: 21 días y PVsyst: 30 días).



# Estructura curricular

## I Módulo

### Historia y tipología de construcción de baterías para BESS (2 horas cronológicas)

**Comprender la evolución histórica y las diferentes tipologías de construcción de baterías**

- ESS (Sistema de Almacenamiento de Energía)
  - Clasificación de tecnologías de almacenamiento de energía
- Sistema de almacenamiento de energía en batería BESS
  - Principios básicos de funcionamiento de las baterías
- Comparativa de tecnologías para BESS
  - Ventajas y desventajas
  - Ciclo de vida

## II Módulo

### Fundamentos de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS) (2 horas cronológicas)

**Comprender los fundamentos de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías**

- Características de BESS
  - Capacidad de almacenamiento
  - Profundidad de descarga (DOD)
  - Tiempo de descarga
  - Eficiencia
  - Estado de carga (SOC)

- Tasa de carga/descarga

- Aplicaciones
  - Peak Shaving
  - Regulación de frecuencia
  - Energías renovables
  - Respaldo de energía
- Aplicaciones especiales

## III Módulo

### Tecnologías de Baterías e inversores para BESS (2 horas cronológicas)

**Conocer las diversas tecnologías de baterías y los tipos de inversores utilizados en BESS**

- Sistema de almacenamiento de energía en baterías
  - Batería de iones de sodio
  - Batería de iones de litio
  - Batería de flujo
  - Batería de sodio-azufre
- Sistema de conversión de potencia (PCS)
  - Transformador
  - Inversor
  - Protecciones CA y CC
  - Battery Management System (BMS)
- Tecnologías disponibles por capacidad

## IV Módulo

### Arquitectura del BESS (4 horas cronológicas)

**Estudiar la arquitectura de los BESS**

- Bloque de almacenamiento (SB)
- Almacenamiento - Balance del sistema (SBOS)
- Equipo de energía (PCS)
- Controles y comunicación (C&C)

## V Módulo

### Selección de la ubicación del BESS (2 horas cronológicas)

#### **Realizar la selección de la ubicación óptima de un BESS**

- Introducción y generalidades
- Criterios para la selección de la ubicación
- Metodología
- Aplicación en proyecto real "BESS San Juan de Miraflores de 2 MWh"
  - Selección de la ubicación

## VI Módulo

### Dimensionamiento y diseño de BESS (6 horas cronológicas)

#### **Aprender a realizar el dimensionamiento y diseño de los BESS**

- Consideraciones para el dimensionamiento
  - Análisis de requerimientos del sistema
  - Evaluación de perfiles de carga y descarga
  - Consideraciones de vida útil y degradación
- Criterios para el diseño
  - Capacidad energética y potencial nominal
  - Eficiencia del sistema
  - Integración con el sistema
- Selección del proveedor del BESS
- Selección de baterías
- Selección de transformadores
- Dimensionamiento de sistemas auxiliares

- Diseño de protección contra descargas atmosféricas
- Ejemplo de sistema BESS con energía renovable
  - Dimensionamiento y diseño de BESS

## VII Módulo

### Dimensionamiento del inversor (2 horas cronológicas)

#### **Realizar el dimensionamiento correcto del inversor**

- Selección del inversor
- Parámetros para el dimensionamiento
  - Potencia nominal
  - Tensión de entrada y salida
  - Eficiencia y pérdidas
  - Factor de potencia
- Cálculo de la capacidad del inversor
  - Relación entre capacidad de baterías e inversor
- Dimensionamiento de inversores (cálculos)

## VIII Módulo

### Dimensionamiento de componentes eléctricos (6 horas cronológicas)

#### **Aprender a dimensionar los componentes eléctricos de un BESS**

- Selección de cables DC
- Selección de cables AC
- Selección de protecciones
- Selección de DPS
- Selección de tableros eléctricos
- Dimensionamiento de componentes eléctricos (cálculos)

## Retroalimentación Parcial del Proyecto Final

(2 horas cronológicas)

### IX Módulo

#### Aplicación de BESS para Peak Shaving

(4 horas cronológicas)

##### **Analizar la aplicación de BESS para la técnica de Peak Shaving**

- Conceptos principales del Peak Shaving
- Análisis de perfiles de carga
- Diseño de sistema BESS para Peak Shaving
- Estrategias de control
- Aplicación en proyecto BESS Peak Shaving carga industrial

### X Módulo

#### Aplicación de BESS en la regulación de frecuencia

(2 horas cronológicas)

##### **Estudiar y realizar aplicaciones de BESS en la regulación de frecuencia**

- Conceptos principales de la regulación de frecuencia
- Desempeño de los BESS en la regulación de frecuencia
- Diseño de sistema BESS para regulación de frecuencia
- Estrategias de control
- Aspectos técnicos de la integración a la red
- Aplicación en proyecto real "BESS Cañete de 30 MWh"

### XI Módulo

#### Aplicación de BESS con energía renovable

(4 horas cronológicas)

##### **Estudiar y realizar aplicaciones de BESS con energías renovables**

- Introducción a la integración de BESS con renovables
- BESS en sistemas solares fotovoltaicos
- BESS en sistemas eólicos
- Aplicación BESS Peak Shaving generación solar
- Diseño de sistemas híbridos renovables con BESS
- Aspectos económicos
- Aplicación BESS captura de excedentes solares

### XII Módulo

#### Aplicación de BESS para respaldo de energía

(4 horas cronológicas)

##### **Estudiar y realizar aplicaciones de BESS con energías renovables**

- Fundamentos de respaldo de energía
- Diseño de sistemas BESS para respaldo
- Configuraciones de sistemas de respaldo con BESS
- Componentes clave de un sistema BESS de respaldo
- Estrategias de control y operación
- Aspectos económicos
- Aplicación BESS en respaldo/microred



## **XIII** Módulo

### **Aplicación especiales de BESS** (2 horas cronológicas)

#### ***Estudiar y realizar aplicaciones especiales de BESS***

- Aplicación de BESS como reemplazo a infraestructura de transmisión
- Aplicación de BESS en la calidad de la energía

## **XIV** Módulo

### **Evaluación económica y financiera de proyectos BESS** (4 horas cronológicas)

#### ***Realizar la evaluación económica y financiera integral de proyectos BESS***

- Estructura de costos de proyectos BESS
- Financiamiento de proyectos BESS
- Flujo de caja

### **Retroalimentación Final del Proyecto Final** (2 horas cronológicas)

# Experto

## Alberto Casiano

*Especialista en sistemas de almacenamiento de energía BESS*

**Ingeniero Eléctrico** del Instituto Politécnico Nacional con maestrías en Proyectos Energéticos y Energías Renovables.

**Especialista en** la preparación de documentos técnicos, selección de equipos, integración de sistemas de potencia y supervisión de la instalación y puesta en marcha de proyectos de energía.

**Amplia experiencia** en la optimización de sistemas de almacenamiento energético y la integración de microgrids y energías renovable.

**Actualmente instructor de Inel** – Institute of Technology y como BESS Project Engineer en Honeywell (México).



## Jhon Giraldo

*Especialista en sistemas de almacenamiento de energía BESS*

**Ingeniero Eléctrico** de la Universidad del Valle, Colombia, con maestría en Sistemas de Energía Sostenible por The University of Edinburgh.

**Especialista en** sistemas de energía renovable y almacenamiento de energía, con experiencia en liderazgo y ejecución de proyectos con base en un modelo basado en PMI®.

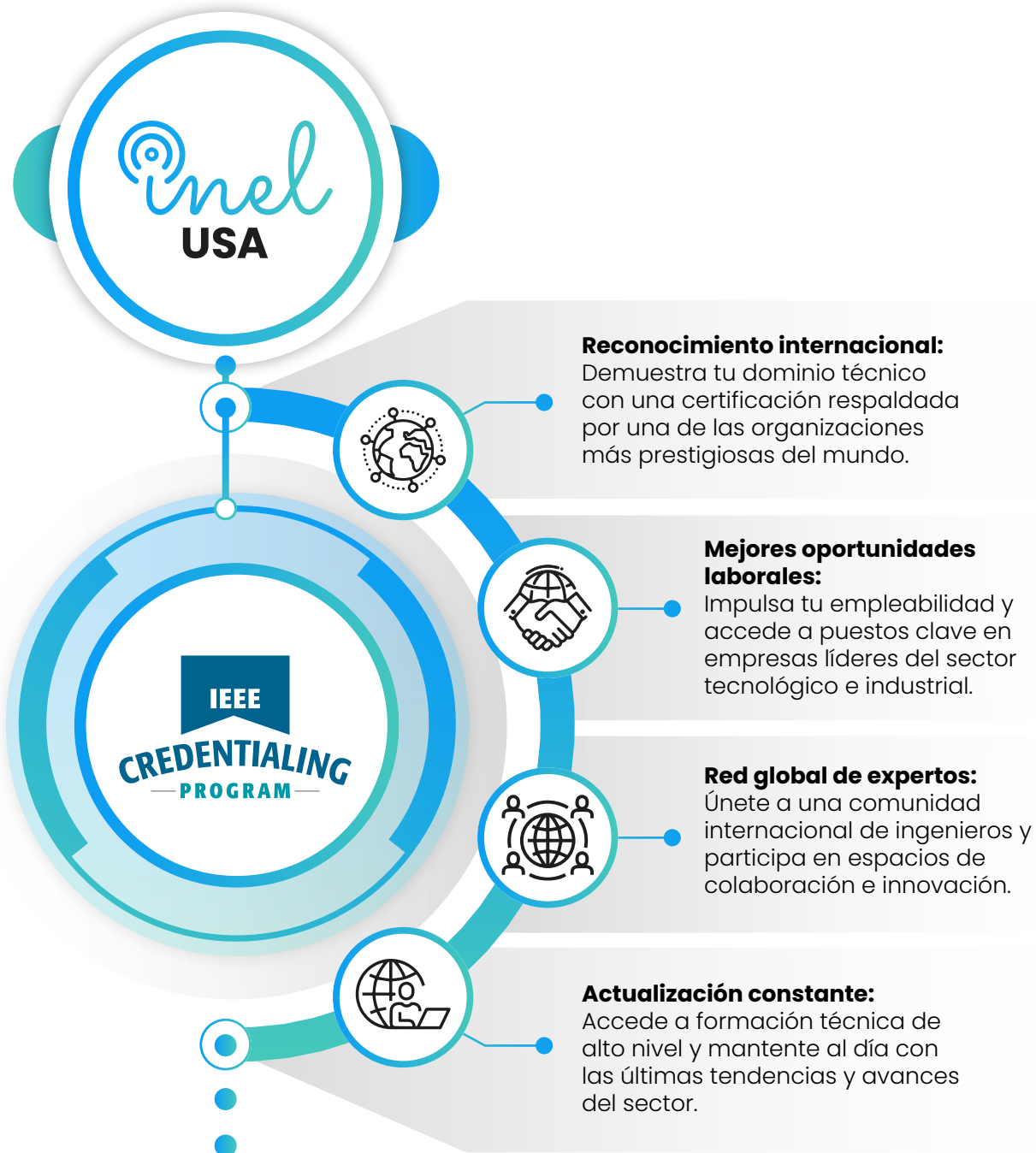
**Amplia experiencia** en la estructuración, diseño e implementación de proyectos relacionados a los sistemas BESS y sistemas fotovoltaicos.

**Actualmente instructor de Inel** – Institute of Technology e Ingeniero de Proyectos Senior en GivePower, EEUU.



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\$ **1210**

- 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\\_02\\_25\\_6](https://bit.ly/INEL_Matricula_PE_EI_02_25_6)

3

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



## Contacto



**ANGGE DURAN**

EJECUTIVA COMERCIAL

☎ (+51) 928 057 880

✉ [anggeduran@inelinc.com](mailto:anggeduran@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

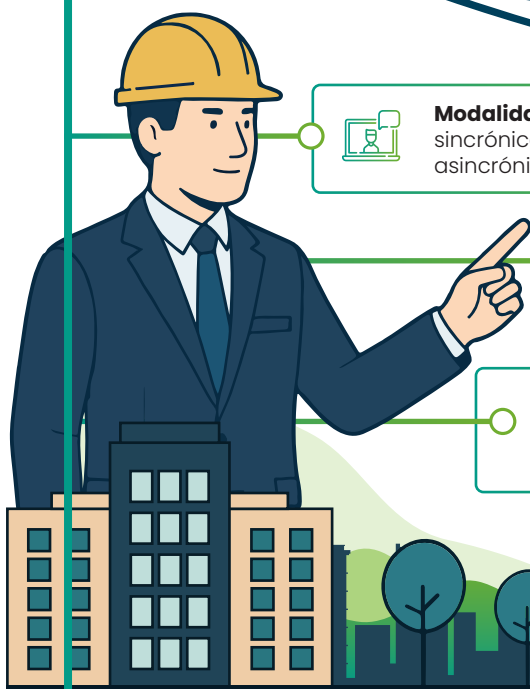
**Mejora y retén el talento** de tu empresa



**Incrementa la rentabilidad** y apertura nuevas líneas de negocio



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



Impulsamos el talento  
de tu equipo



## CONTACTO

(+51) 949 217 183

corporate@inelinc.com



Respondemos tus  
consultas





## Principales Clientes



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