ESPECIFICACION TECNICA	
PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LAS SUBREGIONES SURORIENTAL Y SUROCCIDENTAL DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER	
ITEM: 1.4	**UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (Und):** Juego de dos (2) módulos fotovoltaicos monocristalinos de 700 Wp (1.400 Wp en total), suministrados, transportados, instalados, conectados, probados y en correcto funcionamiento.
ACTIVIDAD: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE JUEGO DE (2) MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS MONOCRISTALINOS 1400WP (2 PANELES DE 700 W) CADA UNO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: VOLTAJE DE OPERACIÓN 40,52 V, VOC 48.30 V, EFICIENCIA SUPERIOR A 22,5%, CON CERTIFICACIÓN TIER1 Y GARANTÍA DE 30 AÑOS POR GENERACIÓN Y 15 AÑOS POR DEFECTOS DE FABRICA.	
DESCRIPCION:	
Esta actividad comprende el suministro, transporte, almacenamiento, manipulación, instalación, conexionado, pruebas y puesta en funcionamiento de un juego de dos (2) módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, de 700 Wp cada uno, para una potencia total de 1.400 Wp, destinados a la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar para alimentar un sistema fotovoltaico autónomo. Los módulos deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos de fabricación, fabricados con tecnología monocristalina de alta eficiencia, contar con certificación Tier 1 del fabricante, presentar una eficiencia mínima superior al 22,5 %, un voltaje de operación (Vmp) de 40,52 V y un voltaje de circuito abierto (Voc) de 48,30 V, o características equivalentes o superiores aprobadas por la interventoría. La actividad incluye el montaje de los módulos sobre la estructura de soporte definida en el proyecto, la conexión eléctrica mediante conectores certificados, la verificación de polaridades, las pruebas eléctricas correspondientes y la entrega del sistema completamente operativo. La instalación deberá ejecutarse conforme a las recomendaciones del fabricante, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), la Norma Técnica Colombiana NTC 2050, las normas IEC 61215 e IEC 61730 para módulos fotovoltaicos o sus versiones vigentes, y demás normativa aplicable.	
MATERIALES, EQUIPOS y HERRAMIENTAS:	
Materiales: El contratista deberá suministrar como mínimo los siguientes materiales:	

- Juego de dos (2) módulos fotovoltaicos monocristalinos de 700 Wp cada uno.
- Potencia total instalada: 1.400 Wp.
- Voltaje de operación (Vmp): 40,52 V.
- Voltaje de circuito abierto (Voc): 48,30 V.
- Eficiencia mínima superior al 22,5 %.
- Certificación Tier 1 del fabricante.
- Caja de conexiones con grado de protección mínimo IP68.
- Conectores tipo MC4 o compatibles certificados.
- Cable solar fotovoltaico resistente a rayos UV, doble aislamiento y apto para tensión de 1.500 VDC.
- Terminales y accesorios eléctricos.
- Grapas o abrazaderas para fijación de cables.
- Materiales de identificación y señalización.
- Tornillería en acero inoxidable o galvanizada en caliente.
- Materiales menores requeridos para la correcta instalación.

Todos los materiales deberán ser nuevos, certificados y compatibles con el sistema fotovoltaico.

Equipos y herramientas:

- Multímetro digital TRMS.
- Pinza amperimétrica para corriente continua.
- Medidor de irradiancia solar (cuando aplique).
- Equipo para medición de continuidad.
- Detector de polaridad.
- Llaves fijas y de copa.
- Torquímetro.
- Atornilladores.
- Taladro.
- Escalera dieléctrica.
- Herramientas para conectores MC4.
- Elementos de protección personal.
- Herramienta menor.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

La instalación deberá ejecutarse como mínimo mediante el siguiente procedimiento:

1. Revisar los planos eléctricos, planos de montaje y especificaciones técnicas del proyecto.
2. Verificar que los módulos suministrados correspondan a la referencia aprobada y comprobar que no presenten fisuras, deformaciones, humedad, delaminaciones, rayaduras u otros defectos.

3. Transportar los módulos siguiendo las recomendaciones del fabricante para evitar esfuerzos mecánicos o impactos.
4. Almacenar temporalmente los módulos sobre superficies planas y protegidas hasta el momento de su instalación.
5. Verificar que la estructura de soporte se encuentre correctamente instalada, nivelada y aprobada por la interventoría.
6. Instalar los módulos utilizando los puntos de fijación definidos por el fabricante y los elementos de sujeción especificados.
7. Aplicar el torque recomendado por el fabricante en todos los elementos de fijación.
8. Garantizar la separación mínima entre módulos y estructura para favorecer la ventilación y disipación térmica.
9. Instalar los conductores fotovoltaicos asegurando una adecuada protección mecánica y evitando esfuerzos sobre los conectores.
10. Realizar las conexiones eléctricas mediante conectores certificados tipo MC4 o equivalentes.
11. Verificar la correcta polaridad de cada módulo antes de realizar la conexión al sistema.
12. Medir y registrar:
    - Voltaje de circuito abierto (Voc).
    - Corriente de cortocircuito (Isc), cuando aplique.
    - Continuidad de conductores.
    - Polaridad.
13. Conectar el arreglo fotovoltaico al controlador MPPT o al inversor cargador según el diseño aprobado.
14. Realizar pruebas de generación bajo condiciones de radiación solar disponibles.
15. Registrar los resultados de las pruebas y dejar el sistema completamente operativo.

CONTROL DE CALIDAD:

Durante la ejecución se verificará como mínimo que:

- Los módulos correspondan a la potencia especificada de 700 Wp cada uno.
- La potencia total instalada sea de 1.400 Wp.
- La tecnología sea monocristalina.
- La eficiencia sea superior al 22,5 %.
- El fabricante cuente con certificación Tier 1 vigente.
- Los módulos cumplan con las normas IEC 61215 e IEC 61730 o equivalentes.
- La garantía ofrecida sea como mínimo de:
- 30 años sobre producción de energía.
- 15 años por defectos de fabricación.
- No existan daños físicos en los módulos.
- Las conexiones eléctricas sean correctas y seguras.

- Los conectores presenten protección IP adecuada.
- Los valores medidos de Voc e Isc sean consistentes con las condiciones ambientales y las fichas técnicas del fabricante.
- La fijación mecánica sea firme y no presente deformaciones.

CRITERIOS DE ACEPTACION:

La actividad será aceptada cuando:

- Los dos módulos fotovoltaicos se encuentren correctamente instalados sobre la estructura de soporte.
- Se verifique la correcta orientación e inclinación conforme a los planos del proyecto.
- El sistema genere energía de acuerdo con las condiciones de irradiancia existentes.
- Las conexiones eléctricas cumplan con las especificaciones del diseño y las recomendaciones del fabricante.
- Los módulos estén libres de daños visibles y correctamente identificados.
- Se entreguen las fichas técnicas, certificados de calidad, certificación Tier 1 y garantías del fabricante.
- Se hayan realizado y documentado las pruebas eléctricas correspondientes.
- La instalación cumpla con el RETIE, la NTC 2050, las normas IEC aplicables y las especificaciones del proyecto.
- La interventoría apruebe la instalación y los protocolos de pruebas.

FORMA DE PAGO:

La unidad de pago será la Unidad (Und) correspondiente al suministro, transporte e instalación de un juego de dos (2) módulos solares fotovoltaicos de 700 Wp cada uno, completamente instalado, conectado, probado y aprobado por la interventoría.

El precio unitario deberá incluir el suministro de los módulos fotovoltaicos, transporte hasta el sitio de instalación, cargue y descargue, almacenamiento temporal, instalación sobre la estructura de soporte, conectores tipo MC4, cables fotovoltaicos y accesorios asociados al módulo (cuando formen parte del ítem), terminales, materiales menores, mano de obra especializada, herramientas, equipos de medición, pruebas eléctricas, etiquetado, limpieza del área de trabajo, entrega de certificados de calidad, garantía, documentación técnica y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se reconocerán pagos adicionales por materiales, equipos o actividades que sean indispensables para la instalación completa y el adecuado funcionamiento de los módulos fotovoltaicos, por cuanto estos se consideran incluidos dentro del precio unitario del ítem.