DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***5-PEEL-GAE-31130-E-002****– "****Supervisión en procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con criterios de sostenibilidad"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Título de Tecnólogo en Supervisión en procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con criterios de sostenibilidad****, correspondiente al* ***Nivel 5*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El sector eléctrico colombiano atraviesa transformaciones estructurales derivadas de la transición energética, que demandan el fortalecimiento de perfiles técnicos y tecnológicos orientados a la sostenibilidad, la digitalización y la diversificación de fuentes de generación. En este contexto, la supervisión de procesos en generación y almacenamiento adquiere relevancia ante el crecimiento de sistemas distribuidos, almacenamiento en baterías, microrredes y la necesidad de garantizar su operación eficiente y segura.

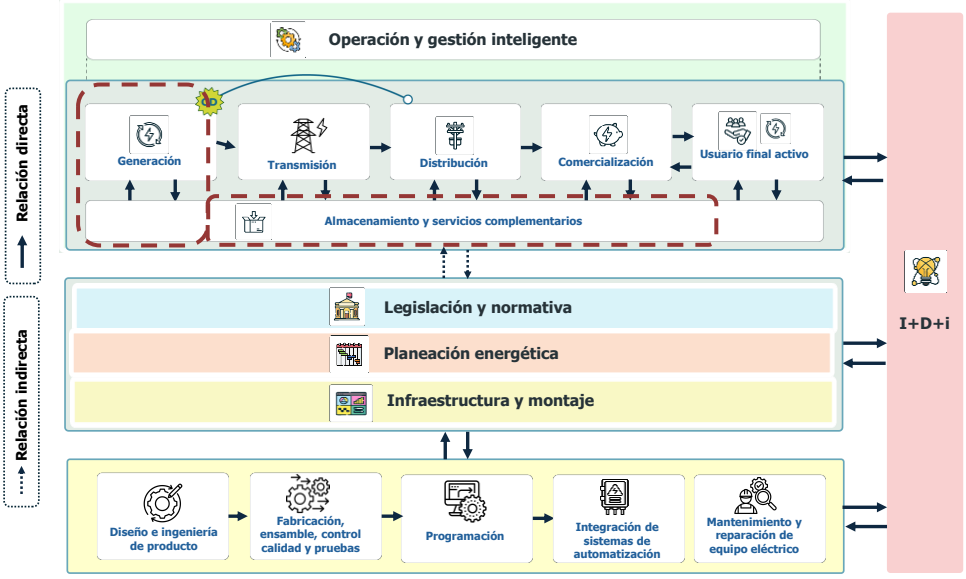
La cualificación se plantea como respuesta a las demandas identificadas en el análisis de tendencias sectoriales, las brechas de capital humano y los retos de formación en el área ocupacional de ***Generación y Almacenamiento de Energía (GAE****), con el propósito de articular la oferta educativa a las necesidades actuales y futuras del sector.*

Su diseño se fundamenta en procesos de investigación aplicados en el desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, a partir de fuentes primarias y secundarias que permitieron caracterizar la incorporación de energías renovables, el avance en tecnologías de almacenamiento y los requerimientos de sostenibilidad operativa, así como la escasa oferta de programas formativos en este campo.

La cualificación responde a la necesidad de contar con tecnólogos capaces de ***supervisar procesos complejos, interpretar variables operativas, aplicar normativas técnicas y ambientales, y liderar equipos en la operación de sistemas de generación y almacenamiento****, competencias que se vuelven críticas ante la creciente adopción de soluciones híbridas y tecnologías avanzadas.*

El análisis de brechas de capital llevado a cabo en el proyecto, que muestra que existen 2 programas de oferta educativa de nivel tecnológico relacionadas de alguna forma con la supervisión técnica en sistemas de generación y almacenamiento. Esta restringida oferta educativa y formativa limita la disponibilidad de personal calificado para asegurar la eficiencia, la sostenibilidad y la confiabilidad del sistema eléctrico. Por ello, se establece la pertinencia de ampliar la oferta educativa y formativa con programas tecnológicos que fortalezcan perfiles orientados a la operación supervisada, la implementación de protocolos técnicos y la sostenibilidad en el marco de la transición energética.

Finalmente, la cualificación propuesta integra competencias asociadas a la interpretación de datos operativos, el cumplimiento de normativas técnicas y ambientales, la supervisión de actividades de mantenimiento, la incorporación de soluciones sostenibles y la aplicación de procesos de mejora continua en la operación de sistemas de generación y almacenamiento de energía.

<table>
<tr><th colspan="3">1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1.1 Denominación.</td><td colspan="2">Supervisión en procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con criterios de sostenibilidad.</td></tr>
<tr><td>1.2 Código de la cualificación.</td><td>5-PEEL-GAE-31130-E-002</td><td>Versión: 01 - 2025</td></tr>
<tr><td>1.3 Nivel del MNC.</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td>1.4 Área de cualificación.</td><td colspan="2">PEEL – Producción de energía y electricidad.</td></tr>
<tr><td>1.5 Duración (horas-créditos)</td><td colspan="2">Rango sugerido total para este nivel 5: de 80 a 105 créditos.</td></tr>
<tr><td>1.6 Organismo que autoriza la cualificación.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1.7 Institución que otorga la cualificación.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1.8 Referente de cualificación para:</td><td colspan="2">Título de Tecnólogo. Ley 30 de 1992; Ley 749 de 2002; Decreto 1330 de 2019; y, Decreto 529 de 2024.</td></tr>
<tr><th colspan="3">2. PERFIL DE COMPETENCIAS</th></tr>
<tr><td>2.1 Competencia General.</td><td colspan="2">Supervisar procesos técnicos, operativos y tecnológicos en la generación y almacenamiento de energía eléctrica, mediante el diagnóstico, monitoreo, mantenimiento e implementación de estrategias para el uso eficiente y sostenible de tecnologías energéticas, con el fin de minimizar los impactos ambientales y aportar a la transición energética hacia fuentes no convencionales de energías renovables.</td></tr>
<tr><td>2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)</td><td colspan="2">Cadena de valor:


Fuente: elaboración propia etapa A.</td></tr>
</table>

	Sector productivo: Sector de energía y electricidad. **Contexto de acción:** Se pueden desempeñar en plantas de generación eléctrica (hidroeléctrica, térmica, solar, eólica, biomasa, cogeneración); instalaciones de almacenamiento energético: sistemas BESS (Battery Energy Storage Systems), bancos de baterías industriales, supercapacitores, volantes de inercia; subestaciones y cuartos eléctricos vinculados a procesos de generación y almacenamiento; y, centros de control y supervisión de operación de plantas. **Ocupaciones relacionadas:** **31130 - Técnicos en electricidad** 31130.030 Tecnólogo de electricidad 31130.031 Tecnólogo de ingeniería eléctrica 31130.012 Técnico de electricidad 31130.013 Técnico de ingeniería eléctrica **31310 - Operadores de plantas de generación y distribución de energía** 31310.049 Supervisor planta generación de energía **Otras denominaciones:** • Supervisor generación y almacenamiento de energía eléctrica
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Estructurar actividades técnicas y operativas relacionadas con la generación y almacenamiento de energía eléctrica según tipo de tecnología, entorno y normativa vigente.
	CE02-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Coordinar procesos de diagnóstico y análisis de desempeño técnico y ambiental en sistemas de generación y almacenamiento según metodologías y criterios técnicos establecidos.
	CE03-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Gestionar recursos técnicos y operativos para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta requerimientos técnicos, logísticos y de seguridad.
	CE04-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Verificar el funcionamiento eficiente de sistemas de generación y almacenamiento de acuerdo con indicadores técnicos y registros de operación.
	CE05-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Implementar mejoras operativas que favorezcan la eficiencia y sostenibilidad en sistemas de generación y almacenamiento teniendo en cuenta análisis técnicos y normativos; y, condiciones de funcionamiento.
	CE06-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Participar en iniciativas de innovación y mejora continua en tecnologías de generación y almacenamiento teniendo en cuenta criterios técnicos, normativos y de sostenibilidad.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Estructurar actividades técnicas y operativas relacionadas con la generación y almacenamiento de energía eléctrica según tipo de tecnología, entorno y normativa vigente.

Elemento de competencia 1. Diseñar cronogramas de trabajo técnico-operativo teniendo en cuenta recursos disponibles y normativa aplicable.

Criterios de desempeño:

- La programación de actividades corresponde con el tipo de tecnología energética y las condiciones del entorno.
- La elaboración de cronogramas cumple con los tiempos, recursos disponibles y la normativa del sector eléctrico.
- La validación del cronograma está acorde con los procedimientos técnicos y administrativos establecidos.
- La actualización de horarios cumple con cambios operativos y lineamientos de coordinación técnica.

Elemento de competencia 2. Asignar funciones y turnos al personal técnico de acuerdo con el tipo de actividad y los procedimientos internos.

Criterios de desempeño:

- La asignación de funciones corresponde con el perfil técnico del personal y el plan de trabajo establecido.
- La organización de turnos cumple con criterios de rotación, seguridad y continuidad operativa.
- La comunicación de asignaciones está acorde con los canales oficiales y normas organizacionales.
- La evaluación del desempeño del personal asignado corresponde con los indicadores técnicos establecidos y las funciones programadas.

Elemento de competencia 3. Evaluar condiciones logísticas y técnicas del entorno de trabajo según estándares de calidad y normativa del sector energético.

Criterios de desempeño:

- La verificación de condiciones del entorno cumple con protocolos de seguridad eléctrica e industrial.
- La detección de anomalías técnicas corresponde con estándares de calidad del sistema energético.
- La notificación de inconsistencias está acorde con los procedimientos de mejora continua.

Elemento de competencia 4. Asegurar la disponibilidad de herramientas, equipos e insumos según programación de actividades y especificaciones técnicas.

Criterios de desempeño:

- La asignación de herramientas y equipos a las tareas técnicas corresponde con la programación operativa y las especificaciones del procedimiento técnico
- La verificación del estado de los insumos corresponde con las recomendaciones del fabricante y protocolos internos.
- La organización del material técnico está acorde con las condiciones de trabajo y cronograma de actividades.
- La reposición de elementos faltantes cumple con los procedimientos de gestión de recursos establecidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas de generación eléctrica (diésel, solar, eólico, hidro, gas).
  - Sistemas de almacenamiento (bancos de baterías, BESS – Battery Energy Storage Systems).
  - Herramientas digitales para planificación (AutoCAD Electrical, MS Project, ETAP).
  - Equipos de medición y control (multímetros, data loggers, SCADA).
  - Infraestructura de redes y telecomunicaciones.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Cronogramas técnicos de operación y mantenimiento.
  - Planes de intervención técnica por subsistemas.
  - Listados de recursos y asignación de tareas.
  - Informes técnicos con criterios de sostenibilidad.
  - Procedimientos operativos estandarizados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normas técnicas nacionales (RETIE) e internacionales (IEC).
  - Guías de operación de fabricantes.
  - Procedimientos internos y protocolos de seguridad.
  - Datos meteorológicos y ambientales.
  - Buenas prácticas del sector energético.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Coordinar procesos de diagnóstico y análisis de desempeño técnico y ambiental en sistemas de generación y almacenamiento según metodologías y criterios técnicos establecidos.

Elemento de competencia 1. Planear la ejecución del diagnóstico técnico y ambiental teniendo en cuenta las condiciones del sistema, el análisis previo y los lineamientos establecidos.

Criterios de desempeño:

- La planificación del diagnóstico cumple con las necesidades del sistema y las políticas organizacionales.
- La definición de fases del diagnóstico corresponde con la complejidad del sistema evaluado.
- La identificación de recursos requeridos está acorde con el tipo de análisis a realizar.
- La articulación del diagnóstico con otros procesos cumple con criterios de integralidad operativa.

Elemento de competencia 2. Seleccionar instrumentos y métodos para el diagnóstico técnico y ambiental según protocolos técnicos y normatividad.

Criterios de desempeño:

- La selección de métodos de diagnóstico corresponde con los objetivos técnicos y ambientales definidos.
- La elección de instrumentos cumple con los requerimientos del sistema y la normativa aplicable.

- La justificación técnica de la selección está acorde con los protocolos establecidos.
- La inspección de los recursos seleccionados corresponde con los requerimientos técnicos y el cronograma del proceso de diagnóstico.

Elemento de competencia 3. Monitorear el desarrollo del diagnóstico de desempeño según el procedimiento definido y condiciones de operación del sistema.

Criterios de desempeño:

- El seguimiento de las actividades de diagnóstico corresponde con las metodologías técnicas establecidas.
- La verificación del avance corresponde con el cronograma aprobado.
- La coordinación con otros equipos técnicos está acorde con el plan general del sistema.
- La documentación de resultados del diagnóstico cumple con criterios de trazabilidad y tiempos establecidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumentos de diagnóstico (analizadores de redes, sensores IoT).
  - Software de análisis de datos (ETAP, MATLAB, Excel).
  - Protocolos técnicos de diagnóstico.
  - Equipos de protección personal (EPP).
  - Plantillas de planificación y formatos de registro.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Plan de diagnóstico técnico y ambiental.
  - Informes de hallazgos técnicos y ambientales.
  - Listados de instrumentos y métodos aplicados.
  - Registro de datos y cronograma de ejecución.
  - Recomendaciones basadas en los resultados.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manuales de operación y mantenimiento.
  - Protocolos de diagnóstico institucionales.
  - Criterios técnicos de evaluación del desempeño.
  - Normativa ambiental vigente.
  - Indicadores técnicos del sistema energético.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Gestionar recursos técnicos y operativos para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta requerimientos técnicos, logísticos y de seguridad.

Elemento de competencia 1. Determinar requerimientos de recursos técnicos y logísticos según el tipo de sistema energético y condiciones operativas.

Criterios de desempeño:

- La identificación de recursos necesarios cumple con los lineamientos del sistema energético.
- La valoración de necesidades técnicas y logísticas corresponde con las condiciones del entorno operativo.
- La clasificación de recursos requeridos está acorde con los procedimientos técnicos establecidos.
- La priorización de requerimientos corresponde con las condiciones del sistema y la disponibilidad de recursos técnicos y logísticos.

Elemento de competencia 2. Reportar necesidades de materiales, equipos y personal técnico según el cronograma y las especificaciones del proyecto energético.

Criterios de desempeño:

- La descripción de requerimientos corresponde con las especificaciones técnicas del sistema.
- La solicitud de recursos cumple con las fechas establecidas en el cronograma operativo.
- La gestión de autorizaciones está acorde con los protocolos administrativos.
- La comunicación de solicitudes cumple con los canales oficiales y formatos establecidos.

Elemento de competencia 3. Comprobar la disponibilidad y condiciones de los recursos asignados según manuales técnicos y protocolos de seguridad.

Criterios de desempeño:

- La inspección de equipos y materiales asignados cumple con estándares técnicos y de seguridad.
- La validación del personal disponible corresponde con las competencias requeridas.
- La generación de reportes de verificación está acorde con los lineamientos operativos.
- El reporte de condiciones de los recursos asignados cumple con los formatos técnicos institucionales.

Elemento de competencia 4. Controlar el uso racional y eficiente de los recursos durante las actividades técnicas según indicadores de desempeño y procedimientos internos.

Criterios de desempeño:

- El seguimiento del consumo de recursos corresponde con las metas de eficiencia establecidas.
- La identificación de consumos atípicos o ineficiencias está acorde con los indicadores operativos.
- La notificación de consumos ineficientes o usos no previstos de recursos corresponde con los canales definidos por el procedimiento interno.
- La implementación de ajustes en el uso de recursos cumple con las acciones correctivas establecidas en los protocolos operativos definidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**

- Equipos eléctricos (generadores, transformadores, inversores).
- Herramientas técnicas (aisladores, herramientas manuales, repuestos).
- Personal técnico calificado.
- Manuales técnicos y hojas de seguridad.
- Infraestructura logística (almacenes, vehículos, bodegas).

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Inventario actualizado de recursos.
  - Solicitudes de materiales y equipos.
  - Reportes de verificación de condiciones.
  - Cronogramas de distribución de recursos.
  - Registros de uso y consumo de insumos.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manuales técnicos del fabricante.
  - Normativa en seguridad industrial y eléctrica.
  - Protocolos logísticos internos.
  - Programación de actividades técnicas.
  - Requerimientos del sistema energético.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Verificar el funcionamiento eficiente de sistemas de generación y almacenamiento de acuerdo con indicadores técnicos y registros de operación.

Elemento de competencia 1. Analizar los datos operativos del sistema energético teniendo en cuenta los registros disponibles y las condiciones de funcionamiento.

Criterios de desempeño:

- El análisis de datos energéticos del corresponder con las condiciones reales de funcionamiento del sistema.
- La interpretación de los registros operativos cumple con los procedimientos técnicos establecidos.
- La identificación de patrones y desviaciones está acorde con los objetivos del análisis y criterios técnicos.
- La organización de la información analizada cumple con los formatos definidos y estándares institucionales.

Elemento de competencia 2. Comparar el desempeño del sistema con los indicadores técnicos establecidos según manuales y protocolos del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La comparación de valores técnicos corresponde con los rangos definidos por los indicadores de desempeño.
- La evaluación de discrepancias está acorde con los criterios técnicos del sistema energético.
- La sistematización de resultados comparativos cumple con los procedimientos de análisis establecidos.
- La interpretación de indicadores está acorde con las condiciones actuales del sistema y los manuales del fabricante.

Elemento de competencia 3. Generar recomendaciones de ajuste o intervención operativa de acuerdo con los resultados registrados y criterios técnicos.

Criterios de desempeño:

- La formulación de recomendaciones corresponde con las desviaciones detectadas y el análisis técnico.
- La redacción de propuestas de ajuste está acorde con los protocolos operativos y formatos institucionales.
- La justificación de las recomendaciones cumple con los objetivos de mejora del sistema energético.
- La remisión de recomendaciones técnicas está acorde con los canales establecidos y normas de convivencia profesional.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Registros operativos del sistema (SCADA, tableros de control).
  - Indicadores técnicos de eficiencia y desempeño.
  - Manuales técnicos y de operación.
  - Software de análisis de desempeño.
  - Equipos de medición y monitoreo.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informes de análisis de desempeño.
  - Comparativos entre indicadores y registros reales.
  - Propuestas de mejora operativa.
  - Reportes de desviaciones y recomendaciones.
  - Comunicaciones técnicas a responsables del sistema.

- **Información requerida (referentes):**
  - Protocolos de monitoreo técnico.
  - Manuales del fabricante.
  - Indicadores definidos por el sistema.
  - Registros históricos de operación.
  - Normas internas e institucionales.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Implementar mejoras operativas que favorezcan la eficiencia y sostenibilidad en sistemas de generación y almacenamiento teniendo en cuenta análisis técnicos y normativos; y, condiciones de funcionamiento.

Elemento de competencia 1. Identificar oportunidades de mejora operativa en el sistema energético según indicadores de desempeño y condiciones reales de funcionamiento.

Criterios de desempeño:

- La detección de oportunidades de mejora corresponde con los resultados del análisis técnico del sistema.

- La integración de evidencias técnicas y operativas corresponde con los procedimientos establecidos y las fases del proceso de mejora.
- La priorización de mejoras cumple con los criterios de impacto operativo y viabilidad técnica.
- La recopilación escrita de oportunidades de mejora está acorde con los lineamientos del plan de mejora continua.

Elemento de competencia 2. Formular propuestas de mejora en los procesos técnicos según requerimientos del sistema y normativa vigente.

Criterios de desempeño:

- La elaboración de propuestas técnicas corresponde con los objetivos de eficiencia del sistema energético.
- La formulación de mejoras cumple con las normas del sector eléctrico y los requisitos técnicos.
- La justificación técnica de las propuestas está acorde con los datos de operación y criterios de sostenibilidad.
- La presentación de propuestas cumple con los estándares de comunicación técnica y profesionalismo.

Elemento de competencia 3. Orientar la implementación de mejoras operativas en el sistema energético de acuerdo con el plan aprobado y los protocolos técnicos establecidos.

Criterios de desempeño:

- La comunicación de instrucciones corresponde con el procedimiento técnico y el cronograma de actividades aprobados.
- La coordinación del equipo técnico está acorde con los roles definidos y condiciones del entorno.
- El seguimiento de actividades cumple con los procedimientos establecidos y plazos definidos.
- La ejecución de acciones ante contingencias operativas corresponde con los protocolos técnicos y escenarios previstos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Indicadores de desempeño y análisis previos.
  - Equipos técnicos y herramientas de mejora.
  - Protocolos de mantenimiento y operación.
  - Documentación de sistemas energéticos.
  - Personal técnico calificado.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Propuestas de mejora con justificación técnica.
  - Cronogramas de implementación de mejoras.
  - Registros de ejecución de acciones.
  - Informes de impacto y seguimiento.
  - Ajustes realizados sobre procesos existentes.

- **Información requerida (referentes):**
  - Análisis de desempeño del sistema.
  - Criterios técnicos de mejora continua.
  - Manuales y protocolos operativos.
  - Normativa vigente en eficiencia energética.
  - Lineamientos de sostenibilidad organizacional.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-5-PEEL-GAE-31130-E-002** – Participar en iniciativas de innovación y mejora continua en tecnologías de generación y almacenamiento teniendo en cuenta criterios técnicos, normativos y de sostenibilidad.

Elemento de competencia 1. Recolectar información técnica y de operación relevante en proyectos de innovación de acuerdo con los objetivos definidos y las fuentes de información establecidas.

Criterios de desempeño:

- La recolección de datos de operación corresponde con las variables definidas en el proyecto de innovación.
- La selección de fuentes de información cumple con los criterios de pertinencia y confiabilidad.
- La documentación de hallazgos está acorde con los formatos establecidos y los fines del análisis.
- La sistematización de la información recolectada corresponde con los principios de rigurosidad técnica y trazabilidad documental.

Elemento de competencia 2. Proponer soluciones técnicas que contribuyan a la mejora continua de tecnologías energéticas según criterios de viabilidad técnica y sostenibilidad ambiental.

Criterios de desempeño:

- La formulación de soluciones técnicas corresponde con las necesidades detectadas y los objetivos establecidos del proyecto
- La valoración de alternativas cumple con criterios de factibilidad técnica e impacto ambiental.
- La estructuración de propuestas corresponde con enfoques establecidos de innovación y criterios de factibilidad.
- La comunicación de soluciones cumple con las normas del trabajo colaborativo y la argumentación técnica.

Elemento de competencia 3. Aplicar procedimientos definidos en pruebas o pilotos de innovación tecnológica de acuerdo con el plan de trabajo y protocolos de validación.

Criterios de desempeño:

- La ejecución de pruebas técnicas cumple con los pasos establecidos en el plan aprobado.
- El manejo de equipos y herramientas está acorde con las normas de seguridad y precisión.
- La recolección de resultados corresponde con los parámetros definidos para la validación.
- El cumplimiento de tareas asignadas en el desarrollo de pilotos está acorde con los entregables establecidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Equipos de prueba y prototipos.
  - Formatos de recolección de datos.
  - Protocolos de validación tecnológica.
  - Software de sistematización y análisis.
  - Información técnica de fabricantes e instituciones.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de hallazgos y recolección de datos.
  - Propuestas técnicas innovadoras.
  - Resultados de pruebas y pilotos.
  - Sistematización de experiencias de innovación.
  - Presentaciones de soluciones técnicas.

- **Información requerida (referentes):**
  - Objetivos del proyecto de innovación.
  - Normativa técnica y ambiental.
  - Fuentes de información confiables.
  - Criterios de sostenibilidad y viabilidad técnica.
  - Protocolos institucionales de innovación.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 5 créditos.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	**Duración**
● Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. ● Redacción de informes técnicos. ● Inglés - nivel B1 del Marco Común Europeo.	1 crédito
Competencias en matemáticas	**Duración**
● Razonamiento lógico y análisis cuantitativo: resolución de problemas relacionados con parámetros eléctricos, eficiencia energética y supervisión de procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica. ● Pensamiento geométrico: representaciones espaciales de instalaciones eléctricas, formas, estructuras y relaciones espaciales en planos, diagramas y esquemas técnicos. ● Pensamiento aleatorio y sistemas de datos: conceptos de variación, dependencia y relaciones funcionales, Análisis de tendencias: aumento o disminución de variables eléctricas; variación de magnitudes en función del tiempo, temperatura, carga o demanda; representación gráfica de funciones y análisis de pendientes.	1 crédito
Competencias en ciencias sociales; ciencias naturales y ambientales; y ciudadanas	**Duración**

	• Ciencias sociales: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas (ética y normas profesionales; responsabilidad técnica y social en intervención eléctrica; prácticas éticas en la supervisión y operación; protección del entorno y bienestar colectivo); relación ciencia, tecnología y sociedad; relación administración pública; Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS; contexto normativo y regulatorio del sector eléctrico; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE; normatividad de seguridad y salud en el trabajo; sostenibilidad energética y responsabilidad social, políticas de transición energética. • Ciencias naturales y ambientales: - *fundamentos de electricidad y magnetismo* (teoría de circuitos: corriente, voltaje, resistencia, potencia); Ley de Ohm, Kirchhoff (leyes simples), campo eléctrico y magnético; - *física aplicada a sistemas eléctricos* (electricidad estática, conductividad, aislamiento), calor generado en conductores y disipación térmica; - *electrotecnia y máquinas eléctricas* (funcionamiento básico de transformadores, motores y generadores, rendimientos y pérdidas eléctricas); - *energías renovables y sostenibilidad* (principios de generación solar, eólica, hidráulica; impacto ambiental de tecnologías energéticas) • Ciudadanas: convivencia y paz; participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	2 créditos
	Competencias de planeación, liderazgo y trabajo en equipo	**Duración**
	• Planeación del tiempo. • Orientación al logro. • Optimización de recursos. • Capacidad de resolución de problemas y conflictos. • Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.	1 crédito

Competencias transversales: 4 créditos.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**

	Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Planificar la recolección de datos de acuerdo con parámetros de disponibilidad, usabilidad, confiabilidad y pertinencia. **RA2.** Determinar criterios de tratamiento y manipulación de datos de acuerdo con objetivos de procesamiento y análisis de la información. **RA3.** Interpretar datos a partir del uso de herramientas tecnológicas. **RA4.** Elaborar informes degestión a partir del tratamiento de la información en bases de datos.	1 crédito
	Protección de salud y el medio ambiente		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Seguridad eléctrica	**RA1.** Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad eléctrica de acuerdo con la regulación nacional, los estándares internacionales y los procedimientos de la organización. **RA2.** Coordinar la aplicación de planes de seguridad y salud en el trabajo en función del tipo de instalación, los riesgos identificados y las exigencias del sistema de gestión. **RA3.** Evaluar la eficacia de las acciones preventivas implementadas según los indicadores de accidentalidad, los reportes de seguimiento y los lineamientos de mejora continua.	1 crédito
	Implementación del plan de protección ambiental.	**RA1.** Reportar los impactos y riesgos ambientales según los protocolos de la organización y el plan de manejo ambiental. **RA2.** Desarrolla las estrategias de protección del medio ambiente en función de la operación. **RA3.** Supervisar la implementación del plan de protección ambiental según los riesgos identificados y las necesidades de la organización. **RA4.** Participar en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa,identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.	

Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Proponer ideas y buscar oportunidades.	**RA1.** Describir diferentes enfoques analíticos de identificación de oportunidades empresariales y lleva a cabo un análisis de necesidades involucrando a grupos de interésrelevantes.	1 crédito
Manejar recursos.	**RA2.** Ayudar a otros a reflexionarsobre sus necesidades, deseos, intereses y aspiraciones teniendo en cuenta objetivos; y, desarrollar un plan a partir de recursos limitados de la actividad de creación de valor.	
Pasar a la acción.	**RA4.** Definir objetivos de largo plazo y establecer el plan de acción teniendo en cuenta las prioridades y los hitos clave de creación valor.	
Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	**RA5.** Aplicar el concepto de pérdidas asequibles que oriente la toma de decisiones a partir de la creación de valor.	
Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Creatividad para solucionar problemas concretos.	**RA1.** Demostrar pensamiento crítico y actitud de indagación en la solución de problemasconcretos de su entorno. **RA2.** Desarrollar, implementar y comunicar nuevas ideas que contribuyen a buscar alternativas de solución a situaciones concretas de su campo profesional. **RA3.** Tomar decisiones teniendo en cuenta datos e información pertinente, válida y confiable.	1 crédito

Nota: *las Competencias Clave presentan los referentes que requieren integrarse en el diseño y desarrollo de los procesos educativos y formativos; en el caso de las competencias de inglés, y en general, se recomienda adaptarlas a los requerimientos según la realidad del sector, las características del perfil, necesidades del programa y de la institución.*

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN
CE01-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Estructurar actividades técnicas y operativas relacionadas con la generación y almacenamiento de energía eléctrica según tipo de tecnología, entorno y normativa vigente.

Duración créditos: 11.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Planificar actividades técnicas del sistema energético de generación y almacenamiento teniendo en cuenta los recursos disponibles, el tipo de tecnología y las condiciones normativas del entorno. **Criterios de evaluación:** **CE 1.1.** Establece el objetivo de las actividades técnicas de acuerdo con el tipo de tecnología y las metas del sistema energético de generación y almacenamiento. **CE 1.2.** Define tareas y tiempos de ejecución en función de los recursos disponibles y los requerimientos del entorno operativo. **CE 1.3.** Establece prioridades de intervención técnica con base en la importancia funcional del sistema y las condiciones del sitio. **CE 1.4.** Identifica restricciones técnicas y normativas en función del entorno y la planificación. **CE 1.5.** Redacta el cronograma de actividades de acuerdo con los procedimientos técnicos y administrativos del proyecto.	
Resultado de aprendizaje 2. Organizar turnos y funciones del personal técnico de acuerdo con los criterios de seguridad, continuidad operativa y procedimientos internos. **Criterios de evaluación:** **CE 2.1.** Asigna funciones al personal técnico con base en su perfil y las tareas operativas definidas. **CE 2.2.** Establece horarios de trabajo rotativos en función de los criterios de seguridad y continuidad operativa**.** **CE 2.3.** Informa la distribución de turnos de acuerdo con los canales y protocolos establecidos. **CE 2.4.** Ajusta las funciones asignadas con base en cambios operativos o ausencias imprevistas. **CE 2.5.** Evalúa el cumplimiento de tareas asignadas según indicadores de desempeño y protocolos técnicos.	
Resultado de aprendizaje 3. Evaluar las condiciones logísticas y del entorno operativo según estándares técnicos y protocolos de seguridad. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Inspecciona el entorno operativo de acuerdo con protocolos de seguridad industrial y eléctrica. **CE 3.2.** Identifica riesgos logísticos y condiciones inseguras en función del tipo de sistema energético. **CE 3.3.** Documenta las observaciones técnicas teniendo en cuenta criterios de trazabilidad. **CE 3.4.** Prioriza condiciones críticas de mejora logística según protocolos operativos establecidos. **CE 3.5.** Recomienda ajustes en la logística de operación con base en los hallazgos de la evaluación.	
Resultado de aprendizaje 4. Garantizar la disponibilidad de recursos técnicos necesarios para la operación, teniendo en cuenta la programación y las especificaciones técnicas. **Criterios de evaluación:**	

CE 4.1. Verifica el inventario de recursos técnicos en función del cronograma operativo.

CE 4.2. Evalúa el estado de los equipos e insumos con base en especificaciones del fabricante.

CE 4.3. Clasifica los recursos técnicos según su función y compatibilidad con las tareas programadas.

CE 4.4. Reporta inconsistencias o faltantes en relación con los protocolos internos de gestión.

CE 4.5. Coordina la reposición de recursos técnicos en función de los procedimientos de abastecimiento.

CE02-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Coordinar procesos de diagnóstico y análisis de desempeño técnico y ambiental en sistemas de generación y almacenamiento según metodologías y criterios técnicos establecidos.

Duración créditos: 10.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Planear procesos de diagnóstico técnico y ambiental del sistema energético de acuerdo con su complejidad y lineamientos institucionales.

Criterios de evaluación:

CE 1.1. Define los objetivos del diagnóstico en función de los requerimientos del sistema energético.

CE 1.2. Establece las fases del diagnóstico de acuerdo con la complejidad del sistema y los lineamientos institucionales.

CE 1.3. Selecciona los recursos técnicos necesarios en función del tipo de análisis a realizar.

CE 1.4. Organiza el cronograma del proceso diagnóstico con base en prioridades operativas.

CE 1.5. Coordina la articulación del diagnóstico con otros procesos técnicos de acuerdo con criterios de integralidad.

Resultado de aprendizaje 2. Seleccionar instrumentos y métodos de análisis según objetivos técnicos y normativos aplicables.

Criterios de evaluación:

CE 2.1. Identifica métodos de análisis técnico y ambiental en relación con los objetivos definidos.

CE 2.2. Establece criterios de selección de instrumentos según los protocolos técnicos aplicables.

CE 2.3. Verifica la compatibilidad entre los instrumentos seleccionados y las condiciones del sistema.

CE 2.4. Justifica técnicamente la elección de métodos e instrumentos de acuerdo con la normativa vigente.

CE 2.5. Asegura la disponibilidad y funcionalidad de los recursos seleccionados en función del cronograma.

Resultado de aprendizaje 3. Supervisar el desarrollo de diagnósticos de desempeño de acuerdo con los procedimientos definidos y condiciones operativas.

Criterios de evaluación:

CE 3.1. Realiza seguimiento del desarrollo del diagnóstico en función del procedimiento técnico establecido.

CE 3.2. Verifica el cumplimiento del cronograma del diagnóstico con base en los avances reportados.

CE 3.3. Coordina el trabajo de campo de los equipos técnicos en relación con los planes definidos.

CE 3.4. Garantiza el registro adecuado de resultados parciales conforme a protocolos técnicos. **CE 3.5.** Evalúa la consistencia de los datos obtenidos con los parámetros esperados del sistema.
Resultado de aprendizaje 4. Documentar hallazgos técnicos y ambientales de manera clara y estructurada, teniendo en cuenta criterios de trazabilidad y tiempos establecidos. **Criterios de evaluación:** **CE 4.1**. Sistematiza los hallazgos del diagnóstico según criterios técnicos y ambientales definidos. **CE 4.2.** Organiza la información recolectada conforme a criterios de trazabilidad y formatos establecidos. **CE 4.3**. Redacta informes técnicos parciales y finales en función del cronograma del proyecto. CE 4.4. Verifica la consistencia interna de los informes técnicos con base en las evidencias obtenidas. **CE 4.5.** Comunica los hallazgos relevantes a los responsables del proyecto de acuerdo con los canales definidos.
CE03-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Gestionar recursos técnicos y operativos para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta requerimientos técnicos, logísticos y de seguridad.
Duración créditos: 10. | **Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Identificar y priorizar los recursos técnicos y logísticos necesarios para el funcionamiento del sistema energético, según condiciones operativas. **Criterios de evaluación:** **CE 1.1.** Lista los recursos técnicos y logísticos requeridos en función del tipo de sistema energético. **CE 1.2.** Clasifica los recursos identificados de acuerdo con su función y criticidad operativa. **CE 1.3.** Evalúa la disponibilidad de recursos en relación con las condiciones del entorno. **CE 1.4.** Prioriza los requerimientos técnicos y logísticos de acuerdo con la programación del sistema. **CE 1.5.** Justifica la priorización de recursos en función del impacto técnico y logístico.
Resultado de aprendizaje 2. Gestionar solicitudes de materiales, equipos y personal conforme al cronograma del proyecto y protocolos administrativos. **Criterios de evaluación:** **CE 2.1.** Describe los requerimientos de recursos técnicos según especificaciones del sistema energético. **CE 2.**2. Elabora solicitudes de recursos con base en el cronograma operativo. **CE 2.3.** Tramita las autorizaciones requeridas de conformidad con los protocolos institucionales. **CE 2.4.** Registra las solicitudes de manera oportuna según formatos y canales oficiales. **CE 2.5.** Da seguimiento a las solicitudes realizadas de acuerdo con los tiempos definidos.

Resultado de aprendizaje 3. Verificar la disponibilidad y condiciones de los recursos asignados de acuerdo con manuales técnicos y estándares de seguridad.

Criterios de evaluación:

CE 3.1. Inspecciona el estado de equipos y materiales asignados en función de manuales técnicos.

CE 3.2. Confirma la disponibilidad del personal conforme a los perfiles técnicos requeridos.

CE 3.3. Registra los resultados de la verificación según formatos técnicos institucionales.

CE 3.4. Informa sobre inconsistencias detectadas de acuerdo con los canales establecidos.

CE 3.5. Comprueba la conformidad de los recursos con los protocolos de seguridad definidos.

Resultado de aprendizaje 4. Supervisar el uso eficiente de los recursos técnicos durante las actividades, teniendo en cuenta indicadores de desempeño y lineamientos internos.

Criterios de evaluación:

CE 4.1. Realiza seguimiento al consumo de recursos con base en metas de eficiencia establecidas.

CE 4.2. Identifica desviaciones en el uso de recursos en relación con los indicadores operativos.

CE 4.3. Informa sobre consumos atípicos o usos no previstos según los procedimientos internos.

CE 4.4. Sugiere ajustes en el uso de recursos en función del análisis técnico y desempeño.

CE 4.5. Evalúa la eficiencia del uso de recursos conforme a los lineamientos institucionales.

CE04-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Verificar el funcionamiento eficiente de sistemas de generación y almacenamiento de acuerdo con indicadores técnicos y registros de operación.	
Duración créditos: 10.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar registros operativos del sistema energético de generación y almacenamiento, de acuerdo con condiciones de funcionamiento y objetivos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE 1.1. Revisa los registros técnicos del sistema en función de las condiciones operativas actuales.

CE 1.2. Organiza la información técnica conforme a los formatos definidos institucionalmente.

CE 1.3. Identifica patrones o anomalías en los datos registrados según los criterios técnicos establecidos.

CE 1.4. Interpreta la información registrada de acuerdo con los objetivos técnicos del sistema.

CE 1.5. Relaciona los datos operativos con eventos relevantes del funcionamiento del sistema energético.

Resultado de aprendizaje 2. Comparar el desempeño técnico con los indicadores establecidos, según manuales y protocolos del fabricante.

Criterios de evaluación:

CE 2.1. Consulta los indicadores técnicos del sistema en función de los rangos definidos por el fabricante.

CE 2.2. Evalúa el cumplimiento de los valores operativos según los estándares técnicos.

CE 2.3. Registra los resultados de la comparación de desempeño de conformidad con los procedimientos internos.

CE 2.4. Identifica desviaciones del desempeño técnico en relación con los parámetros establecidos.

CE 2.5. Relaciona los resultados obtenidos con el estado actual del sistema energético.

Resultado de aprendizaje 3. Elaborar recomendaciones de mejora o ajustes operativos, teniendo en cuenta los datos evaluados y criterios técnicos.

Criterios de evaluación:

CE 3.1. Propone recomendaciones con base en las desviaciones detectadas en el análisis técnico.

CE 3.2. Justifica las recomendaciones formuladas según objetivos de eficiencia del sistema.

CE 3.3. Redacta sugerencias técnicas en formatos establecidos institucionalmente.

CE 3.4. Contrasta las recomendaciones con protocolos operativos y criterios técnicos.

CE 3.5. Presenta las recomendaciones de forma clara y fundamentada, conforme a normas de comunicación profesional.

Resultado de aprendizaje 4. Comunicar sugerencias técnicas de forma clara y oportuna, de acuerdo con los canales definidos y estándares institucionales.

Criterios de evaluación:

CE 4.1. Elabora mensajes técnicos conforme a estándares institucionales de claridad y precisión.

CE 4.2. Difunde las sugerencias técnicas en función de los canales oficiales establecidos.

CE 4.3. Adecúa la información técnica al público o destinatario correspondiente.

CE 4.4. Garantiza la oportunidad de la comunicación de acuerdo con los plazos definidos.

CE 4.5. Verifica que la retroalimentación técnica cumpla con criterios de profesionalismo y utilidad.

CE05-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Implementar mejoras operativas que favorezcan la eficiencia y sostenibilidad en sistemas de generación y almacenamiento teniendo en cuenta análisis técnicos y normativos; y, condiciones de funcionamiento.

Duración créditos: 10.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Identificar oportunidades de mejora en los procesos técnicos del sistema energético, según análisis de desempeño y condiciones reales.

Criterios de evaluación:

CE 1.1. Examina los datos de desempeño del sistema en función de las condiciones reales de funcionamiento.

CE 1.2. Reconoce patrones de ineficiencia técnica de acuerdo con criterios operativos establecidos.

CE 1.3. Relaciona los hallazgos técnicos con las áreas críticas del sistema energético.

CE 1.4. Justifica las oportunidades de mejora con base en evidencias documentadas del análisis técnico. **CE 1.5.** Clasifica las propuestas de mejora en función de su impacto potencial sobre la eficiencia del sistema.
Resultado de aprendizaje 2. Formular propuestas de optimización técnica, de acuerdo con requerimientos normativos y sostenibilidad operativa. **Criterios de evaluación:** **CE 2.1.** Describe propuestas de mejora técnica de conformidad con los objetivos del sistema energético. **CE 2.2.** Integra criterios normativos y de sostenibilidad en las propuestas de optimización. **CE 2.3.** Presenta las propuestas conforme a formatos técnicos establecidos institucionalmente. **CE 2.4.** Argumenta técnicamente la pertinencia de las mejoras propuestas en relación con las condiciones del sistema. **CE 2.5.** Evalúa la viabilidad de implementación de las propuestas según recursos y capacidades disponibles.
Resultado de aprendizaje 3. Participar en la implementación de mejoras, coordinando actividades técnicas conforme al plan aprobado. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Coordina tareas técnicas de mejora operativa en función del cronograma aprobado. **CE 3.2.** Supervisa el cumplimiento de roles y responsabilidades asignadas en el plan de mejora. **CE 3.3.** Asegura que las intervenciones técnicas se desarrollen según los protocolos definidos. **CE 3.4.** Registra el avance de actividades conforme a los lineamientos técnicos institucionales. **CE 3.5.** Ajusta las actividades del equipo técnico según contingencias operativas o cambios en el entorno.
Resultado de aprendizaje 4. Realizar seguimiento a las acciones de mejora, teniendo en cuenta cronogramas, indicadores de eficiencia y protocolos internos. **Criterios de evaluación:** **CE 4.1.** Verifica el cumplimiento de las acciones de mejora conforme a los cronogramas establecidos. **CE 4.2.** Evalúa el impacto de las acciones implementadas en función de los indicadores de eficiencia definidos. **CE 4.3.** Documenta el seguimiento técnico según los formatos y lineamientos institucionales. **CE 4.4.** Identifica desviaciones o retrasos en la ejecución de mejoras de acuerdo con los registros de avance. **CE 4.5.** Informa resultados del seguimiento considerando protocolos internos y criterios de mejora continua.
CE06-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Participar en iniciativas de innovación y mejora continua en tecnologías de generación y almacenamiento teniendo en cuenta criterios técnicos, normativos y de sostenibilidad.

Duración créditos: 10.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Recopilar información técnica relevante para proyectos de innovación energética, de acuerdo con objetivos definidos y fuentes confiables.

Criterios de evaluación:

CE 1.1. Selecciona fuentes de información confiables en función de los objetivos del proyecto de innovación.

CE 1.2. Recoge datos técnicos conforme a las variables establecidas en el proyecto.

CE 1.3. Sistematiza la información recolectada con base en criterios de pertinencia y trazabilidad técnica.

CE 1.4. Registra los hallazgos técnicos en formatos establecidos por la organización.

CE 1.5. Verifica la consistencia de los datos recopilados en relación con las metas del proyecto.

Resultado de aprendizaje 2. Plantear soluciones técnicas viables para la mejora de tecnologías energéticas, según criterios de sostenibilidad y factibilidad.

Criterios de evaluación:

CE 2.1. Propone soluciones técnicas en función de las necesidades detectadas y los objetivos del proyecto.

CE 2.2. Evalúa alternativas técnicas de acuerdo con criterios de factibilidad operativa y sostenibilidad.

CE 2.3. Justifica las propuestas técnicas con base en evidencia recogida y criterios normativos.

CE 2.4. Presenta soluciones conforme a estándares de comunicación técnica definidos por la organización.

CE 2.5. Integra principios de sostenibilidad ambiental en el diseño de las soluciones propuestas.

Resultado de aprendizaje 3. Aplicar procedimientos definidos en pilotos o pruebas tecnológicas, conforme a protocolos de validación establecidos.

Criterios de evaluación:

CE 3.1. Ejecuta procedimientos experimentales conforme al plan de pruebas aprobado.

CE 3.2. Utiliza los equipos y herramientas según las normas de seguridad y precisión técnica.

CE 3.3. Registra los resultados obtenidos en relación con los parámetros de validación establecidos.

CE 3.4. Cumple las actividades asignadas en el piloto de innovación de acuerdo con los entregables definidos.

CE 3.5. Informa sobre desviaciones o incidentes ocurridos durante la ejecución, en función de protocolos establecidos.

Resultado de aprendizaje 4. Sistematizar resultados obtenidos en iniciativas de innovación, de acuerdo con criterios técnicos y formatos institucionales.

Criterios de evaluación:

CE 4.1. Organiza la información técnica obtenida de acuerdo con los criterios del proyecto.

CE 4.2. Analiza los resultados conforme a indicadores de éxito definidos en la iniciativa.

CE 4.3. Registra los resultados en formatos oficiales y con base en lineamientos de trazabilidad técnica.

CE 4.4. Evalúa la pertinencia de los resultados con respecto a los objetivos del proyecto. **CE 4.5.** Presenta la sistematización final en concordancia con los estándares técnicos y comunicacionales del sector.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración 8 créditos**
CE01-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Estructurar actividades técnicas y operativas relacionadas con la generación y almacenamiento de energía eléctrica según tipo de tecnología, entorno y normativa vigente.	**Resultado de aprendizaje 3.** Evaluar las condiciones logísticas y del entorno operativo según estándares técnicos y protocolos de seguridad. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Inspecciona el entorno operativo de acuerdo con protocolos de seguridad industrial y eléctrica. **CE 3.2.** Identifica riesgos logísticos y condiciones inseguras en función del tipo de sistema energético. **CE 3.3.** Documenta las observaciones técnicas teniendo en cuenta criterios de trazabilidad. **CE 3.4.** Prioriza condiciones críticas de mejora logística según protocolos operativos establecidos. **CE 3.5.** Recomienda ajustes en la logística de operación con base en los hallazgos de la evaluación.
	Resultado de aprendizaje 4. Garantizar la disponibilidad de recursos técnicos necesarios para la operación, teniendo en cuenta la programación y las especificaciones técnicas. **Criterios de evaluación:** **CE 4.1.** Verifica el inventario de recursos técnicos en función del cronograma operativo. **CE 4.2.** Evalúa el estado de los equipos e insumos con base en especificaciones del fabricante. **CE 4.3.** Clasifica los recursos técnicos según su función y compatibilidad con las tareas programadas. **CE 4.4.** Reporta inconsistencias o faltantes en relación con los protocolos internos de gestión. **CE 4.5.** Coordina la reposición de recursos técnicos en función de los procedimientos de abastecimiento.
CE02-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Coordinar procesos de diagnóstico y	**Resultado de aprendizaje 3.** Supervisar el desarrollo de diagnósticos de desempeño de acuerdo con los procedimientos definidos y condiciones operativas. **Criterios de evaluación:**

análisis de desempeño técnico y ambiental en sistemas de generación y almacenamiento según metodologías y criterios técnicos establecidos.	**CE 3.1**. Realiza seguimiento del desarrollo del diagnóstico en función del procedimiento técnico establecido. **CE 3.2**. Verifica el cumplimiento del cronograma del diagnóstico con base en los avances reportados. **CE 3.3.** Coordina el trabajo de campo de los equipos técnicos en relación con los planes definidos. **CE 3.4**. Garantiza el registro adecuado de resultados parciales conforme a protocolos técnicos. **CE 3.5.** Evalúa la consistencia de los datos obtenidos con los parámetros esperados del sistema.
	Resultado de aprendizaje 4. Documentar hallazgos técnicos y ambientales de manera clara y estructurada, teniendo en cuenta criterios de trazabilidad y tiempos establecidos**.** **Criterios de evaluación:** **CE 4.1.** Sistematiza los hallazgos del diagnóstico según criterios técnicos y ambientales definidos. **CE 4.2.** Organiza la información recolectada conforme a criterios de trazabilidad y formatos establecidos. **CE 4.3.** Redacta informes técnicos parciales y finales en función del cronograma del proyecto. **CE 4.4.** Verifica la consistencia interna de los informes técnicos con base en las evidencias obtenidas. **CE 4.5.** Comunica los hallazgos relevantes a los responsables del proyecto de acuerdo con los canales definidos.
CE03-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Gestionar recursos técnicos y operativos para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de generación y almacenamiento eléctrico teniendo en cuenta	**Resultado de aprendizaje 3.** Verificar la disponibilidad y condiciones de los recursos asignados de acuerdo con manuales técnicos y estándares de seguridad. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Inspecciona el estado de equipos y materiales asignados en función de manuales técnicos. **CE 3.2.** Confirma la disponibilidad del personal conforme a los perfiles técnicos requeridos. **CE 3.3.** Registra los resultados de la verificación según formatos técnicos institucionales. **CE 3.4.** Informa sobre inconsistencias detectadas de acuerdo con los canales establecidos. **CE 3.5.** Comprueba la conformidad de los recursos con los protocolos de seguridad definidos.

requerimientos técnicos, logísticos y de seguridad.	**Resultado de aprendizaje 4.** Supervisar el uso eficiente de los recursos técnicos durante las actividades, teniendo en cuenta indicadores de desempeño y lineamientos internos. **Criterios de evaluación:** **CE 4.1**. Realiza seguimiento al consumo de recursos con base en metas de eficiencia establecidas. **CE 4.2.** Identifica desviaciones en el uso de recursos en relación con los indicadores operativos. **CE 4.3.** Informa sobre consumos atípicos o usos no previstos según los procedimientos internos. **CE 4.4.** Sugiere ajustes en el uso de recursos en función del análisis técnico y desempeño. **CE 4.5**. Evalúa la eficiencia del uso de recursos conforme a los lineamientos institucionales.
CE04-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Verificar el funcionamiento eficiente de sistemas de generación y almacenamiento de acuerdo con indicadores técnicos y registros de operación.	**Resultado de aprendizaje 2.** Comparar el desempeño técnico con los indicadores establecidos, según manuales y protocolos del fabricante. **Criterios de evaluación:** **CE 2.1.** Consulta los indicadores técnicos del sistema en función de los rangos definidos por el fabricante. **CE 2.2.** Evalúa el cumplimiento de los valores operativos según los estándares técnicos. **CE 2.3.** Registra los resultados de la comparación de desempeño de conformidad con los procedimientos internos. **CE 2.4.** Identifica desviaciones del desempeño técnico en relación con los parámetros establecidos. **CE 2.5.** Relaciona los resultados obtenidos con el estado actual del sistema energético.
	Resultado de aprendizaje 3. Elaborar recomendaciones de mejora o ajustes operativos, teniendo en cuenta los datos evaluados y criterios técnicos. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Propone recomendaciones con base en las desviaciones detectadas en el análisis técnico. **CE 3.2**. Justifica las recomendaciones formuladas según objetivos de eficiencia del sistema. **CE 3.3.** Redacta sugerencias técnicas en formatos establecidos institucionalmente. **CE 3.4.** Contrasta las recomendaciones con protocolos operativos y criterios técnicos. **CE 3.5.** Presenta las recomendaciones de forma clara y fundamentada, conforme a normas de comunicación profesional.

CE06-5-PEEL-GAE-31130-E-002 – Participar en iniciativas de innovación y mejora continua en tecnologías de generación y almacenamiento teniendo en cuenta criterios técnicos, normativos y de sostenibilidad.	**Resultado de aprendizaje 3.** Aplicar procedimientos definidos en pilotos o pruebas tecnológicas, conforme a protocolos de validación establecidos. **Criterios de evaluación:** **CE 3.1.** Ejecuta procedimientos experimentales conforme al plan de pruebas aprobado. **CE 3.2.** Utiliza los equipos y herramientas según las normas de seguridad y precisión técnica. **CE 3.3.** Registra los resultados obtenidos en relación con los parámetros de validación establecidos. **CE 3.4.** Cumple las actividades asignadas en el piloto de innovación de acuerdo con los entregables definidos. **CE 3.5.** Informa sobre desviaciones o incidentes ocurridos durante la ejecución, en función de protocolos establecidos.
	Resultado de aprendizaje 4. Sistematizar resultados obtenidos en iniciativas de innovación, de acuerdo con criterios técnicos y formatos institucionales. **Criterios de evaluación:** **CE 4.1.** Organiza la información técnica obtenida de acuerdo con los criterios del proyecto. **CE 4.2**. Analiza los resultados conforme a indicadores de éxito definidos en la iniciativa. **CE 4.3.** Registra los resultados en formatos oficiales y con base en lineamientos de trazabilidad técnica. **CE 4.4.** Evalúa la pertinencia de los resultados con respecto a los objetivos del proyecto. **CE 4.5.** Presenta la sistematización final en concordancia con los estándares técnicos y comunicacionales del sector.

Nota: *la Formación en el Centro de Trabajo presenta los referentes que requieren ambientes de práctica, reales o simulados, para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de los procesos educativos y formativos, estos referentes no limitan la autonomía de la institución, ni el cumplimiento de la normativa que corresponda; en el diseño curricular estos referentes podrán ampliarse según las características del programa, la institución y los requerimientos propios del sector.*

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Docentes- formadores- tutores – personal administrativo.	Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas de la cualificación ***Supervisión en procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con criterios de sostenibilidad*****,** deben tener una cualificación nivel 5 o superior del área de cualificación **(PEEL) Producción de Energía y Electricidad**, y/o formación profesional relacionada con la energía eléctrica, tecnologías energéticas

	sostenibles, o áreas afines, y a su vez demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en procesos de generación, almacenamiento o supervisión de sistemas energéticos, preferiblemente en contextos de transición energética. Los docentes además deben estar acreditados o certificados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años (24 meses) en las fases de programación, desarrollo y evaluación de procesos de aprendizaje. Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación. Los docentes formadores en Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser tecnólogos o profesionales con especialización y licencia Seguridad y Salud en el Trabajo.
4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.	Las instituciones educativas para impartir formación en ***Supervisión en procesos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con criterios de sostenibilidad*** deben contar con ambientes pluritecnológicos y polivalentes diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotados con los medios de producción y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos. Se sugiere contar con alianzas y convenios con empresas del sector energético, especialmente aquellas involucradas en generación con fuentes convencionales y no convencionales, sistemas de almacenamiento energético (BESS, baterías), operación de redes inteligentes o integración de energías renovables. Además, contar con espacios suficientes y con cumplimiento de estándares para el libre desarrollo del estudiante. Se sugiere también que los ambientes y espacios de trabajo permitan una capacidad mínima de 15 estudiantes y máximo de 20 estudiantes.
4.3 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de bachiller académico o bachiller técnico conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación media o su equivalente en el exterior. Se requiere además haber presentado el examen de estado de ingreso a la educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES o su equivalente en otros países.
4.4 Regulación de la profesión.	Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, es necesario contar con: Tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus Profesiones Afines – COPNIA. Debe cumplir con el código de ética de COPNIA y está sujeto a procesos disciplinarios. Certificado de trabajo seguro en alturas, si aplica y certificación en riesgo eléctrico (RETIE) si participa en actividades relacionadas con instalaciones eléctricas.

	Se recomienda además dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 842 de 2003 y todas las disposiciones que reglamentan el ejercicio técnico y auxiliar de la ingeniería en Colombia.