DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

*La **estructura de cualificación 6-PEEL-IMM-21510-E-004 – "Gestión de proyectos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales"** será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al título de **Especialización Universitaria en Gestión de proyectos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales**, correspondiente al **Nivel 6** del Marco Nacional de Cualificaciones.*

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

La consolidación de modelos de ejecución por proyectos en el sector de la construcción y el mantenimiento eléctrico, sumada a la digitalización de la cadena de valor (diseño, procura, montaje, puesta en servicio y operación), exige especialistas capaces de articular decisiones técnicas con la dirección de proyectos bajo criterios de alcance, tiempo, costo, calidad, seguridad y sostenibilidad. En este contexto, la adopción de metodologías de gestión, el cumplimiento del marco regulatorio (RETIE, NTC 2050 y SST) y el uso de herramientas digitales para la planificación, seguimiento y trazabilidad se constituyen en habilitadores clave para asegurar resultados de proyecto consistentes en redes y sistemas eléctricos de baja y media tensión en entornos residenciales, comerciales e industriales.

La cualificación se establece como respuesta a la necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en la formulación, planificación, dirección y control de proyectos de redes y sistemas eléctricos, incluyendo gestión de alcance y diseño, programación y control de obra, procura y contratación, aseguramiento de calidad y SST, cumplimiento normativo y ambiental, coordinación de pruebas y puesta en servicio, y cierre con lecciones aprendidas y documentación trazable.

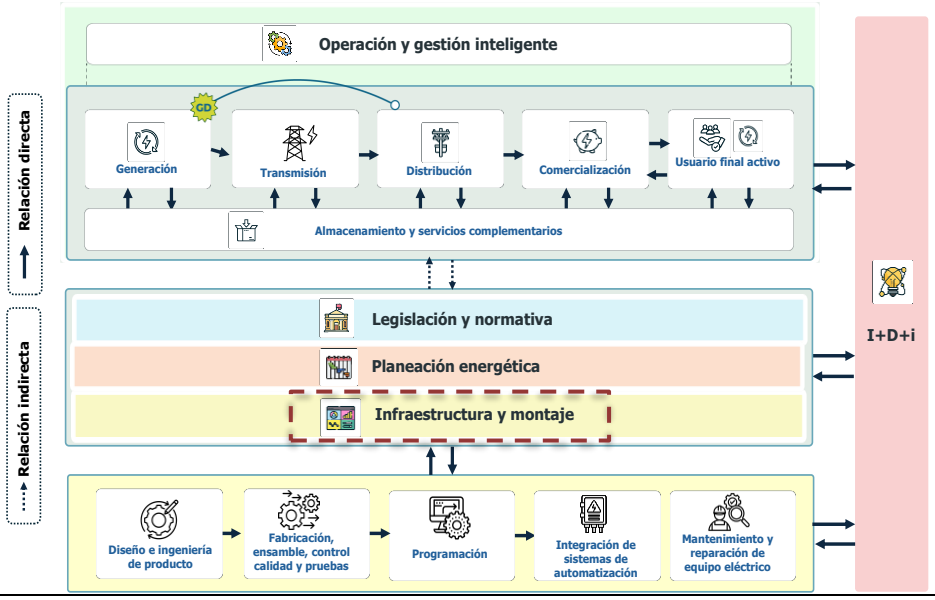
Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del ámbito de gestión de proyectos eléctricos en contextos residenciales, comerciales e industriales (baja y media tensión), identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias que permitieron identificar las Brechas de Capital Humano y las tendencias del sector.

Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La Cualificación responde a la necesidad de contar con especialistas que estructuren y dirijan proyectos eléctricos de manera integral —desde la factibilidad hasta el cierre—, integrando gestión de riesgos, costos y cronogramas; aseguramiento de la calidad y seguridad; coordinación de la contratación y la procura; cumplimiento de requisitos técnicos y regulatorios; y uso de herramientas digitales para la trazabilidad y la toma de decisiones.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas llevado a cabo en el proyecto, que muestra que existen ofertas posgraduales heterogéneas y de alcance acotado de nivel especialización universitaria (Nivel 6 del MNC); se identifica la necesidad e importancia de ampliar la oferta a cualificaciones y módulos certificables por competencias que permita fortalecer los perfiles en planificación y control (WBS, cronogramas y costos), gestión de riesgos y calidad, contratación y procura, gestión de SST y ambiente, coordinación de pruebas y puesta en servicio, cumplimiento de RETIE/NTC 2050, gestión de información y trazabilidad, y liderazgo de equipos y partes interesadas.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con formular y planificar proyectos de redes y sistemas eléctricos; dirigir su ejecución con control de alcance, cronograma, costos, calidad y riesgos; gestionar contratación y procura; asegurar cumplimiento técnico, regulatorio, de SST y ambiental; coordinar pruebas, comisionamiento y puesta en servicio; gestionar información, documentación y trazabilidad del proyecto; y cerrar proyectos con evaluación de resultados y lecciones aprendidas para la mejora continua.

<table>
<tr><th colspan="3">1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1.1 Denominación.</td><td colspan="2">Gestión de proyectos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales.</td></tr>
<tr><td>1.2 Código de la cualificación.</td><td>6-PEEL-IMM-21510-E-004</td><td>Versión: 01 - 2025</td></tr>
<tr><td>1.3 Nivel del MNC.</td><td colspan="2">6</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 6, de 20 a 32 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 Especialista Universitario. 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">Gestionar proyectos técnicos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales, mediante el diseño, planificación y mejora de procesos de instalación y mantenimiento, con base en criterios de eficiencia, sostenibilidad, normatividad vigente y buenas prácticas del sector, con el fin de optimizar el desempeño de las infraestructuras eléctricas, garantizar la calidad del servicio y contribuir al desarrollo energético del país.</td></tr>
<tr><td>2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)</td><td colspan="2">Cadena de valor:

</td></tr>
</table>

Fuente: elaboración propia etapa A.

Sector productivo:
Sector de energía y electricidad.

Contexto de acción:
El ingeniero electricista especialista en Gestión de proyectos en redes y sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales actúa en entornos corporativos y de obra de organizaciones del sector construcción, mantenimiento y servicios públicos de energía, con presencia en baja y media tensión y cobertura urbana y regional. Su desempeño se sitúa en unidades de gerencia de proyectos (PMO), ingeniería y planeación, procura y contratación, construcción y montaje, pruebas y puesta en servicio, operación y mantenimiento, y gestión comercial y regulatoria; todo ello bajo marcos RETIE, NTC 2050, lineamientos de SST y sistemas de gestión de calidad. El contexto incorpora el uso de plataformas digitales de gestión de proyectos, BIM/GIS, ERP y sistemas de trazabilidad documental.

La principal vinculación se presenta en:

- Empresas contratistas EPC y de construcción eléctrica: estructuras de dirección de proyectos para redes internas, acometidas, tableros y sistemas asociados en edificaciones.
- Constructoras e inmobiliarias: áreas de proyectos con componentes eléctricos en vivienda, comercio e industria, incluidas remodelaciones y ampliaciones.
- Empresas de servicios públicos de energía y sus filiales/contratistas: portafolios de normalización, expansión y renovación en baja y media tensión.
- Firmas de mantenimiento industrial y comercial / facility management: programas de sostenimiento de activos eléctricos en plantas, edificios y complejos comerciales.
- Integradores y proveedores de sistemas eléctricos y afines: tableros, sistemas de respaldo, puesta a tierra, alumbrado, automatización y supervisión.
- Consultoras técnicas, regulatorias y económicas: estructuración y seguimiento de proyectos eléctricos en distintos sectores.
- Entidades públicas y mixtas del sector energético y de infraestructura: programas de inversión, estándares y lineamientos técnicos para proyectos.

Ocupaciones relacionadas:

21510 - Ingenieros electricistas
21510.015 Ingeniero de mantenimiento eléctrico
21510.02 Ingeniero electricista
21510.021 Ingeniero electricista de diseño de instrumentación industrial
21510.022 Ingeniero electricista de generación de energía eléctrica
21510.023 Ingeniero electricista de iluminación
21510.024 Ingeniero electricista de instalación y mantenimiento de tendidos eléctricos
21510.025 Ingeniero electricista de líneas eléctricas
21510.026 Ingeniero electricista de producción de energía eléctrica
21510.027 Ingeniero electricista de transporte y distribución de energía
21510.028 Ingeniero eléctrico
21510.03 Ingeniero electromecánico

	21510.033 Profesional CBM eléctrico (mantenimiento basado en condición) 21510.034 Profesional CBM electromecánico (mantenimiento basado en condición) 21510.037 Profesional de mantenimiento redes T&D (transmisión y distribución) 21510.038 Profesional de mantenimiento subestaciones y líneas T&D (transmisión y distribución) 21510.04 Profesional de operación y mantenimiento T&D (transmisión y distribución) **13210 Directores y gerentes de industrias manufactureras** 13210.059 Jefe operación y mantenimiento generación energía **Otras denominaciones:** Ingeniero electricista especialista en almacenamiento de energía.
2.3 Competencias Específicas.	**CE01-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Planificar intervenciones técnicas en infraestructuras eléctricas según objetivos del proyecto, normativa aplicable y cronogramas establecidos.
	CE02-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Supervisar procesos de instalación y mantenimiento eléctrico de acuerdo con el diseño técnico, protocolos de calidad y normativas de seguridad.
	CE03-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Integrar herramientas digitales en la gestión de proyectos eléctricos según necesidades operativas, tipo de sistema y objetivos de optimización.
	CE04-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Evaluar resultados técnicos de intervenciones eléctricas teniendo en cuenta indicadores de desempeño, evidencias de operación y estándares normativos.
	CE05-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Formular estrategias de mejora de sistemas eléctricos existentes de acuerdo con criterios de eficiencia, sostenibilidad y regulación técnica.
	CE06-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Liderar procesos de innovación tecnológica en instalaciones eléctricas de acuerdo con tendencias del sector, marcos regulatorios y demandas del entorno.
	CE07-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Asesorar procesos de toma de decisiones en gestión eléctrica estratégica de acuerdo con el análisis de información técnica, regulatoria y económica.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE01-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Planificar intervenciones técnicas en infraestructuras eléctricas según objetivos del proyecto, normativa aplicable y cronogramas establecidos.

Elemento de competencia 1. Identificar riesgos asociados a la intervención técnica en infraestructuras eléctricas de acuerdo con el análisis del entorno, la normativa de seguridad y los objetivos del proyecto.

Criterios de desempeño:

- El levantamiento de riesgos corresponde con la normativa de seguridad eléctrica vigente, las condiciones del sitio de trabajo y los objetivos del proyecto.
- La clasificación de riesgos está acorde con la metodología de análisis utilizada, los criterios de probabilidad e impacto y los estándares del sector eléctrico.
- La documentación de riesgos cumple con los formatos establecidos, los requisitos de trazabilidad y la claridad técnica para su interpretación.

- La priorización de riesgos corresponde con la magnitud de sus consecuencias, la criticidad de los equipos y la afectación a la continuidad del servicio.
- La propuesta de medidas preventivas está acorde con las recomendaciones técnicas, la normativa aplicable y las buenas prácticas de seguridad industrial.

Elemento de competencia 2. Establecer actividades del plan de intervención técnica en infraestructuras eléctricas teniendo en cuenta el alcance del proyecto y los tiempos definidos

Criterios de desempeño:

- La definición de actividades de intervención cumple con el alcance del proyecto, la secuencia lógica y los plazos establecidos.
- La estructuración de cronograma técnico corresponde con las fases de ejecución, la asignación de responsables y la disponibilidad operativa
- La delimitación de fases de intervención está acorde con los objetivos específicos, las restricciones técnicas y los tiempos máximos de operación.
- La documentación de actividades técnicas cumple con los formatos institucionales, la trazabilidad del proceso y la validación del equipo

Elemento de competencia 3. Determinar recursos requeridos en la intervención técnica en infraestructuras eléctricas de acuerdo con las característica del sistema eléctrico y presupuesto disponible.

Criterios de desempeño:

- La determinación de recursos técnicos cumple con especificaciones del sistema eléctrico, condiciones operativas y requerimientos de diseño.
- La identificación de requerimientos de talento humano corresponde con las competencias requeridas, carga de trabajo y duración estimada de la intervención.
- La asignación de equipos y materiales está acorde con inventario disponible, cronograma y criterios de calidad.
- La estimación del presupuesto requerido cumple con precios de mercado, costos asociados y marco presupuestal establecido.

Elemento de competencia 4. Programar fases de intervención técnica en infraestructura eléctrica según secuencia lógica de actividades y restricciones del entorno.

Criterios de desempeño:

- La programación de fases de intervención cumple con lógica de ejecución, disponibilidad de recursos y condiciones del entorno.
- La secuenciación de actividades y tareas técnicas corresponde con las dependencias operativas, tiempos estimados y minimización de interferencias.
- La integración del plan con cronograma general está acorde con la coherencia entre áreas, los puntos de control y los hitos del proyecto.
- La actualización del cronograma de intervención cumple con los avances reportados, los ajustes aprobados y la comunicación interna.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Herramientas de gestión de proyectos para estructurar actividades, rutas críticas e hitos.
  - Hojas de cálculo y plantillas presupuestales para estimar costos y asignar partidas.
  - Sistemas de información de activos (inventario de equipos, materiales disponibles y estado operativo).
  - Bases de datos de rendimientos de mano de obra y catálogos de precios actualizados.
  - Diagramas eléctricos, planos constructivos y memorias de diseño que definen el alcance técnico.
  - Dispositivos móviles o tabletas para captura de datos en campo y verificación de avances.
  - Tableros visuales (digitales o físicos) para seguimiento diario de cronograma y recursos.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Análisis de riesgos levantado.
  - Plan de intervención detallado con actividades secuenciadas, responsables y plazos validados.
  - Cronograma técnico alineado con fases de ejecución, puntos de control y restricciones operativas.
  - Matriz de recursos técnicos-humanos que relaciona competencias requeridas, disponibilidad y duración de tareas.
  - Presupuesto consolidado por partidas (equipos, materiales, mano de obra, servicios) con márgenes y contingencias.
  - Registro de decisiones y aprobaciones internas que respalda la trazabilidad del proceso de planificación.
  - Reportes de actualización del cronograma que evidencian ajustes autorizados y comunicación a los equipos.

- **Información requerida (referentes):**
  - Especificaciones del sistema eléctrico y condiciones operativas del sitio (carga, entorno, accesibilidad).
  - Objetivos y alcances definidos del proyecto, incluidas restricciones técnicas y de seguridad.
  - Lineamientos institucionales sobre formatos, trazabilidad y validación de planes técnicos.
  - Capacidades y disponibilidad de personal, inventario de equipos y materiales en almacén.
  - Datos de mercado para costos de insumos y servicios, así como proyecciones financieras internas.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE02-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Supervisar procesos de instalación y mantenimiento eléctrico de acuerdo con el diseño técnico, protocolos de calidad y normativas de seguridad.

Elemento de competencia 1. Monitorear la ejecución de procesos de instalación y mantenimiento eléctrico según los procedimientos establecidos y el cronograma técnico.

Criterios de desempeño:

- El control de ejecución de tareas cumple con los procedimientos autorizados, el cronograma y las especificaciones de diseño.
- La supervisión del cumplimiento técnico corresponde con las instrucciones operativas, los recursos utilizados y los tiempos definidos.
- La validación de la instalación eléctrica está acorde con los planos aprobados, las condiciones del entorno y las exigencias funcionales.
- La documentación de avances técnicos cumple con los formatos de registro, la secuencia cronológica y la trazabilidad.

Elemento de competencia 2. Verificar el cumplimiento de estándares de calidad en la ejecución de procesos de instalación y mantenimiento eléctrico de acuerdo con criterios normativos y registros técnicos.

Criterios de desempeño:

- La verificación de estándares de calidad cumple con los criterios normativos, los parámetros de operación y los registros generados.
- La comparación de resultados técnicos corresponde con las especificaciones del proyecto, los protocolos de ensayo y los requisitos contractuales.
- La inspección de componentes eléctricos está acorde con las tolerancias permitidas, los procedimientos de prueba y la normativa vigente.
- La generación de reportes de control cumple con los formatos institucionales, la claridad de resultados y los criterios de aceptación.

Elemento de competencia 3. Valorar condiciones de seguridad en la intervención eléctrica teniendo en cuenta lineamientos legales y uso de equipos de protección.

Criterios de desempeño:

- La evaluación de condiciones de seguridad cumple con los lineamientos legales, los protocolos institucionales y el uso correcto de los EPP.
- La identificación de riesgos eléctricos corresponde con el entorno de trabajo, el tipo de tarea y la normativa vigente.
- La verificación de estado de protecciones está acorde con las especificaciones del fabricante, los intervalos de inspección y los resultados de pruebas.
- La documentación de hallazgos de seguridad cumple con el formato institucional, la ubicación precisa y las recomendaciones de mitigación.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Equipos de medición y prueba (telurómetros, multímetros TRMS, pinzas amperimétricas, megóhmetros, analizadores de calidad de energía).
  - Herramientas manuales y eléctricas certificadas (destornilladores aislados, llaves dinamométricas, taladros, cortacables).

- Elementos de izaje y andamiaje para montaje seguro (polipastos, eslingas, plataformas certificadas).
- EPP completos y certificados: guantes dieléctricos, cascos clase E, caretas con visor arc-flash, ropa categoría ARC, calzado dieléctrico.
- Planos “as-built”, diagramas unifilares, memorias de cálculo y fichas técnicas de equipos.
- Check-lists digitales o impresos para control de calidad, seguridad y avance.
- Software de supervisión de obras / GMAO para registrar avances, evidencias fotográficas y firmas digitales.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Registros de avance de obra con fechas, responsables, % de ejecución y trazabilidad fotográfica.
  - Actas de inspección de calidad que documentan tolerancias mecánicas, continuidad eléctrica, resultados de ensayos y ajustes correctivos.
  - Protocolos de pruebas (megado, resistencia de puesta a tierra, pruebas funcionales) firmados y con valores dentro de rango.
  - Reportes de no-conformidad y plan de acciones correctivas cerradas dentro del plazo.
  - Listados de verificación de EPP y permisos de trabajo seguros emitidos/archivados.
  - Informe consolidado de riesgos residuales y recomendaciones de mitigación validadas por HSE.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normas técnicas aplicables (RETIE, IEC 60364, NFPA 70E, NTC 2050, ANSI/NETA ATS).
  - Manuales del fabricante con parámetros de apriete, intervalos de ensayo y límites de temperatura.
  - Especificaciones de diseño aprobadas y cronograma maestro de proyecto.
  - Procedimientos operativos estándar (POE) y protocolos de seguridad institucionales.
  - Registros históricos de fallas, lecciones aprendidas y base de datos de calidad de la organización.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE03-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Integrar herramientas digitales en la gestión de proyectos eléctricos según necesidades operativas, tipo de sistema y objetivos de optimización.

Elemento de competencia 1. Seleccionar soluciones digitales para la gestión del sistema eléctrico de acuerdo con funcionalidades requeridas y escalabilidad.

Criterios de desempeño:

- La identificación de necesidades operativas cumple con los objetivos del proyecto, los procesos técnicos y los requerimientos de digitalización.
- La evaluación de alternativas digitales corresponde con las funcionalidades disponibles, la compatibilidad con el sistema y la facilidad de integración
- La selección de herramientas tecnológicas está acorde con los criterios de escalabilidad, los costos asociados y el soporte técnico.
- La validación de la solución digital cumple con los casos de prueba definidos, los indicadores de desempeño y los protocolos de seguridad.

Elemento de competencia 2. Implementar tecnologías digitales en procesos eléctricos según protocolos de integración y seguridad de la información.

Criterios de desempeño:

- La integración de tecnologías digitales cumple con los protocolos definidos, la interoperabilidad y los tiempos de implantación planificados.
- La configuración de plataformas digitales corresponde con los requerimientos funcionales, la arquitectura del sistema y las políticas de seguridad.
- La gestión de accesos y permisos está acorde con los perfiles de usuario, los niveles de autorización y las directrices institucionales.
- La verificación de la integración digital cumple con las pruebas de funcionamiento, los escenarios reales y la continuidad del servicio.

Elemento de competencia 3. Controlar la operación de plataformas digitales teniendo en cuenta el desempeño del sistema y el nivel de automatización.

Criterios de desempeño:

- El monitoreo de plataformas digitales cumple con la frecuencia establecida, los indicadores clave y los procedimientos de control.
- La detección de fallos en la operación digital corresponde con los registros de eventos, el análisis de impacto y la notificación oportuna.
- La actualización de plataformas y sistemas está acorde con las versiones aprobadas, los cambios documentados y las ventanas de mantenimiento.
- La generación de reportes de operación digital cumple con los formatos institucionales, los datos recolectados y los objetivos de seguimiento.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Plataformas SCADA/EMS, historiales de eventos y módulos de analítica.
  - Software CMMS/ERP con APIs de integración (JSON/REST, OPC UA, MQTT).
  - Dispositivos edge IIoT (pasarelas, RTUs, PLCs) y redes industriales (Ethernet/IP, ProfiNet).
  - Servicios en la nube o servidores on-prem para bases de datos tiempo-real y dashboards.
  - Herramientas de ciberseguridad: firewalls industriales, gestores de identidades y sistemas de backup.
  - Manuales de configuración, licencias, kits SDK y tablas de mapeo de señales.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Solución digital integrada y operativa (plataforma, dispositivos, enlaces de comunicación).
  - Registro de casos de prueba superados y bitácora de incidencias resueltas.
  - Dashboards con indicadores en línea (KPIs de carga, alarmas, disponibilidad).
  - Informe de validación de interoperabilidad y seguridad (protocolos, roles, encriptación).

- Plan de mantenimiento y actualización de versiones documentado y aprobado.

- **Información requerida (referentes):**
  - Alcance funcional, matriz de necesidades operativas y objetivos de optimización del proyecto.
  - Catálogos de dispositivos compatibles, hojas de datos y guías de integración de proveedores.
  - Políticas internas de TI/OT, normas de ciberseguridad (IEC 62443, ISO 27001) y acuerdos de niveles de servicio.
  - Protocolos técnicos y estándares de comunicación industrial vigentes.
  - Historial de eventos del sistema actual, perfiles de usuario y topología de red existente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE04-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Evaluar resultados técnicos de intervenciones eléctricas teniendo en cuenta indicadores de desempeño, evidencias de operación y estándares normativos.

Elemento de competencia 1. Comparar resultados técnicos de intervenciones eléctricas de acuerdo con objetivos del proyecto y las normativas aplicables.

Criterios de desempeño:

- La comparación de resultados técnicos obtenidos cumple con los objetivos del proyecto, las condiciones operativas y las normativas aplicables.
- La evaluación del desempeño post intervención corresponde con los indicadores técnicos, los registros de operación y las condiciones iniciales del sistema.
- La validación de coherencia entre metas y logros está acorde con el análisis técnico, los datos medidos y los parámetros establecidos.
- La presentación de hallazgos técnicos cumple con el formato de reporte, los criterios de evaluación y la trazabilidad del análisis.

Elemento de competencia 2. Validar mejoras implementadas en el sistema eléctrico de acuerdo con los parámetros técnicos definidos y criterios de eficiencia.

Criterios de desempeño:

- La validación de mejoras implementadas cumple con los parámetros técnicos definidos, los criterios de eficiencia y las evidencias de funcionamiento.
- La comparación de indicadores antes y después de la mejora corresponde con la línea base establecida, los registros de desempeño y los rangos aceptables.
- La evaluación del cumplimiento de metas técnicas está acorde con los resultados operativos, los indicadores de calidad y los estándares sectoriales.
- La verificación de efectos operativos positivos cumple con las pruebas de carga, las mediciones de continuidad y la calidad de energía.

Elemento de competencia 3. Diagnosticar desviaciones de desempeño según los registros técnicos y las especificaciones del diseño.

Criterios de desempeño:

- El diagnóstico de desviaciones de desempeño cumple con los registros técnicos, el comportamiento del sistema y las especificaciones de diseño.
- La detección de inconsistencias técnicas corresponde con los parámetros de referencia, los datos de operación y los criterios normativos.
- La clasificación de desviaciones detectadas está acorde con la magnitud del desvío, el impacto operativo y la frecuencia de ocurrencia.
- La generación de alertas técnicas cumple con la oportunidad de identificación, los canales definidos y los protocolos de comunicación.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Instrumentación de medición portátil y fija (analizadores de tensión y corriente, registradores de eventos, equipos para pruebas de continuidad y carga).
  - Herramientas de inspección complementarias (cámaras termográficas, luxómetros, pinzas amperimétricas de precisión).
  - Sistemas digitales de registro de datos y tableros de indicadores para consolidar resultados antes / después de la intervención.
  - Planos “as-built”, hojas de datos de equipos, bitácoras de obra y protocolos de prueba ejecutados.
  - Formatos de auditoría técnica y check-lists de validación de desempeño y seguridad.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informe comparativo de desempeño que muestra cumplimiento de objetivos, variación de indicadores y coherencia con las condiciones iniciales.
  - Matriz de validación de mejoras donde se evidencian los parámetros técnicos definidos, metas de eficiencia y registros de funcionamiento.
  - Registros de pruebas de carga, ensayos de continuidad y mediciones de calidad de energía con valores dentro de rangos aceptables.
  - Listado de desviaciones detectadas, clasificación según impacto operativo y acciones correctivas propuestas.
  - Alertas técnicas generadas de manera oportuna y trazables en los canales de comunicación establecidos.

- **Información requerida (referentes):**
  - Objetivos del proyecto y criterios de desempeño acordados.
  - Parámetros técnicos base del diseño y valores de línea base pre-intervención.
  - Normativas y estándares sectoriales vigentes que definen límites de operación y calidad.
  - Registros operativos históricos, bitácoras de fallas y evidencias de funcionamiento del sistema.

○ Procedimientos institucionales para el análisis de resultados, presentación de hallazgos y gestión de alertas.	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE05-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Formular estrategias de mejora de sistemas eléctricos existentes de acuerdo con criterios de eficiencia, sostenibilidad y regulación técnica.

Elemento de competencia 1. Analizar condiciones operativas del sistema eléctrico teniendo en cuenta parámetros de carga y calidad de energía.

Criterios de desempeño:

- El diagnóstico de parámetros de carga cumple con la identificación de perfiles de consumo, la evaluación de sobrecargas y la verificación de la capacidad instalada.
- La evaluación de continuidad de servicio corresponde con el análisis de tiempos de interrupción, la frecuencia de fallas y los indicadores SAIDI y SAIFI.
- La revisión de calidad de energía está acorde con la medición de niveles de tensión, la detección de armónicos y la comparación con límites normativos.
- La caracterización de condiciones del sistema cumple con la integración de datos históricos, la correlación de eventos y el uso de simulación eléctrica.

Elemento de competencia 2. Discriminar oportunidades de intervención técnica según indicadores de desempeño e historial de fallas.

Criterios de desempeño:

- La identificación de oportunidades de intervención cumple con el análisis de historial de fallas, la comparación de indicadores clave y la interpretación del comportamiento energético.
- La selección de zonas críticas corresponde con los registros operativos, el nivel de riesgo y la prioridad de impacto técnico.
- La priorización de acciones técnicas está acorde con la evaluación de beneficios, la disponibilidad de recursos y los tiempos de respuesta.
- La consulta de registros históricos cumple con la trazabilidad de eventos, la clasificación de fallas repetitivas y la actualización de la base de datos.

Elemento de competencia 3. Proponer alternativas de mejora tecnológica de acuerdo con la normatividad vigente y los recursos disponibles.

Criterios de desempeño:

- La formulación de alternativas tecnológicas cumple con los resultados del diagnóstico, la viabilidad técnica y la normativa aplicable.
- La comparación de alternativas de mejora corresponde con criterios de eficiencia energética, sostenibilidad y análisis costo beneficio
- La justificación de la solución propuesta está acorde con el impacto operativo, la compatibilidad de sistemas y los beneficios proyectados.

- La alineación de propuestas con normativas cumple con los estándares de calidad, los requisitos regulatorios y los protocolos del sector.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Analizadores portátiles de calidad de energía (registros de tensión, armónicos, flicker, factor de potencia).
  - Registradores de disturbios y "data loggers" para perfiles de carga en tiempo real.
  - Plataformas SCADA/EMS o sistemas IoT que almacenan históricos de eventos, alarmas y curvas SAIDI-SAIFI.
  - Software de simulación eléctrica (flujo de carga, confiabilidad, estudios armónicos) y hojas de cálculo de análisis costo-beneficio.
  - Bases de datos corporativas de fallas y mantenimiento (GMAO) con trazabilidad de eventos.
  - Normas técnicas actualizadas (RETIE, NTC 5001, IEC 61000-2-2, IEEE 519) y manuales de fabricantes.
  - Herramientas de inspección en campo y EPP para verificaciones de sobrecarga y condiciones de conexión.
  - Talento técnico: ingenieros de confiabilidad, analistas de eficiencia energética y operarios de medición.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informe diagnóstico de carga con perfiles horarios, sobrecargas detectadas y comparación con capacidad instalada.
  - Reporte de continuidad del servicio con análisis SAIDI/SAIFI y causas raíz de interrupciones.
  - Estudio de calidad de energía que presenta niveles de tensión, THD y otros índices frente a límites normativos.
  - Matriz de oportunidades de intervención priorizada por riesgo, beneficio técnico-económico y sostenibilidad.
  - Propuesta de alternativas tecnológicas (bancos de condensadores, variadores, UPS, almacenamiento) con análisis costo-beneficio y alineación normativa.
  - Base de datos actualizada de fallas recurrentes y eventos críticos integrada al sistema de gestión.
  - Presentación ejecutiva para la dirección con hoja de ruta, cronograma preliminar y estimación de recursos.

- **Información requerida (referentes):**
  - Registros históricos de operación (curvas de carga, eventos SCADA, bitácoras de mantenimiento).
  - Indicadores clave de desempeño: perfiles de consumo, tiempos de interrupción, frecuencia de fallas, niveles de armónicos.
  - Especificaciones técnicas originales y capacidad nominal de transformadores, tableros y alimentadores.
  - Normativa vigente sobre continuidad y calidad de energía, requisitos de sostenibilidad y eficiencia.
  - Tarifas eléctricas y proyecciones de costo de energía para modelar ahorros.

○ Casos de éxito, guías técnicas y literatura sectorial sobre mejores prácticas de modernización de sistemas eléctricos.	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE06-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Liderar procesos de innovación tecnológica en instalaciones eléctricas de acuerdo con tendencias del sector, marcos regulatorios y demandas del entorno.

Elemento de competencia 1. Caracterizar oportunidades de innovación en proyectos eléctricos conforme a problemáticas del entorno y tecnologías emergentes.

Criterios de desempeño:

- La observación de problemáticas del entorno cumple con los diagnósticos técnicos, los indicadores de desempeño y las tendencias sectoriales.
- La exploración de tecnologías emergentes corresponde con el análisis de viabilidad, el estado del arte y la pertinencia local.
- La revisión de experiencias comparadas está acorde con estudios de caso relevantes, resultados documentados y aprendizajes transferibles.
- La formulación de oportunidades de innovación cumple con la alineación a objetivos, los recursos disponibles y las restricciones regulatorias.

Elemento de competencia 2. Diseñar estrategias de implementación innovadora de acuerdo con los recursos disponibles y la normativa vigente.

Criterios de desempeño:

- La estructuración de la estrategia innovadora cumple con el análisis técnico, los objetivos del proyecto y la metodología establecida.
- La definición de recursos requeridos corresponde con los insumos tecnológicos, el talento especializado y el presupuesto estimado
- La verificación de cumplimiento normativo está acorde con los marcos legales vigentes, los requerimientos sectoriales y las licencias
- La planificación de actividades de innovación cumple con la secuencia lógica, los plazos definidos y los hitos de seguimiento.

Elemento de competencia 3. Coordinar acciones de mejora tecnológica según los objetivos del proyecto y las capacidades del equipo técnico.

Criterios de desempeño:

- La definición de acciones de mejora tecnológica cumple con los objetivos del proyecto, los indicadores de desempeño y los resultados esperados.
- La asignación de tareas al equipo técnico corresponde con las competencias requeridas, la carga laboral y el cronograma.

- La gestión de recursos para la mejora está acorde con los lineamientos financieros, la disponibilidad de insumos y las prioridades definidas.
- La supervisión del avance de acciones tecnológicas cumple con los mecanismos de monitoreo, los informes de progreso y la resolución de imprevistos.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Herramientas de vigilancia tecnológica y bases de patentes para rastrear tendencias emergentes.
  - Laboratorios y bancos de pruebas para prototipado y validación funcional.
  - Plataformas colaborativas de gestión de ideas y portafolio de proyectos.
  - Presupuesto asignado, insumos técnicos especializados y talento interdisciplinario.
  - Matrices de evaluación de viabilidad (técnica-económica-ambiental) y métodos de creatividad estructurada.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Mapa de oportunidades de innovación priorizado según impacto y factibilidad.
  - Propuesta de estrategia de implementación con cronograma, hitos y recursos definidos.
  - Prototipos o pruebas de concepto que demuestran la funcionalidad prevista.
  - Informe de validación normativa y de riesgos asociados al despliegue tecnológico.
  - Registros de seguimiento de acciones de mejora (actas, reportes de avance, indicadores)

- **Información requerida (referentes):**
  - Diagnósticos técnicos del sistema y problemas operativos del entorno.
  - Estudios de caso y experiencias comparadas documentadas en fuentes técnicas confiables.
  - Lineamientos regulatorios vigentes y autorizaciones necesarias para nuevas tecnologías.
  - Tendencias del sector, análisis de mercado y reportes de organismos de innovación.
  - Requisitos internos sobre presupuesto, talento y criterios de priorización estratégica.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	**CE07-6-PEEL-IMM-21510-E-004**– Asesorar procesos de toma de decisiones en gestión eléctrica estratégica de acuerdo con el análisis de información técnica, regulatoria y económica.

Elemento de competencia 1. Interpretar datos de operación eléctrica con base en reportes técnicos y curvas de carga.

Criterios de desempeño:

- La recolección de datos de operación eléctrica cumple con la disponibilidad de reportes técnicos, la vigencia de la información y la consistencia de registros.
- La representación gráfica de curvas de carga corresponde con la fidelidad de datos, la claridad visual y los requerimientos del análisis.
- La comparación de comportamientos históricos está acorde con la periodicidad establecida, las condiciones operativas similares y los criterios de variación técnica.

- La sistematización de hallazgos cumple con los formatos institucionales, la claridad analítica y la utilidad para la toma de decisiones.

Elemento de competencia 2. Sustentar recomendaciones técnicas según escenarios de análisis y requerimientos normativos.

Criterios de desempeño:

- La elaboración de recomendaciones técnicas cumple con el análisis de escenarios, la interpretación de resultados y la aplicabilidad en el contexto operativo.
- La argumentación de criterios técnicos corresponde con la normativa vigente, las tendencias del sector y la viabilidad de implementación
- La documentación de recomendaciones está acorde con los formatos establecidos, el lenguaje técnico adecuado y los niveles de validación requeridos.
- La evaluación de impacto de las recomendaciones cumple con los indicadores de eficiencia, los costos proyectados y las condiciones de mercado analizadas.

Elemento de competencia 3. Argumentar propuestas de mejora eléctrica considerando viabilidad técnica y sostenibilidad.

Criterios de desempeño:

- La formulación de propuestas de mejora cumple con la identificación de necesidades del sistema, las capacidades disponibles y las restricciones del entorno.
- La estimación de beneficios técnicos y económicos corresponde con el análisis comparativo, los indicadores de retorno de inversión y los costos operativos asociados.
- La justificación de propuestas ante comités técnicos está acorde con el sustento metodológico, los resultados esperados y la coherencia con lineamientos institucionales.
- La evaluación de sostenibilidad cumple con los criterios ambientales, los ciclos de vida de equipos y las posibilidades de reciclaje.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
  - Software de análisis de demanda y procesamiento estadístico (hojas de cálculo avanzadas, plataformas BI, lenguajes de consulta de bases de datos).
  - Bases de datos de operación eléctrica: registros SCADA, medidores inteligentes (AMI), curvas de carga y reportes mensuales de la empresa distribuidora.
  - Herramientas de visualización (dashboards interactivos, generadores de gráficos de carga y diagramas de tendencia).
  - Normas y plataformas de consulta regulatoria (reglamentos técnicos de calidad del servicio, códigos de red, resoluciones tarifarias).
  - Documentos económicos de referencia: estudios de costos energéticos, proyecciones de mercado y tasas de retorno aceptadas por la organización.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Informe analítico que integra series históricas, variaciones de carga y síntesis de hallazgos relevantes para la dirección.
  - Gráficos comparativos (curvas de carga, barras de indicadores, tablas de variación histórica) con notas explicativas para la toma de decisiones.
  - Recomendaciones técnicas sustentadas, alineadas con normativa y viabilidad económica, priorizadas por impacto y factibilidad.
  - Matriz de evaluación de impacto (eficiencia, costo, riesgo, plazo) de cada recomendación presentada.
  - Minutas o presentaciones ante comité ejecutivo donde se justifica la propuesta de mejora y se registra la retroalimentación recibida.

- **Información requerida (referentes):**
  - Reportes operativos vigentes y consolidados (rangos diarios, semanales y anuales de demanda, factores de carga, incidencias).
  - Normativa eléctrica y regulatoria aplicable (límites de calidad de energía, metas de eficiencia, lineamientos tarifarios).
  - Escenarios macroeconómicos y precios proyectados de la energía que afectan la evaluación costo-beneficio.
  - Benchmarks del sector y tendencias tecnológicas publicadas por organismos técnicos o asociaciones profesionales.
  - Lineamientos internos de la organización sobre formato, niveles de validación y criterios de aprobación para recomendaciones técnicas.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)

Competencias básicas: 5 créditos.

Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	**Duración**
● Producción de artículos de trabajo de revisión. ● Ética de la comunicación. ● Segunda lengua, nivel B2 del Marco Común Europeo.	1 crédito
Competencias en matemáticas	**Duración**
● Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.	1 crédito
Competencias en ciencias sociales; ciencias naturales y ambientales; y ciudadanas	**Duración**
● Ciencias sociales: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas; relación ciencia, tecnología y sociedad, relación administración pública; marco normativo del sector; Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS; transición energética; eficiencia energética.	2 créditos

• Ciencias naturales y ambientales: principios básicos de la física relacionados con la energía (electricidad, fuerza, trabajo, calor); fundamentos de la termodinámica aplicados al almacenamiento energético; comportamiento de materiales conductores y aislantes; normatividad ambiental vigente para sistemas energéticos; protocolos de seguridad eléctrica. • Ciudadanas: convivencia y paz; participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.	

Competencias de planeación, liderazgo y trabajo en equipo	**Duración**
• Planeación del tiempo. • Orientación al logro. • Optimización de recursos. • Capacidad de resolución de problemas y conflictos. • Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.	1 crédito

Competencias transversales: 4 créditos.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Manejo de herramientas informáticas.	**RA1.** Clasificar grandes volúmenes de datos a partir de los criterios de procedencia y estructura. **RA2.** Aplicar técnicas en la captura y recuperación de datos de acuerdo con necesidades de información. **RA3.** Identificar tendencias globales y patrones de los datos a partir de entornos de trabajo de datos masivos. **RA4.** Seleccionar técnicas de almacenamiento de datos en función de la arquitectura del modelo de minería de datos. **RA5.** Usar redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación.	1 crédito
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
Seguridad eléctrica.	**RA1.** Diseñar estrategias de gestión de riesgos eléctricos de acuerdo con la normatividad vigente, las políticas organizacionales y los estándares internacionales de seguridad. **RA2.** Integrar los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en función de la operación	1 crédito

		eléctrica, los riesgos ocupacionales y las metas de sostenibilidad. **RA3.** Analizar las causas de incidentes y accidentes eléctricos de acuerdo con metodologías de investigación, indicadores de desempeño y planes de mejora continua.	
	Conservación del medio ambiente.	**RA1.** Formular acciones de mitigación de riesgos ambientales según el plan de protección ambiental de la organización. **RA2.** Seleccionar estrategias de protección ambiental según los riesgos identificados y la normativa ambiental vigente. **RA3.** Establecer mecanismos de seguimiento del plan de protección ambiental acorde con los lineamientos de la organización. **RA4.** Evaluar los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.	
	Cultura emprendedora y empresarial		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Inspiración a otros en el aprovechamiento de oportunidades usando técnicas de aproximación a solución de problemas de manera creativa e incorporación los objetivos de corto, mediano y largo plazo en planes de acción.	**RA1.** Aprovechar oportunidades que responden a retos y necesidades contrastando los intereses de los diferentes grupos de interés, experimentando y usando técnicas de aproximación y solución de problemas de manera creativa.	1 crédito
		RA2. Inspirar a otros a trabajar duro en sus objetivos y obtener juntos los recursos necesarios a partir de la actividad de creación de valor.	
		RA4. Incorporar los objetivos de corto, mediano y largo plazo y redefinir prioridades y planes de acción teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes.	
		RA5. Comparar las actividades de creación de valor basado en la evaluación de riesgos.	
	Capacidad de innovación e investigación		
	Módulo	**Referente para el aprendizaje**	**Duración**
	Innovación y desarrollo.	**RA1.** Explicar los principios y conceptos que sustentan los procedimientos, procesos, sistemas y metodologías de la profesión.	1 crédito

		RA2. Abordar desde nuevos enfoques los problemas y/o necesidades, planteando soluciones y alternativas que generen valor, de acuerdo con criterios de viabilidad establecidos. **RA3.** Desarrollar procesos de mejoramiento de productos y servicios de su campo profesional de acuerdo con requerimientos definidos, oportunidades de mercado y metodologías de desarrollo de productos y servicios. **RA4:** Identificar y resolver problemas en entornos nuevos o emergentes, de manera innovadora, dentro de contextos variados.	

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	
CE01-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Planificar intervenciones técnicas en infraestructuras eléctricas según objetivos del proyecto, normativa aplicable y cronogramas establecidos.	
Duración créditos: 3.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Formular planes de gestión de riesgos asociados a intervenciones técnicas en infraestructuras eléctricas de acuerdo con normativa de seguridad, condiciones del entorno y objetivos del proyecto.	
Resultado de aprendizaje 2. Diseñar actividades del plan de intervención técnica en infraestructuras eléctricas teniendo en cuenta el alcance del proyecto, las fases de ejecución y los tiempos definidos.	
Resultado de aprendizaje 3. Especificar recursos técnicos, humanos y financieros requeridos en las intervenciones eléctricas de acuerdo con las características del sistema, el presupuesto y los criterios de calidad.	
Resultado de aprendizaje 4. Organizar fases del plan de intervención técnica en infraestructuras eléctricas en función de la secuencia lógica de actividades, las restricciones del entorno y la coherencia del cronograma general del proyecto.	
Resultado de aprendizaje 5. Presentar actividades de coordinación a llevar a cabo conducentes a la aprobación del plan de intervenciones teniendo en cuenta la comunicación transparente con grupos de interesados y gestión de cambios autorizada.	
CE02-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Supervisar procesos de instalación y mantenimiento eléctrico de acuerdo con el diseño técnico, protocolos de calidad y normativas de seguridad.	

Duración créditos: 2.	Duración en horas:
Resultado de aprendizaje 1. Validar planos y especificaciones técnicas en función de los criterios de calidad y las condiciones del sitio.	
Resultado de aprendizaje 2. Elaborar plan de monitoreo del avance de actividades clave de acuerdo con el cronograma y las herramientas digitales de seguimiento.	
Resultado de aprendizaje 3. Aplicar protocolos de inspección y ensayos de aceptación con base en normas vigentes y los parámetros de diseño.	
Resultado de aprendizaje 4. Gestionar incidentes y desviaciones operativas en relación con la cadena de mando y los procedimientos de seguridad.	
Resultado de aprendizaje 5. Fomentar la cultura de mejora continua teniendo en cuenta la retroalimentación del equipo y las lecciones aprendidas de cada intervención.	
CE03-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Integrar herramientas digitales en la gestión de proyectos eléctricos según necesidades operativas, tipo de sistema y objetivos de optimización.	
Duración créditos: 2.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Diagnosticar las necesidades de digitalización del sistema según los objetivos de automatización y monitoreo en tiempo real.	
Resultado de aprendizaje 2. Seleccionar plataformas y protocolos de comunicación de acuerdo con la arquitectura existente y los requisitos de ciberseguridad.	
Resultado de aprendizaje 3. Configurar dashboards y alarmas operativas con base en los KPIs institucionales y las mejores prácticas de visualización.	
Resultado de aprendizaje 4. Auditar el desempeño y la seguridad de la solución digital en relación con las métricas convenidas y las normas IEC 62443.	
Resultado de aprendizaje 5. Facilitar la adopción tecnológica entre los usuarios teniendo en cuenta la capacitación continua y el soporte post-implementación.	
CE04-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Formular estrategias de mejora de sistemas eléctricos existentes de acuerdo con criterios de eficiencia, sostenibilidad y regulación técnica.	
Duración créditos: 2.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Comparar los indicadores pre y post intervención según los objetivos de desempeño y las condiciones operativas iniciales.	
Resultado de aprendizaje 2. Consolidar evidencias de pruebas y mediciones de acuerdo con el formato institucional y la trazabilidad requerida.	
Resultado de aprendizaje 3. Determinar desviaciones significativas con base en el análisis de causa-raíz y los límites normativos aplicables.	

Resultado de aprendizaje 4. Diseñar plan de comunicación de conclusiones y recomendaciones a partir de los hallazgos técnicos, promoviendo la mejora continua organizacional.	
CE05-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Coordinar actividades de mantenimiento predictivo y correctivo en sistemas de almacenamiento energético de acuerdo con protocolos técnicos y condiciones de funcionamiento.	
Duración créditos: 3.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Evaluar condiciones operativas de un sistema eléctrico de acuerdo con los perfiles de carga, los índices de continuidad y los límites normativos.	
Resultado de aprendizaje 2. Definir la línea base de desempeño teniendo en cuenta información de síntesis de datos históricos, mediciones actuales reales y el uso de herramientas de simulación y registros SCADA.	
Resultado de aprendizaje 3. Diseñar matrices de priorización de intervenciones según el análisis costo-beneficio, criticidad del activo y el impacto sobre la sostenibilidad.	
Resultado de aprendizaje 4. Validar la coherencia de la propuesta de mejora teniendo en cuenta los requisitos técnicos, los estándares de eficiencia energética y la huella ambiental proyectada.	
Resultado de aprendizaje 5. Presentar metodología de articulación del trabajo del equipo de ingeniería y de fomento de toma de decisiones colaborativa de acuerdo con objetivos estratégicos y metas de seguridad eléctrica.	
CE06-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Liderar procesos de innovación tecnológica en instalaciones eléctricas de acuerdo con tendencias del sector, marcos regulatorios y demandas del entorno.	
Duración créditos: 3.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Investigar tendencias y brechas tecnológicas del sector eléctrico con base en estudios de mercado y análisis de patentes.	
Resultado de aprendizaje 2. Generar un portafolio de ideas innovadoras a partir de metodologías de creatividad y evaluación de impacto.	
Resultado de aprendizaje 3. Desarrollar prototipos o pruebas de concepto de acuerdo con los requisitos funcionales y la normativa aplicable.	
Resultado de aprendizaje 4. Gestionar recursos y riesgos del proyecto de innovación según marcos ágiles y procesos de gestión de riesgos corporativos.	
Resultado de aprendizaje 5. Inspirar al equipo hacia la experimentación responsable teniendo en cuenta la cultura de innovación abierta y los objetivos de sostenibilidad.	
CE07-6-PEEL-IMM-21510-E-004– Asesorar procesos de toma de decisiones en gestión eléctrica estratégica de acuerdo con el análisis de información técnica, regulatoria y económica.	
Duración créditos: 2.	**Duración en horas:**
Resultado de aprendizaje 1. Argumentar análisis de escenarios energéticos, regulatorios y económicos de acuerdo con las proyecciones de mercado y los lineamientos corporativos.	

Resultado de aprendizaje 2. Elaborar estudios de factibilidad técnico-económica con base en herramientas de modelado y criterios de sostenibilidad.
Resultado de aprendizaje 3. Presentar recomendaciones ante el comité directivo según la estructura de gobierno y los formatos ejecutivos establecidos.
Resultado de aprendizaje 4. Evaluar el impacto de las decisiones en función de los indicadores de eficiencia, resiliencia y retorno de inversión.
Resultado de aprendizaje 5. Promover la responsabilidad social y ética profesional teniendo en cuenta los efectos de las decisiones sobre la comunidad y el medio ambiente.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de pregrado universitario asociado al sector de energía y electricidad o a áreas disciplinares relacionadas como ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería energética, ingeniería electromecánica o carreras afines, conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación superior en el país; o, del exterior, en cuyo caso debe ser convalidado de acuerdo con las normas que rigen en Colombia. Se requiere, además, en caso de convalidación, presentar la prueba SABER PRO de egreso de programas de educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES, o su equivalente en otros países.
4.2 Regulación de la profesión.	Se debe cumplir con lo establecido en la Ley 51 de 1986, por la cual se reglamenta el ejercicio de las profesiones de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y profesiones afines, y con la Ley 842 de 2003, que modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y auxiliares, adopta el Código de Ética Profesional y establece otras disposiciones. También se recomienda cumplir con los lineamientos del Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y profesiones afines (CONICEM), y gestionar el Certificado de Inscripción Profesional correspondiente. En función de los riesgos asociados al trabajo en sistemas eléctricos, es aconsejable contar con la certificación de trabajo seguro en alturas y/o la certificación en riesgo eléctrico, conforme a la normatividad vigente en seguridad y salud en el trabajo.