



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE
ENERGÍA EN
BATERÍAS (BESS)

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que el mercado de almacenamiento de baterías tuvo un récord de crecimiento en el año 2023 alcanzando los 42 GW*?

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!

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

Se utilizará el software Energy Toolbase (ETB) y PVSyst. El alumno debe ingresar con licencia propia. Inel compartirá un manual de descarga de la versión demo.

**Fuente: IEA*



INICIO

25 de enero



HORARIO

Sábados y domingos:
8:00 am - 10:10 am
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

50 horas
cronológicas



MODALIDAD

100% Online
Síncrona

PROPUESTA DE VALOR

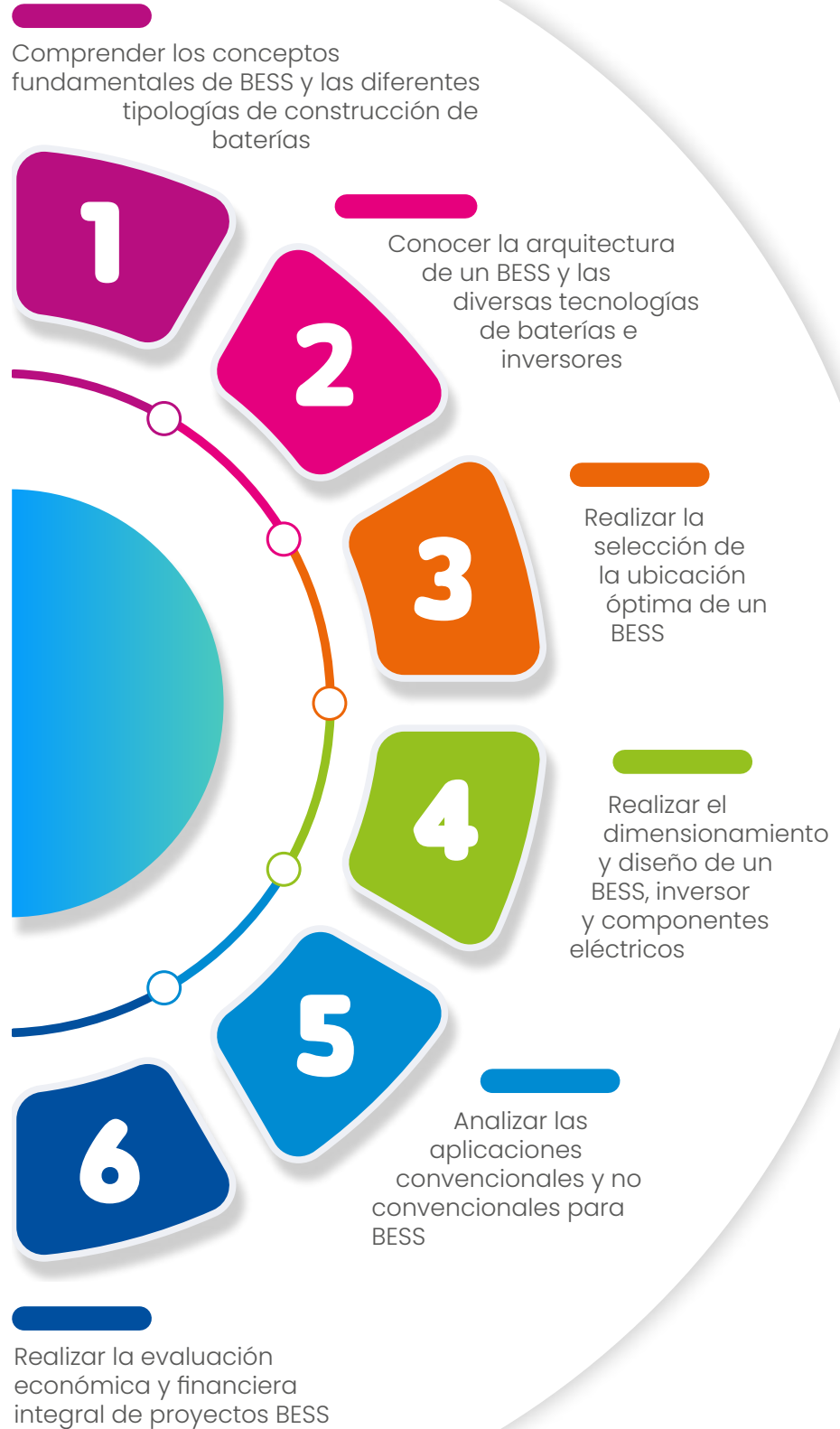




Al finalizar el programa de especialización el alumno será capaz de:



OBJETIVOS



A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a los siguientes profesionales:



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.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Historia y tipología de construcción de baterías para BESS (2 horas cronológicas)

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

Sesión 1

- Historia de los Sistemas de Almacenamiento
- 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*

Módulo II: 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.

Sesión 2

- 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

Módulo III: Tecnologías de baterías e inversores para BESS (2 horas cronológicas)

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

Sesión 3

- Sistema de almacenamiento de energía en baterías

- Batería de ácido sólido
- 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

Módulo IV: Arquitectura del BESS (4 horas cronológicas)

Estudiar la arquitectura de los BESS

Sesión 4

- Bloque de almacenamiento (SB)
- Almacenamiento - Balance del sistema (SBOS)

Sesión 5

- Equipo de energía (PCS)
- Controles y comunicación (C&C)

Módulo V: Selección de la ubicación del BESS (2 horas cronológicas)

Realizar la selección de la ubicación óptima de un BESS

Sesión 6

- Introducción y generalidades
- Criterios para la selección de la ubicación
- Metodología
- Aplicación en proyecto real de un BESS
 - Selección de la ubicación

Módulo VI: Dimensionamiento y diseño de BESS (6 horas cronológicas)

Aprender a realizar el dimensionamiento y diseño de los BESS

Sesión 7

- 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

Sesión 8

- Selección del proveedor del BESS
- Selección de baterías
- Selección de transformadores
- Dimensionamiento de sistemas auxiliares
- Diseño de protección contra descargas atmosféricas

Sesión 9

- Simulación de un BESS en sistema solar de acumulación de energía
 - Operación y mantenimiento de un BESS

Módulo VII: Dimensionamiento del inversor (2 horas cronológicas)

Aprender a dimensionar al inversor

Sesión 10

- Selección del inversor
- Parámetros para el dimensionamiento
 - Potencia nominal y pico
 - Tensión de entrada y salida
 - Eficiencia y pérdidas
 - Factor de potencia

- Cálculo de la capacidad del inversor
 - *Relación entre capacidad de baterías e inversor*
- Simulación del dimensionamiento de inversores

Módulo VIII: Dimensionamiento de componentes eléctricos (4 horas cronológicas)

Aprender a dimensionar los componentes eléctricos de un BESS

Sesión 11

- Selección de cables DC
- Selección de cables AC

Sesión 12

- Selección de protecciones
- Selección de DPS
- Selección de tableros eléctricos

Sesión 13

- Simulación del dimensionamiento de componentes eléctricos
 - *Simulación domiciliaria*
 - *Simulación en proyectos de gran escala*

Sesión 14

- Retroalimentación parcial del Proyecto Final

Módulo IX: Aplicación de BESS para Peak Shaving (4 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS para Peak Shaving

Sesión 15

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

Sesión 16

- Aplicación en proyecto industrial de un BESS
 - *Cliente industrial*

Módulo X: Aplicación de BESS en la regulación de frecuencia (2 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS en la regulación de frecuencia.

Sesión 17

- 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 industrial de un BESS
 - *Cliente industrial*

Módulo XI: Aplicación de BESS con energía renovable (4 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS con energías renovables

Sesión 18

- Introducción a la integración de BESS con renovables
- BESS en sistemas solares fotovoltaicos
- BESS en sistemas eólicos

Sesión 19

- Diseño de sistemas híbridos renovables con BESS
- Estrategias de control y gestión de energía
- Aplicación en proyecto real BESS de 0.5 MW

Módulo XII: Aplicación de BESS para respaldo de energía (4 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS para respaldo de energía

Sesión 20

- 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

Sesión 21

- Estrategias de control y operación
- Aspectos económicos
- Aplicación en proyecto real BESS de 50 kW y 200 kWh

Módulo XIII: Aplicaciones especiales de BESS (2 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones especiales de BESS

Sesión 22

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

Módulo XIV: Evaluación económica y financiera de proyectos BESS (4 horas cronológicas)

Realizar la evaluación económica y financiera integral de proyectos BESS

Sesión 23

- Estructura de costos de proyectos BESS
- Análisis de sensibilidad y riesgo
- Financiamiento de proyectos BESS

Sesión 24

- Modelos de negocio y estructura de propiedad
- Tendencias futuras y perspectivas económicas

Sesión 25

- Retroalimentación final del Proyecto Final



INSTRUCTORES



Cristian Vargas

Especialista en sistemas de almacenamiento de energía BESS



Ingeniero en Control y Automatización Industrial

con MBA Master of Business Administration por la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM).



Especialista en el asesoramiento técnico, desarrollo y manejo de proyectos de energías renovables y almacenamiento de energía BESS.



Más de 10 años experiencia en la industria energética, en la supervisión de gestión de proyectos en diversas fases del desarrollo, construcción y operación de proyectos de ERNC.



Actualmente instructor de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería y en Repower Solutions como Business Development Manager BESS.



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 - Escuela Técnica de Ingeniería y como BESS Project Engineer en Honeywell (México).



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

Teórico / Práctico



Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación

por 50 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



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:

Certificación INEL:

- Desarrollo de las evaluaciones con nota final igual o mayor a 14

Certificación IEEE

- Entrega del trabajo final
- Formulario IEEE



DOBLE CERTIFICACIÓN



Certificación válida a nivel internacional que acredita 50 horas cronológicas



IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 5 CEU's

INVERSIÓN

Inversión
en Perú

S/

4,390

Inversión
extranjero

US\$

1,190

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutiva
comercial:

Annel Pillaca



annepillaca@inelinc.com



Teléfono: +51 978 421 697

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_Inscripcion_PE_EI_02_25_1

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

**Key Account
Manager**
**Cecilia
Aguirre**



 marleniaguirre@inelinc.com

 Teléfono: **+51 940 992 033**



Inel



BATTERY
ENERGY
STORAGE