DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación ***5-PEEL-PEE-31228-E-003****– "****Supervisión de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos"*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* ***Título de Tecnólogo en Supervisión de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos*** *correspondiente al* ***Nivel 5*** *del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

La creciente demanda de equipos eléctricos industriales, junto con la modernización de los procesos productivos y la necesidad de cumplir estándares internacionales de calidad y sostenibilidad, han incrementado la importancia de contar con tecnólogos capacitados para supervisar y coordinar procesos de fabricación y ensamble. El sector manufacturero eléctrico enfrenta retos derivados de la automatización industrial, la digitalización de la producción, la implementación de metodologías de control de calidad y la integración de tecnologías emergentes. Estas transformaciones requieren personal con competencias técnicas y de supervisión capaces de asegurar la trazabilidad de los procesos, la eficiencia en el uso de recursos y el cumplimiento normativo.

La cualificación se establece como respuesta a la necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en el sector de la producción industrial de equipos eléctricos, garantizando la formación de tecnólogos que fortalezcan la productividad, la confiabilidad de los productos y la capacidad de innovación de la industria.

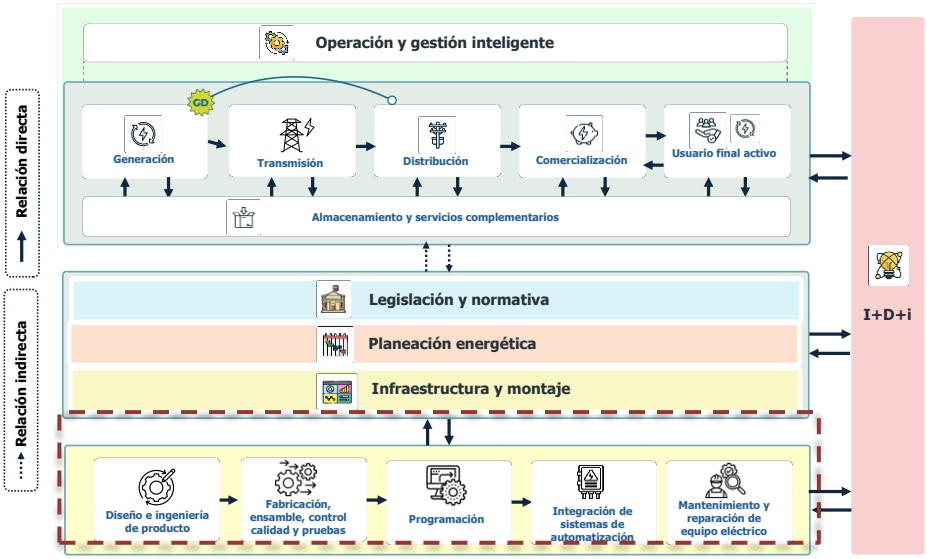
Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del sector eléctrico y manufacturero, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias como secundarias que permitieron reconocer brechas de capital humano, vacancias en programas tecnológicos especializados y tendencias internacionales en automatización, digitalización y control de calidad en la fabricación eléctrica.

Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La cualificación responde a la necesidad de formar tecnólogos capaces de coordinar equipos de trabajo, gestionar pruebas de funcionamiento, controlar el cumplimiento de procedimientos operativos, participar en la implementación de mejoras tecnológicas, inspeccionar la calidad de productos eléctricos en línea de ensamble, identificar desviaciones en procesos productivos y consolidar información técnica con base en sistemas de gestión de calidad.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas realizado en el proyecto, que muestra una oferta inexistente de programas de nivel tecnológico enfocados en supervisión de procesos de manufactura eléctrica; se identifica la necesidad de ampliar la oferta educativa en este nivel para consolidar perfiles con competencias en coordinación operativa, control de calidad e integración tecnológica.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con la coordinación de equipos técnicos, la gestión de pruebas de funcionamiento, el control de procedimientos operativos, la participación en proyectos de innovación tecnológica, la inspección de calidad en procesos de ensamble, la identificación de desviaciones y la consolidación de información técnica, consolidando un perfil tecnológico altamente pertinente para la industria manufacturera de equipos eléctricos.

<table>
<tr><th colspan="3">1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1.1 Denominación.</td><td colspan="2">Supervisión de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos.</td></tr>
<tr><td>1.2 Código de la cualificación.</td><td>5-PEEL-PEE-31228-E-003</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 los procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos, aplicando criterios técnicos y de seguridad eléctrica, procedimientos operativos y protocolos de control establecidos por la organización y las normativas del sector, verificando la calidad, la eficiencia productiva y el cumplimiento de estándares técnicos en cada etapa del proceso, con el propósito de garantizar la conformidad de los productos eléctricos y la continuidad de la operación industrial.</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:
Los tecnólogos en supervisión de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos se desempeñan en empresas de manufactura eléctrica, plantas de producción de transformadores, motores y sistemas de control, tableros de media y baja tensión, así como en firmas de servicios de ingeniería y compañías contratistas del sector. Su función se centra en la supervisión de la producción de equipos, la coordinación de cuadrillas técnicas, el control del cumplimiento de procedimientos de calidad, la gestión de pruebas básicas de funcionamiento y la verificación de estándares de seguridad industrial y eléctrica. Desarrollan sus actividades en entornos donde se aplican normas nacionales como el RETIE y la NTC 2050, junto con lineamientos internacionales (IEC, ISO 9001, ISO 45001), que regulan la trazabilidad de los procesos, el control de materiales y la gestión documental de no conformidades. Estos tecnólogos actúan como enlace entre operarios técnicos e ingenieros, apoyando la implementación de tecnologías de automatización, metodologías de mejora continua y sistemas de producción digitalizados, garantizando la productividad y la confiabilidad de los equipos eléctricos fabricados.

Ocupaciones relacionadas:

31228 - Supervisores de fabricación de productos eléctricos y electrónicos
31228.001 - Inspector de ensamble de aparatos eléctricos
31228.002 - Inspector de ensamble de controles eléctricos
31228.007 - Inspector de fabricación de equipo eléctrico
31228.008 - Inspector de seguridad eléctrica
31228.009 - Inspector de seguridad y salud de electricidad
31228.010 - Jefe de producción de aparatos eléctricos y electrónicos
31228.014 - Supervisor de electricistas industriales
31228.016 - Supervisor de ensamble de aparatos eléctricos
31228.018 - Supervisor de ensamble de motores eléctricos
31228.019 - Supervisor de ensamble de productos eléctricos
31228.021 - Supervisor de ensamble de transformadores eléctricos
31228.023 - Supervisor de fabricación de circuitos eléctricos
31228.025 - Supervisor de fabricación de equipos eléctricos
31228.026 - Supervisor de fabricación de productos eléctricos
31228.033 - Supervisor de producción de electricidad

31229 - Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones
31229 - Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones

31130 - Técnicos en electricidad
31130.003 - Electrotécnico
31130.005 - Electrotécnico de energía eléctrica
31130.006 - Electrotécnico de iluminación
31130.007 - Electrotécnico de ingeniería eléctrica
31130.012 - Técnico de electricidad
31130.013 - Técnico de ingeniería eléctrica
31130.014 - Técnico de ingeniería iluminación eléctrica

	31130.021 - Técnico electrotecnia 31130.021 - Técnico en electricidad industrial **Otras denominaciones:** N/A
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Coordinar equipos de trabajo técnico en procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con el plan de producción.
	CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Gestionar la ejecución de pruebas eléctricas y mecánicas de funcionamiento y verificación de especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los protocolos de ensayo, las normativas aplicables y los requisitos del cliente.
	CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Controlar el cumplimiento de procedimientos operativos en los procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos teniendo en cuenta las normas técnicas del sector eléctrico.
	CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Participar en la implementación de mejoras tecnológicas en los procesos de fabricación y ensamble de componentes eléctricos de acuerdo con los proyectos de investigación, desarrollo e innovación aprobados por la organización.
	CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Inspeccionar la calidad de los productos eléctricos según criterios técnicos definidos por la organización y normativa vigente según aplique.
	CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Identificar desviaciones en el proceso de ensamble de equipos eléctricos según reportes operativos y registros de control.
	CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Consolidar información técnica de los procesos productivos de acuerdo con los formatos de gestión de calidad.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Coordinar equipos de trabajo técnico en procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con el plan de producción.

Elemento de competencia 1. Asignar responsabilidades al equipo técnico según el cronograma del plan de producción.

Criterios de desempeño:

- La distribución de responsabilidades corresponde con los perfiles del personal técnico, los tiempos establecidos y las prioridades operativas del cronograma.
- La coordinación de tareas está acorde con la secuencia lógica del proceso productivo, la disponibilidad de recursos y los objetivos del plan de producción.
- La comunicación de actividades cumple con los canales definidos por la organización, los formatos oficiales y los tiempos previstos en el cronograma.
- La articulación entre funciones asignadas está acorde con las metas de productividad, los estándares técnicos y las condiciones del entorno operativo.

Elemento de competencia 2. Orientar la ejecución de actividades operativas de fabricación y ensamble de acuerdo con los procedimientos técnicos por medio de la supervisión de los procesos de fabricación y ensamblaje.

Criterios de desempeño:

- La supervisión de la ejecución corresponde con los procedimientos técnicos, las instrucciones del fabricante y los estándares de calidad.
- La asistencia técnica brindada está acorde con los requerimientos del proceso, los materiales utilizados y las condiciones operativas.
- La revisión de avances cumple con los puntos de control establecidos, los tiempos parciales y los criterios de conformidad del producto.
- La resolución de dudas técnicas corresponde con los lineamientos de fabricación, las normas de seguridad y la trazabilidad del proceso.

Elemento de competencia 3. Verificar el cumplimiento de las metas de producción teniendo en cuenta los tiempos establecidos.

Criterios de desempeño:

- La comprobación de resultados corresponde con los indicadores de producción, los tiempos planificados y la cantidad fabricada.
- La revisión documental está acorde con los formatos de control, los reportes de avance y las validaciones de calidad.
- La confirmación de cumplimiento cumple con los niveles de productividad, los plazos contractuales y los criterios de eficiencia.

Elemento de competencia 4. Resolver desviaciones operativas menores según las prioridades del proceso y la capacidad técnica del equipo.

Criterios de desempeño:

- La identificación de incidencias corresponde con las prioridades de producción, los reportes del equipo y las evidencias del proceso.
- La aplicación de medidas correctivas está acorde con los procedimientos internos, las capacidades técnicas y los recursos disponibles.
- La implementación de acciones correctivas está acorde con los tiempos de respuesta, la minimización de impactos y la continuidad operativa.
- La documentación de acciones correctivas corresponde con los protocolos de gestión de calidad, los registros operativos y las normas del sistema.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
    - Sistemas ERP/MES para planificación y control de producción.

- Paneles Andon, tablets industriales y software SCADA para monitoreo en planta.
- Dashboards de inteligencia de negocios (BI) para análisis de KPIs.
- Procedimientos técnicos de fabricación y ensamble, manuales de equipo.
- EPP y estaciones de trabajo digitalizadas para supervisión.
- Protocolos de comunicación, matrices RACI y cronogramas Gantt.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Responsabilidades asignadas y órdenes de trabajo emitidas.
  - Registros de supervisión y checklists de avance.
  - Reportes de indicadores de productividad y eficiencia.
  - Actas de reuniones, bitácoras y planes de acción correctiva.
  - Documentación de incidencias y desviaciones operativas.

- **Información requerida (referentes):**
  - Plan maestro de producción y cronogramas detallados.
  - Procedimientos técnicos de fabricación, ensamble y control de calidad.
  - Normas ISO 9001 e IEC aplicables a la producción industrial de equipos eléctricos.
  - Políticas internas de recursos humanos y seguridad industrial.
  - Protocolos de comunicación y gestión de incidencias.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Gestionar la ejecución de pruebas eléctricas y mecánicas de funcionamiento y verificación de especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los protocolos de ensayo, las normativas aplicables y los requisitos del cliente.

Elemento de competencia 1. Planificar las actividades de prueba de funcionamiento eléctricas y mecánicas de los equipos eléctricos de acuerdo con los protocolos de ensayo y los cronogramas.

Criterios de desempeño:

- El plan de pruebas corresponde con los protocolos de ensayo, los objetivos definidos y los tiempos establecidos.
- La información consignada en la planificación está acorde con los formatos oficiales, la secuencia de actividades y los recursos asignados.
- La programación establecida cumple con los plazos de producción, las restricciones operativas y los criterios de aprobación requeridos.

Elemento de competencia 2. Coordinar la preparación de los recursos necesarios para la ejecución de pruebas técnicas teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad, normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

Criterios de desempeño:

- La asignación de recursos técnicos corresponde con las especificaciones del fabricante, los procedimientos de seguridad y los requerimientos del equipo eléctrico.

- La revisión previa está acorde con la disponibilidad de equipos, la adecuación del espacio y la preparación del personal involucrado.
- El registro técnico cumple con los controles establecidos, la validación operativa y los estándares de calidad definidos por la empresa.

Elemento de competencia 3. Constatar la ejecución de las pruebas de funcionamiento y medición según los criterios de aceptación establecidos y la normativa vigente.

Criterios de desempeño:

- La ejecución de pruebas técnicas corresponde con los criterios de aceptación, los protocolos de ensayo y los estándares de calidad definidos.
- La documentación técnica está acorde con los registros de resultados, las firmas de los responsables y las fechas de ejecución.
- El reporte de cierre cumple con los requisitos de claridad, la aprobación técnica y la trazabilidad de la información.

Elemento de competencia 4. Verificar los resultados obtenidos en las pruebas técnicas de los componentes eléctricos de acuerdo con la normativa vigente, los formatos de control y los requisitos de trazabilidad.

Criterios de desempeño:

- El resultado técnico consignado corresponde con los formatos de control, los datos obtenidos y los objetivos del ensayo.
- Los datos registrados están acordes con los requisitos de trazabilidad, los mecanismos de verificación y los criterios de confidencialidad definidos.
- El archivo técnico cumple con los plazos de entrega, la validación del área técnica y la disponibilidad para consulta.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Bancos de prueba eléctricos, fuentes AC/DC regulables, cargas programables.
  - Instrumentación de medida y adquisición de datos (osciloscopios, multímetros, analizadores de potencia, cámaras térmicas).
  - Software de gestión de ensayos, SCADA y sistemas QMS para trazabilidad y reporte.
  - Áreas acondicionadas para pruebas con ventilación, aislamiento y protecciones de seguridad.
  - Elementos de protección personal: guantes dieléctricos, gafas, tapetes aislantes, dispositivos de bloqueo y etiquetado.
  - Manual del fabricante, protocolos de ensayo y cronogramas de producción.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Plan de pruebas aprobado y comunicado.
  - Listas de verificación y bitácoras de preparación de recursos.

- Registros de ejecución de pruebas con resultados y firmas responsivas.
- Reportes de conformidad, certificaciones y análisis de resultados.
- Archivos técnicos almacenados y disponibles para auditorías.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normas IEC 60076, IEC 61010, ISO/IEC 17025 y requisitos RETIE.
  - Protocolos de ensayo internos y requisitos del cliente.
  - Manuales de equipos de prueba y calibración.
  - Cronogramas de producción y políticas de calidad ISO 9001.
  - • Procedimientos de seguridad eléctrica y salud ocupacional ISO 45001.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Controlar el cumplimiento de procedimientos operativos en los procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos teniendo en cuenta las normas técnicas del sector eléctrico.

Elemento de competencia 1. Supervisar la ejecución de tareas en cada etapa del proceso productivo de acuerdo con los procedimientos operativos definidos y la normativa vigente según aplique.

Criterios de desempeño:

- El seguimiento de las tareas realizadas corresponde con el plan de producción aprobado y los procedimientos operativos vigentes.
- La asignación de recursos está acorde con las necesidades técnicas de cada etapa y los estándares de calidad.
- La verificación de la ejecución se realiza conforme a los tiempos establecidos y las especificaciones técnicas de los productos.

Elemento de competencia 2. Comprobar la aplicación de las instrucciones técnicas según las normas del sector eléctrico. Identificar desviaciones en la ejecución de los procedimientos operativos teniendo en cuenta los criterios de control establecidos.

Criterios de desempeño:

- La revisión técnica de las instrucciones aplicadas corresponde con las normas del sector eléctrico y los procedimientos internos.
- La detección de desviaciones en la ejecución está acorde con los criterios de control definidos por la organización y la normativa vigente.
- La documentación de la verificación cumple con los formatos establecidos y los plazos de entrega estipulados.

Elemento de competencia 3. Relacionar desviaciones en la ejecución de los procedimientos operativos teniendo en cuenta los criterios de control establecidos.

Criterios de desempeño:

- La detección de desviaciones en la ejecución corresponde con los criterios de control establecidos y los registros de producción.

- La clasificación de desviaciones está acorde con su nivel de impacto en la calidad y la seguridad del proceso.
- La comunicación de desviaciones cumple con los procedimientos internos y los tiempos de notificación requeridos.

Elemento de competencia 4. Anotar las incidencias operativas detectadas de acuerdo con los lineamientos del sistema de gestión de calidad.

Criterios de desempeño:

- La documentación de incidencias corresponde con los formatos oficiales y los plazos de reporte definidos por la organización.
- La descripción de las incidencias está acorde con los detalles técnicos requeridos y la trazabilidad de la información.
- La actualización de los registros cumple con los protocolos de seguridad documental y los procedimientos internos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas MES/ERP con módulos de producción y calidad.
  - Tablets industriales, lectores de códigos de barras, paneles Andon.
  - Software QMS y bases de datos de desviaciones.
  - Procedimientos operativos y normas técnicas IEC, RETIE.
  - EPP para supervisores: cascos, gafas, calzado dieléctrico.
  - Checklists electrónicos y formatos oficiales de reporte.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Registros de supervisión de tareas y tiempos.
  - Listas de verificación de instrucciones técnicas aplicadas.
  - Reportes de desviaciones clasificadas y comunicadas.
  - Incidencias documentadas y acciones correctivas ejecutadas.
  - Indicadores de cumplimiento de procedimientos y calidad.

- **Información requerida (referentes):**
  - Procedimientos operativos estándar (SOP) de la organización.
  - Normas IEC 60204, IEC 60364, RETIE y guías de buenas prácticas.
  - Plan maestro de producción y cronogramas de etapas.
  - Políticas de calidad ISO 9001 y registros de auditoría.
  - Protocolos de seguridad industrial y documentos de salud ocupacional.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Participar en la implementación de mejoras tecnológicas en los procesos de fabricación y ensamble de componentes eléctricos de acuerdo con los proyectos de investigación, desarrollo e innovación aprobados por la organización.

Elemento de competencia 1. Revisar la información técnica de las mejoras tecnológicas a implementar teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, la normativa vigente y la capacidad de recursos disponibles.

Criterios de desempeño:

- La evaluación técnica corresponde con los objetivos del proyecto, la normativa vigente, los requisitos definidos y los recursos disponibles.
- El análisis documental está acorde con los formatos establecidos, la claridad de los contenidos y la aprobación requerida.
- El reporte técnico cumple con los plazos de entrega, la evidencia sustentada y los criterios de confidencialidad definidos.

Elemento de competencia 2. Colaborar en la planificación de actividades de implementación tecnológica de acuerdo con los cronogramas del proyecto y los recursos asignados.

Criterios de desempeño:

- La participación en la planificación corresponde con los cronogramas del proyecto, las actividades definidas y los recursos disponibles.
- El aporte técnico está acorde con los objetivos de implementación, los procedimientos establecidos y los plazos definidos.
- La entrega del insumo documental cumple con los formatos requeridos, la verificación de datos y la aprobación establecida.

Elemento de competencia 3. Ejecutar actividades de integración de tecnologías emergentes en los procesos de fabricación según los procedimientos técnicos y los estándares de calidad definidos.

Criterios de desempeño:

- La incorporación de nuevos dispositivos está acorde con los requerimientos técnicos del proceso, los estándares de calidad definidos y las funcionalidades esperadas.
- La adaptación de los procesos existentes cumple con las instrucciones del proyecto de innovación, los protocolos de implementación y los criterios de compatibilidad tecnológica.
- La verificación del funcionamiento de las tecnologías emergentes corresponde con los parámetros de desempeño establecidos, las especificaciones del fabricante y los registros de validación.
- La articulación con el equipo técnico está acorde con el plan de trabajo aprobado, los roles asignados y las actividades de integración colaborativa definidas.

Elemento de competencia 4. Documentar los avances y resultados de la implementación tecnológica de acuerdo con los formatos establecidos y los criterios de confidencialidad.

Criterios de desempeño:

- La elaboración de los registros técnicos está acorde con los lineamientos definidos por la organización, los niveles de acceso autorizados y los formatos institucionales.

- La sistematización de los resultados obtenidos corresponde con las etapas del proyecto de innovación, los hitos de seguimiento y los criterios de verificación técnica.
- La clasificación de la información generada cumple con las políticas de seguridad de la información, los protocolos de confidencialidad y los estándares de trazabilidad documental.
- La entrega de los reportes finales está acorde con los cronogramas del proyecto, los destinatarios definidos y los canales establecidos para la gestión de información.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Documentación técnica de proyectos de I+D+i, hojas de datos y normas aplicables.
  - Software de gestión de proyectos y colaboración (MS Project, Jira, Confluence).
  - Dispositivos tecnológicos emergentes (sensores IoT, controladores avanzados, robots colaborativos).
  - Bancos de prueba, instrumentos de medición y laboratorios de validación.
  - Sistemas QMS y repositorios documentales con control de versiones.
  - EPP y estaciones de trabajo adaptadas para integración tecnológica.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes de revisión técnica y viabilidad.
  - Planes de implementación y cronogramas aprobados.
  - Dispositivos integrados y procesos adaptados con evidencia fotográfica y registros de parámetros.
  - Certificados de validación y desempeño.
  - Reportes finales y lecciones aprendidas documentadas.

- **Información requerida (referentes):**
  - Proyectos de innovación aprobados, especificaciones del fabricante, normas IEC e ISO relevantes.
  - Procedimientos de implementación y estándares de calidad internos.
  - Políticas de seguridad de la información y protocolos de confidencialidad.
  - Cronogramas del proyecto y lineamientos de gestión de cambio.
  - Manuales de equipos y registros de calibración.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Inspeccionar la calidad de los productos eléctricos según criterios técnicos definidos por la organización y normativa vigente según aplique.

Elemento de competencia 1. Observar las características visuales y funcionales de los productos eléctricos de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.

Criterios de desempeño:

- La evaluación visual del producto corresponde con los estándares de acabado superficial, la integridad física y la presentación general.
- La verificación de características funcionales cumple con los parámetros de operación definidos y las tolerancias permitidas.

- La revisión de componentes eléctricos está acorde con los criterios de montaje y ensamblaje especificados por la organización.
- La comprobación visual de etiquetas y marcaciones corresponde con la normativa aplicable y los registros de identificación del producto.

Elemento de competencia 2. Aplicar pruebas de control teniendo en cuenta los parámetros técnicos definidos por la organización.

Criterios de desempeño:

- La realización de pruebas funcionales corresponde con los procedimientos internos y las instrucciones técnicas de control de calidad.
- La medición de parámetros eléctricos cumple con los valores de referencia establecidos y el uso de instrumentos calibrados.
- La ejecución de pruebas de seguridad está acorde con las normas vigentes y las políticas de prevención de riesgos de la organización.

Elemento de competencia 3. Registrar los hallazgos de inspección de acuerdo con los formatos y protocolos internos.

Criterios de desempeño:

- La documentación de hallazgos de inspección corresponde con la tipología de defectos identificados y el nivel de impacto en la calidad del producto.
- La consignación de resultados cumple con los formatos oficiales y los tiempos de reporte establecidos.
- La validación de los registros está acorde con los procedimientos de verificación interna y las responsabilidades asignadas.

Elemento de competencia 4. Reportar productos no conformes según el procedimiento de gestión de calidad y normativa vigente

Criterios de desempeño:

- La emisión de hallazgos de no conformidad corresponde con los criterios de aceptación definidos por la organización y las normativas aplicables.
- La documentación de incidencias cumple con los procedimientos de trazabilidad y el protocolo de análisis de causa raíz.
- La comunicación de hallazgos está acorde con los canales de notificación interna y los tiempos de respuesta establecidos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Línea de ensamblaje con estaciones de inspección visual y funcional.

- Instrumentación de medición: multímetros calibrados, analizadores de potencia, probadores de seguridad.
- Iluminación LED, lupas y cámaras para inspección visual.
- Software QMS y tabletas industriales para registro de datos.
- EPP: guantes antiestáticos, gafas, pulseras de descarga.
- Normas técnicas IEC, RETIE y criterios internos de calidad.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Listas de verificación completadas y registros de parámetros funcionales.
  - Reportes de inspección con fotos de defectos y medidas correctivas.
  - Certificados de instrumentos de medición y calibración.
  - Informes de no conformidad y análisis de causa raíz.
  - Indicadores de calidad de línea (FTQ, defectos por unidad).

- **Información requerida (referentes):**
  - Especificaciones internas de calidad y manual de inspección.
  - Normas IEC 60204, IEC 61000, RETIE para productos eléctricos.
  - Procedimientos de pruebas funcionales y de seguridad.
  - Políticas de calidad ISO 9001 y registros históricos de defectos.
  - Planos y hojas de datos de productos eléctricos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Identificar desviaciones en el proceso de ensamble de equipos eléctricos según reportes operativos y registros de control.

Elemento de competencia 1. Realizar reportes operativos y registros de control de procesos de ensamble de acuerdo con los formatos establecidos.

Criterios de desempeño:

- El contenido del reporte operativo está acorde con los formatos establecidos, los registros de producción y la secuencia cronológica de los datos.
- La información contenida en el registro cumple con la completitud requerida, la legibilidad y la veracidad de los datos consignados.
- El registro operativo corresponde con el período de control asignado, la identificación del lote y las firmas de los responsables.

Elemento de competencia 2. Comparar los resultados del proceso con los parámetros técnicos esperados según las especificaciones del producto.

Criterios de desempeño:

- El resultado del proceso evaluado corresponde con los valores de referencia, las tolerancias dimensionales y las condiciones técnicas definidas.

- La evaluación de las mediciones cumple con las especificaciones del producto, los rangos aceptables y los procedimientos de verificación.
- El informe de resultados técnicos está acorde con los registros de control, los formatos de evaluación y las normas de calidad vigentes.

Elemento de competencia 3. Detectar variaciones o no conformidades en el ensamble de equipos eléctricos teniendo en cuenta los criterios de aceptación definidos.

Criterios de desempeño:

- La variación detectada corresponde con los criterios de aceptación establecidos, las especificaciones del producto y la magnitud de la desviación.
- La verificación de no conformidades está acorde con los procedimientos de control de calidad, los parámetros de inspección y los registros operativos.
- El reporte de hallazgos técnicos corresponde con la documentación exigida, los tiempos de reporte estipulados y el nivel de detalle requerido.
- La categorización de desviaciones técnicas está acorde con el nivel de criticidad, el impacto en el producto final y la prioridad de atención.

Elemento de competencia 4. Comunicar las desviaciones encontradas al responsable del área técnica de acuerdo con el procedimiento de escalamiento.

Criterios de desempeño:

- El aviso técnico emitido cumple con el procedimiento de escalamiento, el canal de notificación definido y el tiempo de respuesta establecido.
- El informe técnico entregado está acorde con el formato establecido, la descripción técnica de la desviación y la evidencia documentada.
- La información registrada se dirige al responsable asignado, incluye la identificación del lote afectado y detalla la gravedad de la desviación.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Sistemas MES/ERP y QMS para registro y análisis de datos.
  - Plantillas electrónicas de reportes operativos y control de procesos.
  - Tablets industriales y estaciones de inspección para captura de datos.
  - Software de análisis estadístico y visualización de desviaciones.
  - Normas de calidad interna y estándares IEC/RETIE.
  - EPP y áreas designadas para revisión de datos y comunicación.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Reportes operativos cotejados y validados.
  - Gráficas y análisis de desviaciones versus especificaciones.

- Alertas de no conformidad y reportes técnicos detallados.
- Registros de escalamiento y comunicación de desviaciones.
- Bases de datos actualizadas con acciones correctivas y estado de cierre.

- **Información requerida (referentes):**
  - Formatos de reportes operativos y registros de control aprobados.
  - Especificaciones de producto, tolerancias y planes de control.
  - Normas de calidad ISO 9001, IEC 60204 y políticas internas.
  - Procedimientos de escalamiento y tiempos de respuesta.
  - Historial de desviaciones y acciones correctivas previas.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-003** – Consolidar información técnica de los procesos productivos de acuerdo con los formatos de gestión de calidad.

Elemento de competencia 1. Recopilar los registros técnicos generados durante los procesos de fabricación y ensamble según el cronograma de producción.

Criterios de desempeño:

- La documentación técnica generada corresponde con el cronograma de producción, la etapa del proceso y la identificación del producto.
- Los datos consignados cumplen con los formatos definidos, los criterios de completitud y la veracidad requerida.
- El soporte documental está acorde con las fechas de emisión, la firma de los responsables y el número de lote asignado.

Elemento de competencia 2. Organizar la información técnica recolectada de acuerdo con los formatos definidos por el sistema de gestión de calidad.

Criterios de desempeño:

- La estructuración de la información técnica corresponde con los formatos del sistema de gestión de calidad, la clasificación por proceso y la secuencia cronológica.
- La organización de los documentos está acorde con los criterios de identificación, la codificación de registros y la facilidad de acceso.
- La presentación de los datos cumple con los requisitos de integridad, la coherencia del contenido y la estructura documental definida.

Elemento de competencia 3. Validar la consistencia de los datos consolidados teniendo en cuenta los criterios de trazabilidad y control documental.

Criterios de desempeño:

- La verificación de consistencia cumple con los criterios de trazabilidad, la integridad de la información y la correspondencia con los registros fuente.

- La supervisión de la documentación corresponde con los procedimientos de calidad, los parámetros de consistencia y las políticas de gestión de la información.
- La revisión documental está acorde con los formatos de control, los registros de revisión y las fechas de aprobación.
- La comprobación de registros consolidados cumple con la coherencia de datos, la ausencia de duplicidades y la precisión de la información final.

Elemento de competencia 4. Archivar la información técnica en el repositorio correspondiente según los procedimientos internos de la organización.

Criterios de desempeño:

- El registro técnico archivado cumple con los procedimientos internos, el orden establecido y el acceso según el nivel de autorización.
- La información archivada corresponde con el repositorio designado, la identificación del proceso y la clasificación por fecha.
- La organización documental está acorde con las políticas de conservación, los tiempos de retención y las medidas de seguridad de la información.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Software QMS y repositorios documentales (SharePoint, Alfresco) con control de versiones.
  - Sistemas MES/ERP para exportar registros de producción.
  - Tablets industriales y escáneres de código de barras para captura de documentos.
  - Políticas de gestión documental ISO 9001 e ISO 27001.
  - Procedimientos internos de archivo y conservación.
  - EPP para manipulación de documentación física sensible.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Registros técnicos consolidados y verificados.
  - Guías y listas de verificación de consolidación documental.
  - Reportes de validación de consistencia y trazabilidad.
  - Repositorio actualizado y accesible según niveles autorizados.
  - Indicadores de cumplimiento de gestión documental.

- **Información requerida (referentes):**
  - Manual del sistema de gestión de calidad y formatos oficiales.
  - Normas ISO 9001, ISO 27001 y políticas de seguridad de la información.
  - Cronograma de producción y plan maestro de documentación.
  - Procedimientos de control de documentos y registros.
  - Historial de auditorías y revisiones internas.

<table>
<tr>
<td>2.4 Competencias Clave
(Básicas y transversales)</td>
<td>
Competencias básicas: 7 créditos.
<table>
<tr><th>Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>● Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos.
● Redacción de informes técnicos.
● Inglés - nivel B1 del Marco Común Europeo.</td><td>1 crédito</td></tr>
<tr><th>Competencias en matemáticas</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>● 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.</td><td>2 créditos</td></tr>
<tr><th>Competencias en ciencias sociales; ciencias naturales y ambientales; y ciudadanas</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>● 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.</td><td>2 créditos</td></tr>
<tr><th>Competencias de planeación, liderazgo y trabajo en equipo</th><th>Duración</th></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

• Planeación del tiempo. • Orientación al logro. • Optimización de recursos. • Capacidad de resolución de problemas y conflictos. • Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.	2 créditos

Competencias transversales: 7 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 de gestión a partir del tratamiento de la información en bases de datos.	2 créditos
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 interés relevantes.	2 créditos
	Manejar recursos.	**RA2.** Ayudar a otros a reflexionar sobre 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 problemas concretos de su entorno. **RA2.** Desarrollar, implementar y comunicar nuevas ideas que contribuyen a buscar alternativas de solución a situaciones concretas de su campo profesional.	2 créditos

		RA3. Tomar decisiones teniendo en cuenta datos e información pertinente, válida y confiable.	

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-PEE-31228-E-003 – Coordinar equipos de trabajo técnico en procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con el plan de producción.	
Duración créditos: 10.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Formular el plan de trabajo operativo teniendo en cuenta cronograma de producción y los perfiles del equipo técnico. **Criterios de evaluación:** **CE1.1** Diseña el cronograma en función de los requerimientos de las actividades y plan de producción **CE1.2** Identifica las prioridades operativas según el lineamientos y cronograma de producción. **CE1.3** Establece la secuencia de tareas teniendo en cuenta el proceso productivo y los objetivos del plan. **CE1.4** Sintetiza la información de las responsabilidades con base en los canales de comunicación y formatos definidos por la organización.	
Resultado de aprendizaje 2. Organizar actividades de fabricación y ensamble de acuerdo con las secuencias productivas y el cronograma. **Criterios de evaluación:** **CE2.1** Distribuye las responsabilidades al equipo técnico con base en los perfiles del personal y el cronograma. **CE2.2** Coordina las tareas del proceso productivo en función de la secuencia lógica y cronograma. **CE2.3** Comunica las actividades a realizar en relación con los canales organizacionales y protocolos de comunicación. **CE2.4** Articula las funciones asignadas de conformidad con las metas de productividad y los estándares técnicos.	
Resultado de aprendizaje 3. Controlar la ejecución de actividades operativas de acuerdo con procedimientos técnicos, estándares de calidad y parámetros de tiempo. **Criterios de evaluación:** **CE3.1** Revisa la ejecución en función del cumplimiento de los procedimientos técnicos y los estándares de calidad. **CE3.2** Brinda asistencia técnica de acuerdo con los lineamientos de fabricación y las normas de seguridad.	

CE3.3 Evalúa los avances respecto a los puntos de control y los tiempos parciales de acuerdo con la conformidad del producto.

CE3.4 Documenta las incidencias detectadas según los lineamientos del sistema de calidad y producción.

Resultado de aprendizaje 4. Determinar el cumplimiento de metas de producción teniendo en cuenta indicadores, reportes y criterios de eficiencia.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Compara la cantidad fabricada y los tiempos reales en relación con las metas planificadas y los indicadores de producción.

CE4.2 Revisa los reportes de avance y los documentos de control de conformidad con indicadores y parámetros de calidad.

CE4.3 Determina el nivel de cumplimiento de productividad y eficiencia de acuerdo con las desviaciones registradas y las propuestas de mejora.

Resultado de aprendizaje 5. Fomentar la colaboración y la comunicación efectiva en el equipo técnico de acuerdo con protocolos organizacionales y objetivos de productividad.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Incentiva la comunicación abierta y respetuosa con base en protocolos organizacionales.

CE5.2 Promueve un ambiente de trabajo colaborativo de acuerdo con los protocolos organizacionales y de comunicación.

CE5.3 Facilita la cooperación entre áreas técnicas en relación con la resolución de incidencias menores y la minimización de impactos operativos.

CE5.4 Reconoce los aportes del equipo teniendo en cuenta la promoción de una cultura de mejora continua y el compromiso con los objetivos.

CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Gestionar la ejecución de pruebas eléctricas y mecánicas de funcionamiento y verificación de especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los protocolos de ensayo, las normativas aplicables y los requisitos del cliente.

Duración créditos: 9.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar protocolos de ensayo, normativas y requisitos del cliente de acuerdo con objetivos, criterios de aceptación y alcance de las pruebas de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Interpreta protocolos de ensayo y normativa vigente de acuerdo con los requisitos técnicos y de seguridad.

CE1.2 Determina los objetivos de las pruebas y los criterios de aceptación en función de los requerimientos del cliente.

CE1.3 Define el alcance, los límites y los riesgos potenciales del ensayo de conformidad con su inclusión en el plan.

Resultado de aprendizaje 2. Elaborar planes y programas de prueba de acuerdo con cronogramas de producción y lineamientos operativos. **Criterios de evaluación:** **CE2.1** Estructura el plan de pruebas con base en las actividades, responsables y presupuesto. **CE2.2** Secuencia las actividades de prueba en concordancia con el cronograma de producción y presupuesto. **CE2.3** Programa los tiempos de ejecución teniendo en cuenta lineamientos operativo y cronogramas de producción. **CE2.4** Valida el plan con las partes interesadas de conformidad con los lineamientos técnicos y operativos.
Resultado de aprendizaje 3. Constatar la preparación de recursos, equipos y personal teniendo en cuenta protocolos de seguridad, especificaciones del fabricante y estándares de calidad. **Criterios de evaluación:** **CE3.1.** Asigna los equipos de medición y los bancos de prueba en función de la calibración y la compatibilidad con el ensayo. **CE3.2.** Verifica la adecuación del espacio y las condiciones ambientales de acuerdo con protocolos de seguridad y estándares de calidad. **CE3.3.** Registra la preparación de recursos en las bitácoras técnicas según los controles y los estándares de calidad.
Resultado de aprendizaje 4. Ejecutar pruebas de funcionamiento de acuerdo con criterios de aceptación, estándares de calidad y requisitos de trazabilidad. **Criterios de evaluación:** **CE4.1.** Ejecuta las pruebas de conformidad con los protocolos y los criterios de aceptación. **CE4.2.** Registra los resultados, incidencias y firmas de responsables en los formatos técnicos de acuerdo con la ejecución de la prueba. **CE4.3.** Evalúa la conformidad de los resultados en relación con los estándares de calidad y los requerimientos técnicos. **CE4.4.** Genera el reporte de cierre en concordancia con los criterios técnicos y requisitos de trazabilidad.
Resultado de aprendizaje 5. Gestionar el registro y archivo de resultados de pruebas técnicas teniendo en cuenta parámetros de protección y confidencialidad de la información. **Criterios de evaluación:** **CE5.1.** Consigna los resultados finales en los formatos de control de conformidad con los requisitos de trazabilidad y parámetros de confidencialidad. **CE5.2.** Archiva la documentación de acuerdo con el procedimiento y lineamientos técnicos.

CE5.3. Mantiene una conducta ética y responsable en relación con la protección de la información sensible del cliente y de la organización.
CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Controlar el cumplimiento de procedimientos operativos en los procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos teniendo en cuenta las normas técnicas del sector eléctrico.

Duración créditos: 8.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Examinar procedimientos operativos y normas técnicas del sector eléctrico según criterios de supervisión y de control en procesos de fabricación y ensamble.

Criterios de evaluación:

CE1.1. Analiza procedimientos operativos y normas IEC/RETIE de acuerdo con los requisitos críticos y los puntos de control.

CE1.2. Determina indicadores de desempeño y parámetros de calidad en función de la supervisión de cada etapa.

CE1.3. Planifica actividades de control en concordancia con el plan de producción aprobado.

Resultado de aprendizaje 2. Gestionar la supervisión de tareas productivas de acuerdo con el cronograma y los lineamientos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE2.1 Monitorea tareas productivas en relación con los parámetros de tiempos y el cronograma.

CE2.2 Verifica la asignación y el uso de recursos de conformidad con los lineamientos técnicos y los estándares de calidad.

CE2.3 Confirma el cumplimiento de especificaciones técnicas con base en las fichas de proceso y los planos del producto.

CE2.4 Registra los resultados de supervisión en el formato de acuerdo con los avances reportados a la jefatura de producción.

Resultado de aprendizaje 3. Comprobar la aplicación de instrucciones técnicas teniendo en cuenta criterios de control, de desviaciones y normativa.

Criterios de evaluación:

CE3.1 Revisa la aplicación de instrucciones técnicas en función de los procedimientos internos y de la normativa.

CE3.2 Detecta desviaciones de proceso de acuerdo con los criterios de control y los registros de producción.

CE3.3 Documenta las verificaciones y los hallazgos de conformidad con los formatos técnicos.

Resultado de aprendizaje 4. Comunicar desviaciones operativas de acuerdo con parámetros de calidad y procedimientos operativos.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Clasifica las desviaciones en relación con el nivel de impacto en la calidad, la seguridad y la productividad.

CE4.2 Informa las desviaciones al equipo y a los responsables de acuerdo con los parámetros de tiempo de notificación y protocolos de comunicación.

CE4.3 Propone acciones correctivas iniciales con base en los protocolos y el presupuesto.

CE4.4 Actualiza el registro de desviaciones de conformidad con los parámetros de calidad y criterios de trazabilidad.

Resultado de aprendizaje 5. Registrar incidencias operativas de acuerdo con criterios de control y parámetros de calidad.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Elabora reportes de incidencias según los formatos técnicos y parámetros de calidad.

CE5.2 Describe incidencias de conformidad con lenguaje y procedimiento técnico.

CE5.3 Actualiza los registros digitales en concordancia con los protocolos de seguridad documental y tipo de archivo.

CE5.4 Colabora con las áreas involucradas en función del cierre de acciones correctivas y la prevención de recurrencias.

CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Participar en la implementación de mejoras tecnológicas en los procesos de fabricación y ensamble de componentes eléctricos de acuerdo con los proyectos de investigación, desarrollo e innovación aprobados por la organización.

Duración créditos: 8.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar la información técnica de las mejoras tecnológicas de acuerdo con los objetivos del proyecto, los lineamientos técnicos y el presupuesto.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Revisa la documentación técnica de acuerdo con los objetivos del proyecto y lineamientos técnicos.

CE1.2 Evalúa la factibilidad de recursos y la compatibilidad con procesos existentes en función del análisis técnico.

CE1.3 Elabora el reporte de revisión según los formatos técnicos y parámetros de calidad.

Resultado de aprendizaje 2. Ejecutar planes de implementación tecnológica según el cronograma, el presupuesto recursos y los procedimientos operativos.

Criterios de evaluación:

CE2.1 Participa en las reuniones de planificación en relación con la información técnica y las estimaciones de presupuesto.

CE2.2 Genera el cronograma de actividades de implementación en concordancia con los objetivos del proyecto y los procedimientos operativos.

CE2.3 Entrega los insumos documentales verificados de acuerdo con los formatos y procedimiento técnicos.

Resultado de aprendizaje 3. Integrar tecnologías emergentes en procesos de fabricación teniendo en cuenta estándares de calidad y criterios de compatibilidad técnica.

Criterios de evaluación:

CE3.1 Instala o configura dispositivos tecnológicos conforme a los requisitos técnicos y los estándares de calidad.

CE3.2 Adapta los procesos existentes de acuerdo con los protocolos de implementación y la compatibilidad tecnológica.

CE3.3 Coordina con el equipo técnico la ejecución colaborativa en función de los roles y el plan aprobado.

CE3.4 Registra las incidencias durante la integración de acuerdo con las acciones correctivas.

Resultado de aprendizaje 4. Controlar el funcionamiento y desempeño de tecnologías según parámetros y criterios técnicos.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Realiza las pruebas de funcionamiento y desempeño en relación con los parámetros y las especificaciones del fabricante.

CE4.2 Documenta los resultados y los registros de validación de conformidad con los formatos oficiales y procedimiento técnico.

CE4.3 Evalúa la conformidad de funcionalidades y desempeño de acuerdo con los hallazgos y las recomendaciones reportadas.

CE4.4 Obtiene la aprobación de la validación en función de la revisión de ingeniería de calidad o de I+D.

Resultado de aprendizaje 5. Gestionar avances y resultados de implementación tecnológica de acuerdo con el cronograma y presupuesto.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Elabora los registros técnicos y los reportes de avance con base en los lineamientos de acceso y los formatos técnicos.

CE5.2 Sistematiza los resultados y las lecciones aprendidas de acuerdo con el procedimiento técnico.

CE5.3 Clasifica la información en concordancia con los criterios de trazabilidad y el control documental.

CE5.4 Entrega los reportes finales a los destinatarios de acuerdo con el cronograma y los canales de comunicación.

CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Inspeccionar la calidad de los productos eléctricos según criterios técnicos definidos por la organización y normativa vigente según aplique.

Duración créditos: 8.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Analizar criterios técnicos de calidad y normativas aplicables teniendo en cuenta las características visuales y funcionales de los productos eléctricos en línea de ensamble.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Analiza las especificaciones de calidad y las normativas aplicables en función de la definición de puntos de inspección visual y funcional.

CE1.2 Identifica los criterios de aceptación y rechazo de acuerdo con los estándares de acabado, integridad y funcionalidad.

CE1.3 Prepara la lista de verificación para inspección en concordancia con los parámetros técnicos y normativos.

Resultado de aprendizaje 2. Ejecutar inspecciones visuales y funcionales de productos eléctricos teniendo en cuenta parámetros de acabado, de uso y de operación.

Criterios de evaluación:

CE2.1 Evalúa el acabado superficial, la integridad física y la presentación general de conformidad con la ficha técnica y el manual del fabricante.

CE2.2 Verifica los parámetros funcionales en relación con las tolerancias permitidas y los valores de operación.

CE2.3 Revisa los componentes eléctricos de acuerdo con parámetros de montaje y de ensamblaje.

CE2.4 Comprueba las etiquetas y las marcaciones de conformidad con la normativa y los registros de identificación.

Resultado de aprendizaje 3. Aplicar pruebas de control en la línea de ensamble de acuerdo con parámetros eléctricos y de seguridad.

Criterios de evaluación:

CE3.1 Ejecuta las pruebas funcionales en concordancia con los procedimientos internos y los manuales de control de calidad.

CE3.2 Mide los parámetros eléctricos utilizando instrumentos calibrados de acuerdo con el registro de valores en el formato técnico.

CE3.3 Realiza las pruebas de seguridad de conformidad con las políticas de prevención de riesgos y la normativa.

CE3.4 Interpreta los resultados en función de los valores de referencia y emite el juicio de conformidad.

Resultado de aprendizaje 4. Identificar hallazgos de inspección teniendo en cuenta los criterios técnicos y los parámetros de calidad.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Documenta los hallazgos de acuerdo con la tipología de defectos y el nivel de impacto en la calidad.

CE4.2 Consigna los resultados en los formatos técnicos de conformidad con los parámetros de tiempo de reporte.

CE4.3 Valida los registros con el responsable interno de acuerdo con el procedimiento de verificación.

CE4.4 Archiva las evidencias fotográficas y las mediciones en el sistema QMS en función de los criterios de trazabilidad documental.

Resultado de aprendizaje 5. Comunicar productos no conformes de acuerdo con parámetros de calidad y protocolos de comunicación.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Emite el informe de no conformidad de acuerdo con los criterios de aceptación y la normativa.

CE5.2 Registra las incidencias en el sistema de calidad de conformidad con el protocolo de trazabilidad y el análisis de causa raíz.

CE5.3 Comunica los hallazgos a las áreas responsables según los protocolos de comunicación de procedimiento.

CE5.4 Hace seguimiento a las acciones correctivas en concordancia con el cierre y la retroalimentación al equipo.

CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Identificar desviaciones en el proceso de ensamble de equipos eléctricos según reportes operativos y registros de control.	
Duración créditos: 7.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Interpretar reportes operativos y registros de control de procesos de ensamble de acuerdo con los procedimientos y los lineamientos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Coteja los reportes y registros de acuerdo con la completitud, la legibilidad y la veracidad de los datos en función de los formatos establecidos.

CE1.2 Confirma la secuencia cronológica y el período de control asignado en relación con la identificación del lote y las firmas responsables.

CE1.3 Valida la integridad de la información en concordancia con los registros de producción y los estándares de calidad.

Resultado de aprendizaje 2. Contrastar resultados del proceso de ensamble con parámetros técnicos esperados teniendo en cuenta los parámetros y las especificaciones técnicas del producto.

Criterios de evaluación:

CE2.1 Evalúa los resultados del proceso de acuerdo con los valores de referencia, las tolerancias dimensionales y las condiciones técnicas.

CE2.2 Analiza las mediciones en función de los rangos aceptables y los procedimientos de verificación del producto.

CE2.3 Elabora el informe técnico de conformidad con los registros de control, las normas de calidad y los formatos de evaluación.

Resultado de aprendizaje 3. Distinguir variaciones o no conformidades en el ensamble teniendo en cuenta criterios de aceptación, de desviación y procedimientos de control de calidad.

Criterios de evaluación:

CE3.1 Identifica las variaciones o no conformidades de acuerdo con los criterios de aceptación y la magnitud de la desviación.

CE3.2 Verifica los hallazgos en función de los procedimientos de control de calidad y de inspección.

CE3.3 Emite el reporte técnico detallado en concordancia con los parámetros de tiempo y la evidencia de la desviación.

CE3.4 Categoriza la desviación de conformidad con la criticidad, el impacto en el producto y la prioridad de atención.

Resultado de aprendizaje 4. Organizar documentación de desviaciones técnicas según parámetro de criticidad, de impacto y de prioridad de atención.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Emite el aviso técnico de acuerdo con los canales de notificación definido y parámetros de tiempo de respuesta.

CE4.2 Entrega el informe técnico en relación con la descripción clara de la desviación y la evidencia documentada.

CE4.3 Registra la información dirigida al responsable de acuerdo con la identificación del lote y la gravedad de la desviación.

CE4.4 Realiza el seguimiento al cierre de la desviación en función de las acciones correctivas registradas en el sistema QMS.

Resultado de aprendizaje 5. Exponer las desviaciones encontradas teniendo en cuenta los procedimientos de escalamiento y los canales de notificación.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Informa las variaciones y no conformidades de acuerdo con procedimiento técnico y de escalamiento.

CE5.2 Comunica los hallazgos técnicos al responsable del área de conformidad con los canales de notificación.

CE5.3 Entrega los informes técnicos con base en el formato técnico y la evidencia documentada.

CE5.4 Detalla la información registrada en el informe en relación con la gravedad de la desviación.

CE07-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Consolidar información técnica de los procesos productivos de acuerdo con los formatos de gestión de calidad.	
Duración créditos: 6.	**Duración en horas:**

Resultado de aprendizaje 1. Interpretar los requisitos de gestión documental y formatos de calidad acuerdo con los procedimientos y los lineamientos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE1.1 Analiza los formatos de gestión de calidad de acuerdo con los campos obligatorios y los criterios de completitud.

CE1.2 Verifica los requisitos de trazabilidad y la firma responsable en función de la consolidación de los registros.

CE1.3 Elabora la guía de consolidación en concordancia con las normativas ISO 9001 y parámetros técnicos.

Resultado de aprendizaje 2. Integrar registros técnicos generados durante fabricación y ensamble teniendo en cuenta el cronograma de producción y lineamientos técnicos.

Criterios de evaluación:

CE2.1 Recolecta los registros técnicos de acuerdo con el cronograma y las etapas del proceso asignadas.

CE2.2 Comprueba que los datos consignados están en concordancia con los formatos técnicos y la veracidad requerida.

CE2.3 Asegura que el soporte documental incluye la fecha de emisión, la firma y el número de lote en función de los requisitos establecidos.

CE2.4 Registra las incidencias de registros faltantes o incompletos conforme al procedimiento.

Resultado de aprendizaje 3. Clasificar la información técnica recolectada de acuerdo con los criterios de control documental y el sistema de gestión de calidad.

Criterios de evaluación:

CE3.1 Estructura la información técnica en función de la clasificación por proceso y el código de documento.

CE3.2 Ordena los registros en secuencia cronológica de conformidad con la coherencia del contenido.

CE3.3 Aplica los criterios de identificación y codificación de acuerdo con el acceso de los usuarios autorizados.

CE3.4 Presenta los datos en relación con los requisitos de integridad y la estructura documental definida.

Resultado de aprendizaje 4. Verificar la consistencia y la trazabilidad de los datos consolidados teniendo en cuenta criterios de control documental y parámetros de calidad.

Criterios de evaluación:

CE4.1 Verifica la consistencia de los datos de acuerdo con los registros fuente y los criterios de trazabilidad.

CE4.2 Supervisa la documentación conforme a los procedimientos de calidad y las políticas de gestión de información.

CE4.3 Revisa los registros consolidados en función de la ausencia de duplicidades y la precisión de información.

Resultado de aprendizaje 5. Gestionar el archivo de información técnica en el repositorio teniendo en cuenta criterios de confidencialidad y normativa de protección de datos.

Criterios de evaluación:

CE5.1 Archiva los registros técnicos en el repositorio designado de acuerdo con el orden establecido y los niveles de autorización.

CE5.2 Clasifica la información por fecha, proceso y código en concordancia con las políticas de conservación.

CE5.3 Garantiza las medidas de seguridad y confidencialidad conforme al almacenamiento y al acceso establecidos. **CE5.4** Mantiene una actitud proactiva en relación con la mejora de las prácticas documentales y el soporte al equipo.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración** 20 créditos
CE01-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Coordinar equipos de trabajo técnico en procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con el plan de producción.	**RA2.** Organizar actividades de fabricación y ensamble de acuerdo con las secuencias productivas y el cronograma. **CE2.1** Distribuye las responsabilidades al equipo técnico con base en los perfiles del personal y el cronograma. **CE2.2** Coordina las tareas del proceso productivo en función de la secuencia lógica y cronograma. **RA3.** Controlar la ejecución de actividades operativas de acuerdo con procedimientos técnicos, estándares de calidad y parámetros de tiempo. **CE3.1** Revisa la ejecución en función del cumplimiento de los procedimientos técnicos y los estándares de calidad. **CE3.2** Brinda asistencia técnica de acuerdo con los lineamientos de fabricación y las normas de seguridad.
CE02-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Gestionar la ejecución de pruebas eléctricas y mecánicas de funcionamiento y verificación de especificaciones técnicas de componentes y equipos eléctricos de acuerdo con los protocolos de ensayo, las normativas aplicables y los requisitos del cliente.	**RA3.** Constatar la preparación de recursos, equipos y personal teniendo en cuenta protocolos de seguridad, especificaciones del fabricante y estándares de calidad. **CE3.1.** Asigna los equipos de medición y los bancos de prueba en función de la calibración y la compatibilidad con el ensayo. **CE3.2.** Verifica la adecuación del espacio y las condiciones ambientales de acuerdo con protocolos de seguridad y estándares de calidad. **RA4.** Ejecutar pruebas de funcionamiento de acuerdo con criterios de aceptación, estándares de calidad y requisitos de trazabilidad. **CE4.1.** Ejecuta las pruebas de conformidad con los protocolos y los criterios de aceptación. **CE4.2.** Registra los resultados, incidencias y firmas de responsables en los formatos técnicos de acuerdo con la ejecución de la prueba.

CE03-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Controlar el cumplimiento de procedimientos operativos en los procesos de fabricación y ensamble de componentes y equipos eléctricos teniendo en cuenta las normas técnicas del sector eléctrico.	**RA2.** Gestionar la supervisión de tareas productivas de acuerdo con el cronograma y los lineamientos técnicos. **CE2.1** Monitorea tareas productivas en relación con los parámetros de tiempos y el cronograma. **CE2.2** Verifica la asignación y el uso de recursos de conformidad con los lineamientos técnicos y los estándares de calidad.
CE04-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Participar en la implementación de mejoras tecnológicas en los procesos de fabricación y ensamble de componentes eléctricos de acuerdo con los proyectos de investigación, desarrollo e innovación aprobados por la organización.	**RA3.** Integrar tecnologías emergentes en procesos de fabricación teniendo en cuenta estándares de calidad y criterios de compatibilidad técnica. **CE3.1** Instala o configura dispositivos tecnológicos conforme a los requisitos técnicos y los estándares de calidad. **CE3.2** Adapta los procesos existentes de acuerdo con los protocolos de implementación y la compatibilidad tecnológica. **RA4.** Controlar el funcionamiento y desempeño de tecnologías según parámetros y criterios técnicos. **CE4.1** Realiza las pruebas de funcionamiento y desempeño en relación con los parámetros y las especificaciones del fabricante.
CE05-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Inspeccionar la calidad de los productos eléctricos según criterios técnicos definidos por la organización y	**RA2.** Ejecutar inspecciones visuales y funcionales de productos eléctricos teniendo en cuenta parámetros de acabado, de uso y de operación. **CE2.1** Evalúa el acabado superficial, la integridad física y la presentación general de conformidad con la ficha técnica y el manual del fabricante. **CE2.2** Verifica los parámetros funcionales en relación con las tolerancias permitidas y los valores de operación. **CE2.3** Revisa los componentes eléctricos de acuerdo con parámetros de montaje y de ensamblaje.

normativa vigente según aplique.	**RA3.** Aplicar pruebas de control en la línea de ensamble de acuerdo con parámetros eléctricos y de seguridad. **CE3.1** Ejecuta las pruebas funcionales en concordancia con los procedimientos internos y los manuales de control de calidad. **RA4.** Identificar hallazgos de inspección teniendo en cuenta los criterios técnicos y los parámetros de calidad. **CE4.1** Documenta los hallazgos de acuerdo con la tipología de defectos y el nivel de impacto en la calidad.
CE06-5-PEEL-PEE-31228-E-003 – Identificar desviaciones en el proceso de ensamble de equipos eléctricos según reportes operativos y registros de control.	**RA3.** Distinguir variaciones o no conformidades en el ensamble teniendo en cuenta criterios de aceptación, de desviación y procedimientos de control de calidad. **CE3.1** Identifica las variaciones o no conformidades de acuerdo con los criterios de aceptación y la magnitud de la desviación. **CE3.2** Verifica los hallazgos en función de los procedimientos de control de calidad y de inspección.

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 de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos***, 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 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 ***Supervisión de procesos de fabricación y ensamble de equipos eléctricos*** 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 empresas de manufactura eléctrica, plantas de producción de transformadores, motores y sistemas de control, tableros de media y baja tensión. 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.