CONTRATO DE OBRA No. DG-070-2026

OBJETO DEL CONTRATO: construcción de soluciones fotovoltaicas individuales para comunidades rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba

CONTRATANTE:

EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.

CONTRATISTA:

ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a la persona que elaboró este documento para proceder a realizar sus modificaciones. Copias de este documento serán enviadas vía correo electrónico a las siguientes personas:

VERSIÓN	FECHA ENVÍO	OBSERVACIONES
V.0	16 enero 2026	Documento inicial

Tabla I. Registro de Versiones. Elaboración propia.

ELABORÓ:	María Camila Barco	ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.
REVISÓ:	Felipe Acevedo	ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.
APROBÓ:	Alejandro Arévalo	ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.

Tabla II. Registro de responsables del documento. Elaboración propia

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 4
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
3 ALCANCE CONTRATO DE OBRA 5
3.1 Objeto 5
3.2 Alcance 5
1. Componente 1: Suministro de Equipos y Materiales 5
2. Componente 2: Obras Civiles, Montaje e Instalación Eléctrica 6
3. Componente 3: Gestión Social, Capacitación y Cierre del Proyecto 6
4 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO 7
5 DIRECTORIO DEL PROYECTO 8
6 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE CUMPLIMIENTO 8
6.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO EN TERRENO 10
6.2 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y CONSIDERACIONES SOCIOAMBIENTALES 13
7 METAS DEL PROYECTO 14
8 RUTA CRÍTICA 15
9 CRONOGRAMA DE TRABAJO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la Propuesta Técnica Detallada (PDT) presentada por el **ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S** en desarrollo del Contrato de Obra No. **DG-070-2026,** suscrito con **EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P**, cuyo objeto es implementación de soluciones energéticas con fuentes no convencionales de energía para usuarios en las zonas rurales del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba

El PDT tiene como propósito describir de manera detallada la estrategia técnica, operativa, logística, social y ambiental mediante la cual el contratista de obra ejecutará las actividades contractuales, garantizando el cumplimiento integral del alcance, los plazos establecidos y los estándares de calidad exigidos por **EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.**, el Ministerio de Minas y Energía y las entidades financiadoras del proyecto.

Este documento desarrolla los lineamientos definidos en el contrato de obra **DG-070-2026** y ANEXO 4-especificaciones técnicas, sus condiciones generales y equipo mínimo requerido., así como las obligaciones contractuales asumidas, asegurando la correcta planeación y ejecución del proyecto desde las actividades previas, pasando por la instalación de las soluciones energéticas, hasta la puesta en servicio, capacitación a los usuarios y entrega final de la infraestructura.

La propuesta presentada por el contratista de obra se fundamenta en principios de eficiencia técnica, sostenibilidad ambiental, seguridad en el trabajo y participación comunitaria, reconociendo las particularidades sociales y territoriales de los municipios beneficiados y garantizando una implementación transparente, segura y socialmente responsable.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTRATANTE:	EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.
CONTRATISTA:	ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.
CONTRATO No.:	DG-070-2026
OBJETO:	Construcción de soluciones fotovoltaicas individuales para comunidades rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba.
TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE OBRA
LUGARES DE EJECUCIÓN:	MUNICIPIO DE SAN CARLOS, DEPARTAMENTO DE CORDOBA
VALOR DEL CONTRATO:	SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS ($764.284.659) M/TE, incluido IVA.
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO:	30 de enero de 2026

FECHA ACTA DE INICIO:	27 de marzo 2026
FECHA DE TERMINACIÓN:	31 de julio 2026
PLAZO DE EJECUCIÓN:	Desde la suscripción del Acta de Inicio y hasta el treinta y uno (31) de julio de 2026, conforme a lo establecido en el contrato.
REPRESENTANTE LEGAL:	FABIO BORRERO VARGAS

Tabla III. Contextualización del proyecto. Elaboración propia.

3 ALCANCE CONTRATO DE OBRA

3.1 Objeto

El objeto del contrato consiste en la construcción de soluciones fotovoltaicas individuales para comunidades rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba, garantizando su correcto funcionamiento, puesta en servicio, operación comercial y entrega final conforme a las normas técnicas y contractuales aplicables.

3.2 Alcance

El alcance del contrato comprende la implementación de 22 soluciones Individuales Solares Fotovoltaicas – SISFV en las comunidades rurales y dispersas del municipio de San Carlos - Córdoba, con sus acometidas, instalaciones internas y sistema de medición prepago, puestas en servicio sin novedad alguna.; la ejecución del proyecto se realizará de manera integral, a todo costo y riesgo del Contratista, incluyendo, pero sin limitarse, a las siguientes actividades, organizadas por componentes:

1. **Componente 1: Suministro de Equipos y Materiales**

   Este componente comprende el suministro de todos los equipos, dispositivos, accesorios y materiales necesarios para la implementación de los sistemas fotovoltaicos y de medición energética, entre los cuales se incluyen:

- Paneles solares fotovoltaicos monocristalinos de 670 W, certificados y con garantía de producción mínima del 90 % a 12 años y 80 % a 25 años, con conformidad RETIE.
- Reguladores de carga tipo MPPT, con capacidad mínima de 50A/48V, eficiencia mínima del 96%, aptos para baterías tipo LiFePO4, con protecciones contra sobrecarga, cortocircuito y advertencia de alto voltaje.
- Inversores de onda senoidal pura con potencia tipo "off-grid" aproximada de 2000 W, entrada de 48 VDC y salida 120 VAC – 60 Hz, protección y desconexión por bajo voltaje en la batería, protección contra sobrecarga
- Baterías de ion-litio tipo LiFePO4, con capacidad aproximada de 120 Ah – 51.2 VDC, ciclo profundo con vida útil superior a 6000 ciclos al 80 % de descarga, e integración de sistema de gestión de baterías (BMS).
- Gabinetes metálicos autosoportados de 598 mm de ancho x 840 mm de alto x 460 mm de fondo, fabricados en lámina calibre 18 con acabado anticorrosivo, puerta con bisagras y cerraduras de seguridad, con grado de protección mínimo IP33, destinados al alojamiento de equipos eléctricos y de control.
  - Materiales eléctricos para acometidas e interconexión, incluyendo:

    - Cable solar XLPE.
    - Conductores de cobre THHN/THWN.
    - Conectores MC4.
    - Cajas de conexión IP68.
    - Protecciones eléctricas.
    - Dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS).
- Materiales para acometidas subterráneas y canalizaciones eléctricas en tubería PVC e IMC, incluyendo accesorios, curvas, soportes y recubrimientos requeridos.
- Sistemas de puesta a tierra conformados por varillas de cobre de 5/8" x 2.4 m, conductores de cobre desnudo con soldadura exotérmica y cajas de inspección.
- Postes reforzados en fibra de vidrio para soporte de paneles solares, con estructura metálica galvanizada fijo para tres (3) módulos fotovoltaicos y cimentación con excavación incluida)
- Cajas de inspección y canalizaciones para acometidas eléctricas principales.
- Medidores de energía prepago monofásicos, con capacidad de comunicación y gestión de recaudo, calibrados para operación a 120 V y 80 A.
- Materiales para instalaciones eléctricas internas, incluyendo tubería EMT de ¾", conductores eléctricos THHN calibre 12 AWG, luminarias, tomacorrientes y accesorios.

2. Componente 2: Obras Civiles, Montaje e Instalación Eléctrica

- Este componente contempla todas las actividades necesarias para la correcta instalación de las soluciones energéticas, incluyendo:
- Transporte de equipos y materiales desde los puntos de acopio hasta las comunidades beneficiadas.
- Obras civiles menores requeridas para la instalación de estructuras, canalizaciones y soportes.
- Montaje e instalación de los sistemas solares fotovoltaicos completos.
- Instalación eléctrica interna conforme a las normas técnicas vigentes.
- Almacenamiento temporal y custodia de los equipos en sitio.
- Pruebas individuales y de conjunto, puesta en funcionamiento y verificación de operación de cada sistema.
- Trámite y obtención de certificaciones RETIE, cuando aplique.

3. Componente 3: Gestión Social, Capacitación y Cierre del Proyecto

Este componente incluye las actividades de carácter social y de sostenibilidad del proyecto, tales como:

- Socialización del proyecto con las comunidades beneficiadas desde el inicio hasta el cierre.
- Recopilar material fílmico del antes y después de las obras que le sirva como insumo para
- realizar un video institucional
- Capacitación a los usuarios en el uso racional y eficiente de la energía y en el manejo básico de los sistemas instalados.
- Implementación de los enfoques pedagógicos establecidos en el contrato:
- Acompañamiento y soporte técnico a los usuarios hasta la entrega final de la infraestructura.
- Entrega formal de la infraestructura mediante la suscripción del Acta de Recibo y Entrega

4 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



Figua I. Equipo de trabajo. Elaboración propia.

5 DIRECTORIO DEL PROYECTO

Nombre Completo	Cargo	Correo Electrónico
Esteban Ortiz	Director de Proyecto	aeproyectosancarlos@gmail.com
Alejandro Arévalo	Ingeniero Residente Eléctrico	aeproyectosancarlos@gmail.com
Jairo Marino	Supervisor en terreno	aeproyectosancarlos@gmail.com
Lina Guzmán	Coordinador HSEQ	aeproyectosancarlos@gmail.com
Sara Valiente	Profesional Social	aeproyectosancarlos@gmail.com
Alejandro Beltrán	Ingeniero ambiental	aeproyectosancarlos@gmail.com
Manuel Cambindo	Ingeniero civil	aeproyectosancarlos@gmail.com

Tabla IV. Directorio del proyecto. Elaboración propia.

6 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y ESTRATEGIAS DE CUMPLIMIENTO

El proyecto tiene como finalidad garantizar el acceso, la continuidad y la calidad del servicio de energía eléctrica para los usuarios en zonas rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba, mediante la implementación de soluciones energéticas sostenibles basadas en fuentes no convencionales de energía renovable. Para ello, **ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.** establece los siguientes objetivos y las estrategias técnicas, operativas y sociales para su cumplimiento:

- **Objetivo 1. Implementar soluciones energéticas sostenibles que amplíen y mejoren el acceso al servicio de energía eléctrica en zonas rurales**

  Descripción del objetivo
  Implementar 22 soluciones solares fotovoltaicos individuales, garantizando la prestación continua del servicio de energía eléctrica a los usuarios rurales beneficiados, en concordancia con las condiciones técnicas definidas en el contrato y anexo 4 de especificaciones técnicas.

  Estrategia de cumplimiento
  El contratista ejecutará la instalación de soluciones energéticas diseñadas de acuerdo con la demanda energética real de cada usuario, empleando equipos certificados y tecnologías probadas que aseguren un desempeño confiable. Previo a la instalación, se realizará la verificación técnica de los sitios de intervención y la validación de las condiciones eléctricas existentes, permitiendo ajustes oportunos a los diseños cuando sea necesario. La puesta en servicio se realizará mediante pruebas individuales, garantizando que cada sistema entregue energía de forma segura y estable desde el primer momento de operación.

- **Objetivo 2. Mejorar la calidad de vida de las comunidades beneficiadas mediante el uso de energía limpia y sostenible**

  Descripción del objetivo
  Contribuir al bienestar social y al desarrollo local de las comunidades rurales beneficiadas, mediante el acceso a energía eléctrica confiable, que permita el uso adecuado de electrodomésticos, iluminación eficiente y mejores condiciones para actividades domésticas, educativas y productivas.

  Estrategia de cumplimiento
  Durante la ejecución del proyecto se desarrollará un proceso continuo de articulación con las comunidades, promoviendo su participación activa en las actividades de socialización, instalación y capacitación. La implementación de las soluciones energéticas se acompañará de jornadas pedagógicas orientadas a explicar los beneficios de la energía solar, el uso eficiente de la electricidad y el impacto positivo de las fuentes renovables en el entorno ambiental y social. Estas acciones permitirán fortalecer la apropiación comunitaria del proyecto y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

- **Objetivo 3. Garantizar la sostenibilidad técnica y operativa de las soluciones energéticas implementadas**

  Descripción del objetivo
  Asegurar que los sistemas instalados funcionen de manera eficiente y segura durante su vida útil, minimizando fallas operativas y garantizando que los usuarios cuenten con los conocimientos básicos para su correcto uso y mantenimiento.

  Estrategia de cumplimiento
  El Consorcio implementará un programa integral de capacitación dirigido a los usuarios beneficiados, abordando temas relacionados con el manejo adecuado de los sistemas solares, el mantenimiento básico, la identificación temprana de fallas y el uso racional de la energía.

- **Objetivo 4. Cumplir con los plazos, costos y alcances contractuales, garantizando la seguridad y la calidad de la ejecución**

  Descripción del objetivo
  Ejecutar el proyecto dentro del plazo contractual establecido, respetando el presupuesto aprobado y asegurando la calidad técnica de las instalaciones, así como la seguridad del personal, las comunidades y el entorno.

  Estrategia de cumplimiento
  Para el cumplimiento de este objetivo, el contratista adoptará una metodología de trabajo basada en la planeación detallada de actividades, el control permanente del cronograma y la gestión activa de riesgos técnicos, logísticos y sociales. Se implementará un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) acorde con la normatividad vigente, incluyendo la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas preventivas. Asimismo, se realizará un seguimiento continuo al avance del proyecto mediante informes mensuales y actas de control, permitiendo la toma oportuna de decisiones correctivas cuando sea necesario.

- **Objetivo 5. Asegurar el cumplimiento normativo, ambiental y contractual del proyecto**

  Descripción del objetivo
  Garantizar que todas las actividades del proyecto se desarrollen en cumplimiento de la normatividad técnica, ambiental y contractual aplicable, así como de los lineamientos establecidos por **EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P**. y el Ministerio de Minas y Energía.

  Estrategia de cumplimiento
  El contratista ejecutará el proyecto conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, las normas técnicas aplicables y las disposiciones ambientales vigentes. Se implementarán buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las obras, incluyendo el manejo adecuado de residuos, la protección del entorno y el uso responsable de los recursos. Todos los entregables técnicos, sociales y administrativos serán documentados y presentados oportunamente a la interventoría y supervisión del contrato, asegurando trazabilidad, transparencia y cumplimiento integral de las obligaciones contractuales.

- **Objetivo 6: Mejorar la eficiencia operativa de la ejecución en terreno**

  Descripción del objetivo:
  Optimizar la organización y coordinación de las cuadrillas técnicas y logísticas para garantizar que las actividades se realicen de manera eficiente, segura y conforme a los estándares de calidad.

  Estrategia de cumplimiento:
  Se estructurarán cuadrillas especializadas para obras civiles y eléctricas, se planificará el transporte y almacenamiento de equipos, y se implementarán protocolos de trabajo estandarizados y controles de calidad durante toda la ejecución en terreno. Además, se definirá un sistema de indicadores de desempeño que permitirá medir el avance físico de las actividades ligado al cumplimiento del cronograma, la efectividad de las cuadrillas y la resolución de incidencias técnicas. Este seguimiento facilitará la toma de decisiones oportunas y garantizará que el proyecto cumpla sus metas en tiempo, costo y calidad.

6.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO EN TERRENO

La metodología de trabajo en terreno definida por **ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S.** se fundamenta en una planeación rigurosa previa al inicio de las actividades, seguida de una ejecución técnica organizada, flexible y controlada, que permite adaptarse a las condiciones sociales, climáticas y operativas propias de las zonas rurales del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba.

La metodología adoptada tiene como propósito asegurar el cumplimiento integral del alcance contractual, optimizar los tiempos de ejecución, garantizar la calidad técnica de las instalaciones y promover la apropiación comunitaria de las soluciones energéticas implementadas. Para ello, el contratista estructura su intervención en terreno a partir de cuatro ejes transversales: planeación técnica y logística, ejecución controlada de las instalaciones, gestión social y comunitaria, y control de riesgos en seguridad, salud y ambiente.

En la fase inicial, correspondiente a la planeación y preparación del proyecto, se desarrollarán actividades de coordinación institucional con **EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO**

S.A. E.S.P., la interventoría y las autoridades locales, con el fin de validar el cronograma general, los accesos a las comunidades y las condiciones particulares de cada usuario beneficiado. Esta etapa incluye la revisión de la información técnica disponible, la programación detallada de visitas de campo y la organización de los recursos humanos, técnicos y logísticos requeridos para la ejecución.

Previo a la instalación de las soluciones energéticas, se realizará el replanteo técnico en cada sitio de intervención, verificando las condiciones físicas de las viviendas, los espacios disponibles para la instalación de los módulos fotovoltaicos, la ubicación de los equipos eléctricos y las condiciones de seguridad eléctrica existentes. Esta verificación permitirá ajustar de manera oportuna los aspectos técnicos necesarios, garantizando que cada sistema se instale conforme a las especificaciones contractuales y a la normatividad vigente, en especial el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

La logística de transporte y almacenamiento de equipos se organizará considerando las condiciones de acceso terrestre propias de las zonas rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba, caracterizadas por vías secundarias y terciarias. El contratista planificará el transporte de los equipos desde los puntos de acopio hasta cada comunidad, asegurando la protección de los materiales durante su movilización y almacenamiento temporal en sitio. Los equipos serán resguardados en áreas seguras y techadas, previamente concertadas con la comunidad, con el fin de evitar daños, pérdidas o deterioro antes de su instalación.

La ejecución técnica de las instalaciones se desarrollará mediante cuadrillas de trabajo conformadas por personal técnico calificado y, cuando sea posible, con apoyo de mano de obra local no calificada, promoviendo la vinculación comunitaria al proyecto.

Con el propósito de garantizar una ejecución organizada, eficiente y acorde con los tiempos establecidos en el cronograma del proyecto, el contratista estructurará la operación en terreno mediante la conformación de cuadrillas especializadas para la ejecución de las actividades civiles y eléctricas requeridas en la implementación de las soluciones energéticas. Esta organización operativa permitirá distribuir adecuadamente los recursos humanos y técnicos, optimizar los tiempos de intervención en cada usuario beneficiado y asegurar que las actividades se desarrollen conforme a las especificaciones técnicas, los estándares de calidad y la normatividad vigente. En este sentido, se contará con cuadrillas diferenciadas para la ejecución de las **obras civiles** y para la **instalación eléctrica de los sistemas solares fotovoltaicos**, cuya conformación y funciones se describen a continuación.

Cuadrilla civil: Para el desarrollo de las adecuaciones civiles requeridas para la implementación de las soluciones energéticas, el contratista dispondrá de una (1) cuadrilla civil, encargada de ejecutar todas las actividades asociadas a la preparación y adecuación de los sitios de intervención. Esta cuadrilla estará conformada por un maestro de obra o encargado de obra civil y auxiliares de apoyo, quienes desarrollarán las labores necesarias para garantizar las condiciones físicas adecuadas para la instalación de los sistemas. Entre sus principales actividades se incluyen la limpieza y despeje de las áreas de trabajo, nivelación y adecuación del terreno, replanteo de puntos de instalación, construcción de cimentaciones o bases para estructuras de soporte, ejecución de canalizaciones para el tendido de conductores eléctricos y demás obras civiles menores requeridas para la correcta implementación de las soluciones energéticas. Esta cuadrilla realizará las intervenciones de manera programada conforme al cronograma de obra, preparando los sitios de instalación con antelación para permitir el ingreso oportuno de las cuadrillas eléctricas y asegurar la continuidad del proceso constructivo.

Cuadrilla eléctrica: Para la ejecución de las actividades eléctricas asociadas a la instalación de las soluciones energéticas individuales, el contratista dispondrá de (1) director de proyecto, (1) ingeniero

residente, (1) supervisor en terreno, (1) coordinador HSEQ, (1) profesional social, (1) ingeniero ambiental, y (1) ingeniero civil quienes contarán con la experiencia y formación necesarias para la instalación de sistemas solares fotovoltaicos conforme a la normatividad técnica vigente, especialmente lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Serán responsables de desarrollar las actividades de montaje de estructuras, instalación y fijación de módulos fotovoltaicos, instalación de reguladores de carga, baterías, inversores, sistemas de puesta a tierra, cableado en corriente continua y alterna, instalación de protecciones eléctricas y redes internas, así como la correcta conexión de todos los componentes del sistema. Se trabajará de manera paralela en diferentes usuarios beneficiarios, lo que permitirá optimizar los tiempos de ejecución, mejorar el rendimiento operativo y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma del proyecto. Una vez finalizadas las instalaciones, también se participará en la verificación técnica, realización de pruebas de funcionamiento y puesta en servicio de cada sistema, asegurando que las soluciones energéticas entreguen energía de forma segura, confiable y conforme a los requerimientos técnicos del proyecto antes de su entrega al usuario final.

Las actividades de instalación se realizarán siguiendo procedimientos estandarizados, garantizando el montaje adecuado de estructuras, la correcta instalación de los módulos fotovoltaicos, baterías, inversores, reguladores, sistemas de puesta a tierra y redes internas, así como la adecuada señalización y protección de los elementos eléctricos.

Durante la ejecución de las obras, se implementará un control permanente de calidad, verificando que cada actividad cumpla con las especificaciones técnicas y de seguridad establecidas. Finalizada la instalación de cada sistema, se realizarán pruebas individuales, incluyendo pruebas de continuidad, aislamiento y funcionamiento, con el fin de validar la correcta operación de las soluciones energéticas antes de su puesta en servicio.

De manera paralela a la ejecución técnica, se desarrollará la gestión social del proyecto, iniciando con jornadas de socialización en cada comunidad, en las cuales se informará a los usuarios sobre los objetivos del proyecto, el alcance de las intervenciones y el cronograma de actividades. Estas jornadas permitirán fortalecer la comunicación con los beneficiarios, resolver inquietudes y generar confianza en el proceso de implementación.

La capacitación a los usuarios se ejecutará como parte integral de la metodología de trabajo, garantizando que cada beneficiario reciba formación práctica y teórica sobre el uso adecuado de los sistemas instalados, el mantenimiento básico y el uso racional de la energía.

En materia de seguridad y salud en el trabajo, el contratista implementará de manera estricta su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, garantizando que todo el personal cuente con los elementos de protección personal requeridos y reciba inducciones y charlas de seguridad antes y durante la ejecución de las actividades. Se identificarán y controlarán los riesgos asociados a trabajos eléctricos, trabajos en altura, manipulación de cargas y condiciones climáticas, asegurando la protección del personal, la comunidad y el entorno.

Finalmente, la metodología contempla un seguimiento continuo del avance del proyecto mediante reportes periódicos, actas de control y coordinación permanente con la interventoría y la supervisión del contrato. Este seguimiento permitirá identificar oportunamente posibles desviaciones en el cronograma o en la ejecución técnica, facilitando la implementación de acciones correctivas y garantizando el cumplimiento de los plazos, costos y alcances contractuales.

6.2 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y CONSIDERACIONES SOCIOAMBIENTALES

La participación comunitaria y la gestión socioambiental constituyen ejes transversales del proyecto, orientados a garantizar la apropiación social de las soluciones energéticas implementadas, la sostenibilidad de las intervenciones y el cumplimiento de las obligaciones contractuales y normativas aplicables. En este sentido, ÁRE EXPERTS MANAGEMENT ENERGY S.A.S. desarrollará sus actividades en estrecha articulación con las comunidades beneficiadas, promoviendo un enfoque participativo, incluyente y respetuoso del entorno social y ambiental en las zonas rurales y dispersas de las ZNI del municipio de San Carlos, departamento de Córdoba.

Desde el inicio del proyecto, se llevarán a cabo jornadas de socialización con los usuarios beneficiados y líderes comunitarios, en las cuales se presentará el alcance del proyecto, los objetivos de la intervención, el cronograma de ejecución y los compromisos de las partes. Estas jornadas permitirán establecer canales de comunicación claros y permanentes, facilitar la coordinación de las actividades en terreno y generar confianza entre la comunidad y el equipo ejecutor.

La estrategia de participación comunitaria contempla la vinculación activa de los beneficiarios durante las diferentes fases del proyecto, incentivando su colaboración en actividades logísticas, la identificación de espacios adecuados para la instalación de los sistemas y la custodia temporal de los equipos. Cuando las condiciones lo permitan, se priorizará la contratación de mano de obra local no calificada, contribuyendo al fortalecimiento del tejido social y al desarrollo económico local.

En el marco del proyecto, se desarrollará un programa integral de capacitación a los usuarios beneficiados, orientado a garantizar el uso adecuado y sostenible de las soluciones energéticas instaladas.

En cuanto a las consideraciones socioambientales, el contratista implementará buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las actividades, orientadas a minimizar los impactos sobre el entorno. Se realizará una adecuada gestión de residuos generados durante la instalación, incluyendo la separación, almacenamiento temporal y disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente. Se evitará la afectación innecesaria de áreas verdes, estructuras existentes y recursos naturales, limitando las intervenciones únicamente a las áreas estrictamente necesarias para la instalación de los sistemas.

Asimismo, se garantizará el cumplimiento de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, protegiendo tanto al personal ejecutor como a las comunidades beneficiadas. Las actividades se desarrollarán respetando las condiciones de seguridad establecidas y evitando generar riesgos para terceros. La gestión socioambiental del proyecto será documentada mediante actas, registros fotográficos y reportes, los cuales harán parte de los entregables presentados a la interventoría y a **EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.**

7 METAS DEL PROYECTO

Meta	Descripción	Indicador de Cumplimiento	Valor Objetivo Contractual	Observaciones
Meta 1	Implementar soluciones energéticas sostenibles (SISFV, sistemas híbridos o mejoramiento) para los usuarios rurales beneficiados del proyecto.	Número de usuarios con solución energética instalada, energizada y operativa.	**22 usuarios** beneficiados en total.	Distribuidos en el municipio de San Carlos, departamento de Córdoba conforme a los listados validados por EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.
Meta 2	Garantizar la correcta puesta en servicio y funcionamiento de todas las soluciones energéticas instaladas.	Porcentaje de sistemas que superan pruebas individuales y de conjunto y quedan en operación.	**100 % de los 22 sistemas** en funcionamiento.	Incluye pruebas técnicas, verificación de protecciones y correcta conexión de los equipos.
Meta 3	Capacitar a los usuarios beneficiados en el uso adecuado y sostenible de las soluciones energéticas implementadas.	Número de usuarios capacitados frente al total de beneficiarios.	**22 usuarios capacitados (100 %)**.	Jornadas de socialización con los usuarios beneficiados y líderes comunitarios
Meta 4	Ejecutar el proyecto garantizando condiciones adecuadas de seguridad y salud en el trabajo durante todas las fases de ejecución.	Número de accidentes graves o incidentes mayores registrados durante el proyecto.	**0 accidentes graves**.	Aplicación estricta del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
Meta 5	Cumplir con el plazo contractual establecido para la ejecución del proyecto.	Cumplimiento del cronograma aprobado y fecha de terminación contractual.	**Ejecución dentro del plazo contractual**, hasta el 31 de julio de 2026.	El avance será monitoreado mediante informes periódicos y actas de control.

Meta 6	Garantizar la apropiación social y la satisfacción de los usuarios beneficiados con las soluciones energéticas implementadas.	Nivel de satisfacción de los usuarios medido al cierre del proyecto.	**≥ 90 % de satisfacción** de los usuarios beneficiados.	Medido mediante actas de entrega, registros de capacitación y retroalimentación comunitaria.
Meta 7	Cumplir con la entrega documental, técnica y administrativa del proyecto conforme a lo establecido en el contrato.	Entrega oportuna de informes, actas, certificados y soportes exigidos.	**100 % de entregables contractuales** presentados y aprobados.	Incluye informes técnicos, actas de recibo, certificaciones RETIE (cuando aplique) y soportes sociales.

Tabla V. Metas de Implementación del Proyecto. Elaboración propia.

8 RUTA CRÍTICA

Componente	Actividad Crítica	Riesgos Asociados	Impacto Potencial	Medidas de Mitigación
Planeación y gestión inicial	Coordinación con EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P., interventoría y autoridades locales para validación de cronograma, accesos y listado de usuarios.	Retrasos en validaciones, ajustes tardíos en listados de beneficiarios o cronograma.	Aplazamiento del inicio de actividades en terreno y afectación del plazo contractual.	Establecer canales formales de comunicación desde el inicio del contrato, realizar reuniones de arranque y validar listados y cronograma mediante actas tempranas.
Planeación y gestión inicial	Replanteo técnico en campo y verificación de condiciones físicas y eléctricas de las viviendas.	Condiciones no previstas en sitio, limitaciones de espacio o necesidad de ajustes técnicos.	Retrasos en la instalación y ajustes de diseño no programados.	Realizar visitas de campo programadas, documentar hallazgos y ejecutar ajustes técnicos oportunos conforme al alcance contractual.
Suministro de equipos	Adquisición y disponibilidad oportuna de paneles solares, baterías,	Retrasos en proveedores, problemas logísticos o disponibilidad	Afectación del cronograma de instalación y posibles	Gestión anticipada de compras, selección de proveedores con stock disponible y

	inversores y demás equipos.	limitada de equipos.	sobrecostos logísticos.	programación escalonada de entregas.
Logística y transporte	Transporte de equipos y materiales al municipio de San Carlos, departamento de Córdoba	Dificultades de acceso por vías terciarias, condiciones climáticas adversas o daños en equipos durante el transporte.	Retrasos en la ejecución de las instalaciones y riesgo de deterioro de materiales.	Programar transporte en ventanas climáticas favorables, asegurar embalaje adecuado y definir puntos de acopio seguros en sitio.
Ejecución técnica	Pruebas técnicas, puesta en funcionamiento y energización de los sistemas.	Fallas en equipos, errores de conexión o deficiencias en protecciones eléctricas.	Sistemas no operativos y retraso en la entrega de soluciones energéticas.	Realizar pruebas individuales y de conjunto, verificación de protecciones y corrección inmediata de hallazgos antes de la entrega.
Gestión social	Socialización del proyecto y capacitación a los usuarios beneficiados.	Baja participación comunitaria o dificultades en la comprensión de la información técnica.	Riesgo de uso inadecuado de los sistemas y baja apropiación social.	Programar jornadas participativas, adaptar metodologías pedagógicas y reforzar acompañamiento durante y después de la instalación.
Seguridad y SST	Ejecución de actividades eléctricas y trabajos en altura.	Accidentes laborales o incidentes de seguridad.	Suspensión de actividades y afectación del cronograma.	Implementar estrictamente el Sistema de Gestión de SST, uso obligatorio de EPP y supervisión permanente en terreno.
Cierre del proyecto	Entrega de actas, informes finales y documentación contractual.	Retrasos en la recopilación de soportes técnicos, sociales y administrativos.	Afectación del pago final y de la liquidación del contrato.	Organizar la documentación por fases, validar entregables con la interventoría y realizar cierres parciales por grupo de usuarios.

Tabla VI. Ruta Crítica del Proyecto. Elaboración propia.