SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

DE: **GERMAN ALONSO BAUTISTA CALLE -**Profesional G02

PARA: **PATRICIA ARISTIZABAL CORREA**- Subdirectora (E) Centro de Comercio

1. **OBJETO:** 5_9301_373 Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de autogeneración de energía mediante paneles solares fotovoltaicos del complejo Central del SENA Regional Antioquia

2. **ALCANCE DEL OBJETO:** Mediante el presente proceso de contratación de mínima cuantía, se pretende celebrar un contrato de prestación de servicios para mantenimiento en virtud del cual el proponente adjudicatario se obligará para con el Centro de Comercio del SENA Regional Antioquia a realizar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a todo costo del sistema de autogeneración de energía mediante paneles solares fotovoltaicos del complejo central del SENA Regional Antioquia en los términos que se fijan en el presente documento.

3. **DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD:**

El Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio del Trabajo, encargado de cumplir la función que corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores Colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país, como lo establece la Ley 119 de 1994; como principal motor de transformación productiva e inclusión social en el país, con el ofrecimiento de programas de formación profesional integral de alta calidad, como fomento del empleo, y de un servicio de intermediación laboral eficaz; soportados en el sector productivo, la investigación e innovación, la excelencia en su gestión y vocación de servicio.

El SENA cuenta actualmente con 33 regionales, cuyo objetivo es brindar formación técnica y tecnológica a los colombianos interesados en formarse para el trabajo y para aquellos que desean crear empresa. Cada regional de la entidad establece las necesidades de formación según las actividades económicas de los departamentos.

En el Plan de Acción se establecen los lineamientos a través de los cuales se busca generar una adecuada articulación entre la estrategia y operación que permita posicionar al SENA, como la mejor escuela de formación para el trabajo en América Latina, orientada por los criterios de calidad y pertinencia de la formación, que busca el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando Formación Profesional Integral para su incorporación en actividades productivas.

El Plan de Acción articula la estrategia y la operación orientado por los criterios de calidad y pertinencia de la formación, el SENA es fundamental en el desarrollo de los ejes prioritarios que ha establecido el Gobierno Nacional: “legalidad, emprendimiento, equidad, transparencia y construyendo país”.

Teniendo en cuenta la misión de la Entidad, que es la formulación del Plan Estratégico, se tomó como punto de partida la misión del SENA, establecida por la Ley 119 de 1994, como la “… encargada de cumplir la función que corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos; ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país …”

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia, lo dispuesto en los artículos 26 y 29 de la Ley 152 de 1994, y teniendo en cuenta que la entidad entró a nivel estratégico en la tarea de desarrollar la alineación institucional con el nuevo Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026, “# El Plan de la Gente” que pretende orientar la economía hacia la promoción de un desarrollo económico, social y ambiental, dentro de la cual la educación es un medio fundamental para superar la desigualdad, donde la participación del SENA debe propender por la orientación socio-ocupacional, las competencias socioemocionales, la educación económica y financiera, así como la educación ciudadana y para la reconciliación, de acuerdo con las necesidades del sector productivo ofreciendo una formación profesional integral para el Trabajo, lo que conlleva a la entidad a garantizar la continuidad de nuestra misión y la prestación de los servicios institucionales brindado una oferta de servicios que permita el desarrollo económico incluyente del país y sus regiones.

Es así como el SENA cumple con su Misión y Funciones a través de los Centros de Formación, dependencias responsables de la prestación de los servicios de formación profesional integral, los servicios tecnológicos en interacción con entes públicos y privados y en articulación con las cadenas productivas y los sectores económicos. Para tal fin, se requiere contar con los recursos necesarios que de una u otra forma aporten al logro de dicho propósito incluyendo entre ellos los recursos físicos que faciliten el desarrollo de las actividades formativas bien sea propendiendo por la adquisición de los faltantes, o gestionando el mantenimiento de los ya existentes. Previa identificación y verificación del estado de los recursos disponibles y acorde con el presupuesto asignado en cada vigencia, cada centro de formación procede a realizar la inversión de dicho presupuesto atendiendo a las necesidades inmediatas. Dentro de la verificación de los recursos físicos se evidencia la existencia de los sistemas fotovoltaicos diseñados para la generación y el ahorro de energía, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y a la optimización de los costos operativos. La implementación de estos sistemas no solo responde a la necesidad de reducir el impacto ambiental y mitigar el calentamiento global, sino que también representa una estrategia eficiente para disminuir el gasto en consumo energético del centro de formación, liberando recursos que pueden destinarse a otros rubros de funcionamiento.

Para garantizar el óptimo funcionamiento de estos sistemas, es fundamental contar con un plan de mantenimiento periódico, que permita preservar su eficiencia y prolongar su vida útil. Cada sistema está compuesto por una cantidad determinada de paneles solares, inversores, acometidas eléctricas y tableros de distribución, cuyos componentes están expuestos a factores ambientales como radiación solar, humedad y

acumulación de residuos, lo que puede afectar su rendimiento y generar fallas si no se realiza una supervisión adecuada.

El mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas fotovoltaicos es clave para evitar pérdidas de generación energética, asegurar la estabilidad del suministro eléctrico y prevenir posibles averías que podrían traducirse en costos elevados de reparación. Además, el seguimiento constante y la implementación de mejoras tecnológicas, permiten maximizar la eficiencia del sistema, garantizando que la energía generada sea inyectada correctamente en las instalaciones del centro y cumpla con los estándares de calidad y seguridad requeridos.

Por estas razones, se hace indispensable la contratación de un servicio especializado en mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, que cuente con personal calificado y experiencia en la inspección, diagnóstico y optimización de estos equipos. Un servicio técnico adecuado no solo asegurará el correcto desempeño de la infraestructura energética del centro de formación, sino que también contribuirá a la sostenibilidad del proyecto, asegurando su operatividad a largo plazo y el cumplimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energética.

La importancia de darle un buen mantenimiento a los paneles solares radica en la garantía de su correcto funcionamiento seguro y eficiente. Además, de no hacerse de manera periódica y correcta, puede desencadenar problemas como reducción en la generación a causa del polvo acumulado, fallas en las conexiones eléctricas y puntos de calor no identificados en cada uno de los módulos y la sulfatación de los componentes.

Por lo tanto, la realización de cada mantenimiento de estos equipos ayuda significativamente en la producción de energía, pero también para que su vida útil sea la máxima posible. Si no se realiza una correcta limpieza de los paneles fotovoltaicos ocasiona que produzcan menos energía, y en algunas ocasiones las celdas fotovoltaicas deben trabajar más por los que hay un deterioro acelerado de cada uno de estos componentes dado que un sistema que requiere cada uno de estos trabajos y el mantenimiento periódico ayuda significativamente.

Por lo anterior, la mejor forma y la más conveniente para satisfacer esta necesidad es adelantar un proceso de contratación bajo la modalidad de MÍNIMA CUANTÍA de acuerdo con el procedimiento señalado por el artículo 94 de la Ley 1474 de 2011, desarrollado por el Decreto 1082 de 2015, con el fin de suplir la necesidad inminente que se describe en este estudio.

Para cumplir con este requerimiento se deberá realizar un Contrato de prestación de servicios, contrato que ha sido debidamente enunciado en el plan de adquisiciones de la Regional para la vigencia 2025, como lo estipula el artículo 74 de la Ley 1474 de 2011, los artículos 2.2.1.1.1.4.1 a 2.2.1.1.1.4.4 del Decreto 1082 de 2015, literal e) del artículo 9 de la Ley 1712 de 2014, reglamentado por el Decreto 103 de 2015. El objeto contractual deberá desarrollarse con una persona natural o jurídica especializada en las áreas requeridas con la experiencia en el ramo y que cumpla con las condiciones jurídicas, técnicas, económicas y de calidad exigidas por el SENA.

Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de autogeneración de energía mediante paneles solares fotovoltaicos

El objeto contractual se desarrollará a través de un contrato de prestación de servicios, adjudicado a un tercero (persona natural o jurídica) con experiencia en el servicio de mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, que cumpla con los requisitos legales, económicos y de calidad exigidos por el SENA.

Para ello, el Centro de Comercio de la Regional Antioquia dispone de recursos presupuestales en la vigencia 2025, encontrándose este requerimiento incluido en el Plan Anual de Adquisiciones del mismo año.

Este mantenimiento correctivo de los paneles solares es preciso y permite disfrutar de un sistema solar eficiente y confiable durante muchos años:

- Prolonga la vida útil
- Contribuye con la optimización del retorno de inversión
- Maximiza la eficiencia

Con el fin de mitigar el cambio climático, la entidad se encuentra en la búsqueda de soluciones que permitan disminuir los efectos generados sobre el medio ambiente, reducir sus costos de energía eléctrica de forma rentable, significativa, inteligente y rápida. Dentro de los beneficios que genera el uso de los paneles solares se pueden considerar los siguientes:

- Aprovechar la energía inagotable del sol: El sol es una fuente de energía renovable, que está disponible para todos y que no puede ser comercializada. Sin embargo, gracias a un sistema solar fotovoltaico es posible aprovechar la luz del sol para producir energía eléctrica y térmica. El proceso de transformación no genera ruido y se puede implementar en cualquier parte del mundo.
- Ahorra en la factura de energía: Se pueden disminuir los costos del consumo energético
- Contribuir con la reducción de la huella de carbono: Una de las mejores opciones para reducir los niveles de CO2 en el planeta es a través de las energías limpias, entre ellas la energía solar fotovoltaica. Por ejemplo, durante la vida útil de un sistema de 100 kW es posible disminuir hasta 1.200 toneladas de dióxido de carbono en 25 años, los cuales equivalen aproximadamente a la siembra de 3.500 árboles adultos.

El Centro de Comercio, no cuenta con el personal, logística ni la infraestructura para atender dicha necesidad, por lo que se hace necesario satisfacer la necesidad, con un proceso de contratación con persona natural y/ o Jurídica que este en la capacidad de ofrecer el mencionado servicio dentro de las condiciones establecidas en los lineamientos institucionales.

Por los anteriores aspectos, El Centro de Comercio de la Regional Antioquia requiere el servicio de Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de autogeneración de energía mediante paneles solares fotovoltaicos.

Cabe aclarar que el Centro de Comercio cuenta con la disponibilidad de recursos en la presente vigencia 2025, tal y como consta en el Certificado de Disponibilidad Presupuestal 6325.

Por lo anterior, la mejor forma y la más conveniente para satisfacer esta necesidad es adelantar un proceso de contratación bajo la modalidad de mínima cuantía de acuerdo con el procedimiento señalado por el artículo 94 de la Ley 1474 de 2011, desarrollado por el Decreto 1082 de 2015, con el fin de suplir la necesidad inminente que se describe en este estudio.

Para cumplir con este requerimiento se deberá realizar un Contrato de prestación de servicios de mantenimiento a monto agotable conforme avance la solicitud y necesidad.

El contrato por realizar ha sido debidamente enunciado en el plan de adquisiciones del centro de formación para la vigencia 2025, como lo estipula el artículo 74 de la Ley 1474 de 2011, los artículos 2.2.1.1.1.4.1 a 2.2.1.1.1.4.4 del Decreto 1082 de 2015, literal e) del artículo 9 de la Ley 1712 de 2014, reglamentado por el Decreto 103 de 2015.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL OBJETO A CONTRATAR:

ÍTEM	CÓDIGO UNSPSC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
1	26111600 26111607 32111700 32111701 73152100 73152103 73152108	**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. • Análisis de la producción histórica del sistema para identificar posibles desviaciones del rendimiento esperado. • Elaboración de un informe detallado de diagnóstico con hallazgos, análisis y recomendaciones.	1	Unidad
2	26111600 26111607 32111700	**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.	1	Unidad

ÍTEM	CÓDIGO UNSPSC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
	32111701 73152100 73152103 73152108		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	26111600 26111607 32111700 32111701 73152100 73152103 73152108	**Mantenimiento Correctivo:**	Reemplazo de módulos solares defectuosos identificados durante el diagnóstico.	1	Unidad
			Cambio de cable solar en interconexiones de elementos	1	Unidad
			Cambio de conectores MC4	1	Unidad
			Cambio de uniones que presenten sulfatación o que estén defectuosas	1	Unidad
			Cambio de DPS´s que presenten fallas o mal funcionamiento	1	Unidad
			Cambio de interruptores o seccionadores que presenten fallas o se encuentren defectuosos	1	Unidad
			Cambio de perfilería estructural de soporte que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de herraje estructural tipo Mclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de herraje estructural tipo Eclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de herraje estructural tipo Gclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de herraje estructural tipo L que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de pernos que presenten corrosión, que estén defectuosos o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de cable de puesta a tierra que este defectuoso o en mal estado	1	Unidad
			Ajuste de las alarmas de monitoreo	1	Unidad
			Reemplazo e instalación de bornes defectuosos o en mal estado	1	Unidad
			Cambio e instalación Protección contra Sobretensiones	1	Unidad

ÍTEM	CÓDIGO UNSPSC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
			Cambio de Interruptor diferencial que se encuentre en mal estado	1	Unidad
			Cambio de Interruptor Magnetotérmico CA que se encuentre en mal estado	1	Unidad
			Cambio de Interruptor Magnetotérmico CC que se encuentre en mal estado	1	Unidad
			Cambio de fusibles y portafusibles de caja de conexión CC que se encuentre en mal estado	1	Unidad
			Cambio de abrazadera y fijaciones que hagan falta o se encuentre en mal estado	1	Unidad
			Corrección y eliminación de errores del inversor	1	Unidad
			Cambio del sistema de enfriamiento del inversor defectuoso o en mal estado	1	Unidad
			Cambio tarjeta de control del inversor defectuosa o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de inversor fronius primo 15. 0-1 208/240	1	Unidad
			Cambio de fusibles de la Combiner box que estén defectuosos o en mal estado	1	Unidad
			Cambio de fusibles de la Combiner box que estén defectuosos o en mal estado	1	Unidad
4	26111600 26111607 32111700 32111701 73152100 73152103 73152108	**Pruebas de Rendimiento**	• Medición de la producción de energía del sistema después de las labores de mantenimiento para verificar la mejora del rendimiento. • Comparación de los parámetros eléctricos y de producción con los valores de referencia del fabricante y los datos históricos.	1	Unidad
5	26111600 26111607 32111700	**Documentación y Reportes**	• 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.	1	Unidad

ÍTEM	CÓDIGO UNSPSC	NOMBRE	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
	32111701 73152100 73152103 73152108		• 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.		
6	26111600 26111607 32111700 32111701 73152100 73152103 73152108	**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.	1	Unidad

Al momento de presentar la propuesta, el oferente deberá tener en cuenta las especificaciones técnicas adicionales, frente al MANTENIMIENTO, ACTIVIDADES, PERSONAL, HERRAMIENTAS y OTRAS ACTIVIDADES.

Adicionalmente debe GARANTIZAR que todos los trabajos de mantenimiento preventivo, correctivo, contingente, los elementos consumibles y repuestos suministrados deberán contar con una garantía mínima de seis (6) meses, **para lo cual el proponente favorecido expedirá certificación de compromiso de dicha garantía.**

Nota: El valor unitario de los servicios tan solo será tomado como valor de referencia para la selección del proveedor, sin embargo, el contrato se adjudicará y ejecutará por la totalidad del presupuesto disponible, teniendo en cuenta que, si en su momento la entidad llegara a necesitar algún servicio con relación directa al objeto del presente proceso de contratación, el proveedor suministrará al SENA dicho servicio por el valor del mercado.

El proceso de contratación se establecerá con precios unitarios, permitiendo definir la oferta con base en el costo individual de cada ítem. La ejecución del proceso se llevará a cabo hasta agotar el presupuesto oficial.

Se establece una cantidad de 1 debido a la variabilidad de los requerimientos a lo largo del plazo de ejecución del contrato. Dado que el mantenimiento al sistema no se ha hecho desde su instalación en el año 2020 resulta imposible prever con exactitud la cantidad de mantenimientos necesarios. Esta medida proporciona mayor

flexibilidad en la planificación y ejecución de los servicios, permitiendo ajustarlos según las necesidades reales que surjan durante el periodo.

Una vez adjudicado el contrato en caso de requerirse servicios o repuestos originales adicionales o diferentes a los enunciados en los ítems de las especificaciones técnicas y que por la naturaleza del objeto del contrato no es posible proveerlos todos, los necesarios se deben suministrar e instalar con el objetivo de lograr el correcto funcionamiento del sistema objeto del mantenimiento del presente estudio cargado al presupuesto del contrato, siempre y cuando no superen los precios de mercado y previa autorización del supervisor del contrato.

Se requiere que los repuestos utilizados por el oferente favorecido sean nuevos y originales, en caso de que los repuestos deban ser homologados, será, única y exclusivamente bajo la debida autorización previa por parte de la de la Entidad. No se aceptan repuestos de segunda o remanufacturados.

4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADICIONALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS BIENES/SERVICIOS/OBRAS

MANTENIMIENTO

A pesar relacionarse unas especificaciones técnicas, es importante aclarar que dentro de la necesidad se pueden presentar mantenimiento preventivo, correctivo predictivo y/o contingente, Esto solo se podrá evidenciar una vez se intervenga el sistema, por lo cual al momento de prestar el servicio cada mantenimiento puede incluir:

TIPO	ACTIVIDAD
Mantenimiento Preventivo (Rutinas programadas) (acordar el cronograma de los mantenimientos)	1. Inspección visual general del sistema: • Verificación del estado físico de módulos, estructura de soporte, cableado, conectores, protecciones y canalizaciones. • Detección de daños visibles (golpes, fisuras, suciedad excesiva, piezas sueltas). 2. Limpieza de módulos fotovoltaicos: • Lavado con agua tratada o desmineralizada y cepillos suaves no abrasivos. • Remoción de excremento de aves, polvo, resinas vegetales u otros contaminantes. 3. Verificación mecánica de la estructura:

	• Revisión y reapriete de pernos, anclajes y soportes. • Verificación de corrosión, desalineación o deformaciones. 4. Inspección de canalizaciones y bandejas: • Revisión de tuberías o bandejas portacables, asegurando fijación y estado del aislamiento. 5. Revisión de conexiones eléctricas: • Inspección de terminales en la caja de conexiones, inversores, breakers y protecciones. 6. Verificación del sistema de puesta a tierra: • Inspección del conductor de tierra, electrodos, empalmes y continuidad eléctrica.
Mantenimiento Predictivo (Diagnóstico anticipado)	7. Termografía infrarroja: • Evaluación térmica de módulos, conexiones, inversores y tableros, para identificar puntos calientes, contactos flojos o sobrecalentamiento. 8. Trazado de curvas I-V: • Análisis de curvas de corriente y voltaje por string o módulo, comparando con condiciones nominales del fabricante. • Identificación de pérdidas por sombreado, suciedad o daño interno. 9. Medición de parámetros eléctricos: • Corriente y voltaje en circuito abierto (Voc e Isc). • Verificación de continuidad, polaridad y resistencia de aislamiento en strings y cableado.
Mantenimiento Correctivo (Respuesta ante fallos o deterioro)	10. Diagnóstico de fallas en módulos o strings: • Identificación de módulos desconectados, con pérdida de potencia o derivaciones a tierra.

	11. Reemplazo de componentes defectuosos: • Sustitución de conectores MC4, fusibles, breakers, cables deteriorados, terminales sulfatados, entre otros. 12. Reparación o reconfiguración de strings: • Reconexión o redistribución de módulos para balancear la generación. 13. Actualización de firmware o configuración de inversores: • Según recomendación del fabricante o análisis de datos de monitoreo. 14. Intervención sobre estructura dañada: • Reemplazo o reforzamiento de perfiles, anclajes o tornillería afectada por corrosión, viento o impacto.
Mantenimiento Contingente (Atención de emergencias o eventos imprevistos)	15. Inspección inmediata ante caída súbita de generación: • Evaluación de alarmas del inversor o sistema de monitoreo, revisión rápida de strings y protecciones. 16. Atención a eventos climáticos extremos: • Revisión posterior a tormentas, granizo o fuertes vientos, para descartar desplazamientos, roturas o daños eléctricos. 17. Reacción ante fallos eléctricos o riesgo de incendio: • Aislamiento del sistema afectado, desconexión segura y coordinación con la entidad propietaria.

ACTIVIDADES

Toda vez que no se tiene certeza del estado actual del sistema, no es posible determinar las actividades requeridas, por lo cual, las misma se definirán una vez se realice el diagnóstico inicial, de ahí que el proceso se estructura con precios unitarios, teniendo en cuenta las posibles actividades requeridas y que pueden ser:

#	Elemento	Actividad
1	Paneles Solares (378 unidades)	• Limpieza utilizando agua y productos no abrasivos. • Revisión de fijaciones y elementos de anclaje. • Revisión de fugas. • Control de sombras: inspección de posibles interferencias por crecimiento vegetal o nuevas infraestructuras. • Verificación de conexiones DC. • Registro fotográfico.
2	Inversores (8 inversores Fronius 15 Kw)	Verificación de conexiones AC – DC Limpieza filtros/carcasas. Verificación de alarmas y reinicio
3	Sistema de Protección y Cableado	• Verificación de protecciones AC – DC. • Ajuste de borneras. • Revisión continuidad cableado comprobar firmeza, ausencia de oxidación y correcto aislamiento
4	Sistema de Inyección Cero y Monitoreo	• Revisión datamanager y conexión red. • Verificación inyección cero y medición. • Restablecimiento red WiFi.
5	Sistema de puesta a tierra	• Medición de resistencia a tierra. • Corrección puesta a tierra.
6.	Repuestos y Suministros Estimados	• Repuestos menores (fusibles, conectores, terminales). • Limpieza especializada, lubricantes, protección UV.
7	Gestión y registro	• Libro de mantenimiento: registrar todas las operaciones realizadas, personal responsable, fecha y observaciones relevantes. • Monitoreo remoto (si está disponible): seguimiento diario del rendimiento y alertas automáticas ante desviaciones significativas. • Reportes mensuales: análisis de producción y comparación con valores esperados para detectar posibles desviaciones.
8	Personal y seguridad	• El mantenimiento será realizado por personal capacitado y autorizado • Cumplimiento de los protocolos de seguridad eléctrica y uso de equipos de protección personal.

PERSONAL REQUERIDO

El oferente deberá presentar con su propuesta DECLARACION JURAMENTADA donde se compromete a realizar la entrega de las respectivas Hojas de Vida y Soportes donde evidencie el cumplimiento del personal solicitado por la entidad y su correspondiente idoneidad según la siguiente información (antes de iniciar la ejecución):

PERSONAL MÍNIMO					
PERFIL	**TITULO PROFESIONAL**	**% DE DEDICACION**	**CURSOS ADICIONALES**	**EXPERIENCIA GENERAL**	**EXPERIENCIA ESPECIFICA**
UN (1) PROFESIONAL EN INGENIERIA ELECTRICA	FORMACION: Ingeniero electricista con matrícula vigente debidamente certificado por la entidad pertinente	50%	N/A	Tres (3) años de experiencia desde la expedición de la matricula	• Título profesional en Ingeniería Eléctrica. • Tarjeta profesional vigente del COPNIA. • Mínimo tres (3) años de experiencia en proyectos eléctricos o de energía solar. • Formación en normativas RETIE, NTC 2050, y/o NTC-IEC 62446. • Certificado en trabajo seguro en alturas, si se requiere intervención en estructuras elevadas
UN (1) PROFESIONAL Y/O CON ESPECIALIZACION EN SEGURIDAD Y	FORMACION: Profesional y/o con especialización en seguridad y	100%	Curso de 50 horas sobre la implementación del SG-SST o actualización	Dos (2) años de experiencia desde la expedición	Como profesional en seguridad y salud en el trabajo en obras civiles y/o adecuaciones y/o mantenimiento en

SALUD EN EL TRABAJO	salud en el trabajo		de 20 horas vigentes y Certificado de coordinador de Trabajo en Alturas	de la matricula	edificaciones, con una experiencia que mínimo 2 años o más y dos (2) años de experiencia relacionada como Coordinador de Alturas
UN (1) TECNOLOGO O TECNICO EN MANTENIMIENTO ELECTRICO INDUSTRIAL Y/O EN MANTENIMIENTO EN PANELES SOLARES O FOTOVOLTAICO	FORMACION: Técnico o Tecnólogo en Mantenimiento eléctrico industrial y/o Mantenimiento en paneles solares o fotovoltaico certificado. Anexar Tarjeta Profesional SI APLICA	100%	Curso en alturas (vigente)	Un (1) año de experiencia laboral	• Técnico o tecnólogo en Electricidad, Energías Renovables, Electromecánica o afines. • Mínimo dos (2) años de experiencia comprobada en mantenimiento o instalación de sistemas solares fotovoltaicos. • Manejo y conocimientos certificados en: – Multímetro y pinza amperimétrica, – Cámara termográfica – Trazador de curva I-V (deseable). Curso de trabajo en alturas vigente, si aplica.

Auxiliar Técnico	FORMACION: Bachiller con un año de experiencia en sistemas solares	100%	Curso en alturas (vigente)	Un (1) año de experiencia laboral	Bachiller con al menos un (1) año de experiencia en labores técnicas o de apoyo en sistemas solares. Certificado de formación básica en trabajo en alturas, si aplica.

El proponente deberá adjuntar, los siguientes documentos por cada persona propuesta en el orden estrictamente señalado a continuación:

- Copia de la cedula de ciudadanía,
- Hoja de vida,
- Copia del título académico y de formación,
- Copia de la tarjeta, matricula profesional o licencias,
- Certificados laborales que demuestren la experiencia solicitada, las cuales deberán llevar:
  - Nombre o razón social de la empresa o de la entidad,
  - Tiempo de servicio, (fechas).
  - Relación de funciones u obligaciones según sea el caso, - No se aceptan auto certificados.

NOTA: Si se requiere el cambio de algún integrante del equipo de trabajo, el contratista presentará al supervisor del contrato, la documentación completa del nuevo integrante el cual deberá cumplir con el perfil similar o superior al solicitado, y este deberá ser aprobado por el supervisor.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MÍNIMAS

Con el fin de llevar a cabo la prestación idónea del servicio, el contratista deberá dispones de las herramientas listadas a continuación:

Descripción	Requisitos
Instrumentos	• Cámara termográfica (mínima resolución 120x160 px). • Multímetro TRMS y pinza amperimétrica AC/DC. • Trazador de curva I-V (opcional pero recomendado).

	• Kit de limpieza para paneles solares, incluyendo agua tratada/desmineralizada, cepillos suaves o rotativos y mangueras controladas. • EPP certificados para alturas, incluyendo arnés, línea de vida, casco, guantes y calzado dieléctrico. • Stock de componentes básicos: conectores MC4, terminales, fusibles fotovoltaicos, etc.

OTRAS ACTIVIDADES

Durante la ejecución del contrato, el contratista deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

Descripción	Requisitos
Actividades administrativas y de cierre	1. Registro fotográfico de cada actividad: • Imágenes del antes y después de limpiezas, correcciones y fallas detectadas. 2. Entrega de informes técnicos: • Informe de mantenimiento preventivo con checklist de revisión. • Informe termográfico con imágenes térmicas y análisis. • Informe de pruebas eléctricas con valores comparativos. • Informe de correctivos ejecutados con diagnóstico y acciones realizadas. 3. Recomendaciones de mejora o seguimiento: Sugerencias para optimizar la operación del sistema, como redistribución de strings, mejoras de limpieza o reemplazos a futuro.

5. **VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO**:

El presupuesto total del contrato será por la suma de **($79.000.000) SETENTA Y NUEVE MILLONES DE PESOS M/CTE, IVA INCLUIDO** cuando a ello hubiere lugar y demás impuestos, tasas, contribuciones de carácter nacional y/o municipal de carácter legal, costos directos e indirectos.

El Centro de Comercio, para el presente proceso de selección, solicitó cotizaciones a prospectos proveedores del servicio, de las cuales se recibieron tres. Estas fueron revisadas y analizadas con base en la guía de Colombia Compra Eficiente para el análisis del sector. Quienes presentaron las propuestas conservaron las exigencias de calidad y las características técnicas de los elementos a contratar, siendo el promedio el resultado del cálculo realizado:

ESTUDIO DE MERCADO

Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de autogeneración de energía mediante paneles solares fotovoltaicos del complejo central del SENA Regional Antioquia

Actividades	Unidad de Medida	TD GROUP			DOMOSOLAR			AUTOSOLAR			PROMEDIO		
1. Inspección y Diagnóstico Exhaustivo:		Precio unitario	IVA	Total	Precio unitario	IVA	Total	Precio unitario	IVA	Total	Precio unitario Promedio	IVA valor Unitario Promedio	Valor Unitario Promedio IVA Incluido
•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	1	$ 3.000.000	$ 570.000	$ 3.570.000	$ 3.700.000	$ 703.000	$ 4.403.000	$ 4.000.000	$ 760.000	$ 4.760.000	$ 3.566.667	$ 677.667	$ 4.244.333

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. •Análisis de la producción histórica del sistema para identificar posibles desviaciones del rendimiento esperado. •Elaboración de un informe detallado de diagnóstico con hallazgos, análisis y recomendaciones.													
2. Mantenimiento Preventivo:													
•Limpieza profesional de los 378 módulos solares para eliminar polvo, suciedad, hojas u otros elementos que reduzcan la irradiación. •Reapriete de	1	$ 2.700.000	$ 513.000	$ 3.213.000	$ 3.000.000	$ 570.000	$ 3.570.000	$ 3.200.000	$ 608.000	$ 3.808.000	$ 2.966.667	$ 563.667	$ 3.530.333

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.													
3. Mantenimiento Correctivo:													
Reemplazo de módulos solares defectuosos identificados durante el diagnóstico.	1	$ 450.000	$ 85.500	$ 535.500	$ 500.000	$ 95.000	$ 595.000	$ 400.000	$ 76.000	$ 476.000	$ 450.000	$ 85.500	$ 535.500
Cambio de cable solar en interconexiones de elementos	1	$ 7.500	$ 1.425	$ 8.925	$ 7.000	$ 1.330	$ 8.330	$ 5.000	$ 950	$ 5.950	$ 6.500	$ 1.235	$ 7.735
Cambio de conectores MC4	1	$ 14.730	$ 2.799	$ 17.529	$ 16.000	$ 3.040	$ 19.040	$ 15.000	$ 2.850	$ 17.850	$ 15.243	$ 2.896	$ 18.140
Cambio de uniones que presenten sulfatación o que estén defectuosas	1	$ 3.451	$ 656	$ 4.107	$ 4.000	$ 760	$ 4.760	$ 3.000	$ 570	$ 3.570	$ 3.484	$ 662	$ 4.146

Cambio de DPS´s que presenten fallas o mal funcionamiento	1	$ 600.000	$ 114.000	$ 714.000	$ 550.000	$ 104.500	$ 654.500	$ 500.000	$ 95.000	$ 595.000	$ 550.000	$ 104.500	$ 654.500
Cambio de interruptores o seccionadores que presenten fallas o se encuentren defectuosos	1	$ 48.750	$ 9.263	$ 58.013	$ 50.000	$ 9.500	$ 59.500	$ 50.000	$ 9.500	$ 59.500	$ 49.583	$ 9.421	$ 59.004
Cambio de perfilería estructural de soporte que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	$ 258.300	$ 49.077	$ 307.377	$ 250.000	$ 47.500	$ 297.500	$ 300.000	$ 57.000	$ 357.000	$ 269.433	$ 51.192	$ 320.626
Cambio de herraje estructural tipo Mclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	$ 7.650	$ 1.454	$ 9.104	$ 8.000	$ 1.520	$ 9.520	$ 9.000	$ 1.710	$ 10.710	$ 8.217	$ 1.561	$ 9.778
Cambio de herraje estructural tipo Eclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	$ 7.650	$ 1.454	$ 9.104	$ 8.000	$ 1.520	$ 9.520	$ 9.000	$ 1.710	$ 10.710	$ 8.217	$ 1.561	$ 9.778
Cambio de herraje estructural tipo Gclamp que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	$ 16.500	$ 3.135	$ 19.635	$ 16.000	$ 3.040	$ 19.040	$ 15.000	$ 2.850	$ 17.850	$ 15.833	$ 3.008	$ 18.842
Cambio de herraje estructural tipo L que se encuentre defectuosa o en mal estado	1	$ 8.550	$ 1.625	$ 10.175	$ 9.000	$ 1.710	$ 10.710	$ 8.000	$ 1.520	$ 9.520	$ 8.517	$ 1.618	$ 10.135
Cambio de pernos que presenten corrosión, que	1	$ 1.170	$ 222	$ 1.392	$ 2.000	$ 380	$ 2.380	$ 1.900	$ 361	$ 2.261	$ 1.690	$ 321	$ 2.011

esten defectuosos o en mal estado												
Cambio de cable de puesta a tierra que este defectuoso o en mal estado	1	$ 13.350	$ 2.537	$ 15.887	$ 13.000	$ 2.470	$ 15.470	$ 13.500	$ 2.565	$ 16.065	$ 13.283	$ 2.524	$ 15.807
Ajuste de las alarmas de monitoreo	1	$ 75.000	$ 14.250	$ 89.250	$ 80.000	$ 15.200	$ 95.200	$ 80.000	$ 15.200	$ 95.200	$ 78.333	$ 14.883	$ 93.217
Reemplazo e instalación de bornes defectuosos o en mal estado	1	$ 5.250	$ 998	$ 6.248	$ 6.000	$ 1.140	$ 7.140	$ 5.200	$ 988	$ 6.188	$ 5.483	$ 1.042	$ 6.525
Cambio e instalación Protección contra Sobretensiones	1	$ 400.000	$ 76.000	$ 476.000	$ 350.000	$ 66.500	$ 416.500	$ 375.000	$ 71.250	$ 446.250	$ 375.000	$ 71.250	$ 446.250
Cambio de Interruptor diferencial que se encuetre en mal estado	1	$ 400.000	$ 76.000	$ 476.000	$ 350.000	$ 66.500	$ 416.500	$ 375.000	$ 71.250	$ 446.250	$ 375.000	$ 71.250	$ 446.250
Cambio de Interruptor Magnetotérmico CA que se encuentre en mal estado	1	$ 600.000	$ 114.000	$ 714.000	$ 700.000	$ 133.000	$ 833.000	$ 650.000	$ 123.500	$ 773.500	$ 650.000	$ 123.500	$ 773.500
Cambio de Interruptor Magnetotérmico CC que se encuentre en mal estado	1	$ 600.000	$ 114.000	$ 714.000	$ 700.000	$ 133.000	$ 833.000	$ 650.000	$ 123.500	$ 773.500	$ 650.000	$ 123.500	$ 773.500
Cambio de fusibles y portafusibles de caja de conexión CC que se encuentre en mal estado	1	$ 417.900	$ 79.401	$ 497.301	$ 450.000	$ 85.500	$ 535.500	$ 420.000	$ 79.800	$ 499.800	$ 429.300	$ 81.567	$ 510.867

Cambio de abrazadera y fijaciones que hagan falta o se enceuntre en mal estado	1	$ 300	$ 57	$ 357	$ 500	$ 95	$ 595	$ 250	$ 48	$ 298	$ 350	$ 67	$ 417
Correción y eliminación de errores del inversor	1	$ 150.000	$ 28.500	$ 178.500	$ 150.000	$ 28.500	$ 178.500	$ 160.000	$ 30.400	$ 190.400	$ 153.333	$ 29.133	$ 182.467
Cambio del sistema de enfriamiento del inversor defectuoso o en mal estado	1	$ 1.275.000	$ 242.250	$ 1.517.250	$ 1.350.000	$ 256.500	$ 1.606.500	$ 1.250.000	$ 237.500	$ 1.487.500	$ 1.291.667	$ 245.417	$ 1.537.083
Cambio tarjeta de control del inversor defectuosa o en mal estado	1	$ 3.000.000	$ 570.000	$ 3.570.000	$ 3.400.000	$ 646.000	$ 4.046.000	$ 3.200.000	$ 608.000	$ 3.808.000	$ 3.200.000	$ 608.000	$ 3.808.000
Cambio de inversor fronius primo 15. 0-1 208/240	1	$ 19.875.000	$ 3.776.250	$ 23.651.250	$ 22.000.000	$ 4.180.000	$ 26.180.000	$ 20.000.000	$ 3.800.000	$ 23.800.000	$ 20.625.000	$ 3.918.750	$ 24.543.750
Cambio de fusibles de la Combiner box que esten defectuosos o en mal estado	1	$ 16.800	$ 3.192	$ 19.992	$ 17.000	$ 3.230	$ 20.230	$ 15.000	$ 2.850	$ 17.850	$ 16.267	$ 3.091	$ 19.357
Cambio de fusibles de la Combiner box que estén defectuosos o en mal estado	1	$ 36.900	$ 7.011	$ 43.911	$ 35.000	$ 6.650	$ 41.650	$ 40.000	$ 7.600	$ 47.600	$ 37.300	$ 7.087	$ 44.387
4. Pruebas de Rendimiento:										$ 0			
•Medición de la producción de energía del sistema después de las labores de mantenimiento	1	$ 800.000	$ 152.000	$ 952.000	$ 950.000	$ 180.500	$ 1.130.500	$ 850.000	$ 161.500	$ 1.011.500	$ 866.667	$ 164.667	$ 1.031.333

para verificar la mejora del rendimiento. •Comparación de los parámetros eléctricos y de producción con los valores de referencia del fabricante y los datos históricos.													
5. Documentación y Reportes:													
•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	1	$ 1.050.000	$ 199.500	$ 1.249.500	$ 1.000.000	$ 190.000	$ 1.190.000	$ 1.200.000	$ 228.000	$ 1.428.000	$ 1.083.333	$ 205.833	$ 1.289.167

plan de mantenimiento predictivo con base en los hallazgos y las condiciones reales del sistema.													
6. 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.	1	$ 300.000	$ 57.000	$ 357.000	$ 500.000	$ 95.000	$ 595.000	$ 350.000	$ 66.500	$ 416.500	$ 383.333	$ 72.833	$ 456.167
TOTAL		**$ 36.139.751**	**$ 6.866.553**	**$ 43.006.304**	**$ 40.171.500**	**$ 7.632.585**	**$ 47.804.085**	**$ 38.149.850**	**$ 7.248.472**	**$ 45.398.322**	**$ 38.153.700**	**$ 7.249.203**	**$ 45.402.903**
NOTA: A pesar de que el ítem 2 se cotizó por dos (2) unidades, al momento de realizar el estudio de mercado solo se tuvo en cuenta el valor de una (1) unidad													

Si bien el estudio de mercado arroja un presupuesto de ($45.402.903) CUARENTA Y CINCO MILLONES CUATROCIENTOS DOS MIL NOVECIENTOS TRES PESOS M/CTE, IVA INCLUIDO, resaltando que la proyección se halla en precios unitarios para derivarse a demanda y prioridad, considerando además los imprevistos que arroje la ejecución, el valor del contrato que se derive será por ($79.000.000) SETENTA Y NUEVE MILLONES DE PESOS M/CTE IVA INCLUÍDO cuando a ello hubiere lugar, el cual corresponde al recurso total autorizado y asignado para adelantar el proceso y que conversa con las necesidades proyectadas por el Complejo Central del SENA Regional Antioquia y que además prevé, reincidiendo, los imprevistos que dentro de la ejecución se presenten, esto debido a la especialidad del mantenimiento y puesta en marcha que se requiere.

La ejecución del contrato que derive el proceso se hará bajo la modalidad de servicios por demanda y a monto agotable haciendo referencia a:

- El valor total del contrato se fija como un límite máximo que se puede ejecutar, para el caso, ($79.000.000) SETENTA Y NUEVE MILLONES DE PESOS M/CTE IVA INCLUÍDO y que sufrirá modificación una vez se delante, compruebe y apruebe el diagnóstico inicial que debe adelantar en primera instancia el oferente adjudicatario, que será contrastado con la necesidad inicial, considerando de esta forma, los imprevistos que el mantenimiento contingente evidencie en ejecución.

- El contratista solo recibe pagos por los servicios efectivamente prestados y solicitados, y

- La ejecución no necesariamente implica agotar el valor total del contrato

6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

Obligaciones Generales del Contratista:

1. Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones de calidad, oportunidad y obligaciones definidas en el proceso de contratación.
2. Cumplir con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta.
3. Entregar, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscrición del negocio jurídico, la(s) garantía(s) exigida en los estudios previos en los términos establecidos.
4. Mantener, durante toda la vigencia del contrato, los precios incluidos en su oferta.
5. Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones.
6. Cuando se encuentre obligado, EL CONTRATISTA deberá presentar la facturación electrónica, previamente validada por la DIAN, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes. Las facturas o cuentas de cobro correspondientes deberán ser presentadas según la periodicidad establecida.
7. Responder en los plazos establezca la entidad, los requerimientos de aclaración o de información que le sean formulados.
8. Cumplir cabalmente con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF). En el evento de no estar obligada al pago de aportes parafiscales o contratación de aprendices, el contratista aportará certificación suscrita por el Representante legal o la persona natural. **El cumplimiento de esta obligación es requisito indispensable para efectuar cualquier pago.**
9. Controlar la ejecución del contrato, a fin de evitar la sobre ejecución de este.
10. Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada y que se encuentre bajo su custodia o que por cualquier otra circunstancia deba conocer o manipular. El desconocimiento de esta obligación acarreará consecuencias de índole civil, penal y/o disciplinariamente por los perjuicios de su divulgación y/o utilización indebida que por sí o por un tercero se cause a la entidad.
11. Informar, por escrito y dentro de los 3 días hábiles siguientes a su materialización, cualquier eventualidad de fuerza mayor o caso fortuito que afecte la normal y correcta ejecución del contrato.
12. Dar a conocer al SENA cualquier reclamación, petición, orden o similar de terceros que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre la ejecución del contrato o sobre sus obligaciones.

13. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. El contratista deberá informar de tal evento al SENA, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su ocurrencia, y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas necesarias.
14. Restituir al SENA, al finalizar el contrato, los elementos que haya colocado a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en caso de que se hayan suministrado.
15. Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación.

Obligaciones específicas del contratista

1. Antes de iniciar la ejecución del contrato debe presentar al supervisor: Cronograma de trabajo para la ejecución del mantenimiento, en el cual se especifiquen cada una de las actividades a desarrollar y las fechas en las cuales serán ejecutadas. El programa de trabajo presentado por el CONTRATISTA se hará cumplir estrictamente por el supervisor(a) designado y es obligación del CONTRATISTA mantenerlo actualizado. A juicio del supervisor(a) designado, este programa podrá ser modificado luego de iniciarse el contrato, sin que tal modificación ocasione variaciones del plazo, valor y objeto del Contrato.
   Nota: En caso en que dicha modificación implique ampliación de plazo, con causas imputables al CONTRATISTA este responderá por los perjuicios que se deriven de un retraso en la ejecución, bien sea como consecuencias de daños ocasionados en el sitio de trabajo, en la comunidad vecina o por los sobrecostos derivados del contrato como consecuencia de una falta en la ejecución, control técnico, financiero y/o administrativo.
2. El Contratista deberá presentar antes de iniciar los trabajos, la dirección exacta de la oficina donde pueda ser requerido en cualquier momento y números telefónicos con el fin de tener una comunicación más activa.
3. Enviar Hojas de vida con soporte según lo requerido por la entidad. Para su correspondiente revisión y aprobación. Garantizar el PERSONAL MINIMO REQUERIDO DE OBRA: El contratista para iniciar labores deberá presentar las respectivas hojas de vida con CERTIFICACIONES de los cursos adicionales, Formulario o Radicado de afiliación a EPS y certificado de afiliación a ARL correspondiente el Riesgo (V), con el fin de dar inicio a las actividades necesitadas por la entidad en el menor tiempo posible
4. Vincular al personal y celebrar subcontratos en su propio nombre y por su propia cuenta y riesgo, sin que el SENA adquiera responsabilidad, ni solidaridad alguna por dichos actos. Por lo anterior, deberá asumir respecto de sus subcontratistas (personal dirigido a la ejecución del contrato) los honorarios o salarios, horas extras. Dominicales y festivos, recargo nocturno, indemnizaciones y demás prestaciones, afiliaciones al sistema de pensiones y salud, según lo ordenado por la Ley 100 de 1993 y Ley 1562 de 2012 que se causen durante la ejecución del contrato, atendiendo a la modalidad de vinculación que aplique con las personas que subcontrate.
5. El mantenimiento de paneles solares debe realizarse de acuerdo con las especificaciones técnicas descritas en este documento.
6. Se debe realizar el servicio de mantenimiento de los paneles, según especificaciones técnicas, de acuerdo con la necesidad y/o contingencias evidenciadas por el SENA, lo cual comprende las actividades anteriormente descritas, entre otras
7. El riesgo y propiedad de los bienes: será asumido por parte del CONTRATISTA hasta que se realice la entrega total a satisfacción del SUPERVISOR en el lugar indicado.
8. El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de las actividades.
9. Los elementos y materiales que se utilicen en las actividades deberán ser previamente aprobados por la supervisión mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del Contratista los ensayos necesarios para comprobar que estos se ajusten a las especificaciones.
10. El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las actividades realizadas hasta la entrega y recibo en forma definitiva a la ENTIDAD. La reparación de daños si los hubiera, correrán por cuenta del Contratista y se hará a satisfacción de la supervisión.
11. Los precios unitarios (APU) deben incluir el costo de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transportes, ensayos de control de calidad y demás elementos y gastos inherentes para el cumplimiento satisfactorio del Contrato, inclusive los costos indirectos y financieros.
12. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.
13. El contratista deberá llevar una bitácora donde se consigne toda la información de las actividades realizadas.

14. El Contratista deberá responder por la calidad de los trabajos e instalaciones realizadas, asumir los costos o acciones correctivas por los no recibidos a satisfacción por la Entidad, o que no evidencien el cumplimiento de las especificaciones técnicas de conformidad con lo solicitado por la entidad. Lo anterior, sin perjuicio de la respectiva garantía de cumplimiento y calidad u otras medidas correctivas o sancionatorias que la Entidad considere pertinentes y que sea responsabilidad del proponente.
15. Todos los materiales suministrados dentro del objeto contractual darán cumplimiento a las especificaciones estipuladas en las NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS -NTC- (actualizadas) ICONTEC RETIE Y RETILAP (Para los materiales eléctricos). Materiales: El Contratista se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieren para la ejecución del contrato y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine y deben tener un sitio adecuado para su almacenamiento con el fin de evitar su contaminación garantizando además seguridad y buen manejo. El SENA a través del supervisor(a) designado aprobará los materiales o elementos a utilizarse por el Contratista siempre y cuando estén conforme a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación podrán ser rechazados por el SENA cuando no los encontrare adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, remplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el Contratista a su costo. En caso de que se requiera por parte del supervisor(a) designado la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costo los ensayos y pruebas de laboratorio necesarios y no representarán ningún costo adicional para el SENA. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales. El Contratista será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el Contratista tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo
16. Entregar al supervisor del contrato un inventario de los elementos que fueron reemplazados durante el servicio de mantenimiento.
17. En consecuencia, con el numeral anterior, deberá entregar la obra oportunamente y en forma satisfactoria, aunque para ello tenga necesidad de utilizar un número mayor o tipo diferente de equipos a los programados, lo mismo que personal adicional o que tenga necesidad de reprogramar algunas o todas sus actividades sin que con ello ocasione un mayor costo para el SENA.
18. Presentar un informe final aprobado por la supervisión donde contenga:
    - Informe ejecutivo
    - Registro del proceso con fotografías.
    - Resultados de ensayos de pruebas realizadas (si aplica)
    - Manual de recomendaciones y mantenimiento.
    - Balance de cantidades ejecutadas o no ejecutadas.
    - Fotos del antes y después.
    - Lo demás indicado en la ficha técnica, que hace parte integral de este documento.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

El plazo de ejecución del contrato será hasta por tres (3) meses calendario contados desde la firma del acta de inicio sin exceder el 15 de diciembre de 2025 o hasta agotar el presupuesto asignado para el presente proceso.

8. LUGAR DE EJECUCIÓN:

El mantenimiento se llevará a cabo en las instalaciones del **Complejo Central del SENA – Regional Antioquia**, específicamente en las **Torres Norte y Sur**, ubicadas en la **Calle 51 #57-70, Avenida Ferrocarril, Medellín - Antioquia**

PARÁGRAFO: Para todos los efectos contractuales se tendrá como domicilio la ciudad de Medellín

9. FORMA DE PAGO O PLAN DE PAGO:

Pagos que se realizarán durante el contrato	Determine el porcentaje que cada pago representa frente al valor total del contrato	Requisito para el pago
PAGO 1	60%	Informe de supervisión donde se indique que se recibió a satisfacción acompañado de los demás documentos solicitados desde el área contable: Factura, RUT con fecha no superior a 180 días, certificación bancaria con fecha no superior a 30 días, comprobante de pago de seguridad Social del mes anterior al mes de pago (salud, pensiones, riesgos profesionales) y aportes parafiscales (SENA, ICBF, y Cajas de Compensación.
PAGO 2	40%	Informe de supervisión donde se indique que se recibió a satisfacción acompañado de los demás documentos solicitados desde el área contable: Factura, RUT con fecha no superior a 180 días, certificación bancaria con fecha no superior a 30 días, comprobante de pago de seguridad Social del mes anterior al mes de pago (salud, pensiones, riesgos profesionales) y aportes parafiscales (SENA, ICBF, y Cajas de Compensación.

El valor del contrato será cancelado mediante pagos parciales de acuerdo al avance del mantenimiento proyectado en cronograma de manera mensual y según lo facturado por el contratista dentro de los Treinta (30) días siguientes sin exceder las fechas de cierres Financieros y Contables de la entidad del mes de diciembre y previa presentación de la correspondiente factura con el lleno de los requisitos administrativos y fiscales exigidos por la ley y la Entidad, la certificación de pago de los aportes parafiscales, esto en cumplimiento de la ley 789 de 2002 y del artículo 23 de la ley 1150 de 2007, y la certificación de recibo a satisfacción del objeto contratado emitida por el supervisor del contrato, este desembolso estará sujeto, sin embargo, a la disponibilidad de PAC.

Si las facturas no han sido bien elaboradas o no se acompañan de los documentos que la respalden, los términos anteriores solo empezarán a contarse desde la fecha en que quede corregida la cuenta o factura o desde aquella en que se haya aportado el último de los documentos. // Todas las demoras que se presenten por estos conceptos serán de responsabilidad del PROVEEDOR, quien no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna naturaleza.

El contratista deberá presentar la factura electrónica debidamente validada por la DIAN, como requisito necesario para el pago de los servicios contratados; lo anterior en cumplimiento del Decreto 358 del 5 de

marzo de 2020 “Por el cual se reglamentan los artículos 511,615,616- 1,616-2,616-4,617,618, 618-2 y 771-2 del Estatuto Tributario, 26 de la Ley 962 de 2005 y 183 de la Ley 1607 de 2012 y se sustituye el Capítulo 4 del Título 1 de la Parte 6 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria” y la Resolución 000042 del 5 de Mayo de 2020 “Por la cual se desarrollan los sistemas de facturación, los proveedores tecnológicos, el registro de la factura electrónica de venta como título valor, se expide el anexo técnico de factura electrónica de venta y se dictan otras disposiciones en materia de sistemas de facturación”.

El contratista deberá hacer entrega de la factura en los términos de la Circular No. 3-2021- 000055 del 7 de abril del 2021 sobre los Nuevos Lineamientos y requisitos para la recepción de facturación electrónica expedida por contratistas y proveedores, expedida por la Dirección General del Sena, la cual se anexa a este estudio previo.

Es de anotar que en virtud del Decreto 862 del 26 de abril de 2013, impuesto sobre la renta para la equidad CREE, las facturas deberán entregarse dentro de los cinco (5) primeros días de cada mes.

Parágrafo: Todas las facturas emitidas por el contratista deberán estar cargadas en la PLATAFORMA SECOP II de conformidad con el plan de pagos allí establecido.

10. **CONTROL Y VIGILANCIA DEL CONTRATO:** Actuará como Supervisor del Contrato la Persona designada por la Subdirección del Centro de Comercio **–** SENA Regional Antioquia

Dado en Medellín, a los 29 días del mes de julio de 2025

German Alonso Bautista Calle
Profesional G02