

OFERTA TÉCNICA

(Por favor utilice papel membrete del oferente)

Señores

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA

Ciudad.

Asunto: Presentación oferta técnica – Proceso de contratación por **No. MC-ANT-CC-138-2026**

Respetados señores:

Yo, [Nombre del Representante Legal] identificado como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de Representante Legal de [Nombre del Proponente] presento oferta técnica dentro del proceso de contratación que tiene por objeto: **5_9301_347 Contratar el mantenimiento del sistema fotovoltaico y paneles solares del complejo central SENA regional Antioquia, incluyendo inversores y tableros, para garantizar su funcionalidad y eficiencia energética.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL OBJETO A CONTRATAR

ÍTEM	CÓDIGO UNSPSC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
1	81101701	Inspección y Diagnóstico Exhaustivo	• Inspección visual de todos los componentes: módulos, inversores, cableado, estructuras y protecciones. • Inspección termográfica de todos los componentes eléctricos como módulos, inversores, cableado y conexiones. • Medición de parámetros eléctricos para identificar posibles degradaciones o fallas. • Verificación del funcionamiento correcto de los inversores, incluyendo la lectura de códigos de error y parámetros de rendimiento. • Revisión del estado del cableado, conexiones y cajas de conexión para detectar posibles puntos calientes, corrosión o daños. • Evaluación de la integridad de las estructuras de soporte y fijaciones. • Elaboración de un informe detallado de diagnóstico con hallazgos, análisis y recomendaciones.	Unidad	1
2	72151511	Mantenimiento Preventivo	• Limpieza profesional de los 378 módulos solares para eliminar polvo, suciedad, hojas u otros elementos que reduzcan la irradiación. • Reapriete de tornillos y elementos de fijación en las estructuras de soporte.	Unidad	1

			• Verificación y ajuste de las conexiones eléctricas en módulos, cajas de conexión e inversores • Revisión del estado de los sistemas de puesta a tierra y protecciones contra sobretensiones. • Actualización del firmware de los inversores, si aplica y es necesario.		
3	72151512	Mantenimiento Correctivo	• Reemplazo de módulos solares defectuosos identificados durante el diagnóstico, garantizando que los equipos suministrados e instalados cumplan con las condiciones técnicas, eléctricas y normativas aplicables, así como su adecuada compatibilidad con el sistema fotovoltaico existente; en el caso de no existir en el mercado la referencia específica del módulo defectuoso, el proponente deberá presentar y sustentar una propuesta técnica en la que se defina la referencia de reemplazo más adecuada, considerando criterios de equivalencia o superioridad en características eléctricas (potencia, tensión, corriente), compatibilidad con inversores y configuración de strings, dimensiones físicas, tecnología del módulo, condiciones de montaje y desempeño, así como el impacto en la generación del sistema, garantizando la no afectación de la operación ni de la seguridad eléctrica; dicha propuesta deberá incluir fichas técnicas, análisis comparativo con el módulo original, justificación de selección, y validación del comportamiento del sistema posterior al reemplazo, siendo responsabilidad del contratista el suministro, instalación, puesta en operación y correcto funcionamiento de los módulos sustitutos conforme a las condiciones contractuales y técnicas establecidas. • Suministro, cambio e instalación de cable solar en interconexiones de paneles, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de conectores MC4, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de uniones que presenten sulfatación o que estén defectuosas, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de DPS's que presenten fallas o mal funcionamiento, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de interruptores o seccionadores que presenten fallas o se encuentren defectuosos, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de perfilera estructural de soporte que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Mclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Eclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Gclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo L que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de pernos que presenten corrosión, que estén defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de cable de puesta a tierra que este defectuoso o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Ajuste de las alarmas de monitoreo • Suministro, cambio e instalación de bornes defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de Protección contra Sobretensiones, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de Interruptor diferencial que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de Interruptor Magnetotérmico CA que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Cambio de la canalización existente del cableado DC y AC.	Unidad	1

			Adicionalmente, es importante considerar la sustitución de la coraza metalizada existente en caso de presentar deterioro, perforaciones o afectaciones en su integridad mecánica, reemplazándola por una bandeja porta cables tipo escalera o por tubería pesada IMC, según las condiciones y requerimientos de la instalación, incluyendo todos los accesorios requeridos para realizar la debida instalación (1 metro) • Hacer el mejoramiento de la estructura y cubierta actual ubicada en la torre norte piso 11, que protege a los 2 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalando estructura metálica para cubierta tipo dos aguas de protección a inversores y tablero eléctricos, conformada por 4 columnas en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con altura aproximada de 2,00 m, separación longitudinal de 1,70 m y ancho de cubierta de 1,50 m, ancladas mediante sistema tipo brida en platina de 150 x 150 mm (e=1/4"), fijadas con 4 pernos de expansión de anclaje a piso con perforación sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar. Incluye vigas, correas de soporte y elementos de amarre en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50 según dimensiones y pendiente de cubierta, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, conformando cubierta a dos aguas con pendiente del 30%, mano de obra, cortes, nivelación, soldadura, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento. • Hacer el mejoramiento de la estructura actual ubicada en la torre sur piso 6, que protege a los 3 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalando estructura metálica para cubierta tipo dos aguas para protección a inversores y tablero eléctrico, conformada por 4 columnas en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con altura aproximada de 2,00 m, longitud de 2,40 m y ancho de 1,50 m, ancladas mediante sistema tipo brida en platina de 150 x 150 mm (e=1/4"), fijadas con 4 pernos de expansión de anclaje a piso con perforación sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar. Incluye vigas, correas de soporte y elementos de soporte en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, conformando cubierta con pendiente del 30%, mano de obra, cortes, nivelación, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y demás accesorios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. • Cambio e instalación de cubierta en teja UPVC cresta alta de 2.5 mm color blanco, incluye suministro, transporte e instalación de teja con traslapes, con fijación mediante tornillería autoperforante galvanizada con sus respectivos accesorios. Incluye instalación de sellos elásticos en los tornillos para prevenir filtraciones, cortes, traslapes, nivelación, ajuste de piezas, mano de obra calificada y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. 1 Metro cuadrado • Hacer el mejoramiento de la cubierta actual ubicada en la torre sur piso 12, que protege a los 3 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalación de estructura metálica tipo cubierta inclinada para protección a inversores y tablero eléctrico, fabricada en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con dimensiones aproximadas de 3,50 m de longitud, 0,70 m de ancho y 0,30 m de altura en el extremo elevado, conformando pendiente aproximada del 30%. Incluye estructura de soporte metálico, refuerzos, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, anclajes y elementos de fijación requeridos a muro existente con sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar, mano de obra, cortes, nivelación, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y demás actividades necesarias para su correcta instalación y funcionamiento. • Suministro e instalación de flashing, remates y sellos impermeables para cubierta, incluye remates laterales y frontales en lámina galvanizada o UPVC, sellantes elastoméricos, fijaciones y accesorios necesarios para evitar filtraciones y garantizar la correcta terminación de la cubierta. (1 metro lineal) • Suministro, cambio e instalación de Interruptor Magnetotérmico CC		
--	--	--	--	--	--

			que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de fusibles y portafusibles de caja de conexión CC que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de abrazadera y fijaciones que hagan falta o se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Corrección y eliminación de errores del inversor, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación del sistema de enfriamiento del inversor defectuoso o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de tarjeta de control del inversor defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de inversor froniux primo 15. 0-1 208/240, identificados y relacionados en el informe del ítem 1 • Suministro, cambio e instalación de fusibles de la Combiner box que estén defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1		
4	81101701	Pruebas de Rendimiento	El proponente deberá realizar la medición y análisis del rendimiento del sistema fotovoltaico, incluyendo la evaluación de la producción de energía antes y después de las labores de mantenimiento, con el fin de verificar la mejora en el desempeño del sistema; adicionalmente, deberá efectuar la comparación detallada de los parámetros eléctricos y energéticos medidos (tensión, corriente, potencia y generación) frente a los valores de referencia establecidos por el fabricante de los módulos y equipos, así como contra los datos históricos de operación del sistema, permitiendo identificar desviaciones, pérdidas de eficiencia y condiciones reales de operación, incorporando un análisis técnico que determine el estado de degradación, vida útil remanente de los módulos fotovoltaicos y demás componentes, y estableciendo un diagnóstico que incluya el potencial de optimización y aumento en la producción de energía mediante acciones de mejora, repotenciación o recambio tecnológico futuro, adicionalmente, el proponente deberá presentar un cronograma detallado de actividades enfocado en la ejecución de las labores de mantenimiento e intervención del sistema, el cual incluya como mínimo el desmontaje de equipos o módulos a intervenir, ejecución de cambios o adecuaciones estructurales y eléctricas e instalación de nuevos componentes.	Unidad	1
5	81101516	Recertificación RETIE	El proponente deberá garantizar que las actividades de mantenimiento correctivo del sistema solar fotovoltaico se ejecuten en cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE vigente (versión 2024), considerando la instalación como un sistema de generación de energía eléctrica, para lo cual los módulos fotovoltaicos suministrados deberán contar con certificación bajo normas internacionales IEC 61215 y IEC 61730 y certificado de conformidad válido en Colombia, asegurando su compatibilidad técnica con el sistema existente; adicionalmente, será obligatorio que la certificación RETIE se realice sobre la totalidad del sistema fotovoltaico instalado y no exclusivamente sobre los elementos intervenidos, con el fin de garantizar la conformidad integral de la instalación, la cual deberá ser emitida por un organismo de inspección independiente, diferente del proveedor y del contratista ejecutor, debidamente acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) con alcance vigente para instalaciones eléctricas, incluyendo dentro del proceso la	Unidad	1

			verificación de condiciones de seguridad eléctrica, sistema de puesta a tierra, protecciones, conexiones y cumplimiento normativo general, siendo requisito indispensable para la aceptación contractual la entrega del respectivo certificado RETIE del sistema completo, junto con los soportes de acreditación del organismo certificador y los certificados de conformidad de los equipos instalados.		
6	81101500	Estudio de viabilidad	El proponente deberá realizar un estudio de viabilidad técnica, energética, económica y ambiental para la implementación de un sistema de generación fotovoltaica en la zona vehicular Boyacá, considerando el suministro de energía mediante una configuración híbrida con integración a la red eléctrica comercial tipo bypass, destinado a la carga de medios de transporte eléctricos alternativos como bicicletas, patinetas y vehículos eléctricos, el cual deberá contemplar como mínimo el dimensionamiento del sistema fotovoltaico, análisis de demanda energética, evaluación de capacidad de generación, estudio de conexión eléctrica, definición de arquitectura del sistema, estimación de costos y retorno de inversión; adicionalmente, deberá incluir el diseño conceptual de la infraestructura de recarga que considere la instalación de al menos veinte (20) puntos de carga para bicicletas y patinetas eléctricas y dos (2) puntos de carga para vehículos eléctricos, estos últimos dotados con conectores tipo 1 y tipo 2, garantizando el cumplimiento de la normatividad técnica aplicable, condiciones de seguridad eléctrica, criterios de eficiencia energética y factibilidad integral del proyecto; así mismo, el estudio deberá incorporar un análisis de huella de carbono que estime la reducción de emisiones de CO ₂ equivalente asociada a la implementación del sistema fotovoltaico frente al uso de energía convencional, incluyendo supuestos, metodología de cálculo y beneficios ambientales del proyecto.	Unidad	1
7	80101604		• Elaboración de un informe final del proyecto de mantenimiento, detallando las actividades realizadas, los hallazgos, las correcciones aplicadas y los resultados de las pruebas de rendimiento. • Actualización de la documentación técnica del sistema, incluyendo diagramas unifilares, planos de montaje y fichas técnicas de los componentes. • Registro de las actividades de mantenimiento en un historial para futuras referencias. • Generación de plan de mantenimiento predictivo con base en los hallazgos y las condiciones reales del sistema.	Unidad	1
8	81101706	Asesoría Técnica y Seguimiento	• Sesión de asesoría con el propietario o responsable del sistema para explicar el informe final y responder preguntas. • Recomendaciones para futuros mantenimientos preventivos y monitoreo del sistema.	Unidad	1

- I. Al presentar su oferta tenga en cuenta que la misma se entenderá presentada en moneda legal colombiana, con los impuestos, tarifas, transporte y descuentos correspondientes a que hubiere lugar.
- II. Se debe diligenciar en Secop II el valor total de la oferta.
- III. Adicional se debe enviar el ANEXO 2. de la Invitación con los valores ofertados por el proponente (incluidos impuestos).

- IV. El precio total de la oferta económica no podrá exceder el precio total establecido por la Entidad según presupuesto disponible.
- V. Los servicios solicitados son los más comunes, no obstante, si en la ejecución del contrato la entidad llegara a necesitar algún elemento y/o servicio diferente a los referenciados en las condiciones técnicas, el proveedor deberá suministrarlo ajustando a los precios del mercado y de acuerdo al portafolio de servicios del oferente.

1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADICIONALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS BIENES/SERVICIOS/OBRAS

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
1	INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO EXHAUSTIVO	1	1

DESCRIPCION:

- Inspección visual de todos los componentes: módulos, inversores, cableado, estructuras y protecciones.
- Inspección termográfica de todos los componentes eléctricos como módulos, inversores, cableado y conexiones.
- Medición de parámetros eléctricos para identificar posibles degradaciones o fallas.
- Verificación del funcionamiento correcto de los inversores, incluyendo la lectura de códigos de error y parámetros de rendimiento.
- Revisión del estado del cableado, conexiones y cajas de conexión para detectar posibles puntos calientes, corrosión o daños.
- Evaluación de la integridad de las estructuras de soporte y fijaciones.
- Elaboración de un informe detallado de diagnóstico con hallazgos, análisis y recomendaciones.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
2	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1	1

DESCRIPCION:

- Limpieza profesional de los 378 módulos solares del Complejo Central SENA Regional Antioquia para eliminar polvo, suciedad, hojas u otros elementos que reduzcan la irradiación.
- Reapriete de tornillos y elementos de fijación en las estructuras de soporte.
- Verificación y ajuste de las conexiones eléctricas en módulos, cajas de conexión e inversores
- Revisión del estado de los sistemas de puesta a tierra y protecciones contra sobretensiones.
- Actualización del firmware de los inversores, si aplica y es necesario.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
3	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1	1

DESCRIPCION:

- Reemplazo de módulos solares defectuosos identificados durante el diagnóstico, garantizando que los equipos suministrados e instalados cumplan con las condiciones técnicas, eléctricas y normativas aplicables, así como su adecuada compatibilidad con el sistema fotovoltaico existente; en el caso de no existir en el mercado la referencia específica del módulo defectuoso, el proponente deberá presentar y sustentar una propuesta técnica en la que se defina la referencia de reemplazo más adecuada, considerando criterios de equivalencia o superioridad en características eléctricas (potencia, tensión, corriente), compatibilidad con inversores y configuración de strings, dimensiones físicas, tecnología del módulo, condiciones de montaje y desempeño, así como el impacto en la generación del sistema, garantizando la no afectación de la operación ni de la seguridad eléctrica; dicha propuesta deberá incluir fichas técnicas, análisis comparativo con el módulo original, justificación de selección, y validación del comportamiento del sistema posterior al reemplazo, siendo responsabilidad del contratista el suministro, instalación, puesta en operación y correcto funcionamiento de los módulos sustitutos conforme a las condiciones contractuales y técnicas establecidas.
- Suministro, cambio e instalación de cable solar en interconexiones de paneles, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de conectores MC4, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de uniones que presenten sulfatación o que estén defectuosas, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de DPS's que presenten fallas o mal funcionamiento, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de interruptores o seccionadores que presenten fallas o se encuentren defectuosos, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de perfilera estructural de soporte que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Mclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Eclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo Gclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de herraje estructural tipo L que se encuentre defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de pernos que presenten corrosión, que estén defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de cable de puesta a tierra que este defectuoso o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Ajuste de las alarmas de monitoreo

- Suministro, cambio e instalación de bornes defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de Protección contra Sobretensiones, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de Interruptor diferencial que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de Interruptor Magnetotérmico CA que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Cambio de la canalización existente del cableado DC y AC. Adicionalmente, es importante considerar la sustitución de la coraza metalizada existente en caso de presentar deterioro, perforaciones o afectaciones en su integridad mecánica, reemplazándola por una bandeja porta cables tipo escalera o por tubería pesada IMC, según las condiciones y requerimientos de la instalación, incluyendo todos los accesorios requeridos para realizar la debida instalación (1 metro)
- Hacer el mejoramiento de la estructura y cubierta actual ubicada en la torre norte piso 11, que protege a los 2 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalando estructura metálica para cubierta tipo dos aguas de protección a inversores y tablero eléctricos, conformada por 4 columnas en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con altura aproximada de 2,00 m, separación longitudinal de 1,70 m y ancho de cubierta de 1,50 m, ancladas mediante sistema tipo brida en platina de 150 x 150 mm (e=1/4"), fijadas con 4 pernos de expansión de anclaje a piso con perforación sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar. Incluye vigas, correas de soporte y elementos de amarre en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50 según dimensiones y pendiente de cubierta, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, conformando cubierta a dos aguas con pendiente del 30%, mano de obra, cortes, nivelación, soldadura, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.
- Hacer el mejoramiento de la estructura actual ubicada en la torre sur piso 6, que protege a los 3 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalando estructura metálica para cubierta tipo dos aguas para protección a inversores y tablero eléctrico, conformada por 4 columnas en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con altura aproximada de 2,00 m, longitud de 2,40 m y ancho de 1,50 m, ancladas mediante sistema tipo brida en platina de 150 x 150 mm (e=1/4"), fijadas con 4 pernos de expansión de anclaje a piso con perforación sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar. Incluye vigas, correas de soporte y elementos de soporte en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, conformando cubierta con pendiente del 30%, mano de obra, cortes, nivelación, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y demás accesorios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.
- Cambio e instalación de cubierta en teja UPVC cresta alta de 2.5 mm color blanco, incluye suministro, transporte e instalación de teja con traslapes, con fijación mediante tornillería autoperforante galvanizada con sus respectivos accesorios. Incluye instalación de sellos elásticos en los tornillos para prevenir filtraciones, cortes, traslapos, nivelación, ajuste de piezas, mano de obra calificada y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. 1 metro cuadrado

- Hacer el mejoramiento de la cubierta actual ubicada en la torre sur piso 12, que protege a los 3 inversores y tableros eléctricos, suministrando e instalación de estructura metálica tipo cubierta inclinada para protección a inversores y tablero eléctrico, fabricada en tubo cuadrado 70 x 70 x 1.5 mm estructural HR50, con dimensiones aproximadas de 3,50 m de longitud, 0,70 m de ancho y 0,30 m de altura en el extremo elevado, conformando pendiente aproximada del 30%. Incluye estructura de soporte metálico, refuerzos, uniones mediante soldadura eléctrica E7018, anclajes y elementos de fijación requeridos a muro existente con sello para pernos de anclaje Anchorfix o similar, mano de obra, cortes, nivelación, aplicación de pintura a tres (3) manos tipo esmalte anticorrosivo 3 en 1 brillante mediante sistema de aspersión neumática, color definido por la institución, incluyendo limpieza, lijado, preparación de superficie y demás actividades necesarias para su correcta instalación y funcionamiento.
- Suministro e instalación de flashing, remates y sellos impermeables para cubierta, incluye remates laterales y frontales en lámina galvanizada o UPVC, sellantes elastoméricos, fijaciones y accesorios necesarios para evitar filtraciones y garantizar la correcta terminación de la cubierta. (1 metro lineal)
- Suministro, cambio e instalación de Interruptor Magnetotérmico CC que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de fusibles y portafusibles de caja de conexión CC que se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de abrazadera y fijaciones que hagan falta o se encuentre en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Corrección y eliminación de errores del inversor, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación del sistema de enfriamiento del inversor defectuoso o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de tarjeta de control del inversor defectuosa o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de inversor froniux primo 15. 0-1 208/240, identificados y relacionados en el informe del ítem 1
- Suministro, cambio e instalación de fusibles de la Combiner box que estén defectuosos o en mal estado, identificados y relacionados en el informe del ítem 1

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
4	PRUEBAS DE RENDIMIENTO	1	1

DESCRIPCION:

El proponente deberá realizar la medición y análisis del rendimiento del sistema fotovoltaico, incluyendo la evaluación de la producción de energía antes y después de las labores de mantenimiento, con el fin de verificar la mejora en el desempeño del sistema; adicionalmente, deberá efectuar la comparación detallada de los parámetros eléctricos y energéticos medidos (tensión, corriente, potencia y generación) frente a los valores de referencia establecidos por el fabricante de los módulos y equipos, así como contra los datos históricos de operación del sistema, permitiendo identificar desviaciones, pérdidas de eficiencia y condiciones reales de operación, incorporando un análisis técnico que determine el estado de degradación, vida útil remanente de los

módulos fotovoltaicos y demás componentes, y estableciendo un diagnóstico que incluya el potencial de optimización y aumento en la producción de energía mediante acciones de mejora, repotenciación o recambio tecnológico futuro, adicionalmente, el proponente deberá presentar un cronograma detallado de actividades enfocado en la ejecución de las labores de mantenimiento e intervención del sistema, el cual incluya como mínimo el desmontaje de equipos o módulos a intervenir, ejecución de cambios o adecuaciones estructurales y eléctricas e instalación de nuevos componentes.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
5	RECERTIFICACIÓN RETIE	1	1

DESCRIPCION:

El proponente deberá garantizar que las actividades de mantenimiento correctivo del sistema solar fotovoltaico se ejecuten en cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE vigente (versión 2024), considerando la instalación como un sistema de generación de energía eléctrica, para lo cual los módulos fotovoltaicos suministrados deberán contar con certificación bajo normas internacionales IEC 61215 y IEC 61730 y certificado de conformidad válido en Colombia, asegurando su compatibilidad técnica con el sistema existente; adicionalmente, será obligatorio que la certificación RETIE se realice sobre la totalidad del sistema fotovoltaico instalado y no exclusivamente sobre los elementos intervenidos, con el fin de garantizar la conformidad integral de la instalación, la cual deberá ser emitida por un organismo de inspección independiente, diferente del proveedor y del contratista ejecutor, debidamente acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) con alcance vigente para instalaciones eléctricas, incluyendo dentro del proceso la verificación de condiciones de seguridad eléctrica, sistema de puesta a tierra, protecciones, conexiones y cumplimiento normativo general, siendo requisito indispensable para la aceptación contractual la entrega del respectivo certificado RETIE del sistema completo, junto con los soportes de acreditación del organismo certificador y los certificados de conformidad de los equipos instalados.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
6	ESTUDIO DE VIABILIDAD	1	1

DESCRIPCION:

El proponente deberá realizar un estudio de viabilidad técnica, energética, económica y ambiental para la implementación de un sistema de generación fotovoltaica en la zona vehicular Boyacá del complejo Central SENA Regional Antioquia, considerando el suministro de energía mediante una configuración híbrida con integración a la red eléctrica comercial tipo bypass, destinado a la carga de medios de transporte eléctricos alternativos como bicicletas, patinetas y vehículos eléctricos, el cual deberá contemplar como mínimo el

dimensionamiento del sistema fotovoltaico, análisis de demanda energética, evaluación de capacidad de generación, estudio de conexión eléctrica, definición de arquitectura del sistema, estimación de costos y retorno de inversión; adicionalmente, deberá incluir el diseño conceptual de la infraestructura de recarga que considere la instalación de al menos veinte (20) puntos de carga para bicicletas y patinetas eléctricas y dos (2) puntos de carga para vehículos eléctricos, estos últimos dotados con conectores tipo 1 y tipo 2, garantizando el cumplimiento de la normatividad técnica aplicable, condiciones de seguridad eléctrica, criterios de eficiencia energética y factibilidad integral del proyecto; así mismo, el estudio deberá incorporar un análisis de huella de carbono que estime la reducción de emisiones de CO₂ equivalente asociada a la implementación del sistema fotovoltaico frente al uso de energía convencional, incluyendo supuestos, metodología de cálculo y beneficios ambientales del proyecto.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
7	DOCUMENTACIÓN Y REPORTE	1	1

DESCRIPCION:

- Elaboración de un informe final del proyecto de mantenimiento, detallando las actividades realizadas, los hallazgos, las correcciones aplicadas y los resultados de las pruebas de rendimiento.
- Actualización de la documentación técnica del sistema, incluyendo diagramas unifilares, planos de montaje y fichas técnicas de los componentes.
- Registro de las actividades de mantenimiento en un historial para futuras referencias.
- Generación de plan de mantenimiento predictivo con base en los hallazgos y las condiciones reales del sistema.

ITEM	NOMBRE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD PROYECTADA
8	ASESORÍA TÉCNICA Y SEGUIMIENTO	1	1

DESCRIPCION:

- Sesión de asesoría con el propietario o responsable del sistema para explicar el informe final y responder preguntas.
- Recomendaciones para futuros mantenimientos preventivos y monitoreo del sistema.

DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

La contratación se ejecutará bajo la modalidad de **precios unitarios**, de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas por la Entidad. La ejecución será a demanda y hasta agotar el

presupuesto oficial asignado, conforme a las necesidades que se presenten durante el plazo contractual.

En caso de requerirse durante la ejecución del contrato el suministro e instalación de repuestos, materiales o componentes adicionales necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico, estos deberán estar relacionados con el objeto contractual, contar con la autorización previa del supervisor y ajustarse a los precios del mercado.

Los repuestos, materiales y suministros utilizados deberán ser nuevos y originales. La utilización de elementos homologados procederá únicamente con autorización previa de la Entidad. En ningún caso se aceptarán repuestos usados, reconstruidos o remanufacturados.

Actividades generales para desarrollar

Las actividades objeto del contrato comprenden, entre otras, el mantenimiento preventivo y correctivo de los paneles solares, inversores, tableros eléctricos, sistemas de protección, cableado, sistema de monitoreo, sistema de puesta a tierra y demás componentes asociados al sistema fotovoltaico instalado en el Complejo Central del SENA Regional Antioquia, incluyendo el suministro e instalación de los repuestos y materiales que resulten necesarios para garantizar su adecuado funcionamiento, de conformidad con las especificaciones técnicas establecidas por la Entidad.

Las actividades específicas, alcances técnicos, cantidades, frecuencias de mantenimiento y demás condiciones de ejecución se encuentran definidas en la correspondiente ficha técnica que hace parte integral del presente proceso.

Visita técnica

La Entidad podrá establecer la visita técnica como requisito dentro del proceso de selección, con el fin de que los interesados conozcan las condiciones físicas, técnicas y operativas del sistema fotovoltaico objeto del contrato, permitiéndoles estructurar adecuadamente su oferta y asumir de manera integral las obligaciones derivadas de la ejecución contractual.

Mantenimiento preventivo y correctivo

Previo al inicio de las actividades, el contratista deberá coordinar y acordar con el supervisor del contrato el cronograma de ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos, garantizando la continuidad operativa de las instalaciones y el cumplimiento de los tiempos establecidos por la Entidad.

Garantía técnica

El contratista deberá otorgar una garantía mínima de seis (6) meses sobre los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutados, incluyendo los repuestos, materiales y demás elementos suministrados durante la ejecución del contrato. Para tal efecto, deberá presentar la respectiva certificación de garantía al momento de la entrega de los servicios realizados.

Herramientas, equipos y personal

El contratista deberá suministrar, bajo su cuenta y riesgo, el personal calificado, las herramientas, equipos, instrumentos de medición, elementos de protección personal y demás recursos necesarios para la adecuada ejecución de las actividades objeto del contrato, garantizando el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad y salud en el trabajo aplicables.

Personal mínimo requerido para la ejecución del contrato

El contratista deberá contar con personal idóneo y competente para la ejecución de las actividades objeto del contrato, garantizando el cumplimiento de la normatividad técnica y de seguridad aplicable.

Coordinador o responsable Técnico

- Profesional en Ingeniería Eléctrica, Electromecánica, Electrónica o áreas afines.
- Tarjeta profesional vigente cuando aplique.
- Experiencia relacionada con instalación, operación o mantenimiento de sistemas eléctricos y/o fotovoltaicos.
- Conocimiento de la normatividad técnica aplicable, incluyendo RETIE y NTC 2050.

Personal Técnico Operativo

- Técnico o tecnólogo en electricidad, electromecánica, energías renovables o áreas afines.
- Experiencia relacionada con mantenimiento de sistemas eléctricos y/o fotovoltaicos.
- Certificaciones requeridas para la ejecución segura de las actividades contratadas, incluyendo trabajo en alturas cuando las condiciones de ejecución lo requieran.

Equipos y herramientas mínimas

El contratista deberá disponer de los equipos, herramientas, instrumentos de medición, elementos de protección personal y demás recursos necesarios para la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema fotovoltaico, garantizando el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad y salud en el trabajo vigentes.

Los equipos e instrumentos utilizados deberán encontrarse en condiciones adecuadas de funcionamiento y, cuando corresponda, contar con los certificados de calibración vigentes que permitan garantizar la confiabilidad de las mediciones realizadas.

Nota 1: todos los elementos acá enunciados, corresponden a un análisis realizado por las diferentes coordinaciones, donde se establecieron los elementos que según corresponda para cada área y se requieren para la formación correspondiente, elementos que están justificados debidamente y que se encuentran en los documentos anexos al presente documentos, debidamente suscritos por los solicitantes.

Nota 2: cada producto o elemento es contentivo de fichas técnicas que deberán ser revisadas en el ítem correspondiente e igualmente en el estudio de mercado.

Deberá allegar dicha garantía de cambio por escrito, con la oferta.

Atentamente,

Nombre y firma Representante legal
C.C. nro.
Nombre o Razón Social del Proponente
NIT.
Dirección
Teléfonos
Correo electrónico
Correo para notificación electrónica
Ciudad