DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***4-PEEL-GDE-31130-E-001*** *–* ***"Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Certificado de Técnico laboral en Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético****, correspondiente al* ***Nivel 4*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

El creciente interés en la eficiencia energética y la optimización del consumo eléctrico en los sectores productivos, comerciales y residenciales ha generado la necesidad de formar personal técnico con competencias en instalación, ajuste, mantenimiento y verificación de sistemas eléctricos que reduzcan pérdidas, mejoren la operación y contribuyan a los objetivos de sostenibilidad nacionales e internacionales. La transición energética en Colombia exige prácticas de uso racional de la energía y la adopción de dispositivos de control y medición que aseguren un desempeño eficiente, seguro y confiable de los sistemas eléctricos.

En este contexto, se requieren técnicos que dominen procedimientos de diagnóstico energético, instalación de dispositivos de control de carga, realización de pruebas operativas, revisión de conexiones y ajuste de parámetros, aplicando criterios de seguridad eléctrica, normatividad técnica (RETIE, NTC 2050, IEC) y estándares de calidad en la gestión de información.

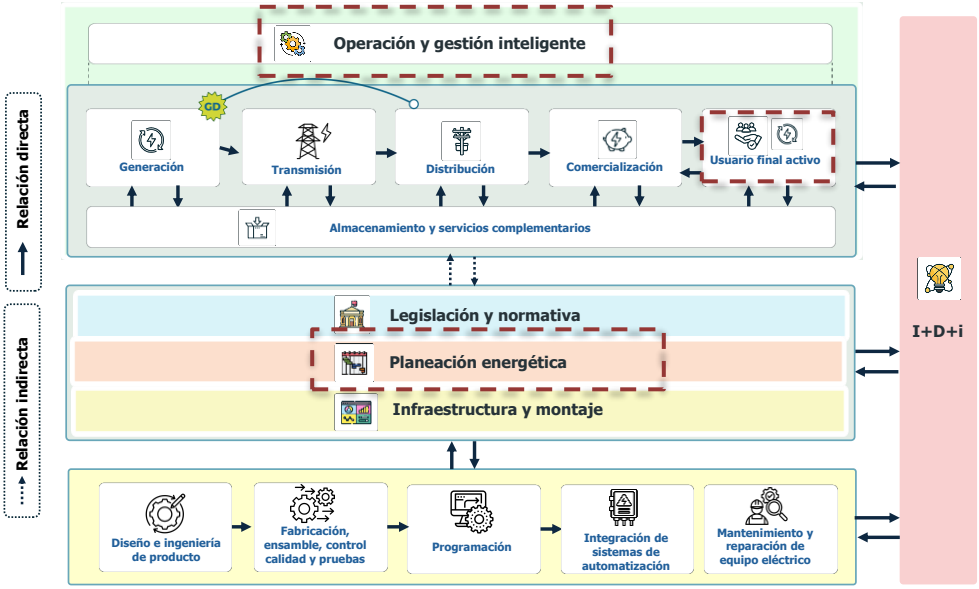
La cualificación se formula como respuesta a la necesidad de articular la oferta educativa con las demandas del sector energético, fortaleciendo la disponibilidad de personal calificado que apoye la implementación de medidas de mejora del desempeño en instalaciones pequeñas, medianas y grandes, y que contribuya al cumplimiento de las metas de sostenibilidad energética.

Su diseño se sustenta en los hallazgos de investigación realizados bajo la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, a partir de fuentes primarias y secundarias, que evidenciaron brechas de capital humano en perfiles operativos, vacancias en programas técnicos especializados y tendencias nacionales e internacionales en gestión de la eficiencia energética.

En este sentido, la cualificación responde a la necesidad de formar técnicos capaces de recolectar información de diagnóstico, instalar y programar dispositivos de control de carga, ejecutar pruebas de operación, revisar conexiones de baja tensión, verificar la funcionalidad de sistemas intervenidos y ajustar parámetros de operación, siempre bajo criterios de eficiencia, seguridad y sostenibilidad.

El análisis de brechas identificó que actualmente existe una oferta limitada de programas de formación técnica con énfasis en gestión del desempeño energético, lo que resalta la importancia de ampliar y especializar la formación para apoyar la modernización de sistemas eléctricos.

En conclusión, la cualificación propuesta integra competencias relacionadas con la recolección de información de diagnóstico energético, la instalación y programación de dispositivos eléctricos de control, la ejecución de pruebas de operación, la revisión de conexiones, la verificación de sistemas modificados y el ajuste de parámetros, consolidando un perfil técnico que contribuye a la eficiencia energética, la seguridad eléctrica y la sostenibilidad de los sistemas eléctricos nacionales.

<table>
<tr><th colspan="3">1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1.1 Denominación.</td><td colspan="2">Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético.</td></tr>
<tr><td>1.2 Código de la cualificación.</td><td>4-PEEL-GDE-31130-E-001</td><td>Versión: 01 - 2025</td></tr>
<tr><td>1.3 Nivel del MNC.</td><td colspan="2">4</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 4: 1200 a 1800 horas.</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">Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015 y Decreto 0923 de 2024.</td></tr>
<tr><th colspan="3">2. PERFIL DE COMPETENCIAS</th></tr>
<tr><td>2.1 Competencia General.</td><td colspan="2">Ejecutar intervenciones técnicas en sistemas eléctricos para la gestión y mejora del desempeño energético, aplicando procedimientos de instalación, mantenimiento y ajuste conforme a protocolos técnicos, normativas de seguridad, estándares de calidad y criterios de eficiencia energética, con el propósito de optimizar el consumo de energía, reducir pérdidas eléctricas y mejorar el funcionamiento de los sistemas eléctricos.</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 empresas de servicios eléctricos, instalaciones industriales, comerciales y residenciales, así como en contratistas especializados en eficiencia energética. Sus actividades se centran en el diagnóstico básico de consumo eléctrico, la instalación de dispositivos de control de carga, la revisión de conexiones en baja tensión, la ejecución de pruebas operativas y el ajuste de parámetros de operación. Desarrollan su labor en entornos donde es fundamental aplicar normas nacionales como el RETIE y la NTC 2050, así como protocolos de seguridad eléctrica, ambiental y laboral. Su trabajo contribuye directamente a la reducción de pérdidas, al uso racional de la energía y al soporte de programas de eficiencia energética organizacional, siempre bajo la supervisión de tecnólogos, ingenieros o especialistas responsables de la gestión energética. **Ocupaciones relacionadas:** **31130 Técnicos en electricidad** 31130.006 Electrotécnico de iluminación 31130.007 Electrotécnico de ingeniería eléctrica 31130.008 Estimador de ingeniería eléctrica 31130.009 Estimador eléctrico 31130.014 Técnico de ingeniería iluminación eléctrica 31130.021 Técnico en electricidad industrial 31130.026 Técnico en instalaciones eléctricas 31130.026 Técnico en electricidad industrial **Otras denominaciones:** N/A
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Recolectar información de intervención técnica en sistemas eléctricos de acuerdo con diagnóstico energético, protocolos y procedimientos técnicos.
	CE02-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Instalar dispositivos eléctricos de control de carga de acuerdo con el plano unifilar y normas de seguridad técnica.
	CE03-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Aplicar pruebas de operación de sistemas eléctricos intervenidos teniendo en cuenta protocolos de puesta en servicio y requisitos de seguridad eléctrica.
	CE04-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Revisar las conexiones en redes de baja tensión teniendo en cuenta normas de continuidad del servicio y resistencia de aislamiento.
	CE05-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Verificar la funcionalidad de sistemas eléctricos modificados teniendo en cuenta estabilidad operativa y la eficiencia del consumo.
	CE06-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Ajustar parámetros de operación en equipos eléctricos de acuerdo con condiciones del sistema y normativa técnica.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Recolectar información de intervención técnica en sistemas eléctricos de acuerdo con diagnóstico energético, protocolos y procedimientos técnicos.

Elemento de competencia 1. Seleccionar instrumentos de medición en sistemas eléctricos de acuerdo con variables de diagnóstico energético y protocolos técnicos

Criterios de desempeño:

- La identificación del instrumento de medición corresponde con tipo de variable energética y condiciones de operación.
- La elección del equipo está acorde con protocolos técnicos y rangos de medición.
- La disponibilidad del instrumento seleccionado cumple con requerimientos del procedimiento y estándares de calidad.

Elemento de competencia 2. Diligenciar parámetros operativos de componentes eléctricos de acuerdo con procedimientos técnicos y normas de seguridad operativa.

Criterios de desempeño:

- La consignación de datos en el formato corresponde con secuencia del proceso, unidades de medida y lineamientos técnicos.
- La documentación de condiciones operativas está acorde con normas de seguridad y parámetros de operación definidos
- La organización de la información está acorde con lineamientos técnicos del plan de intervención y estándares de documentación

Elemento de competencia 3. Organizar la información recolectada en intervenciones eléctricas teniendo en cuenta secuencia de proceso y criterios de trazabilidad

Criterios de desempeño:

- La clasificación de la información recolectada cumple con tipos de datos y formatos técnicos.
- La estructuración de los datos registrados corresponde con trazabilidad requerida y fases de intervención técnica.
- La agrupación de registros de intervención cumple con orden lógico del proceso y criterios de trazabilidad.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Multímetros digitales TRMS, pinzas amperimétricas, analizadores de potencia portátiles, software de adquisición de datos.
  - Tableros de distribución, bancos de pruebas, dispositivos de protección personal (EPP) y estaciones de trabajo con PC industrial.

- **Productos y resultados (evidencias):**
    - Registros de variables energéticas validados y firmados.
    - Formatos de calibración metrológica actualizados.
    - Base de datos de intervención con trazabilidad completa y reporte de hallazgos energéticos.

- **Información requerida (referentes):**
    - Protocolos de diagnóstico energético (RETIE/ISO 50002).
    - Manuales de operación de instrumentos, fichas técnicas y certificados de calibración.
    - Procedimientos internos de seguridad eléctrica y lineamientos de gestión documental.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Instalar dispositivos eléctricos de control de carga de acuerdo con el plano unifilar y normas de seguridad técnica.

Elemento de competencia 1. Configurar parámetros de activación de controladores de carga de acuerdo con especificaciones técnicas y capacidad del sistema eléctrico.

Criterios de desempeño:

- La aplicación de parámetros de activación cumple con especificaciones del fabricante y tipo de instalación.
- El uso de funciones programadas está acorde con requerimientos del sistema y condiciones de operación.
- La comprobación de los valores aplicados corresponde con especificaciones técnicas y diseño eléctrico.

Elemento de competencia 2. Montar dispositivos de corte automático teniendo en cuenta diseño del circuito y selectividad de protección.

Criterios de desempeño:

- El ensamble de dispositivos de corte cumple con diseño del circuito, selectividad de protección y recomendaciones del fabricante.
- La ubicación de dispositivos automáticos está acorde con el plano unifilar y condiciones del tablero.
- La fijación mecánica de dispositivos cumple con normas de seguridad y estabilidad estructural.

Elemento de competencia 3. Fijar mecanismos de control sobre tableros eléctricos de acuerdo con plano de distribución y normas de seguridad técnica.

Criterios de desempeño:

- La colocación de mecanismos de control en tableros cumple con plano de distribución, tipo de carga y normas de seguridad técnica.
- La alineación de mecanismos de control está acorde con disposición de componentes y requisitos del fabricante.
- La protección de mecanismos instalados corresponde con estándares del sistema y normativa vigente.

Elemento de competencia 4. Canalizar el cableado asociado a los dispositivos instalados teniendo en cuenta el calibre del conductor y trayectoria establecida.

Criterios de desempeño:

- El tendido del cableado cumple con trayectoria establecida, calibre del conductor y normas de instalación.
- La fijación del tendido está acorde con los puntos de anclaje definidos y estabilidad mecánica.
- La distribución de los conductores en la canalización corresponde con los radios de curvatura permitidos y el orden del circuito.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Interruptores automáticos, contactores inteligentes, relés de sobrecarga, controladores de carga programables.
  - Herramienta manual y eléctrica aislada (destornilladores dinamométricos, llaves de torque, crimpadoras).
  - Canaletas PVC/metal, bornes, bridas, tornillería galvanizada, equipo de pruebas de continuidad y aislamiento.
  - EPP: casco dieléctrico, guantes Clase 00, gafas, ropa ignífuga, detector de tensión sin contacto.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Dispositivos de control instalados y parametrizados conforme al plano y a la hoja técnica.
  - Registros de programación firmados y lista de chequeo de pruebas de funcionamiento.
  - Cableado organizado, señalizado y verificado eléctricamente con reporte de continuidad.

- **Información requerida (referentes):**
  - Plano unifilar, hojas de datos de fabricante, manuales de programación de controladores.
  - RETIE, NTC 2050 (instalaciones eléctricas), IEC 60947-2 (interruptores automáticos).
  - Procedimientos internos de seguridad eléctrica, instructivos de torque y listas de verificación de calidad.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Aplicar pruebas de operación de sistemas eléctricos intervenidos teniendo en cuenta protocolos de puesta en servicio y requisitos de seguridad eléctrica.

Elemento de competencia 1. Preparar los sistemas eléctricos intervenidos de acuerdo con procedimientos de prueba y protocolos de seguridad.

Criterios de desempeño:

- La adecuación de los sistemas eléctricos cumple con procedimientos de prueba establecidos y requisitos de seguridad eléctrica.
- La comprobación de condiciones iniciales corresponde con protocolos de puesta en servicio y parámetros técnicos definidos.
- La documentación de puesta a punto cumple con formatos de control y registros de autorización requeridos.

Elemento de competencia 2. Ejecutar las pruebas funcionales de operación según parámetros técnicos del sistema y criterios de aceptación definidos.

Criterios de desempeño:

- Los ensayos funcionales cumplen con parámetros técnicos del sistema y criterios de aceptación establecidos.
- La documentación de los resultados obtenidos está acorde con formatos establecidos y procedimientos de validación técnica.
- La confirmación de funcionamiento cumple con estándares de calidad y los lineamientos normativos.

Elemento de competencia 3. Registrar los resultados de las pruebas de operación teniendo en cuenta formatos de reporte y requisitos de documentación técnica.

Criterios de desempeño:

- La documentación de resultados cumple con formatos de reporte definidos y requisitos de precisión técnica.
- La sistematización de la información corresponde con procedimientos técnicos y criterios de trazabilidad.
- La validación de datos está acorde con protocolos de aprobación y estándares de control de calidad.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Equipos de prueba multifunción (medición de tensión/corriente, relés), pinzas amperimétricas, megómetro.
  - Software de registro y trazabilidad de pruebas, formatos impresos de puesta en servicio.
  - EPP: casco dieléctrico, guantes clase 00, visor facial, tapete aislante.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Sistemas eléctricos verificados y habilitados para operación con acta de puesta en servicio firmada.
  - Reportes de pruebas funcionales con datos de medición y evidencias fotográficas.
  - Registros digitales cargados en la plataforma de mantenimiento con trazabilidad completa.

- **Información requerida (referentes):**
  - Protocolos internos de puesta en servicio, RETIE/NTC 2050, manual del fabricante de equipos de prueba.
  - Instructivos de lock-out/tag-out, formatos oficiales de reporte, lista de verificación de seguridad.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Revisar las conexiones en redes de baja tensión teniendo en cuenta normas de continuidad del servicio y resistencia de aislamiento.

Elemento de competencia 1. Comprobar continuidad en conductores eléctricos de acuerdo con instrumento de medición y valores nominales.

Criterios de desempeño:

- La constatación de continuidad del conductor eléctrico cumple con valores nominales establecidos por el diseño del sistema y estándares del fabricante.
- El uso de instrumentos en el ensayo de continuidad está acorde con procedimientos y requisitos técnicos de precisión y calibración.
- El diligenciamiento de pruebas de continuidad corresponde con procedimientos establecidos por la organización.

Elemento de competencia 2. Detectar puntos de sobrecalentamiento en empalmes teniendo en cuenta comportamiento térmico y límites de operación.

Criterios de desempeño:

- El control de empalmes está acorde con límites de temperatura, condiciones de operación y normativa técnica.
- La medición térmica de la cobertura de puntos críticos está acorde con dispositivos y normativa técnica.
- El reporte de anomalías térmicas corresponde con protocolo de mantenimiento predictivo.

Elemento de competencia 3. Examinar la integridad de las canalizaciones eléctricas de acuerdo con condiciones ambientales del entorno.

Criterios de desempeño:

- La inspección visual de canalizaciones cumple con lineamientos técnicos y normativa
- La identificación de afectaciones en los tramos canalizados cumple con criterios de continuidad estructural, protección mecánica y resistencia condiciones ambientales
- La detección puntos críticos y no conformidades durante el proceso está acorde con lineamientos del sistema de gestión de calidad.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Multímetro digital calibrado, pinza ohmímetro, cámara termográfica portátil.
  - Herramientas manuales de inspección (linterna LED, espejo telescópico, calibre).
  - EPP: guantes clase 00, casco dieléctrico, gafas de seguridad, tapete aislante.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de prueba de continuidad con valores registrados y firma del responsable.
  - Informe termográfico con imágenes y recomendaciones de corrección.
  - Lista de hallazgos de canalizaciones con clasificación de severidad y acciones propuestas.

- **Información requerida (referentes):**
  - RETIE, NTC 2050, manual de fabricante de cables y canalizaciones.
  - Instructivo interno de pruebas de continuidad y termografía.
  - Procedimiento de gestión de mantenimiento predictivo y formatos de calidad.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-4-PEEL-GDE-31130-E-001** – Verificar la funcionalidad de sistemas eléctricos modificados teniendo en cuenta estabilidad operativa y la eficiencia del consumo.

Elemento de competencia 1. Evaluar el comportamiento de los circuitos modificados teniendo en cuenta estabilidad del voltaje y el factor de carga.

Criterios de desempeño:

- La caracterización del comportamiento del circuito modificado cumple con estabilidad del voltaje, factor de carga y respuesta esperada ante la demanda.
- La medición de parámetros eléctricos corresponde con valores nominales, umbrales de tolerancia y tipo de carga.
- El registro de variaciones del sistema cumple con protocolo de monitoreo, tiempos definidos y categoría de alteración registrada.

Elemento de competencia 2. Inspeccionar las señales de salida de controladores de acuerdo con configuración establecida y tiempos de respuesta.

Criterios de desempeño:

- La comprobación de señales de salida corresponde con configuración del controlador, tipo de carga conectada y lógica de control definida.
- La observación de las respuestas del controlador corresponde con lineamientos y parámetros definidos en la prueba.
- La valoración de señales de salida está acorde con instrumentos de medida, rango de lectura permitido y l calibración del sistema.

Elemento de competencia 3. Simular condiciones de carga crítica en el sistema de acuerdo con parámetros de diseño y manuales técnicos.

Criterios de desempeño:

- La generación de condiciones de carga crítica cumple con parámetros de diseño, valores de corriente esperados y tiempo de respuesta.
- La documentación de la prueba corresponde con protocolo técnico, datos obtenidos y resultados esperados.
- El reporte de comportamiento del sistema está acorde con manuales técnicos, límites de estabilidad y condiciones definidas en el diseño.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Multímetro TRMS, pinza amperimétrica, osciloscopio digital, generador de carga programable.
  - Software de adquisición de datos (p. ej. Power Analyzer Lite).
  - EPP: guantes dieléctricos, casco, gafas, tapete aislante.
  - Manuales de fabricantes, instructivos de prueba, plano unifilar y registros históricos del sistema.

- **Productos y resultados (evidencias):**
    - Reportes de medición de voltaje, corriente y factor de potencia con firmas y sellos de calibración.
    - Registro de monitoreo de señales de control con capturas de osciloscopio y análisis de tiempos de respuesta.
    - Informe de simulación de carga crítica con conclusiones y recomendaciones.
    - Bitácora de acciones de mejora y registros de seguridad.

- **Información requerida (referentes):**
    - Norma RETIE, NTC 2050 y protocolos internos de verificación de sistemas modificados.
    - Manuales de operación de controladores, generadores de carga y equipos de medición.
    - Procedimientos de seguridad eléctrica y lineamientos de gestión energética corporativa.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-4-PEEL-GDE-31130-E-001 –** Ajustar parámetros de operación en equipos eléctricos de acuerdo con condiciones del sistema y normativa técnica.

Elemento de competencia 1. Modificar los valores de consigna en dispositivos de control de acuerdo con tipo de carga y la demanda real del sistema.

Criterios de desempeño:

- La calibración de valores de consigna corresponde con características de la carga, condiciones de demanda y tipo de controlador empleado.
- El ajuste de parámetros de control cumple con la lógica de operación del sistema, requerimientos del proceso y límites técnicos del equipo.
- La corroboración de valores ajustados está acorde con mediciones en sitio, recomendaciones del fabricante y estándares técnicos.

Elemento de competencia 2. Establecer secuencias de operación de equipos eléctricos teniendo en cuenta lógica de control y plan de eficiencia energética.

Criterios de desempeño:

- La programación de secuencias corresponde con plan de eficiencia energética, lógica de automatización y tipo de carga conectado.
- La validación de la secuencia cumple con condiciones del sistema, tiempos de respuesta requeridos y configuración de controladores.
- El desarrollo de la secuencia está acorde con la disponibilidad de equipos, los horarios de carga y las restricciones de consumo eléctrico.

Elemento de competencia 3. Determinar los umbrales de actuación de protecciones térmicas de acuerdo con tipo de motor y curvas de disparo.

Criterios de desempeño:

- La definición de umbrales de protección corresponde con potencia del motor, temperatura de operación y curva térmica determinada.
- La configuración de protecciones térmicas cumple con tipo de arranque del motor, nivel de carga y condiciones ambientales.
- El chequeo de dispositivos de protección evidencia conformidad con la normativa de seguridad, parámetros técnicos del fabricante y capacidad del sistema.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Controladores de carga programables, PLC s, relés térmicos electrónicos y analógicos.
  - Multímetro TRMS, pinza amperimétrica, calibrador de proceso, cronómetro industrial, software de programación (p. ej. TIA Portal, Zelio Soft).
  - Herramientas manuales aisladas, destornilladores dinamométricos, llaves Allen, EPP completo (guantes, casco, gafas, tapete aislante).

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Hojas de parámetros ajustados firmadas y selladas.
  - Reportes de prueba de secuencias automáticas con tiempos de respuesta y capturas de pantalla del programa.
  - Formularios de configuración de protecciones térmicas con valores antes/después y registros fotográficos.
  - Bitácora de mejora energética con recomendaciones de optimización.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manuales de fabricantes de controladores y protecciones.
  - Normas IEC 60947-4-1, NTC 2050 y reglamento RETIE para ajustes y protecciones de motores.
  - Procedimientos internos de ajuste de parámetros y seguridad eléctrica.
  - Plan corporativo de eficiencia energética y matrices de demanda máxima autorizada.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 192 horas.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
• Producción textual. • Comprensión e interpretación textual. • Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. • Ética de la comunicación. • Inglés - nivel A2 del Marco Común Europeo.	48 horas
Competencias en matemáticas	**Duración**
• Pensamiento y sistemas numéricos. • Pensamiento métrico y sistemas de medidas. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.	48 horas

Competencias en ciencias sociales y ciencias naturales	Duración
• Relaciones con la historia y la cultura. • Relaciones espaciales y ambientales. • Relaciones ético-políticas. • Relación ciencia, tecnología y sociedad.	48 horas
Competencias ciudadanas	**Duración**
• Convivencia y paz. • Participación y responsabilidad democrática. • Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	48 horas

Competencias transversales: 192 horas.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Manipular comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas específicas de procesamiento de información. **RA2.** Usar redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional. **RA3.** Utilizar las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.	48 horas
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Seguridad eléctrica	**RA1.** Aplicar procedimientos de trabajo seguro en sistemas eléctricos de acuerdo con los reglamentos técnicos, los manuales de operación y la normativa RETIE. **RA2.** Controlar la implementación de medidas de prevención de riesgos en función de la tarea ejecutada, las condiciones del sistema y las recomendaciones técnicas. **RA3.** Documentar los incidentes y accidentes eléctricos en concordancia con el sistema de gestión de SST, la normatividad laboral y los protocolos de reporte establecidos.	48 horas
Conservación del medio ambiente.	**RA1.** Realizar actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección	

	ambientales según los riesgos identificados y las necesidades de la organización. **RA2.** Aplicar las medidas de prevención y protección, del medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral. **RA3.** Conocer el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral. **RA4.** Determinar los riesgos ambientales de sus actividades según el tipo de organización y la normativa vigente.	

Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Proponer ideas y buscar oportunidades.	**RA1.** Buscar proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas.	48 horas
Manejar recursos.	**RA2.** Usar las habilidades y competencias en la decisión de cambio de carrera profesional como resultado de nuevas oportunidades o por necesidad, y gestionar y administrar los recursos necesarios convirtiendo las ideas en acciones.	
Pasar a la acción.	**RA4.** Definir objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establecer el plan de acción teniendo en cuenta contextos, intereses y logros.	
Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	**RA5.** Sopesar los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional.	

Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Habilidad para solucionar problemas concretos.	**RA1.** Fortalecer sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional. **RA2.** Contribuir con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo	48 horas

			en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo. **RA3.** Emplear herramientas tecnológicas y equipo especializado en la realización de tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.	

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	
CE01-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Recolectar información de intervención técnica en sistemas eléctricos de acuerdo con diagnóstico energético, protocolos y procedimientos técnicos.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 96**
Resultado de aprendizaje 1. Distinguir las variables energéticas del sistema eléctrico de acuerdo con el manual de diagnóstico, rangos de operación y tipo de carga. **Criterios de evaluación:** **CE1.1.** Identifica las variables energéticas clave a partir del plan de diagnóstico e indicadores técnicos. **CE1.2.** Relaciona las variables con las condiciones de carga y la ubicación de la medición según la guía técnica. **CE1.3.** Explica la influencia de las variables energéticas en el desempeño del sistema energético con base en el informe técnico y rangos de operación.	
Resultado de aprendizaje 2. Calibrar los instrumentos de medición de acuerdo con protocolo técnico, rango de precisión y normas de seguridad. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Identifica los instrumentos de medición y equipos de diagnóstico con base en las variables energéticas y protocolos técnicos en la gestión energética de sistemas eléctricos. **CE2.2.** Ajusta los instrumentos de medición en concordancia con el procedimiento de calibración y los valores patrón de la guía técnica. **CE2.3.** Verifica el funcionamiento del equipo con base en la prueba de cero, rangos de exactitud y límites de repetibilidad. **CE2.4.** Documenta los resultados de la calibración en el formato de control metrológico según lineamientos de seguridad eléctrica.	

Resultado de aprendizaje 3. Registrar datos y parámetros operativos teniendo en cuenta la secuencia del proceso, formatos técnicos y criterios de trazabilidad.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Analiza información con base en unidades de medida y secuencia del proceso.

CE3.2. Clasifica información conforme a tipos de dato y fases de intervención de la guía técnica.

CE3.3. Verifica la coherencia de valores con parámetros de referencia.

CE3.4. Consigna datos operativos y observaciones de acuerdo con el procedimiento técnico y protocolo normativo.

Resultado de aprendizaje 4. Aplicar buenas prácticas de documentación de acuerdo con los requerimientos de registro de información y políticas de calidad.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Ordena los registros físicos y digitales en concordancia con la política de 5 S y los intervalos de respaldo.

CE4.2. Mantiene la confidencialidad de la información sensible en relación con las normas internas y los permisos de acceso.

CE4.3. Verifica la completitud y claridad de los documentos en relación con las políticas de calidad y las directrices de documentación.

CE4.4. Presenta la información técnica de acuerdo con los protocolos de registro, tiempo y control de calidad.

CE02-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Instalar dispositivos eléctricos de control de carga de acuerdo con el plano unifilar y normas de seguridad técnica.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 144**

Resultado de aprendizaje 1. Comparar planos unifilares y hojas técnicas de acuerdo con simbología eléctrica, capacidad de carga y normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Reconoce la simbología y referencias del plano unifilar con base en la normativa NTC.

CE1.2. Relaciona límites de capacidad con la sección de conductores y potencia de carga del diseño eléctrico.

CE1.3. Verifica correspondencia entre plano y hoja técnica de los equipos en función de los lineamientos del RETIE.

Resultado de aprendizaje 2. Programar los valores de disparo y funciones de control en dispositivos de carga teniendo en cuenta límites eléctricos del sistema y especificaciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Configura parámetros de disparo y retardo siguiendo la secuencia del menú del dispositivo y procedimientos técnicos.

CE2.2. Comprueba la función programada mediante pruebas de simulación y lecturas de display.

CE2.3. Consigna valores parametrizados en el formato de puesta en servicio en concordancia con los criterios de trazabilidad.

Resultado de aprendizaje 3. Ensamblar los dispositivos de corte automático de acuerdo con selectividad de protección, disposición en tablero y criterios de fijación segura.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Conecta el interruptor automático utilizando herramienta aislada y torque especificado en la ficha técnica.

CE3.2. Alinea el dispositivo con las barras colectoras en concordancia de los parámetros de seguridad y accesibilidad.

CE3.3. Asegura la fijación mecánica utilizando pernos y arandelas certificados.

CE3.4. Verificar ausencia de vibraciones de acuerdo con procedimientos técnicos y criterios de fijación segura.

Resultado de aprendizaje 4. Organizar el cableado de acuerdo con el calibre, radios de curvatura y continuidad eléctrica.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Dispone conductores en canaleta según radios de curvatura y orden de los circuitos.

CE4.2. Asegura el tendido con bridas dieléctricas en los puntos de anclaje de acuerdo con especificaciones del diseño.

CE4.3. Efectúa prueba de continuidad y medición de resistencia con base en requerimientos técnicos de integridad del cableado.

Resultado de aprendizaje 5. Mantener el orden y disciplina preventiva en los procesos de instalación de acuerdo con prácticas de seguridad y el uso de EPP.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Utiliza casco, guantes dieléctricos y elementos antiarco de acuerdo con los parámetros técnicos y normativos.

CE5.2. Ordena puesto de trabajo libre de residuos, herramientas sueltas y cables energizados en función de protocolos de seguridad.

CE5.3. Reporta condiciones inseguras a partir de procedimientos de lock-out/tag-out y protocolos internos de seguridad.

CE03-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Aplicar pruebas de operación de sistemas eléctricos intervenidos teniendo en cuenta protocolos de puesta en servicio y requisitos de seguridad eléctrica.

Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Verificar los protocolos de puesta en servicio y listas de verificación según normas RETIE y requisitos de seguridad eléctrica.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Explica los fundamentos de las pruebas de operación en relación con los parámetros técnicos. **CE1.2** Reconoce los protocolos de puesta en servicio de acuerdo con la normativa RETIE. **CE1.3** Diferencia las condiciones de seguridad en función de los riesgos eléctricos en el sistema. **CE1.4** Relaciona los registros técnicos con los procedimientos de verificación y normativa técnica.
Resultado de aprendizaje 2. Adecuar el sistema eléctrico teniendo en cuenta instructivo de pruebas y condiciones iniciales y dispositivos de protección y señalización. **Criterios de evaluación:** **CE2.1** Comprueba las condiciones iniciales de acuerdo con los protocolos de prueba y criterios técnicos. **CE2.2** Revisa los dispositivos de seguridad en función de los riesgos eléctricos de la instalación. **CE2.3** Ajusta los equipos auxiliares de acuerdo con las recomendaciones técnicas de operación. **CE2.4.** Mide la resistencia de aislamiento y la continuidad de los conductores según procedimientos técnicos. **CE2.5.** Documenta las condiciones de preparación en relación con formatos de control técnicos y protocolos normativos.
Resultado de aprendizaje 3. Ejecutar los ensayos funcionales (encendido, secuencia de carga y disparo) de acuerdo con parámetros técnicos y criterios de aceptación. **Criterios de evaluación:** **CE3.1** Conecta el equipo de prueba en concordancia con criterios de polaridad, capacidad y orden de secuencia. **CE3.2** Ejecuta la prueba funcional en función del proceso de medición de tensión, corriente y tiempos de disparo y uso de instrumentos calibrados. **CE3.3** Contrasta resultados con los valores de referencia en relación con los estándares de calidad eléctrica. **CE3.4** Registra evidencias de ensayo según los formatos técnicos de control.
Resultado de aprendizaje 4. Validar los resultados de las pruebas de acuerdo con formatos oficiales y procedimientos de trazabilidad técnica. **Criterios de evaluación:** **CE4.1** Ordena la información recolectada según tipo de prueba y formatos técnicos y normativos. **CE4.2** Sistematiza los datos en función de los procedimientos técnicos de trazabilidad y protocolos de manejo de información. **CE4.3** Presenta los reportes de pruebas de acuerdo con la normativa institucional y los lineamientos de seguridad eléctrica. **CE4.4** Evidencia responsabilidad en la precisión y claridad de la información consignada en los reportes.
Resultado de aprendizaje 5. Adoptar conductas preventivas en pruebas eléctricas de acuerdo con zonas seguras, uso reglamentario de EPP y comunicación con el equipo de trabajo.

CE5.1 Comprueba uso de equipos y elementos de protección personal de acuerdo con lineamientos normativos.

CE5.2 Verifica la ausencia de tensión en los puntos de conexión antes de iniciar las pruebas a partir de uso de instrumentos de detección.

CE5.3 Controla la distancia mínima de seguridad respecto a partes energizadas durante el montaje y ejecución de la prueba según disposiciones normativas.

CE5.4 Mantiene el área libre de obstáculos y herramientas no aisladas teniendo en cuenta lineamientos de seguridad.

CE5.5 Comprueba la disposición de extintores, botiquín y equipos de emergencia en el área de prueba de acuerdo con criterios normativos.

CE04-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Revisar las conexiones en redes de baja tensión teniendo en cuenta normas de continuidad del servicio y resistencia de aislamiento.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 144**

Resultado de aprendizaje 1. Interpretar los requisitos de las normas RETIE/NTC 2050 y procedimientos internos de prueba teniendo en cuenta criterios de resistencia de aislamiento en redes de baja tensión.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Reconoce requisitos de continuidad y aislamiento en la norma RETIE con base en el diseño del circuito.

CE1.2. Describe pasos del procedimiento de prueba de continuidad conforme al instructivo corporativo.

CE1.3. Relaciona causas frecuentes de pérdida de aislamiento con condiciones ambientales y envejecimiento del conductor.

CE1.4. Contrasta valores de aislamiento mínimo exigidos en relación con parámetros de diseño del circuito y normativa.

Resultado de aprendizaje 2. Verificar la continuidad de conductores de acuerdo con método de inyección de corriente baja y valores nominales.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Configura el multímetro en rango de acuerdo con parámetros técnicos.

CE2.2. Mide resistencia de continuidad según procedimientos y criterios técnicos de tramo y temperatura.

CE2.3. Compara el valor con el límite nominal en concordancia con procedimientos técnicos.

CE2.4. Registra información de aceptación o corrección conforme a protocolos.

CE2.5. Verifica la homogeneidad de valores de continuidad entre fases según criterios técnicos.

Resultado de aprendizaje 3. Evaluar el sobrecalentamiento de empalmes de acuerdo con termografía infrarroja, medición de temperatura y límites de operación.

Criterios de evaluación:

CE3.1. Ajusta cámara termográfica de acuerdo con emisividad del conductor y distancia segura de captura.

CE3.2. Detecta puntos con temperatura superior al 80 % del límite de operación teniendo en cuenta criterios técnicos.

CE3.3. Elabora reporte térmico con imágenes, valores máximos con base en procedimientos técnicos y recomendaciones de ajuste de torque.

Resultado de aprendizaje 4. Inspeccionar canalizaciones y accesorios según criterios de protección y seguridad.

Criterios de evaluación:

CE4.1. Ejecuta inspección visual a partir de ruta de canalizaciones y cheques de sujeción, protección mecánica y sellos.

CE4.2. Identifica secciones con abrasión, corrosión o entrada de humedad con base en niveles de severidad.

CE4.3. Revisa daños mecánicos, corrosión y sellado deficiente, teniendo en cuenta criterios de calidad y seguridad.

CE4.3. Registra hallazgos en formato de mantenimiento según prioridad de intervención y plan de calidad.

Resultado de aprendizaje 5. Mantener el orden en las rutas de cables de acuerdo con procedimientos técnicos y lineamientos normativos.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Verifica uso de elementos de protección y prácticas de seguridad eléctrica según lineamientos normativos

CE5.1. Revisa cables con radios de curvatura y fijaciones según criterios de tensión mecánica.

CE5.2. Comprueba orden de cables y herramientas de acuerdo con parámetros de señalización.

CE5.3. Evalúa bridas, abrazaderas y sujetadores de acuerdo con criterios dieléctricos o recubrimiento aislante y requerimientos técnicos.

CE5.3. Propone acciones correctivas según procedimientos técnicos.

CE05-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Verificar la funcionalidad de sistemas eléctricos modificados teniendo en cuenta estabilidad operativa y la eficiencia del consumo.

Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar los parámetros de estabilidad de voltaje y factor de carga de los circuitos modificados de acuerdo con los criterios de operación segura y metas de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Explica requisitos de continuidad y aislamiento en la norma RETIE y NTC 2050 con base en el diseño del circuito.

CE1.2. Identifica valores nominales de voltaje, corriente y factor de carga a partir de planos eléctricos y manuales del fabricante.

CE1.3. Relaciona parámetros con los límites de estabilidad en la norma RETIE y diseño del sistema.

CE1.4. Explica causas de variaciones anómalas en función de demanda, presencia de armónicos y configuración de cargas.

CE1.5. Contrasta los valores medidos en función de las curvas de operación y registros históricos del sistema.
Resultado de aprendizaje 2. Corroborar tensión, corriente y factor de potencia de acuerdo con multímetro TRMS y pinza amperimétrica, protocolo de monitoreo y tolerancias nominales. **Criterios de evaluación:** **CE2.1.** Configura multímetro TRMS y pinza amperimétrica en concordancia con información de rango, resolución y calibración. **CE2.2.** Mide tensión, corriente y factor de potencia de acuerdo con secuencia del protocolo de prueba. **CE2.3.** Registra la resistencia de continuidad, temperatura ambiente y punto de inyección teniendo en cuenta protocolos de comunicación y documentación. **CE2.4.** Evalúa valores con las tolerancias nominales de aceptación o corrección con base en procedimientos técnicos. **CE2.5.** Revisa caída de tensión en tramos largos de complemento al ensayo de continuidad en función de criterios técnicos y protocolo de monitoreo.
Resultado de aprendizaje 3. Monitorizar señales de salida de controladores digitales en concordancia con amplitud, forma de onda, uso de osciloscopio y software de adquisición. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Configura el osciloscopio con base en escalas y sondas y requerimientos de rango de la señal. **CE3.2.** Captura la forma de onda de acuerdo con procedimientos técnicos. **CE3.3.** Determina amplitud, periodo y tiempo de subida conforme criterios técnicos de control. CE3.4. Identifica retardos, sobreoscilaciones o deformaciones de señal en relación con los límites de aceptación técnica. **CE3.3.** Reporta hallazgos en el software de adquisición en función de criterios de tiempos de respuesta, amplitud y forma de onda.
Resultado de aprendizaje 4. Simular condiciones de carga crítica de acuerdo con corrientes de prueba, límites de diseño y criterios de estabilidad operativa. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Programa el generador de carga crítica con valores de corriente y tiempo de aplicación según el plan de pruebas. **CE4.2.** Evalúa la respuesta del sistema a partir de información de caída de tensión, estabilidad de frecuencia y recalentamiento de conductores. **CE4.3.** Elabora informe de simulación con datos, gráficas y recomendaciones de ajuste o refuerzo del circuito modificado en función de los requerimientos normativos. **CE4.4.** Presenta recomendaciones de ajuste o refuerzo del circuito modificado a partir de los resultados de comportamiento.

Resultado de aprendizaje 5. Fomentar el uso racional de la energía teniendo en cuenta procedimientos de seguridad y salud en el trabajo y procedimientos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE5.1. Aplica correctivos en uso de implementos normativos y desviaciones de seguridad a partir de los protocolos de seguridad y comunicación.

CE5.2. Revisar la delimitación de zonas seguras a partir del área de ensayo eléctrico.

CE5.3. Promueve prácticas de ahorro energético en concordancia con buenas prácticas técnicas y de sostenibilidad.

CE5.4. Revisa desconexión de equipos según procedimiento de lock-out/tag-out.

CE06-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Ajustar parámetros de operación en equipos eléctricos de acuerdo con condiciones del sistema y normativa técnica.	
Duración créditos:	**Duración en horas: 96**

Resultado de aprendizaje 1. Parametrizar los valores de consigna en dispositivos de control de acuerdo con demanda del sistema, naturaleza de la carga y lineamientos de ajuste operativo.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Identifica los parámetros de consigna a partir del manual del fabricante y diagnóstico de demanda.

CE1.2. Ajusta los valores de consigna teniendo en cuenta teclado, HMI o software de programación y procedimientos técnicos.

CE1.3. Corrobora valores de acuerdo con mediciones en sitio (multímetro TRMS / pinza).

CE1.4. Evalúa la estabilidad del sistema con base en variaciones de tensión y corriente durante un periodo de operación continua.

Resultado de aprendizaje 2. Configurar las secuencias automáticas de operación en equipos eléctricos teniendo en cuenta lógica de control y plan de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

CE2.1. Representa diagrama de flujo de secuencia de operación a partir de horarios de carga, prioridades y plan de eficiencia energética.

CE2.2. Transfiere programa en el controlador (PLC, relé programable) teniendo en cuenta lógica de automatización y ausencia de errores de compilación.

CE2.3. Valida la secuencia en función de pruebas de ciclo completo y medición de tiempos de respuesta con cronómetro industrial.

CE2.4. Ajusta los parámetros de la secuencia en concordancia con pruebas que superan límites de tiempo o generan fallos de sincronización.

Resultado de aprendizaje 3. Corroborar umbrales de actuación de protecciones térmicas en motores según curvas de disparo, tipo de arranque y condiciones ambientales. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Determina potencia nominal del motor, corriente de arranque y curva térmica a partir de placa de datos y catálogo técnico. **CE3.2.** Configura el relé térmico o la protección electrónica con los valores calculados de acuerdo con procedimientos técnicos. **CE3.3.** Ejecuta una prueba de disparo forzado en función de paramentos de protección y corriente de umbral. **CE3.4.** Consolida pruebas de disparo con fotografías, valores medidos y conclusiones con acuerdo con lineamientos normativos.
Resultado de aprendizaje 4. Validar el comportamiento eléctrico y energético de los equipos de acuerdo con pruebas de eficiencia, calidad de energía y cumplimiento normativo. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Verifica actividades de operación segura con base en activación de protecciones y estabilidad térmica del equipo durante el tiempo de prueba. **CE4.2.** Analiza la presencia de armónicos, desbalances de fases y fluctuaciones de voltaje según límites normativos. **CE4.3.** Determina el rendimiento energético del equipo ajustado (kW/kVA) y contrasta con el valor esperado según la ficha técnica del fabricante. **CE4.4.** Mantiene registros de ajuste y prueba en el sistema de gestión documental de acuerdo con resultados de las pruebas o desviación de seguridad según protocolos de seguridad.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración** 288 horas
CE01-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Recolectar información de intervención técnica en sistemas eléctricos de acuerdo con diagnóstico energético, protocolos y procedimientos técnicos.	**RA3.** Registrar datos y parámetros operativos teniendo en cuenta la secuencia del proceso, formatos técnicos y criterios de trazabilidad. **CE3.1.** Analiza información con base en unidades de medida y secuencia del proceso. **CE3.2.** Clasifica información conforme a tipos de dato y fases de intervención de la guía técnica. **CE3.3.** Verifica la coherencia de valores con parámetros de referencia. **CE3.4.** Consigna datos operativos y observaciones de acuerdo con el procedimiento técnico y protocolo normativo.

CE02-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Instalar dispositivos eléctricos de control de carga de acuerdo con el plano unifilar y normas de seguridad técnica.	**RA3. 3.** Ensamblar los dispositivos de corte automático de acuerdo con selectividad de protección, disposición en tablero y criterios de fijación segura. **CE3.1.** Conecta el interruptor automático utilizando herramienta aislada y torque especificado en la ficha técnica. **CE3.2.** Alinea el dispositivo con las barras colectoras en concordancia de los parámetros de seguridad y accesibilidad. **CE3.3.** Asegura la fijación mecánica utilizando pernos y arandelas certificados. **CE3.4**. Verificar ausencia de vibraciones de acuerdo con procedimientos técnicos y criterios de fijación segura.
CE03-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Aplicar pruebas de operación de sistemas eléctricos intervenidos teniendo en cuenta protocolos de puesta en servicio y requisitos de seguridad eléctrica.	**RA 1.** Verificar los protocolos de puesta en servicio y listas de verificación según normas RETIE y requisitos de seguridad eléctrica. **CE1.1** Explica los fundamentos de las pruebas de operación en relación con los parámetros técnicos. **CE1.2** Reconoce los protocolos de puesta en servicio de acuerdo con la normativa RETIE. **CE1.3** Diferencia las condiciones de seguridad en función de los riesgos eléctricos en el sistema.
	RA2. Adecuar el sistema eléctrico teniendo en cuenta instructivo de pruebas y condiciones iniciales y dispositivos de protección y señalización. **CE2.1** Comprueba las condiciones iniciales de acuerdo con los protocolos de prueba y criterios técnicos. **CE2.2** Revisa los dispositivos de seguridad en función de los riesgos eléctricos de la instalación. **CE2.3** Ajusta los equipos auxiliares de acuerdo con las recomendaciones técnicas de operación.
	RA3. Ejecutar los ensayos funcionales (encendido, secuencia de carga y disparo) de acuerdo con parámetros técnicos y criterios de aceptación. **CE3.1** Conecta el equipo de prueba en concordancia con criterios de polaridad, capacidad y orden de secuencia. **CE3.2** Ejecuta la prueba funcional en función del proceso de medición de tensión, corriente y tiempos de disparo y uso de instrumentos calibrados.
CE04-4-PEEL-GDE-31130-E-001 – Revisar las conexiones en redes	**RA2.** Verificar la continuidad de conductores a partir de método de inyección de corriente baja y valores nominales. **CE2.1.** Configura el multímetro en rango de acuerdo con parámetros técnicos.

de baja tensión teniendo en cuenta normas de continuidad del servicio y resistencia de aislamiento.	**CE2.2.** Mide resistencia de continuidad según procedimientos y criterios técnicos de tramo y temperatura. **CE2.3.** Compara el valor con el límite nominal en concordancia con procedimientos técnicos. **CE2.4.** Registra información de aceptación o corrección conforme a protocolos. **CE2.5.** Verifica la homogeneidad de valores de continuidad entre fases según criterios técnicos.
	RA3. Evaluar el sobrecalentamiento de empalmes de acuerdo con termografía infrarroja, medición de temperatura y límites de operación. **CE3.1.** Ajusta cámara termográfica de acuerdo con emisividad del conductor y distancia segura de captura. **CE3.2.** Detecta puntos con temperatura superior al 80 % del límite de operación teniendo en cuenta criterios técnicos. **CE3.3.** Elabora reporte térmico con imágenes, valores máximos con base en procedimientos técnicos y recomendaciones de ajuste de torque.

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 ***Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético***, deben tener una cualificación nivel 4 o superior del área de cualificación (PEEL) Producción de Energía y Electricidad, y/o formación profesional relacionada con la energía eléctrica y afines, y a su vez demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en procesos de aprovechamiento de recursos naturales. 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 ***Intervención técnica en la gestión y mejora del desempeño energético*** 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 prestadoras de servicios eléctricos, instalaciones industriales, comerciales y residenciales, así como en contratistas especializados en eficiencia energética. 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.
4.4 Regulación de la profesión.	Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, es necesario contar con: Matrícula profesional o licencia, según sea el caso, con la clase correspondiente aplicable al ejercicio profesional de que trata la cualificación, especialmente en actividades que involucren instalación, operación y mantenimiento de equipos eléctricos de generación y almacenamiento, gestión efectuada ante el Consejo Nacional de Técnicos Electricistas – CONTE, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 991 de 1991 de 12 de abril de 1991, por el cual se reglamenta la Ley 19 de 1990 y se dictan otras disposiciones. Requiere contar con certificación en Trabajo Seguro en Alturas (TSA) y curso en riesgos eléctricos. Se recomienda también cumplir con lo establecido en la Ley 842 de 2003 y demás disposiciones legales que regulan el ejercicio de actividades técnicas, tecnológicas y auxiliares vinculadas a la ingeniería en Colombia.