

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS (BESS)

Dimensionamiento tecno-económico, balance de Planta, simulación operativa, estructuración financiera y normativas de seguridad para proyectos BESS.



INICIO
27 de noviembre



DURACIÓN
34 Horas cronológicas
2 Meses



HORARIO
Lunes, Miércoles y Viernes
7:00 p.m. a 9:00 p.m.
(UTC - 05:00)

Contacto
+51 901 318 005

Dirección
www.greener.sac.com

Correo
nespinoza@greener.sac.com

DOMINA LA INGENIERÍA DE PROYECTOS BESS, DIMENSIONA SISTEMAS SEGUROS, ASEGURA SU RENTABILIDAD Y POTENCIA TU PERFIL CON CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL IEEE

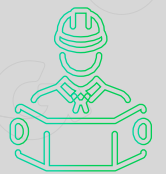
Gestiona el ciclo de vida de proyectos de almacenamiento desde el dimensionamiento técnico hasta la evaluación financiera, empleando HOMER Pro y modelado económico en hojas de cálculo, para implementar soluciones rentables en plantas Utility-Scale y microrredes industriales.



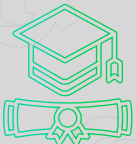
EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



Profesionales del sector energético y minero Ingenieros, gerentes de proyectos, gestores de activos y jefes de mantenimiento en utilities y la gran minería. Orientado a especialistas que buscan dominar la integración de sistemas BESS, mitigar riesgos críticos mediante la normativa internacional (NFPA 855) y asegurar tanto la rentabilidad como la continuidad operativa de sus infraestructuras.



Empresas desarrolladoras (EPC), consultores y analistas financieros Proyectistas, supervisores de infraestructura y especialistas en evaluación económica que estructuran inversiones en hibridación y almacenamiento. Adquirirán el dominio de HOMER Pro y Excel para modelar escenarios de despacho, proyectar el CAPEX/OPEX y viabilizar modelos de negocio (Project Finance) para plantas Utility-Scale y microrredes industriales.



Bachilleres, técnicos y profesionales en formación Egresados de ingeniería y técnicos en electricidad o automatización interesados en insertarse en un mercado corporativo de alta demanda. Desarrollarán una base técnica sólida comprendiendo las diferentes tecnologías de baterías, los fundamentos del dimensionamiento de capacidad y las principales aplicaciones de mercado, adquiriendo las competencias esenciales para iniciar su trayectoria profesional en proyectos BESS.



EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada etapa del programa:



ING. ALBERTO CASIANO ALANIS

- Ingeniero Electricista por el Instituto Politécnico Nacional (México) e Ingeniero en Energías Renovables por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Especializado en sistemas de potencia y gestión de proyectos energéticos, con maestrías por el Centro Europeo de Posgrado y la Universidad Politécnica de Victoria. Cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector energético e industrial, liderando la ingeniería, integración y comisionamiento de soluciones de almacenamiento de energía, microrredes y subestaciones eléctricas.
- Ha participado en el desarrollo de arquitecturas de control (BMS, EMS, SCADA) y modelos de negocio de energía para clientes de alto perfil, colaborando en empresas multinacionales como Honeywell, Schneider Electric, Kiewit y Vertiv. Domina software especializado como AutoCAD, MATLAB, Homer Pro y PVSyst.



*Greener - Escuela de Ingeniería, se reserva el derecho de realizar cambios en los ponentes, manteniendo los estándares de calidad y nivel técnico establecidos.

Programa de Especialización

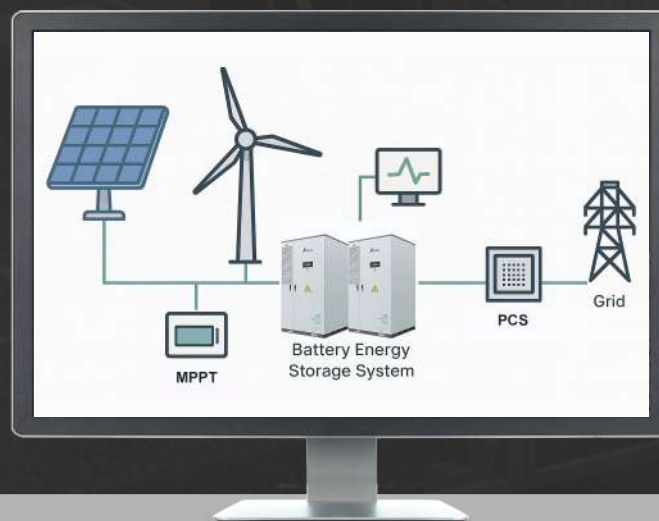
PLAN DE ESTUDIO

6 Módulos – 34 horas cronológicas

Módulo 1	Arquitectura, tecnologías y degradación de sistemas BESS	🕒 6 horas cronológicas Nivel: intermedio
Módulo 2	Dimensionamiento de sistemas BESS y PV+BESS con HOMER Pro	🕒 6 horas cronológicas Nivel: Intermedio – Avanzado
Módulo 3	Balance de Planta e integración a red de sistemas BESS	🕒 6 horas cronológicas Nivel: Intermedio – Avanzado
Módulo 4	Aplicaciones y estrategias operativas y de mercado	🕒 6 horas cronológicas Nivel: Avanzado
Módulo 5	Evaluación financiera y Project Finance de proyectos BESS	🕒 6 horas cronológicas Nivel: Avanzado
Módulo 6	Seguridad, normativa y comisionamiento de sistemas BESS	🕒 4 horas cronológicas Nivel: Intermedio – Avanzado

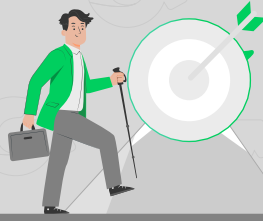
Requisitos

- Se recomienda contar con conocimientos básicos de Sistemas Eléctricos de Potencia y Energías Renovables.
- El software HOMER Pro cuenta con una versión de prueba gratuita de **15 días**.



OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

Analizar las tecnologías, dinámicas de degradación y arquitecturas de integración (AC/DC-Coupled) de los sistemas BESS para aplicaciones industriales y a gran escala.

2

Dimensionar la capacidad energética y potencia del sistema, simulando perfiles de despacho operativo mediante el uso avanzado de HOMER Pro.

3

Diseñar el Balance de Planta (BOS) eléctrico, definiendo la selección de inversores bidireccionales (PCS), esquemas de protección y criterios de interconexión a la red.

4

Optimizar la rentabilidad del activo en los mercados energéticos, configurando estrategias de despacho para modelos Front-of-the-Meter (FTM) y Behind-the-Meter (BTM).

5

Estructurar la viabilidad económica de la inversión (Project Finance) mediante modelos financieros en hojas de cálculo para proyectar con precisión el CAPEX, OPEX, VAN y TIR.

6

Garantizar la seguridad operativa del sistema, implementando normativas internacionales (NFPA 855, UL 9540) y estableciendo rigurosos protocolos de comisionamiento (FAT/SAT).



MÓDULO 1

ARQUITECTURA, TECNOLOGÍAS Y DEGRADACIÓN DE SISTEMAS BESS

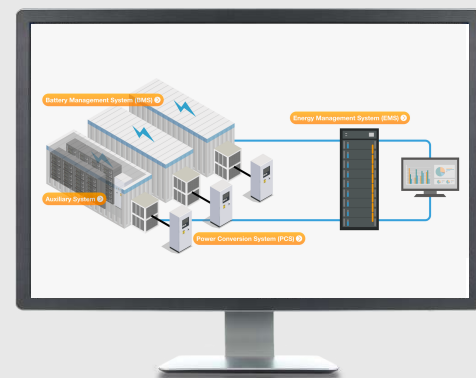
🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Intermedio

1. Fundamentos y Tecnologías de Baterías

- 1.1. Función del BESS en sistemas eléctricos modernos
- 1.2. Tecnologías LFP, NMC, sodio-ion y baterías de flujo
- 1.3. Comparación de seguridad, vida útil, densidad energética, potencia y costos
- 1.4. Sistemas LDES como categoría de almacenamiento de larga duración

2. Parámetros Operativos y Componentes del Sistema

- 2.1. Parámetros SOC, DOD, C-rate, eficiencia, ciclos de vida y degradación
- 2.2. Battery racks, containers, PCS, transformadores y celdas de media tensión
- 2.3. Arquitectura y funciones del BMS, EMS y SCADA



3. Configuraciones y Selección Tecnológica

- 3.1. Configuraciones AC-Coupled y DC-Coupled
- 3.2. Taller de selección tecnológica y definición de arquitectura mediante fichas técnicas reales

MÓDULO 2

DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS BESS Y PV+BESS CON HOMER PRO

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Intermedio - Avanzado

1. Entorno de Simulación y Configuración Básica

- 1.1. Importación y análisis de perfiles de demanda y generación
- 1.2. Configuración de sistemas BESS independientes e híbridos PV+BESS
- 1.3. Dimensionamiento de potencia, capacidad energética y duración

2. Estrategias Operativas y Simulación de Despacho

- 2.1. Estrategias de carga, descarga y despacho energético
- 2.2. Evaluación de pérdidas, eficiencia y disponibilidad
- 2.3. Aplicaciones de autoconsumo, peak shaving y captura de excedentes



3. Optimización y Taller Aplicado Utility-Scale

- 3.1. Modelado de proyectos PV+BESS Utility-Scale
- 3.2. Análisis de sensibilidad y optimización de escenarios
- 3.3. Taller aplicado de dimensionamiento y simulación con HOMER Pro

MÓDULO 3

BALANCE DE PLANTA E INTEGRACIÓN A RED DE SISTEMAS BESS

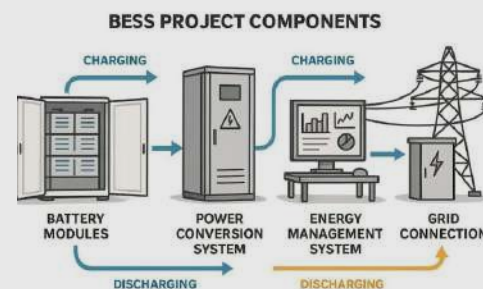
🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Intermedio - Avanzado

1. Arquitectura Eléctrica y Dimensionamiento DC/AC

- 1.1. Arquitectura eléctrica y diagrama unifilar del sistema
- 1.2. Dimensionamiento de conductores en corriente continua y alterna
- 1.3. Selección de tableros, transformadores, celdas de media tensión y servicios auxiliares

2. Protecciones, Puesta a Tierra y Operación PCS

- 2.1. Protecciones eléctricas en los lados DC y AC
- 2.2. Criterios de puesta a tierra e interconexión
- 2.3. Flujo de potencia bidireccional y comportamiento operativo del PCS



3. Integración a Red y Taller de Balance of Plant

- 3.1. Evaluación del SOC y patrones de carga y descarga
- 3.2. Criterios para estudios de integración y conexión a la red
- 3.3. Taller de definición del Balance of Plant de un proyecto BESS Utility-Scale

MÓDULO 4

APLICACIONES, ESTRATEGIAS OPERATIVAS Y DE MERCADO

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Avanzado

1. Estrategias Behind-the-Meter (BTM) y Microrredes

- 1.1. Aplicaciones Behind-the-Meter: peak shaving, arbitraje energético y respaldo
- 1.2. Operación en modo isla y microrredes industriales

2. Estrategias Front-of-the-Meter (FTM) y Servicios de Red

- 2.1. Aplicaciones Front-of-the-Meter: energy shifting y soporte a generación renovable
- 2.2. Regulación primaria y secundaria de frecuencia
- 2.3. Grid-Following, Grid-Forming e inercia sintética



3. Servicios complementarios y Taller de Estrategia Operativa

- 3.1. Servicios complementarios y revenue stacking
- 3.2. Selección de estrategias según el mercado y perfil operativo
- 3.3. Taller de definición de la estrategia operativa y comercial de un proyecto BESS

MÓDULO 5

EVALUACIÓN FINANCIERA Y PROJECT FINANCE DE PROYECTOS BESS

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Avanzado

1. Estructura de Costos y Modelado financiero

- 1.1. Estructura de CAPEX y OPEX
- 1.2. Costos de operación, mantenimiento y reemplazo de componentes
- 1.3. Modelado financiero de la degradación y estrategia de aumentación

2. Flujos de Caja e Indicadores de Rentabilidad

- 2.1. Fuentes de ingresos para aplicaciones BTM y FTM
- 2.2. Construcción de flujos de caja y estructuración de deuda
- 2.3. Cálculo del VAN, TIR y periodo de recuperación
- 2.4. Evaluación del LCOE para sistemas híbridos y del LCOS para almacenamiento



3. Análisis de Sensibilidad y Taller de Evaluación Financiera

- 3.1. Sensibilidad ante precios de energía, degradación, disponibilidad y costos de reposición
- 3.2. Taller de evaluación financiera mediante Microsoft Excel

MÓDULO 6

SEGURIDAD, NORMATIVA Y COMISIONAMIENTO DE SISTEMAS BESS

🕒 4 horas cronológicas | Nivel: Intermedio - Avanzado

1. Gestión de Riesgo Térmico y Normativas

- 1.1. Thermal Runaway y riesgos asociados
- 1.2. Sistemas de detección, prevención y supresión
- 1.3. NFPA 855, UL 9540 y UL 9540A

2. Comisionamiento, Pruebas y Puesta en Servicio

- 2.1. Protocolos de inspección y pruebas FAT y SAT
- 2.2. Pruebas funcionales de integración BMS, EMS, PCS y SCADA
- 2.3. Criterios de puesta en servicio y aceptación
- 2.4. Trazabilidad y pasaporte digital de baterías
- 2.5. Desarrollo de una lista de verificación para seguridad y comisionamiento



BENEFICIOS



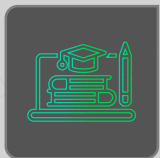
Aprendizaje Práctico:

Metodología que integra teoría, análisis de casos y práctica con asistencia del software Homer Pro y Excel, así como el desarrollo de un Proyecto integrador aplicativo.



Sesiones en vivo:

Interactivas, colaborativas y centradas en casos prácticos y reales del sector.



Recursos:

Biblioteca técnica digital con materiales, archivos y modelos de simulación.



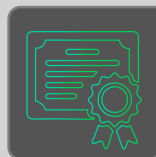
Recomendación:

Usa dos equipos para aprovechar al máximo las sesiones prácticas, siguiendo las sesiones en vivo y aplicando a la vez lo aprendido con el software, para así garantizar una formación alineada con los estándares del sector.



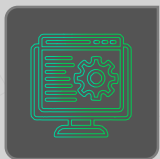
Docentes expertos:

Instructores con más de 10 años de experiencia aseguran un enfoque técnico actualizado y relevante.



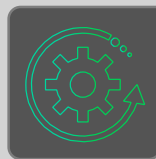
Certificación profesional:

Obtén doble certificación internacional, con un certificado emitido por la IEEE, la organización técnico - profesional más reconocida a nivel mundial, y por Greener - Escuela de Ingeniería.



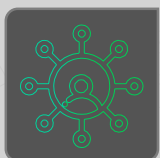
Flexibilidad total:

Accede a clases grabadas y materiales durante un año, desde cualquier lugar y dispositivo.



Acompañamiento constante:

Recibe soporte académico y técnico en todo momento.



Networking profesional:

Conecta con colegas y expertos del sector para potenciar tu desarrollo profesional.



EVALUACIÓN

La evaluación es vigesimal siendo la nota mínima aprobatoria 14.00.

Criterio de Evaluación	Porcentaje
Exámen teórico - práctico	100%



DOBLE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

IEEE proporcionará créditos CEU (o PDH) a los participantes que aprueben el Programa de Especialización: **Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS)**. En total, se emitirán **3.4 CEU y/o 34 PDH**.

Asimismo, **GREENER – Escuela de Ingeniería** emitirá un **certificado digital** con una duración de **34 horas cronológicas**, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional **capacitaciones@greenersac.com**.

Este documento contará con la firma oficial de la institución y será entregado en un **plazo máximo de 15 días hábiles** posteriores a la finalización del programa.



*Imagen Referencial del Certificado

IMPACTO PROFESIONAL

- Aumenta tu credibilidad técnica ante empresas y organismos internacionales.
- Accede a mejores oportunidades laborales y posiciones de liderazgo de ingeniería.
- Mejora tu perfil competitivo para asumir proyectos eléctricos de gran envergadura.
- Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones del programa con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario IEEE Credentialing Program para la emisión oficial de tu certificación.

MEDIOS DE PAGO

PAGOS NACIONALES (PERÚ)

TRANSFERENCIA MEDIANTE

**Cuenta Corriente en Soles:**

0011-0201-0100048348

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 011-201-000100048348 15**Cuenta Corriente en Soles:**

2003004790993

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 00320000300479099339**Cuenta Simple Soles:**

194 7069 720011

Número de Cuenta Interbancario (CCI): 002-194-00706972001194

TRANSFERENCIA
INTERBANCARIA
(OTROS BANCOS)

**Código de Cuenta
Interbancario (CCI):**

003-200-003004790993-39

Beneficiario: Ingeniería, Tecnología y Educación
Greener S.A.C.

RUC: 20606279991

PAGOS INTERNACIONALES (FUERA DE PERÚ)

Para realizar el depósito vía
Paypal, ingrese al siguiente link:



Link de Pago

[https://paypal.me/greener11?
locale.x=es_XC](https://paypal.me/greener11?locale.x=es_XC)

Pago sin comisión, con cualquier
tipo de tarjeta crédito o débito.



Si desea realizar el pago a través
de los siguientes medios,
solicitar los datos.

niubiz:  Western
Union

TRANSFERENCIA INTERBANCARIA INTERNACIONAL

- **Cuenta (dólares):** 200-3004791000
- **Nombre de empresa:** INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN GREENER S.A.C
- **Dirección de empresa:** Jr. Aracena 125.
Surco, Lima - Perú
- **Banco:** Interbank
- **SWIFT:** BINPPEPL
- **Dirección del banco:** Av. Carlos Villarán N° 140,
Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

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

INVERSIÓN

INVERSIÓN PERÚ

S/. 2300

INVERSIÓN EXTRANJERO

US\$ 720

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

- 1.** Realiza el pago y envía el comprobante a comercial@greenersac.com
- 2.** Completa tus datos personales y de facturación en el siguiente formulario: <https://forms.gle/kB5F27vF8bQCBkNT8>
- 3.** Recibirá la confirmación de inscripción con las instrucciones para acceder al aula virtual y comenzar su formación.

INFORMES E INSCRIPCIONES

NORA ESPINOZA

Ejecutiva Comercial



+51 901 318 005



nespinoza@greenersac.com



¿QUIERES DISEÑAR ESTE PROGRAMA PARA TU ORGANIZACIÓN?

CONTÁCTANOS

+51 943 237 779

comercial@greenersac.com

BENEFICIOS



Modalidad flexible: Formato presencial o virtual según las necesidades de tu equipo.



Capacitación personalizada: Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



Mayor rendimiento: Mejora la productividad y el compromiso de tu equipo.



Impulso empresarial: Prepara a tu empresa para destacarse en un mercado en constante evolución.



Innovación tecnológica: Implementa herramientas y software de última generación en ingeniería y mantenimiento.





GREENER
Escuela de Ingeniería

Impulsa el futuro del sector eléctrico
dominando el ciclo completo de los proyectos
BESS, desde su ingeniería hasta su operación.

