



CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN					
Pública	☒	Pública Clasificada	☐	Pública Reservada	☐

ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO

(Decreto 1082 de 2015, Libro 2, Parte 2, Titulo 1, Capitulo 1, Sección 1, Subsección 6, Artículo 2.2.1.1.1.6.1)

CONTRATAR POR PS EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TODO EL SISTEMA DE PLANTAS ELÉCTRICAS AL SERVICIO DEL CF

Cali, mayo de 2025



INTRODUCCIÓN

El análisis del sector es una metodología que las Entidades Estatales deben utilizar en los procesos de adquisición de bienes, servicios y obras para satisfacer las necesidades de la entidad y obtener el mayor valor por el dinero público, que se fundamenta en la establecido en el artículo 2.2.1.1.1.6.1. *“Deber de análisis de las Entidades Estatales. La Entidad Estatal debe hacer, durante la etapa de planeación, el análisis necesario para conocer el sector relativo al objeto del Proceso de Contratación desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica, y de análisis de Riesgo. La Entidad Estatal debe dejar constancia de este análisis en los Documentos del Proceso”.*

En la contratación del estado, el principio de planeación va de la mano con los principios de transparencia y eficiencia, toda vez que estos garantizan que los interesados en el proceso conozcan todos los aspectos relevantes sobre el mismo. Para cumplir con este objetivo, El SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA, debe conocer claramente cuál es su necesidad y determinar la mejor manera en que el mercado puede satisfacerla.

Han sido muchos los pronunciamientos de las cortes que hacen referencia sobre el principio de planeación, en Sentencia C-300/2012, la corte constitucional expresó frente a este principio lo siguiente: *“El principio de planeación hace referencia al deber de la entidad contratante de realizar estudios previos adecuados (estudios de prefactibilidad, factibilidad, ingeniería, suelos, etc.), con el fin de precisar el objeto del contrato, las obligaciones mutuas de las partes, la distribución de los riesgos y el precio, estructurar debidamente su financiación y permitir a los interesados diseñar sus ofertas y buscar diferentes fuentes de recursos”.*

Todo proceso de contratación requiere de planeación con el fin de identificar las diferentes etapas, insumos necesarios, responsables, posibles riesgos, entre otros aspectos que permitan una mayor eficacia y eficiencia del proceso de gestión contractual.

El análisis contenido en el presente documento guarda proporcionalidad con el objeto y alcance del proceso a adelantar, su presupuesto estimado en la planeación de la adquisición (PAA), la complejidad de la necesidad y los posibles riesgos

De acuerdo con lo anterior, conociendo la importancia de iniciar un proceso de planeación contractual, El SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA elabora el presente documento con el fin de conocer los aspectos relevantes del sector de actividades profesionales, científicas y técnicas, al cual corresponde la adquisición que se va a adelantar a través de la modalidad de mínima cuantía, cuyo objeto será: **CONTRATAR POR PS EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TODO EL SISTEMA DE PLANTAS ELÉCTRICAS AL SERVICIO DEL CF.**



1. GLOSARIO

1. **Aclaraciones y Explicaciones de Ofertas:** Se remite a las nociones desarrolladas en la sentencia del Consejo de Estado, Sección Tercera, Subsección C, del 12 de noviembre de 2014, Radicado 27.986, consejero ponente: Enrique Gil Botero.
2. **Acta de Inicio:** Documento en el que las partes, de común acuerdo, dejan constancia del inicio del plazo contractual.
3. **Análisis del Sector:** Estudio que permite conocer el bien o servicio a adquirir en términos de oferta y demanda e identificar el precio más justo a pagar por la satisfacción de la necesidad de la Entidad. Así mismo, por medio de este estudio las Entidades identifican quién puede proveer su bien o servicio, cómo se desarrolla ese negocio, su cadena de producción y distribución, para saber si el sector tiene la capacidad de proveer el bien o servicio en las condiciones y cantidades requeridas por la Entidad. Este estudio debe realizarse desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y de análisis de Riesgo.
4. **Anexo:** Documento o conjunto de documentos que la Entidad adjunta al Pliego de Condiciones y que hacen parte integral de este.
5. **Aportes Legales:** Contribuciones parafiscales y gravámenes establecidos con carácter obligatorio por la ley que afectan a un determinado y único grupo social y económico y se utilizan para beneficio del propio sector. El manejo, administración y ejecución de estos recursos se hará exclusivamente en la forma dispuesta en la ley que los crea y se destinarán sólo al objeto previsto en ella.
6. **Apostilla:** Certificación de la autenticidad de la firma de un servidor público en ejercicio de sus funciones y la calidad en que el signatario haya actuado, la cual deberá estar registrada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores, para que el documento surta plenos efectos legales en un país parte del Convenio sobre la Abolición del Requisito de Legalización de los Documentos Públicos Extranjeros, de la Conferencia de La Haya de 1961.
7. **Certificado de Disponibilidad Presupuestal:** Documento que acredita la disponibilidad de recursos en el presupuesto para adelantar el Proceso de Contratación.
8. **Contratista:** Persona natural, jurídica o el grupo de personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, asociadas entre sí que suscriben un contrato con el fin de ejecutar el objeto bajo las condiciones de modo, tiempo y lugar que en él se establecen.
9. **Estudios Previos:** Justificación jurídica, técnica, económica y financiera del proyecto que realiza la Entidad de acuerdo con las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015 o las normas que lo adicionen, modifiquen o complementen.
10. **Formato:** Documentos que aporta el Proponente y que hacen parte integral de su oferta.
11. **Formulario:** Documento por medio del cual la Entidad solicita información específica relacionada con la oferta económica y que debe ser diligenciada por el Proponente.
12. **Garantía:** Respaldo que tiene como fin el pago a favor de la Entidad de las indemnizaciones o sanciones derivadas del incumplimiento del contrato por parte del Contratista. Las clases de garantías son: (i) contratos de seguro, (ii) fiducia mercantil de garantía o (iii) garantías bancarias.
13. **Información Pública Reservada:** Información que estando en poder o custodia de un sujeto obligado en su calidad de tal, es exceptuada de acceso a terceros por daño a intereses públicos teniendo que dar estricto cumplimiento de la totalidad de los requisitos consagrados en el artículo 19 de la Ley 1712 de 2014.
14. **Legalización:** Certificación de la autenticidad de la firma de un servidor público en ejercicio de sus funciones y la calidad en que el signatario haya actuado, la cual deberá estar registrada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores, para que el documento surta plenos efectos legales en un país que hace parte de la Convención de Viena de 1963, sobre relaciones consulares, literal f del artículo 5 que reglamenta las actuaciones consulares en calidad de notario.
15. **Presupuesto Oficial:** Valor total que la Entidad determina como necesario para ejecutar el objeto del contrato con base en el estudio previo y el análisis del sector.
16. **Proponente:** Persona o grupo de personas que presentan una oferta para participar en el Proceso de Contratación.
17. **Selección Objetiva:** Principio que busca que la escogencia de los colaboradores de la administración responda a criterios objetivos, en concordancia con los principios que rigen la función administrativa.
18. **Subcontratista:** Persona natural, jurídica o figura asociativa que contrata el Contratista principal para ejecutar una actividad previamente contratada por una Entidad u otra persona natural o jurídica.
19. **Sucursal:** Establecimiento de comercio abierto por una sociedad, dentro o fuera de su domicilio, para desarrollar los negocios sociales o de parte de ellos, administrados por mandatarios con facultades para representar a la sociedad.
20. **Vigencia Fiscal:** Período que comprende desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de cada año



2. CLASIFICACIÓN UNSPSC

Según el clasificador de bienes y servicios de las Naciones Unidas UNSPSC (versión 14 del UNSP), contenido en la dirección <http://www.colombiacompra.gov.co/clasificación>, y teniendo en cuenta el Decreto 1082 de 2015, los bienes que se pretenden contratar a través del presente proceso presentan la siguiente clasificación:

Tabla 1. Clasificación UNSPSC

ÍTEM	CÓDIGO	DENOMINACIÓN (Clase o producto)
1	95121802	SUBESTACIÓN
2	26101108	MOTOR AC ED COMPRESOR

Fuente. Datos tomados de la Agencia Nacional de Contratación Pública.

3. ASPECTOS GENERALES DE MERCADO

3.1 PRODUCTOS INCLUIDOS EN EL SECTOR

Las actividades económicas en Colombia, de acuerdo con el Banco de la República, se dividen por sectores económicos, donde cada uno de ellos hace parte de una actividad económica cuyos elementos o productos tienen características en común y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción, es decir de acuerdo al servicio que realicen o al producto que comercialicen.

La división economía clásica se estructura así:

- Sector primario: se refiere a la producción básica y todo lo que tiene que ver con las actividades del agro.
- Sector secundario: se refiere a la producción de bienes y todo lo que produce la industria, construcción y manufactura.
- Sector terciario: se refiere al ofrecimiento de servicios que brinda el comercio, bancos, educación, etc.

De los anteriores sectores se derivan actividades económicas independientes y especializadas:

1. **Sector agropecuario:** Es la unión de dos subsectores que forman parte del sector primario. Estos dos subsectores son el sector agrícola, que incluye todas las actividades relacionadas con la agricultura, así como el sector ganadero o pecuario, que incluye todas las actividades relacionadas con la ganadería. Estos dos subsectores, debido a su relevancia dentro del propio sector primario, se clasifican de esta forma, recibiendo el nombre de “sector agropecuario”.
2. **Sector de servicios:** el sector servicios es uno de los rubros más importantes de la composición del PIB, especialmente, cuando nos referimos a las economías de países desarrollados, pero también en las economías en desarrollo. En los últimos años este sector ha ido creciendo debido al proceso de especialización. Por esa razón, se puede decir que es una actividad muy importante en todos los ámbitos de las tareas humanas.
3. **Sector industrial:** Es el que fabrica productos acabados que luego pueden utilizarse, a saber, la construcción y la industria manufacturera. El sector industrial suele aceptar los productos finales del sector primario y luego los aplica para construir productos completos que luego son adquiridos por el usuario final o enviados para su posterior procesamiento o fabricación. El sector industrial puede clasificarse en dos tipos: industria pesada e industria ligera.

La mayoría de las industrias transforman las materias primas en productos acabados. Se consumen grandes cantidades de energía para hacer funcionar el proceso. Las industrias manufactureras suelen generar contaminación y son fuente de problemas medioambientales.



Algunas divisiones comunes del sector industrial son:

- Industria del automóvil.
 - Industria química.
 - Electrónica de consumo.
 - Equipos industriales.
 - Producción de acero.
 - Industria del tabaco.
 - Fabricación aeroespacial.
 - Industria cervecera.
 - Industria textil.
 - El sector industrial de la economía es el que fabrica productos acabados que luego pueden utilizarse, a saber, la construcción y la industria manufacturera. Industria energética: electricidad, gas natural y petróleo.
 - Industria metalúrgica.
 - Telecomunicaciones.
4. **Sector de transporte:** El transporte es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos o personas (contenido) de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura (red de transporte). Esta ha sido una de las actividades terciarias que mayor expansión ha experimentado a lo largo de los últimos dos siglos, debido a la industrialización; al aumento del comercio y de los desplazamientos humanos tanto a escala nacional como internacional; y los avances técnicos que se han producido y que han repercutido en una mayor rapidez, capacidad, seguridad y menor coste de los transportes.
5. **Sector de comercio:** El comercio es una actividad económica del sector terciario que se basa en el intercambio y transporte de bienes y servicios entre diversas personas o naciones. Cuando se habla sobre qué es el comercio, se refiere a toda actividad que involucra el intercambio de bienes o servicios a través de la compra y venta, donde el vendedor y el comprador se benefician e intervienen otros elementos intermedios que se involucran en el proceso. Éste se ha visto favorecido por las especializaciones de trabajo, ya que un área de la industria necesita de otras para abastecerse y producir, y viceversa; de ahí a que el comercio tenga un lugar tan importante para el motor económico de una nación y del mundo.
6. **Sector financiero:** El sector financiero se encarga de todo lo relacionado con los flujos de dinero. Por ejemplo, ofrecer préstamos personales, canalizar el ahorro, ofrecer servicios relacionados con la bolsa de valores, los seguros, las hipotecas, etc. En definitiva, el sector financiero engloba a diferentes entidades que ofrecen algunos de los servicios mencionados anteriormente. Al contrario de lo que muchas personas creen, el sector financiero no está formado sólo por los bancos o las gestoras de fondos de inversión. En él se incluyen muchas empresas que ofrecen servicios relacionados con las finanzas.
7. **Sector de la construcción:** La industria de la construcción agrupa solo a quienes producen las obras, mientras que el sector considera también a quienes colaboran en las actividades. La industria de la construcción engloba a todas las empresas cuyo producto corresponde a todo o parte de la construcción de edificaciones, obras industriales y/u obras civiles.
8. **Sector minero y energético:** Es un sector que corresponde a las actividades primarias de la economía, basadas en el aprovechamiento de las energías y de los recursos naturales no renovables. Institucionalmente comprende todas las empresas y entidades relacionadas con las actividades minero energéticas. El Sector Minero Energético está conformado por los subsectores de energía eléctrica, minería e hidrocarburos.
9. **Sector de comunicaciones:** la actividad económica correo y telecomunicaciones se encuentra en el noveno lugar dentro del escalafón de las actividades económicas que más le aportan al producto interno bruto, debido al auge de las compañías telefónicas, la incorporación de banda ancha para hogares y la tecnología 4G de la telefonía móvil.



La entidad requiere adelantar el presente proceso de **CONTRATAR POR PS EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TODO EL SISTEMA DE PLANTAS ELÉCTRICAS AL SERVICIO DEL CF**, necesidad que se puede suplir a través del sector de comercio, actividad que involucra el intercambio de bienes o servicios a través de la compra y venta, donde el vendedor y el comprador se benefician e intervienen otros elementos intermedios que se involucran en el proceso.

3.2 AGENTES QUE COMPONEN EL SECTOR

El sector de mantenimiento de subestaciones y motores estacionarios forma parte de la industria energética e industrial, incluyendo actividades preventivas, correctivas y predictivas en equipos eléctricos y mecánicos críticos para el funcionamiento de sistemas eléctricos industriales, comerciales y públicos.

Agentes que componen el sector

a) Empresas de Mantenimiento Especializado

- Perfil: Prestadoras de servicios técnicos (tercerización).
- Rol: Ejecutan tareas de inspección, mantenimiento y reparación.
- Interacción: Contratadas por empresas operadoras, industrias, o distribuidoras eléctricas.

b) Empresas Dueñas de la Infraestructura

- Ejemplos: Compañías eléctricas, industrias manufactureras, plantas térmicas, hidroeléctricas.
- Rol: Propietarios de las subestaciones/motores. Responsables de su operatividad.
- Interacción: Contratan a terceros o cuentan con departamentos internos de mantenimiento.

c) Fabricantes de Equipos

- Ejemplos: Siemens, ABB, Schneider Electric, WEG.
- Rol: Diseñan y suministran subestaciones, transformadores, motores estacionarios.
- Interacción: Ofrecen soporte técnico, manuales, garantías y repuestos.

d) Organismos Reguladores

- Ejemplos: Entes de energía, normativas eléctricas nacionales (como la CREG en Colombia, CNMC en España, etc.).
- Rol: Definen las normas técnicas, de seguridad y mantenimiento obligatorio.
- Interacción: Supervisan el cumplimiento legal y técnico.

e) Entidades de Certificación y Normalización

- Ejemplos: ISO, IEEE, IEC.
- Rol: Establecen estándares internacionales de calidad y seguridad (ej., ISO 55000 para gestión de activos).
- Interacción: Son referencia para procedimientos de mantenimiento y auditoría.

f) Proveedores de Insumos y Repuestos

- Perfil: Suministran materiales (aceites dieléctricos, bobinas, rodamientos, etc.).
- Interacción: Trabajan directamente con empresas de mantenimiento y operadores.



g) Técnicos y Personal Especializado

- Rol: Mano de obra calificada en campo (electricistas, mecánicos, ingenieros).
- Interacción: Contratados por empresas o de forma independiente.

h) Clientes Finales / Usuarios de la Energía

- Ejemplos: Industrias, zonas residenciales, instituciones públicas.
- Rol: Dependientes del funcionamiento continuo de las subestaciones y motores.
- Interacción: Su demanda indirecta impulsa la necesidad de mantenimiento confiable.

Interrelación entre los agentes

- Fabricantes ↔ Empresas de Mantenimiento: Proveen repuestos, capacitación y soporte.
- Empresas Propietarias ↔ Reguladores: Cumplen normas y reportan mantenimientos.
- Empresas de Mantenimiento ↔ Proveedores: Abastecen materiales y equipos críticos.
- Técnicos ↔ Empresas de Mantenimiento: Ejecutan tareas según planes y procedimientos establecidos.
- Clientes Finales ↔ Empresas Propietarias: Presionan por continuidad de servicio → esto exige mantenimiento efectivo.

Retos y Tendencias del Sector

Retos	Tendencias
Envejecimiento de equipos	Mantenimiento predictivo con IoT
Falta de personal capacitado	Digitalización (gemelos digitales)
Costos altos de paro de planta	Outsourcing especializado
Cumplimiento normativo	Gestión de activos (ISO 55000)

3.3 GREMIOS Y ASOCIACIONES QUE PARTICIPAN EN EL SECTOR

Los gremios y asociaciones tienen un papel clave en el fortalecimiento del sector, ya que:

- Representan a empresas y profesionales ante el Estado.
- Promueven la capacitación, estandarización y actualización tecnológica.
- Participan en la formulación de normativas técnicas y laborales.
- Fomentan la investigación, la innovación y la sostenibilidad.

Principales gremios y asociaciones que intervienen en el sector

Los nombres pueden variar según país. A continuación, se mencionan gremios internacionales y ejemplos nacionales que pueden aplicarse a distintas regiones.

Asociaciones del sector eléctrico y energético

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
 - Promueve estándares técnicos y buenas prácticas a nivel mundial.
 - Aporta a la normatividad de mantenimiento de subestaciones y motores.
- CIGRÉ (Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas)
 - Enfocado en redes de alta tensión y subestaciones.
 - Fomenta investigaciones aplicadas en mantenimiento de sistemas eléctricos.



- WEC (World Energy Council)
 - Conecta a los actores globales de energía, incluyendo mantenimiento e infraestructura.
- Gremios nacionales:
 - ANDI (Colombia) – Cámara de Energía Eléctrica.
 - AEE (España) – Asociación de Empresas de Energía Eléctrica.
 - CFE-Cámara (México) – Colabora con CFE en mantenimiento y estándares.

Asociaciones del sector industrial y de mantenimiento

- SMRP (Society for Maintenance and Reliability Professionals)
 - Promueve buenas prácticas de mantenimiento industrial.
 - Enfocada en confiabilidad de activos, incluyendo motores estacionarios.
- ISA (International Society of Automation)
 - Normas y capacitación en automatización industrial.
 - Relevante para subestaciones inteligentes y monitoreo de motores.
- NFPA (National Fire Protection Association)
 - Relevante en normas de seguridad eléctrica como la NFPA 70E.
- API (American Petroleum Institute)
 - Si bien es del sector oil & gas, tiene directrices clave para mantenimiento de motores y equipos eléctricos.

Colegios y asociaciones de ingenieros

- CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA Y MECÁNICA
 - Colegios de ingenieros eléctricos, electromecánicos, industriales.
 - Ej.: CIE (Colegio de Ingenieros Electricistas), FICEM (Latinoamérica).
- Su rol incluye:
 - Certificación de profesionales.
 - Participación en mesas normativas.
 - Difusión de actualizaciones tecnológicas.

Entidades académicas y centros de investigación vinculados

- Universidades con carreras en ingeniería eléctrica o electromecánica.
- Centros de innovación energética que apoyan el desarrollo de nuevas tecnologías para mantenimiento predictivo, digitalización, eficiencia energética.

Interrelación entre gremios, asociaciones y otros agentes del sector

Gremios / Asociaciones	Interacción con...	Función clave
IEEE, CIGRÉ	Fabricantes, reguladores, academia	Definir estándares técnicos
SMRP, ISA	Empresas de mantenimiento	Capacitación y certificación
Colegios de Ingenieros	Profesionales técnicos	Validación de competencias
Asociaciones industriales	Propietarios de activos (industrias)	Gestión gremial e incidencia

Aportes clave de los gremios al mantenimiento del sector

- Normalización técnica (ISO, IEEE, NFPA, IEC).
- Formación continua (seminarios, diplomados, certificaciones).
- Defensa de intereses del sector ante gobiernos y reguladores.
- Plataformas de networking y transferencia tecnológica.
- Fomento de nuevas tecnologías: mantenimiento predictivo, digitalización, energías limpias.



Retos y oportunidades

Retos	Oportunidades
Falta de articulación entre gremios nacionales e internacionales	Crear redes intergremiales más sólidas
Brecha entre normatividad y aplicación en campo	Programas de certificación y evaluación técnica
Capacitación técnica limitada en mantenimiento especializado	

3.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

El mantenimiento de subestaciones y motores estacionarios es crítico para la continuidad operativa, la seguridad energética y la eficiencia industrial, impactando directamente en:

- Productividad (menor tiempo de inactividad).
- Confiabilidad del suministro eléctrico.
- Costos de operación.
- Rentabilidad de activos eléctricos/mecánicos de largo plazo.

Estructura de costos del mantenimiento

- a) Costos directos
 - Mano de obra especializada (técnicos, ingenieros).
 - Repuestos y componentes (aisladores, bobinas, rodamientos, aceite dieléctrico).
 - Herramientas y equipos técnicos (termografía, análisis de vibraciones, etc.).
 - Servicios contratados (empresas externas de mantenimiento).
- b) Costos indirectos
 - Paradas no programadas (pérdidas por inactividad).
 - Multas por fallas (en caso de servicio público).
 - Penalizaciones por incumplimiento normativo.
 - Costos de energía por ineficiencias (sobrecargas, pérdidas).
- c) Inversiones estratégicas
 - Sistemas SCADA, sensores IoT y monitoreo predictivo.
 - Capacitación continua del personal.
 - Digitalización de activos y mantenimiento basado en datos (reliability centered maintenance – RCM).

Modelos económicos de gestión del mantenimiento

Modelo	Características	Impacto económico
Mantenimiento correctivo	Solo se actúa cuando hay fallo	Alto costo por paradas y daños
Mantenimiento preventivo	Basado en calendario o uso	Mejora la confiabilidad, pero puede ser costoso si no es eficiente



Modelo	Características	Impacto económico
Mantenimiento predictivo	Basado en datos y sensores	Optimiza costos, reduce paradas
Mantenimiento tercerizado (outsourcing)	Empresa externa realiza mantenimiento	Reducción de costos fijos, pero depende de la calidad del proveedor

Indicadores económicos clave del sector

- CAPEX (gasto de capital): En equipos nuevos, modernización de subestaciones/motores.
- OPEX (gasto operativo): Costos de mantenimiento anual.
- ROI (Retorno sobre la inversión): Evaluación económica de inversiones en mantenimiento predictivo vs. correctivo.
- TCO (Costo total de propiedad): Incluye adquisición, operación, mantenimiento y desecho de activos.

Factores macroeconómicos que afectan el mantenimiento

Factor	Impacto
Inflación	Aumenta el costo de repuestos, materiales y mano de obra.
Tipo de cambio	Afecta importación de componentes (transformadores, sensores, motores).
Política energética nacional	Incentivos o restricciones pueden impulsar inversiones en mantenimiento.
Disponibilidad de financiamiento	Créditos o subsidios pueden facilitar renovación o digitalización de activos.
Costos de la energía	Fallas por mal mantenimiento generan pérdidas mayores si el precio de la energía es alto.

Riesgos económicos asociados a mal mantenimiento

- Daños catastróficos a equipos (transformadores, motores).
- Pérdidas productivas millonarias (paros de planta).
- Daños reputacionales o legales (en empresas distribuidoras).
- Pérdidas por accidentes eléctricos (riesgo civil o penal).

Oportunidades económicas en el sector

- Crecimiento del mercado de mantenimiento predictivo y digitalizado.
- Mayor demanda de servicios especializados de mantenimiento por parte de industrias y generadoras.
- Reducción del costo total de operación (TCO) mediante mantenimiento estratégico.
- Planes de sostenibilidad energética requieren activos más eficientes → más mantenimiento planificado

4.1 ASPECTOS TÉCNICOS

El CENTRO DE DISEÑO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL – SENA VALLE requiere la contratación de la prestación de servicios para el mantenimiento de subestaciones y motores estacionarios.



La entidad, requiere realizar la contratación de un proveedor que realice la prestación de servicios con las especificaciones técnicas de cantidad y con las características señaladas en este documento de acuerdo con los siguientes requisitos técnicos:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA, PINTURA, CAMBIO DE TERMINALES PREMOLDEADOS, TERMINALES, CAMBIO DE SOPORTE, PINTURA Y PROVEER MATERIALES PARA LA PUESTA A PUNTO	UN	1
2	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE A NODO 2229510 TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220V CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS. -MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO. - REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO. - COLOCAR A PUNTO LA FUNCIONALIDAD DE LOS BANCO DEL CONDENSADORES • Inspección visual de condiciones físicas • Inspección, limpieza y lubricación de componentes. • Engrase y retorqueo de conexiones. • Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas. • Medición de la resistencia de aislamiento. • Medición de la resistencia de puesta a tierra • DIAGNOSTICO	UN	1
3	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE B1 NODO 2229528 TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR. - AL TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADA. - REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO • Inspección visual de condiciones físicas • Inspección, limpieza y lubricación de componentes. • Engrase y retorqueo de conexiones. • Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas. • Medición de la resistencia de aislamiento. • Medición de la resistencia de puesta a tierra • DIAGNOSTICO	UN	1



4	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE B2 NODO 2230186 TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADA.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1
5	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE C1 NODO 2229536 TRANSFORMADOR DE 400KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <p>- TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS.</p> <p>-SUMINISTRAR Y MONTAR GENERADOR AUTOMATICO DE VAR DEJANDOLO A PUNTO DE 40KVAR.</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1



6	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE C2 NODO 2229544 TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1
7	<p>Mantenimiento de Grupo Electrónico MDA (motores Diesel Andino) TF-1341:</p> <ul style="list-style-type: none">• Filtro de Combustible Secundario: Baldwin BF1226 o equivalente (2 Unidades).• Filtro de Combustible Primario: Partmo P-346 P o equivalente.• Filtro para Aceite Motor: Baldwin BT216 o equivalente (2 Unidades).• Filtro Purificador de Aire: Donsson DA 9012 o equivalente.• Aceite para Motor Diesel: SAE 15W40, API CI-4 PLUS (2 Baldes X 20 Litros).• Líquido Refrigerante de Motor Larga Vida Concentrado (10 Galones).• Batería 31H1250MC (2 unidades).• Bomba de transferencia de combustible con contador mecánico portátil 1 unidad voltaje 12 v dc ,200w, caudal 40 l/m, presión 3bar, altura máxima succión 5 metros	UN	1
8	<p>Mantenimiento Compresor tipo Tornillo Schulz MAM-200:</p> <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: Sakura C-6210 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite para Compresor de Tornillo Somar SCT.• Filtro Purificador de Aire para Compresor de Tornillo Somar SCT.• Banda Trapezoidal: XPA 1757 (3 Unidades).• Botón Parada de Emergencia.• Manguera Tubbing Nylon 10 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 8 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 6 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 4 m.m. (10 metros).• Aceite Sintético ISO 46 (3 Baldes X 20 Litros)	UN	1



9	Mantenimiento Compresor tipo Tornillo Schulz SRP 3020 (20 H.P.): <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: referencia Original 007.0023-1/A o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original 007.0148.0 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original 007.0110-0/AT o equivalente.• Banda Trapezoidal: 4GBJB (4 Unidades).• Filtro separador de humedad en línea, metálico, conexión de 1 pulgada, presión trabajo 150 PSI, drenaje automático (3 Unidades).• Botón Parada de Emergencia	UN	1
10	Mantenimiento Compresor tipo Tornillo FIAC New Silver 10: <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: referencia Original: GSP, OF-123456-30 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original: GSP, SF-103450-020 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original: AFC-120400-40 o equivalente.• Banda Trapezoidal: SPZ787 (2 Unidades).• Botón Parada de Emergencia.	UN	1
11	Mantenimiento Compresor tipo tornillo FINI Darwin 5.5, 10 BAR: <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: referencia Original: FSN #9054200 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original: FSN #048275000 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original: FSN #017092000 o equivalente.• Unidad secadora de aire comprimido por refrigeración cíclica modelo RD9/AC (código 8193297), 900 L/min., 16 BAR, 230 Volts, 0,19 Kw.	UN	1

NOTA 1: SI SE PRESENTA OFERENTES NO RESPONSABLES DEL IMPUESTO A LAS VENTAS EN EL ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRECIO MÁS BAJO SE TENDRÁ EN CUENTA EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA ANTES DEL IMPUESTO DEL IVA.

NOTA 2: NO SE APLICA MARCAS ESPECIFICAS EN LOS BIENES SOLICITADOS YA QUE ES UN IMPERATIVO LEGAL, SI SE LOGRA EVIDENCIAR ALGUNA POR ERROR DE TRASCRIPIÓN U OMISIÓN HACER CASO OMISO Y ACREDITAR ELEMENTOS EQUIVALENTES DE OPTIMA CALIDAD QUE CUMPLAN CON LAS CONDICIONES SOLICITADAS.

NOTA 3: ES DE ACLARAR QUE EL PRESENTE PROCESO SE ADELANTA POR MEDIO DE LA PLATAFORMA DEL SECOP II.

NOTA 4: UNA VEZ SEA ADJUDICADO EL PROCESO DE LA REFERENCIA Y LEGALIZADO TODO LO CONCERNIENTE AL CONTRATO, EL SUPERVISOR DEL MISMO DEBERÁ REALIZAR AUDIENCIA POR MEDIO MÁS EXPEDITO, CON LA CUAL SE ORIENTARÁ AL PROPONENTE SELECCIONADO DEL PROCEDIMIENTO Y PASOS A SEGUIR PARA LA RESPECTIVA PRESENTACIÓN DE LA (S) CUENTA (S) DE COBRO Y/O FACTURA ELECTRONICA (S) EN LA PLATAFORMA DEL SECOP II.

NOTA 5: SOLAMENTE EN CASO DE QUE LA PLATAFORMA SECOP II PRESENTE INDISPONIBILIDAD EN EL MOMENTO DE QUE LOS PROPONENTES PRESENTEN SU OFERTA, LOS CORREOS ALTERNOS PARA ENVIAR LA RESPECTIVA OFERTA Y DOCUMENTACIÓN TENIENDO EN CUENTA LOS TERMINOS ESTABLECIDOS EN EL CRONOGRAMA SON:
jasaa@sena.edu.co; contratavalle@sena.edu.co



NOTA 6: EN CASO DE INDISPONIBILIDAD DE LA PLATAFORMA SE DARÁ APLICACIÓN AL PROTOCOLO SEÑALADO EN LA PÁGINA DE COLOMBIA COMPRA EFICIENTE DE ACUERDO AL SIGUIENTE LINK:

https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documentos/protocolo_de_indisponibilidad_secop_ii.pdf

NOTA 07: SE PRECISA QUE EL PROCESO SE ADELANTARA POR LA TIPOLOGIA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS.

El proveedor seleccionado para la prestación de servicios objeto del presente proceso, deberá contar con la logística de transporte necesaria para prestar el servicio en el tiempo y lugar indicado en los presentes estudios y documentos previos.

4.2 ASPECTOS REGULATORIOS

Importancia de la regulación en el mantenimiento

La regulación en este sector cumple objetivos clave:

- Garantizar la seguridad de las instalaciones y del personal.
- Proteger la continuidad del servicio eléctrico.
- Evitar accidentes industriales y fallas catastróficas.
- Establecer responsabilidades legales y técnicas para los operadores y mantenedores.

Actores regulatorios principales

Tipo de ente	Ejemplos	Rol en la regulación
Reguladores energéticos nacionales	CREG (Colombia), CNMC (España), CENACE (México), FERC (EE.UU.)	Normas técnicas y operativas para instalaciones eléctricas
Entidades de normalización técnica	IEC, IEEE, ISO, ANSI, NFPA	Establecen estándares internacionales de seguridad, calidad y mantenimiento
Entes de inspección y certificación	OSHA, UL, TÜV, entes acreditadores nacionales	Certifican cumplimiento de normas técnicas y de seguridad laboral
Gobiernos locales o ministerios de energía/industria	MINMINAS, MITEC, etc.	Emiten reglamentos técnicos y decretos con fuerza legal

Principales normas y estándares aplicables

- Para subestaciones eléctricas
 - IEC 61936 / IEC 62271 – Requisitos para instalaciones eléctricas y equipos de alta tensión.
 - IEEE 979 / IEEE 1246 – Guías para mantenimiento de subestaciones.
 - NFPA 70 (NEC) – Código Eléctrico Nacional de EE.UU., influencia global.
 - Reglamentos Técnicos de Instalaciones Eléctricas (RETIE) – Obligatorios en muchos países latinos (ej. Colombia).
 - OSHA 1910 Subpart S y 1926 Subpart K – Seguridad en instalaciones eléctricas industriales (EE.UU.).



Para motores estacionarios

- **ISO 10816 / ISO 20816** – Evaluación de vibraciones de máquinas rotativas.
- **API 541 / API 546** – Motores eléctricos grandes para refinerías y procesos industriales.
- **IEEE Std 112 / Std 43** – Pruebas de motores eléctricos.
- **ISO 50001** – Sistemas de gestión de energía (eficiencia energética en motores).

COMPORTAMIENTO DEL GASTO HISTÓRICO

La información de la demanda permite a la entidad recopilar información histórica sobre cómo se ha contratado procesos similares al objeto a contratar, cuales sirvieron de soporte para el presente análisis de la demanda. A continuación, presenta la información consultada para este fin:

Tabla 7. Procesos de contratación

ENTIDAD:	Nº PROCESO:	OBJETO:	VALOR:	PROVEEDOR	DIRECCION:
SENA – CENTRO DE DISEÑO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL	MC-VLL-CDTI-0020-2024	CONTRATAR POR PRESTACION DE SERVICIO EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/CORRECTIVO DE SUBESTACIONES UBICADAS EN SEDE PONDAJE.	\$ 58.805.326	CGC TRANSFORMADOR ES SAS	Calle 72K No 26J - 97

Fuente: Datos Abiertos (Secop II)

4.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA MODELO DE ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO

Aparte los procesos identificados anteriormente para hacer el análisis de la demanda, también se utiliza el modelo de abastecimiento estratégico de Colombia Compra Eficiente, utilizando los códigos UNSPSC definidos para el actual proceso. A continuación, se relaciona la información arrojada por el modelo.

ITEM	SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
1	95	9512	95121800	95121802	SUBESTACIONES

5.2. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN IDENTIFICADOS

5.2.1. Modalidad de Contratación

El SENA a través del Centro de Diseño Tecnológico Industrial CDTI, de conformidad con lo establecido en la Constitución Política, la legislación y jurisdicción colombiana y lo establecido en las normas de la Ley 80 de 1993, Art. 2 de la Ley 1150 del 2007, Decreto 1082 del 2015 y las demás normas que las complementen, modifiquen o reglamenten, así como por las normas civiles y comerciales en las materias no reguladas expresamente por la el Decreto 1082 de 2015 y 80 de 1993 (art. 13), celebrará un contrato de Mínima Cuantía definido en el Artículo 2 de la Ley 1150 del 2007 de la siguiente manera: “ La modalidad de selección de mínima cuantía es un procedimiento sencillo y rápido para escoger al contratista en la adquisición de los bienes, obras y servicios cuyo valor no exceda el diez por ciento (10%) de la menor cuantía de las Entidades Estatales. Esta modalidad de selección tiene menos formalidades que las demás y tiene características especiales. La modalidad de selección de mínima cuantía es aplicable a todos los objetos de contratación cuando el presupuesto oficial del contrato sea inferior o igual a la mínima cuantía de la Entidad Estatal, sin importar la naturaleza del contrato”.

Teniendo en cuenta que se pretende celebrar un contrato de mínima cuantía, se debe realizar un proceso atendiendo a lo establecido en la Ley 80 de 1993, artículo 2 numeral 5 de la Ley 1150 de 2007, modificado por



el Artículo 219 del Decreto 019 de 2012, la Ley 1474 de 2011 y de los artículos 2.2.1.2.1.5.2 del Decreto Reglamentario No. 1082 de 2015.

5.2.2. Plazo

ENTIDAD:	Nº PROCESO:	OBJETO:	VALOR:	MODALIDAD	PLAZO
SENA – CENTRO DE DISEÑO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL	MC-VLL- CDTI- 0020-2024	CONTRATAR POR PRESTACION DE SERVICIO EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/CORRECTIVO DE SUBESTACIONES UBICADAS EN SEDE PONDAJE.	\$ 58.805.326	Mínima Cuantía	30 días

De acuerdo a los plazos establecidos en los procesos consultados en la muestra, se observa que no hay una hegemonía en el tiempo de ejecución de los contratos, los cuales dependen de la necesidad y disponibilidad presupuestal de cada entidad. Sin embargo, se pueden observar que los plazos de ejecución entre 1 y 30 días.

5.2.3. Requisitos habilitantes

Los requisitos habilitantes se deben establecer de una forma adecuada y proporcional a la naturaleza y valor del contrato, en tal sentido deben tener una relación entre el contrato, experiencia del proponente y su capacidad jurídica, es decir se debe guardar una proporción con el objeto, su complejidad, la forma de pago, los riesgos asociados a la contratación y la recopilación de la lecciones aprendida durante la gestión contractual

5.2.4. Capacidad jurídica

La capacidad jurídica es la facultad de una persona celebrar contratos con una entidad del estado, teniendo que debe acreditar que puede obligarse a cumplir con el objeto del contrato y que no se encuentra incurso en ninguna inhabilidad o incompatibilidad que impidan la celebración del contrato

En el presente proceso según el análisis de los agentes que componen el sector y la oferta del mercado, podrán participar personas naturales que ejerzan actividades comerciales

También puedan participar personas jurídicas, la cuales su capacidad esta relacionado con la posibilidad de adelantar actividades en el marco del objeto del contrato, las facultades del representante legal y la autorización del órgano social competente, la ausencia de inhabilidades e incompatibilidades o prohibiciones para contratar, derivadas de la ley.

En medio de verificación de la capacidad jurídica será el siguiente:

- 1. Persona natural que tenga calidad de comerciante: aportar la matricula mercantil
- 2. Persona Jurídica: Acreditar a través del certificado de cámara de comercio vigente con una expedición no mayor a treinta (30) días calendario antes del cierre, en caso de que el representante legal tenga restricciones para contratar, deberá presentar la debida autorización de conformidad como lo exijan sus estatutos.

5.2.5. Capacidad técnica

Oferta económica y técnica

PERSONAL MINIMO REQUERIDO.

El proponente deberá allegar la siguiente información:

Ítem	ROL TECNICO	PERFIL PROFESIONAL
1	Gerente de Proyecto	Formación académica



Ítem	ROL TECNICO	PERFIL PROFESIONAL
		Profesional: Ingeniero (a) Electricista Especialización: Gerencia de Proyectos o afines Mínimo diez (10) años de obtención de la matrícula profesional Experiencia Específica: mínimo (2) años en la dirección de proyectos relacionados con redes eléctricas
2	Coordinador	Formación académica: Profesional: Ingeniero (a) Electromecánico Mínimo cinco (5) años de obtención de la matrícula profesional Experiencia Específica: Mínimo dos (2) años en proyectos relacionados instalaciones eléctricas y/o mantenimiento a transformadores
3	Apoyo técnico	Formación académica: Técnico: Técnico electricista o afines Mínimo cinco (5) años de obtención de la matrícula profesional Experiencia Específica: mínimo dos (2) contratos cuyo objeto tenga relación con mantenimiento de transformadores

Para cada integrante del equipo de personal mínimo requerido, lo siguiente:

- a. Copia del título de bachiller y/o acta de grado.
- b. Carta de Intención, con el fin de asegurar que se tiene la aquiescencia o consentimiento del personal ofrecido, el proponente deberá presentar aceptación de la persona debidamente suscrito por el personal ofrecido donde manifieste su intención de conformar el equipo de trabajo para la ejecución del proyecto, y el cargo a desempeñar.
- c. Certificaciones de experiencia expedidas por el representante legal y/o la persona delegada para ello que incluyan el tiempo de ejecución del contrato, el valor, las funciones y/o actividades contratadas. Para el caso en concreto, se podrán aportar certificaciones expedidas por el mismo proponente frente al equipo a presentar.

Las certificaciones de experiencia se consideran expedidas bajo la gravedad del juramento y por tanto su contenido se desvirtúa con prueba en contrario. Para el cálculo de la experiencia profesional general del personal en años se tendrá en cuenta el tiempo efectivo calendario trabajado y no se contabilizarán traslapos por proyectos simultáneos, es decir, en caso de traslapo se contabilizará una sola vez dicho periodo.

Para efecto de la evaluación, las fechas de inicio y terminación de contratos que aparecen en las certificaciones, serán válidas con día, mes y año; en caso de no contener el día se contabilizará como del último día del mes; si faltare el mes se contabilizará como del último mes del año.



NOTA 1: La acreditación de los estudios se hace mediante los correspondientes certificados de formación académica (diploma y acta de grado). Los títulos obtenidos en el exterior deberán estar debidamente convalidados por el Ministerio de Educación Nacional.

NOTA 2: La experiencia profesional se contabilizará de conformidad con lo establecido en el Decreto 1083 de 2015.

▪ **EXPERIENCIA GENERAL DEL PROPONENTE**

El proponente deberá acreditar experiencia general en la ejecución de obras o prestación de servicios técnicos relacionados con el mantenimiento, montaje, instalación o adecuación de redes eléctricas de media y baja tensión, incluyendo elementos como transformadores, tableros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, redes de distribución y dispositivos de protección.

La experiencia debe reflejar un conocimiento profundo del funcionamiento de los sistemas eléctricos interconectados, el manejo de equipos energizados, y la aplicación de normas técnicas como el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y el NTC 2050, así como criterios de seguridad eléctrica, señalización, y cumplimiento de estándares internacionales.

Se considerará válida la experiencia general desarrollada tanto en el sector público como privado, en entornos urbanos o rurales, y en sistemas eléctricos con niveles de tensión desde 110 V hasta 34.5 kV.

EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE

El proponente deberá demostrar experiencia específica en la ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo en subestaciones eléctricas tipo Pad Mounted, con una capacidad igual o superior a 75 kVA y niveles de tensión de 13.2/0.24 kV o equivalentes.

La experiencia específica debe incluir actividades tales como:

- Diagnóstico técnico y mediciones eléctricas en transformadores tipo seco y/o inmersos en aceite.
- Revisión y ajuste de conexiones internas, verificación de apriete de bornes y limpieza de contactos.
- Pruebas de resistencia de aislamiento, relación de transformación, factor de potencia, y análisis de aceite dieléctrico.
- Verificación de dispositivos de protección (fusibles, relés de sobrecorriente, pararrayos).
- Limpieza externa de gabinetes, inspección de cerraduras y revisión del sistema de ventilación y drenaje.
- Verificación del sistema de puesta a tierra y su resistencia óhmica conforme a RETIE.
- Reemplazo de componentes defectuosos o deteriorados y reporte de elementos en condición crítica.
- Actividades de desenergización temporal, bloqueo y señalización del área de trabajo bajo protocolos de seguridad eléctrica.

El contratista debe haber ejecutado este tipo de servicios en un mínimo de tres (3) contratos o proyectos en los últimos cinco (5) años, debidamente certificados por entidades contratantes, públicas o privadas, donde se evidencie la magnitud y la complejidad de los trabajos realizados.

6. ANÁLISIS DE LA OFERTA

A continuación, el CENTRO DE DISEÑO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL SENA - VALLE de acuerdo con el análisis del mercado y financiero para el presente proceso, se pudo determinar que en el Departamento del Valle del Cauca existen diversas empresas con capacidad de prestar los servicios requeridos por la entidad.



6.2. IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES

A continuación, CENTRO DE DISEÑO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL SENA - VALLE de acuerdo con el análisis del mercado y financiero para el presente proceso, se pudo determinar que el Departamento del Valle del Cauca existen diversas empresas con capacidad de prestar los servicios requeridos por la entidad, a continuación se relaciona algunas de estas empresas:

- **Selecting Ingeniería**
 - **Ubicación:** Cali, Valle del Cauca
 - **Servicios:** Mantenimiento de subestaciones eléctricas, diagnóstico de transformadores de potencia, mantenimiento de tableros eléctricos, elaboración de programas de mantenimiento y hojas de vida de equipos.
 - **Contacto:** info@selectingenieria.com | Teléfonos: +57 316 470 9780, +57 317 657 5486, +57 317 657 5498
 - **Sitio web:** [Servicios Eléctricos de IngenieríaServicios Eléctricos de Ingeniería](#)
- **IOM Ingenieros**
 - **Ubicación:** Cali, Valle del Cauca
 - **Servicios:** Mantenimiento de subestaciones eléctricas, redes eléctricas de baja y media tensión.
 - **Dirección:** Calle 53 #83C-61 Oficina 503 A, Cali, Valle del Cauca
 - **Sitio web:** [QuimiNetQuimiNet](#)
- **Electricidad y Mantenimiento Sistem**
 - **Ubicación:** Cali, Valle del Cauca
 - **Servicios:** Especialistas en mantenimiento eléctrico con más de 22 años de experiencia en el mercado.
 - **Contacto:** A través de su perfil de Instagram
 - **Sitio web:** [InstagramInstagram](#)
- **Celsia**
 - **Ubicación:** Presencia en el Valle del Cauca
 - **Servicios:** Empresa multilatina del sector energético que participa en generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
 - **Nota:** Aunque su enfoque principal es la operación de infraestructura eléctrica, podrían ofrecer o coordinar servicios de mantenimiento especializados.

6.3. VERIFICACION SI LA NECESIDAD DE LA ENTIDAD ESTA CUBIERTA POR UN ACUERDO MARCO DE PRECIOS

El Centro de Diseño Tecnológico Industrial de la Regional Valle, realizó el proceso de verificación en la tienda virtual de Colombia Compra Eficiente, evidenciando que no se encuentra un Acuerdo Marco de Precios para el presente proceso.

7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado permite comprender la dinámica de los precios y establecer el presupuesto oficial de la contratación. Este comprende en la realización de un análisis de los diferentes precios de los bienes o servicios a contratar que se registran en el mercado, los cuales pueden consultarse a través de mecanismos como la



revisión de precios de cotizaciones, la consulta de bases de datos especializadas tales como listados de precios referencia regulados y el análisis de precios históricos.

Con el fin de realizar un análisis riguroso de los precios del mercado, EL CENTRO DE DISEÑO TECNOLÒGICO INDUSTRIAL SENA - VALLE, desde el inicio de la fase de planeación de la presente contratación, en primera instancia fueron solicitadas cotizaciones a empresas del sector.

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio de mercado arrojo el siguiente promedio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PROMEDIO	
				VALOR UNITARIO CON IVA	VALOR TOTAL CON IVA
1	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA, PINTURA, CAMBIO DE TERMINALES PREMOLDEADOS, TERMINALES, CAMBIO DE SOPORTE, PINTURA Y PROVEER MATERIALES PARA LA PUESTA A PUNTO	UN	1	\$ 5.040.500	\$ 5.040.500
2	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE A NODO 2229510 TRANFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220V CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS. -MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO. - REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO. - COLOCAR A PUNTO LA FUNCIONALIDAD DE LOS BANCO DEL CONDENSADORES • Inspección visual de condiciones físicas • Inspección, limpieza y lubricación de componentes. • Engrase y retorqueo de conexiones. • Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas. • Medición de la resistencia de aislamiento. • Medición de la resistencia de puesta a tierra • DIAGNOSTICO	UN	1	\$ 5.755.500	\$ 5.755.500
3	MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE B1 NODO 2229528 TRANFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR. -. AL TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADA. - REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO • Inspección visual de condiciones físicas • Inspección, limpieza y lubricación de componentes. • Engrase y retorqueo de conexiones. • Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas. • Medición de la resistencia de aislamiento. • Medición de la resistencia de puesta a tierra • DIAGNOSTICO	UN	1	\$ 5.273.000	\$ 5.273.000



4	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE B2 NODO 2230186</p> <p>TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADA.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1	\$ 7.825.500	\$ 7.825.500
5	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE C1 NODO 2229536</p> <p>TRANSFORMADOR DE 400KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <p>- TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS.</p> <p>-SUMINISTRAR Y MONTAR GENERADOR AUTOMATICO DE VAR DEJANDOLO A PUNTO DE 40KVAR.</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1	\$ 4.971.000	\$ 4.971.000
6	<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO, LIMPIEZA Y PINTURA SUBESTACION BLOQUE C2 NODO 2229544</p> <p>TRANSFORMADOR DE 300KVA TIPO PAD MOUNT SERIE 15 KV A 220 CELDAS DE DISTRIBUCION, MALLA PERIMETRAL, TRANSFORMADOR SE REALIZA PRUEBAS FISICO, QUIMICAS, MECANICAS Y PCBS EN EL ACEITE CERTIFICADAS.</p> <p>-MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL BANCO DE CONDESADORES PROVEER MATERIALES PARA COLOCARLO A PUNTO SI LO REQUIERE.</p> <p>- REVISION DE NIVEL DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR Y ADICIONARLE SI ES NECESARIO</p> <ul style="list-style-type: none">• Inspección visual de condiciones físicas• Inspección, limpieza y lubricación de componentes.• Engrase y retorqueo de conexiones.• Pruebas eléctricas, dieléctricas y mecánicas.• Medición de la resistencia de aislamiento.• Medición de la resistencia de puesta a tierra• DIAGNOSTICO	UN	1	\$ 8.632.091	\$ 8.632.091



7	Mantenimiento de Grupo Electrógeno MDA (motores Diesel Andino) TF-1341: <ul style="list-style-type: none">• Filtro de Combustible Secundario: Baldwin BF1226 o equivalente (2 Unidades).• Filtro de Combustible Primario: Partmo P-346 P o equivalente.• Filtro para Aceite Motor: Baldwin BT216 o equivalente (2 Unidades).• Filtro Purificador de Aire: Donsson DA 9012 o equivalente.• Aceite para Motor Diesel: SAE 15W40, API CI-4 PLUS (2 Baldes X 20 Litros).• Liquido Refrigerante de Motor Larga Vida Concentrado (10 Galones).• Batería 31H1250MC (2 unidades).• Bomba de transferencia de combustible con contador mecánico portátil 1 unidad voltaje 12 v dc ,200w, caudal 40 l/m, presión 3bar, altura máxima succión 5 metros	UN	1	\$ 1.836.150	\$ 1.836.150
8	Mantenimiento Compresor tipo Tornillo Schulz MAM-200: <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: Sakura C-6210 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite para Compresor de Tornillo Somar SCT.• Filtro Purificador de Aire para Compresor de Tornillo Somar SCT.• Banda Trapezoidal: XPA 1757 (3 Unidades).• Botón Parada de Emergencia.• Manguera Tubbing Nylon 10 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 8 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 6 m.m. (10 metros).• Manguera Tubbing Nylon 4 m.m. (10 metros).• Aceite Sintético ISO 46 (3 Baldes X 20 Litros	UN	1	\$ 9.007.983	\$ 9.007.983
9	Mantenimiento Compresor tipo Tornillo Schulz SRP 3020 (20 H.P.): <ul style="list-style-type: none">• .Filtro para aceite hidráulico: referencia Original 007.0023-1/A o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original 007.0148.0 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original 007.0110-0/AT o equivalente.• Banda Trapezoidal: 4GBJB (4 Unidades).• Filtro separador de humedad en línea, metálico, conexión de 1 pulgada, presión trabajo 150 PSI, drenaje automático (3 Unidades).• Botón Parada de Emergencia	UN	1	\$ 1.536.700	\$ 1.536.700
10	Mantenimiento Compresor tipo Tornillo FIAC New Silver 10: <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: referencia Original: GSP, OF-123456-30 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original: GSP, SF-103450-020 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original: AFC-120400-40 o equivalente.• Banda Trapezoidal: SPZ787 (2 Unidades).• Botón Parada de Emergencia.	UN	1	\$ 1.809.700	\$ 1.809.700
11	Mantenimiento Compresor tipo tornillo FINI Darwin 5.5, 10 BAR: <ul style="list-style-type: none">• Filtro para aceite hidráulico: referencia Original: FSN #9054200 o equivalente.• Filtro Separador de Aceite: referencia Original: FSN #048275000 o equivalente.• Filtro Purificador de Aire: referencia Original: FSN #017092000 o equivalente.• Unidad secadora de aire comprimido por refrigeración cíclica modelo RD9/AC (código 8193297), 900 L/min., 16 BAR, 230 Volts, 0,19 Kw.	UN	1	\$ 15.750.600	\$ 15.750.600
SUBTOTAL					\$ 67.438.724
ADMINISTRACIÓN 20%					\$ 13.487.745
UTILIDAD 5%					\$ 3.371.936
IVA SOBRE LA UTILIDAD 19%					\$ 640.668
TOTAL					\$ 84.939.073



7.1.IMPUESTOS, ESTAMPILLAS Y DEMÁS TRIBUTOS QUE APLICAN AL PRESENTE PROCESO DE SELECCIÓN.

Como información importante dentro del desarrollo del proceso, es vital precisar los descuentos por concepto de estampillas del orden municipal y departamental a los que se verá sujeto el eventual contrato, así:

Estampilla pro Uceva	0,5% en contratos por cualquier cuantía.
Estampilla pro Universidad del Pacifico	0,5% en contratos por cualquier cuantía.

Lo anterior será descontado una vez sea consignado el pago de la factura

8. CONCLUSIONES

EL CENTRO DE DISEÑO TECNOLÒGICO INDUSTRIAL SENA - VALLE, una vez realizado el estudio del sector en todos sus componentes, concluye lo siguiente:

1. Los precios del proyecto están ajustados a los precios del mercado, el equipo técnico CENTRO DE DISEÑO TECNOLÒGICO INDUSTRIAL SENA - VALLE, elaboró un presupuesto acorde con las necesidades.
2. El contratista debe contemplar costos de transporte que se requiere para la ejecución de la prestación de servicios.
3. Los proponentes en sus ofertas deberán tener en cuenta todos los descuentos que se aplican en la entidad, por concepto de impuestos y contribuciones, los cuales deben ser tenidos en cuenta por el proponente para la preparación de su propuesta
4. PLAZO DE EJECUCIÓN: Se recomienda establecer el plazo de ejecución por un término de treinta (30) días.
5. VALOR DEL PRESUPUESTO OFICIAL DEL PRESENTE PROCESO: La futura contratación cuenta con un presupuesto estimado por la suma de **OCHENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS M/CTE (\$85.000.000) M/CTE** incluido IVA y todas las tasas y contribuciones nacionales, departamentales y municipales que se causen para la suscripción y legalización.

Firmado digitalmente por ÁLEX AMED VALENCIA ROJAS
Fecha: 11-01-21 11:05:00
ÁLEX AMED VALENCIA ROJAS
SUBDIRECTOR CDTI

Elaboro: Jhonatan Andres Saa Tibaduiza
Revisión Jurídica: Leidy Tatiana Torres Rengifo