CONTRATO DE OBRA No. CON 26 15 EC

OBJETO: **CONSTRUIR SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS INDIVIDUALES (SFI) PARA USUARIOS RURALES UBICADOS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS EN: (I) EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA, DEPARTAMENTO DE MAGDALENA; (II) LOS MUNICIPIOS DE GUACA, BOLÍVAR, CHARALÁ, EL PEÑÓN, FLORIÁN, LA BELLEZA, LANDÁZURI, OCAMONTE, SIMACOTA, SUCRE Y ZAPATOCA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER; Y (III) EL MUNICIPIO DE RICAURTE, DEPARTAMENTO DE NARIÑO; DE CONFORMIDAD CON LOS CONTRATOS INTERADMINISTRATIVOS NOS. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 Y GGC-2070-2025.**

CONTRATISTA: **UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM**

VALOR: **$109.034.940.551,64**

Entre los suscritos a saber, **LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ,** mayor de edad, vecino de la ciudad de Florencia, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 17.642.093 expedida en Florencia - Caquetá, obrando en calidad de Gerente General, y como tal Representante legal de la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. E.S.P,** perteneciente al sector Minas y Energía, sometida al régimen general de las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y a las normas especiales que rigen las empresas del Sector Eléctrico, y quien en adelante se llamará **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** por una parte y por la otra **WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO**, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.098.697.281 de Bucaramanga - Santander, en calidad de representante legal de la **UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM**, con numero de NIT. 902.029.190-1, debidamente constituida a través de documento privado suscrito por cada una de las partes que conforman la unión temporal, que en adelante se llamará **CONTRATISTA**, se ha celebrado el presente contrato que se regirá por las normas del derecho privado, Código Civil y Código de Comercio, por el Reglamento Interno de Contratación Acuerdo No.004 del 15 de febrero de 2023, emanado de la Junta Directiva, de la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. –"E.S.P"-**, y en especial por las siguientes cláusulas. **PRIMERA: OBJETO: CONSTRUIR SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS INDIVIDUALES (SFI) PARA USUARIOS RURALES UBICADOS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS EN: (I) EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA, DEPARTAMENTO DE MAGDALENA; (II) LOS MUNICIPIOS DE GUACA, BOLÍVAR, CHARALÁ, EL PEÑÓN, FLORIÁN, LA BELLEZA, LANDÁZURI, OCAMONTE, SIMACOTA, SUCRE Y ZAPATOCA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER; Y (III) EL MUNICIPIO DE RICAURTE, DEPARTAMENTO DE NARIÑO; DE CONFORMIDAD CON LOS CONTRATOS INTERADMINISTRATIVOS NOS. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 Y GGC-2070-2025. SEGUNDA: ALCANCE**: En cumplimiento del objeto contractual el contratista deberá construir soluciones fotovoltaicas individuales para usuarios rurales en las zonas no interconectadas en los municipios de Santa Marta, departamento de Magdalena; los municipios de Guaca, Bolívar, Charalá, El Peñón, Florián, La Belleza, Landázuri, Ocamonte, Simacota, Sucre y Zapatoca, departamento de Santander; y el municipio de Ricaurte, departamento de Nariño; de conformidad con los contratos interadministrativos No. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 y GGC-2070-2025, garantizando el suministro, transporte, instalación, implementación, puesta a punto, pruebas, cumpliendo con las características, obligaciones contractuales, especificaciones técnicas y cantidades establecidas en el documento denominado **ALCANCE DEL CONTRATO (ANEXO No. 01)**, el cual hace parte integral del contrato que aquí se suscribe. **PARÁGRAFO PRIMERO:** El contratista deberá mantener los precios indicados en el documento denominado **ANEXO ECONÓMICO (ANEXO No. 02)** del contrato, de acuerdo con la propuesta del CONTRATISTA recibida mediante radicado No. 2026-1-1-209 del 13 de enero de 2026, lo cual hace parte integral del presente contrato. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Es responsabilidad del contratista conocer y cumplir todas las leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones

SC-7246-1 AM-2002306
Vigilado Superservicios

CONTRATO DE OBRA No. CON 20 - 15 . EC

gubernamentales de carácter ambiental y responder ante **ELECTROCAQUETA S.A. ESP,** autoridades y particulares, por la omisión o aplicación inadecuada de las normas vigentes aplicables a las medidas necesarias para garantizar la ejecución del contrato. **PARÁGRAFO TERCERO:** El CONTRATISTA se obliga a mantener estricta confidencialidad de la información de acuerdo con el **ANEXO DE CONFIDENCIALIDAD (ANEXO No. 03)** del presente contrato el cual hace parte integral del mismo. **TERCERA: ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** en cumplimiento a la aplicación de la Ley 1581 de 2012 y sus decretos reglamentarios adoptó la política de tratamiento de la información personal la cual se encuentra publicada en la página web: www.electrocaqueta.com.co por lo que el CONTRATISTA deberá dar aplicación y garantizar el cumplimiento de la misma. **PARAGRAFO:** El CONTRATISTA únicamente tratará los datos conforme a las instrucciones impartidas por ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P o señaladas en la autorización de tratamiento y no los aplicará o utilizará con fin distinto al que figura en el contrato suscrito, en la política de tratamiento, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas, obligándose a el cabal cumplimiento de los deberes contemplados en el artículo 18 de la Ley 1581 de 2012. **CUARTA: ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO**. La administración de este contrato la ejercerá en su totalidad la **UNION TEMPORAL SOLUCIONES SOLARES. PARÁGRAFO PRIMERO**: El **CONTRATISTA** acepta que **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** - tiene plena libertad para cambiar el administrador, siendo suficiente que mediante Oficio se le informe al CONTRATISTA del nuevo nombramiento. **PARÁGRAFO SEGUNDO: EL CONTRATISTA** está obligado a cumplir todas las sugerencias y reglamentaciones que le indique el administrador. En todo caso, las funciones de la administración serán las estipuladas en el Manual de Administración de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. **QUINTA: CLÁUSULA AMBIENTAL: EL CONTRATISTA** en desarrollo del presente contrato, deberá dar estricto cumplimiento a toda la legislación ambiental aplicable al mismo, siendo responsable ante las autoridades encargadas del manejo y protección ambiental por lo que no se podrán realizar las obras o prestación de servicios donde requiera aprovechamiento forestal por lo que el contratista deberá tramitar, obtener y conservar por su cuenta y riesgo todas las licencias, permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales necesarias para la ejecución del proyecto, de igual forma, vigilará que sus dependientes den estricto cumplimiento durante la ejecución del objeto contractual, a todas las medidas ambientales establecidas. Es obligación especial del contratista ejecutar sus actividades o servicios sin crear riesgo para la salud, la seguridad o el medio ambiente, ya que todos los costos que se produzcan como consecuencia de un mal manejo ambiental se trasladaran a los directos causantes. Motivo por el cual se mantendrá a ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P, indemne de todo reclamo y daño ambiental que se ocasiones por efectos del contrato. **PARAGRAFO:** Realizar y presentar oportunamente el plan de aprovechamiento forestal ante la Autoridad Ambiental. **SEXTA: VALOR**. El valor del presente contrato de obra es la suma de **CIENTO NUEVE MIL TREINTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS M/CTE ($109.034.940.551,64)**. **SÉPTIMA: FORMA DE PAGO:** La ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP, liquidará y pagará el valor del contrato a celebrar en pagos parciales, segun el cronograma que se establezca con el administrador del contrato, mediante acta de recibo parciales de acuerdo con el porcentaje de avance de la obra, suscritas entre el administrador y el contratista, previa presentación del informe del contrato conforme a lo indicado en el **numeral 12 del ANEXO No. 01 (ALCANCE DEL CONTRATO)**, sobre el avance de la obra y estado del contrato, previa aprobación de la administración externa y con la no objeción por parte del supervisor designado por el Ministerio de Minas y Energía, presentación de la factura, certificación del contador o revisor fiscal de encontrarse a paz y salvo en el pago de salarios, aportes a la seguridad social, parafiscales y ARL, (soportes de pago de seguridad social y planillas) del personal que labore para el contrato, copia de la tarjeta profesional y el certificado de antecedentes disciplinarios. **PARAGRAFO PRIMERO:** Para el último pago, el contratista deberá allegar la actualización de la póliza de estabilidad de la obra de conformidad con el acta de recibo definitivo y deberá cumplir con la entrega de la documentación establecida en el literal **g**) del numeral **12** del Anexo No. 01 denominado "**ALCANCE DEL CONTRATO".** Así mismo, deberá estar al día en la presentación de los informes integrales del contrato. **PARAGRAFO SEGUNDO:** Se prevee la entrega de un anticipo de hasta el 50% del valor total del contrato antes de IVA, previa legalización del contrato, aprobación

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios
SC-7246-1 AM-2002306

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

del plan de inversión del anticipo por parte del administrador y suscripcion del Acta de Inicio. **PARAGRAFO TERCERO:** El líder del proceso considera necesario establecer la entrega al contratista de un anticipo de hasta el 50% del valor total del contrato antes de IVA, con el fin de que se efectue mediante órdenes de compra la adquisicion de equipos electricos, gastos administrativos y el pago de salarios del personal que labore para el contrato. En todo caso el pago del anticipo no conlleva condicionamiento para la iniciación de la ejecución del objeto del contrato y en consecuencia el contratista se obliga a iniciar su ejecución en el plazo previsto para ello dentro del contrato. El anticipo será amortizado en los dos (2) primeros pagos de forma proporcional. Todos los pagos se harán con cargo a los recursos desembolsados al encargo fiduciario y estarán sujetos al desembolso que realice el Ministerio de Minas y Energía-, a través del programa anual mensualizado de caja – PAC, según los contratos interadministrativos No. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 y GGC-2070-2025. **PARAGRAFO CUARTO:** De los pagos autorizados se realizará una retención en garantía del 5% del respectivo pago, el cual se ordenará pagar cuando ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP presente al encargo fiduciario el acta de liquidación del contrato de obra que se derive de la presente solicitud pública de ofertas. **OCTAVA: PLAZO.** El plazo para la ejecución del contrato será de seis (06) meses contados desde el perfeccionamiento, expedición del registro presupuestal, aprobación de garantías, suscripción del acta de inicio, sin exceder la vigencia 2026. **NOVENA: FONDOS**. El presente contrato será pagado con los rubros 02302010010100000003130000034-SSFV GGC-2064-2025 Magdalena (Santa Marta); 02302010010100000003130000035-SSFV GGC-2066-2025 Santander (Municipios varios); 02302010010100000003130000036-SSFV GGC-2067-2025 Santander (Guaca); 02302010010100000003130000037-SSFV GGC-2070-2025 Nariño (Ricaurte) de la vigencia 2025 y 2026, según certificados de disponibilidad presupuestal expedidos por la Gerencia Financiera. **DÉCIMA: OBRAS ADICIONALES O COMPLEMENTARIAS. ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** se reserva el derecho de solicitar al **CONTRATISTA** la ejecución de actividades adicionales o complementarias que por su naturaleza sean relativas a la obra y formen parte esencial de la misma. Si las actividades adicionales o complementarias comprenden precios unitarios o globales previstos en la oferta del **CONTRATISTA**, su valor se liquidará de acuerdo con estos precios; en caso contrario **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** y el **CONTRATISTA**, podrán acordar precios unitarios o globales, mediante análisis de costos. Cualquiera de los procedimientos que se adopten requiere de la aprobación escrita previa de la Gerencia General de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**. **DÉCIMA PRIMERA: PERSONAL DEL CONTRATISTA: EL CONTRATISTA** suministrará todo el personal necesario para la ejecución de las obras, actuando como contratista independiente, y por lo tanto los salarios, prestaciones sociales, aportes a seguridad social, afiliación ARL, indemnizaciones y demás derechos que se causen a favor del personal de trabajo que emplee, deberán ser pagados por el **CONTRATISTA.** Sin perjuicio de lo anterior **ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P**., se reserva el derecho de exigir el remplazo de aquel personal que a su juicio no sea idóneo sin que esto exima al **CONTRATISTA** de cumplir las obligaciones labores vigentes al respecto. **DÉCIMA SEGUNDA: GARANTÍAS: El CONTRATISTA** constituirá a favor de ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. E.S.P., y LA NACIÓN – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, una garantía contractual a favor de entidades de servicios públicos, expedida por una compañía de seguros legalmente constituida en Colombia o por una entidad bancaria debidamente autorizada por la Superintendencia Financiera de Colombia, cubriendo los siguientes amparos: **A) CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO:** En cuantía equivalente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato y una duración igual a su vigencia y seis (6) meses más. **B) BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO:** En cuantía equivalente al cien por ciento (100%) del valor del anticipo y con una vigencia igual al plazo del contrato y seis (6) meses más. **C) PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIÓN DEL PERSONAL:** En cuantía equivalente al quince por ciento (15%) del valor total del contrato y por el término del plazo del contrato y tres (3) años más. **D) CALIDAD DEL SERVICIO:** En cuantía equivalente al quince por ciento (15%) del valor total del contrato y por el término del plazo del contrato y dos (2) años más. **E) ESTABILIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA:** En cuantía equivalente al treinta por ciento (30%) del valor total del contrato y por el término cinco (5) años más. **F) CALIDAD DE LOS BIENES Y EQUIPOS SUMINISTRADOS:** en cuantía equivalente al treinta por ciento (30%) del valor total del contrato y con una

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET
Vigilado Superservicios
SC-7246-1 AM-2002306

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

vigencia igual al plazo de ejecución del contrato y doce (12) meses más. **G) TODO RIESGO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE:** En cuantía equivalente al cien por ciento (100%) del valor total del contrato y una duración igual a su vigencia. **H) RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL:** Para garantizar los daños y perjuicios que se ocasionen a terceros por la ejecución del contrato, en la cual debe figurar como tomador el contratista, como asegurado LA NACIÓN – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA y la ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP, y como beneficiario: terceros afectados. Por un valor equivalente al veinte (20%) por ciento del valor total del contrato y por el término del plazo del contrato y seis (6) meses más. **PARÁGRAFO PRIMERO:** El contratista deberá allegar las pólizas requeridas en el presente contrato, en un plazo de cinco (5) días hábiles siguientes al perfeccionamiento del contrato. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Se deberá anexar el recibo de pago de prima de las pólizas y las condiciones y amparos adicionales a las pólizas. **PARÁGRAFO TERCERO:** ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P se reserva el derecho de solicitar al CONTRATISTA, prorrogar las garantías previstas con cargo al contratista, descontando de los saldos a su favor el valor de la prima que se ocasione por prórroga de las garantías o por cualquier otro motivo en caso del que el **CONTRATISTA,** no lo hiciere oportunamente. **DÉCIMA TERCERA: PUESTA EN SERVICIO DE LA OBRA**. Para efectos de la puesta en servicio de la obra, el **CONTRATISTA** informará al Administrador que los trabajos se encuentran completamente terminados por lo menos con diez (10) días calendario de anticipación. Si al momento de practicar dicha diligencia se comprobase lo contrario el **CONTRATISTA** correrá con todos los gastos en que incurriere **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.** por este motivo sin perjuicio de la aplicación de los descuentos acordados. Si el Administrador encuentra que los trabajos han sido terminados a satisfacción y se han corregido los defectos observados en las inspecciones anteriores, se procederá a suscribir el Acta de Recibo definitivo de la Obra. **DÉCIMA CUARTA: DESCUENTOS ACORDADOS.** En caso de incumplimiento parcial o mora en el cumplimiento de las obligaciones del **CONTRATISTA**, sin justa causa a juicio de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, es acordado por las partes que **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** podrá descontar del valor a pagar del contrato el cero punto uno por ciento (0.1%) hasta el dos por ciento (2%) sobre el valor total del contrato, diarios por cada día de mora de acuerdo con la gravedad de la falta. **PARÁGRAFO PRIMERO:** En caso de incumplimiento del personal mínimo, **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** descontará del valor a pagar del contrato conforme a los descuentos establecidos en el **numeral 10 del ANEXO No. 01 (ALCANCE DEL CONTRATO)** o en cualquier otro numeral o capitulo que se haya indicado que procede el descuento. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** El incumplimiento total, parcial o mora serán decretados por Documento de la Gerencia General de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** el cual será notificado personalmente al Contratista y no proceden recursos. **DECIMA QUINTA: SUSPENSIÓN DEL CONTRATO.** Las partes de común acuerdo podrán suspender los plazos del presente contrato cuando se presenten circunstancias que así lo justifiquen, siempre y cuando con ello no se causen perjuicios a la empresa ni se originen mayores costos para **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**. De la suspensión se dejará constancia en acta suscrita por las partes en la cual se fijarán los mecanismos para valorar, reconocer o modificar los costos y/u otras condiciones del contrato de obra. Para levantar la suspensión se suscribirá un acta de reanudación de los plazos contractuales. **DÉCIMA SEXTA: DAÑOS A TERCEROS**. Los daños y perjuicios que, por culpa del **CONTRATISTA**, o de su personal, se causen a terceros en la ejecución de las actividades contratadas, serán reconocidos y pagados por el **CONTRATISTA** a sus expensas. Si el **CONTRATISTA** se negare a responder por su valor, serán pagadas por **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, pero aquel deberá reintegrar a ésta el valor de los perjuicios por su culpa, so pena de hacer efectivo las pólizas. **DÉCIMA SEPTIMA: RESERVA EMPRESARIAL:** EL **CONTRATISTA** se compromete a mantener con carácter confidencial toda la información de propiedad de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.** A la que tenga acceso en desarrollo del objeto de contrato y no podrá divulgarla a terceras personas. En caso de incumplimiento de lo aquí pactado por parte del contratista, **ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P.** Ejercerá las acciones legales que sean del caso. **DÉCIMA OCTAVA: INDEMNIDAD**. **EL CONTRATISTA** declara que mantendrá indemne a **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** de todo reclamo, demanda, acción legal y costos que puedan causarse o surgir por daños o lesiones a su personal, así como las reclamaciones laborales de cualquier índole de ellos y de terceros. En caso de que se establezca un reclamo, demanda o acción legal

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 . EC

contra **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** por estos conceptos, el **CONTRATISTA** será notificado de ello por la empresa para que, por su cuenta, se adopten las medidas previstas por la Ley para mantener indemne a **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, y adelantar las gestiones a fin de llegar a una conciliación o arreglo de la controversia. Entiéndase que en caso de que **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, sea condenada judicialmente por este concepto, será el **CONTRATISTA** quien deberá responder por la satisfacción de la condena y el pago pecuniario de la misma. **DÉCIMA NOVENA: INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES.** El **CONTRATISTA** afirma bajo la gravedad de juramento que no se haya incurso dentro del régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto en la Constitución y las leyes. **VIGÉSIMA: DOMICILIO CONTRACTUAL.** Para todos los efectos legales, el domicilio contractual será la ciudad de Florencia en el Departamento del Caquetá. **VIGÉSIMA PRIMERA: LIQUIDACIÓN**. Una vez el **CONTRATISTA** haya cumplido sus obligaciones contractuales, vencido el plazo de ejecución del contrato, o decretado el incumplimiento, se realizará la liquidación del contrato dentro de los seis (06) meses siguientes al recibo de los trabajos objeto del contrato. **PARAGRAFO:** En el evento en que el contrato se termine por fuerza mayor, caso fortuito o incumplimiento debidamente notificado y en firme; el Contratista autoriza a **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, a conciliar directamente con sus trabajadores, los derechos laborales y estipendios debidos descontando de los saldos a su favor el dinero correspondiente para tales pagos. **VIGÉSIMA SEGUNDA: TERMINACIÓN POR MUTUO ACUERDO.** Las partes de común acuerdo podrán dar por terminado el presente contrato. **VIGÉCIMA TERCERA: CAUSALES DE TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO**. El **CONTRATISTA** acatará el concepto del administrador para terminar de manera anticipada el presente contrato por las siguientes causales: a) Si el Contratista incumple sus obligaciones, b) Si el Contratista no avanza satisfactoriamente en el cumplimiento de las obligaciones dentro de los plazos estipulados, c) Si el Contratista realiza conductas que pone en peligro el cumplimiento del contrato y no tome acciones correctivas dentro de un término de diez (10) días calendario después de recibir comunicación escrita del administrador del contrato sobre la posible causa de incumplimiento. d) por cualquiera de las causales establecidas en el Artículo 1625 del Código Civil y demás normas reglamentarias y complementarias. Una vez vencido el plazo contractual, **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** sólo podrá declarar el incumplimiento, sin perjuicio de aplicar la Cláusula Penal Pecuniaria a que haya lugar. **PARÁGRAFO:** El documento que declare el Incumplimiento, en cuanto ordene hacer efectiva la Cláusula Penal Pecuniaria, prestará mérito ejecutivo contra el **CONTRATISTA** y las partes que hubieren constituido las garantías. **VIGÉSIMA CUARTA: NATURALEZA DEL CONTRATO Y EXCLUSIÓN DE RELACIÓN LABORAL:** Por ser este un Contrato de Obra, se constituye de conformidad con el Manual de Contratación de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.**, concordante con lo estatuido en las Leyes 142 y 143 de 1994, en sus normas pertinentes complementarias y reglamentarias, así como lo normado por los Artículos 1495, 1501, 1502, 1592, 1625 del Código Civil Colombiano y demás normas que los aclaren, modifiquen, reformen o adicionen. Por lo anterior, el presente no constituye vínculo laboral ninguno entre el **CONTRATISTA** y **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P,** y por este motivo no genera emolumento distinto al pago del valor determinado en la Cláusula Sexta tampoco genera ningún vínculo laboral ni administrativo legal o reglamentario, ni subordinación, ni dependencia, ni contrato de agencia comercial entre **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P** y el **CONTRATISTA**, ni entre ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P y las personas que el **CONTRATISTA** vincule por cualquier causa para la ejecución de este Contrato. **VIGÉSIMA QUINTA: CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES LABORALES, SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES.** 1.El contratista se compromete a cumplir las disposiciones normativas laborales durante la ejecución del contrato, a celebrar contratos con arreglo a la ley, así mismo como a cancelar cumplidamente los salarios, prestaciones sociales, realizar los aportes al sistema de seguridad social integral, pago de parafiscales y demás derechos laborales, lo cual serán verificado por el administrador(es) del contrato, es obligación del contratista afiliarse y afiliar a una empresa promotora de salud (EPS), a una administradora de riesgo laborales (ARL) y a un fondo de pensiones y cesantías (AFP), por lo menos un día antes de empezar a trabajar, a todas y cada una de las personas por él empleadas para el desarrollo del presente contrato, desde el momento de ingreso de sus trabajadores y hasta el término de su relación laboral. Así mismo deberá realizar los pagos parafiscales a la caja de compensación familiar, ICBF y SENA. 2. El contratista acreditará el pago de los

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios
SC-7246-1 AM-2002306

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

aportes al sistema de seguridad social integral y parafiscal suministrando fotocopia mensual de los comprobantes de pago, requisitos sin los cuales la empresa no realizará el pago correspondiente. 3. El contratista será el único responsable de las relaciones laborales con su personal de las relaciones laborales y mantendrá indemne a Electrocaquetá S.A E.S.P, frente a cualquier reclamación que se presentare por sus empleados o colaboradores. **PARÁGRAFO PRIMERO**: El contratista se obliga a reportar los accidentes de trabajo Electrocaquetá S.A. E.S.P y a la Administradora de riesgos laborales (ARL) a más tardar dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes de haber ocurrido el suceso. **VIGÉSIMA SEXTA: CESIONES Y SUBCONTRATISTAS:** El Contratista no podrá ceder ni subcontratar todo o parte de este contrato, sin previo consentimiento expreso y escrito del Gerente General de **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, pudiendo ésta negarse y reservarse las razones que tenga para aceptar la cesión o subcontratación. En caso de que **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P**, acepte la cesión, ésta se efectuará de acuerdo a lo establecido en el Libro Segundo, Capítulo VI, Artículos 887, siguientes y concordantes del Código de Comercio y en general por las normas que regulan la cesión. **VIGÉSIMA SEPTIMA: FUERZA MAYOR - CASO FORTUITO:** De presentarse un hecho constitutivo de fuerza mayor o caso fortuito, las partes quedarán relevadas del cumplimiento de sus funciones, debiendo la parte afectada avisar a la otra, dentro de las (72) horas siguientes a la ocurrencia. **VIGÉSIMA OCTAVA: IMPUESTOS** La totalidad de los impuestos, tasas, contribuciones, estampillas, gravámenes, exacciones, contribuciones directas o indirectas y cualquier otro del orden, Nacional, Departamental o Municipal actualmente vigentes o que se generen en el futuro como consecuencia de la realización de la obra objeto de este contrato, serán asumidos por el **CONTRATISTA.** En materia de impuesto no se acepta salvedades de naturaleza alguna. **VIGÉSIMA NOVENA: SOLUCION DIRECTA DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES. ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.** y los contratistas procurarán solucionar en forma rápida y directa las diferencias y controversias que surjan durante la actividad contractual. Para tal efecto, podrán acudir al empleo de los mecanismos de solución de controversias contractuales como la conciliación, la amigable composición, y la transacción. **TRIGÉSIMA**: **PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN** El presente contrato requiere para su respectivo perfeccionamiento: la firma de las partes y para su legalización la constitución de las garantías para su respectiva aprobación por parte del administrador del contrato.

Para constancia, se firma por las partes en Florencia a los 05 FEB 2026

LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ
Gerente General

WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO
Representante Legal
UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM
Contratista

Electro Caquetá SA ESP

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Objeto: CONSTRUIR SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS INDIVIDUALES (SFI) PARA USUARIOS RURALES UBICADOS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS EN: *(I)* EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA, DEPARTAMENTO DE MAGDALENA; *(II)* LOS MUNICIPIOS DE GUACA, BOLÍVAR, CHARALÁ, EL PEÑÓN, FLORIÁN, LA BELLEZA, LANDÁZURI, OCAMONTE, SIMACOTA, SUCRE Y ZAPATOCA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER; Y *(III)* EL MUNICIPIO DE RICAURTE, DEPARTAMENTO DE NARIÑO; DE CONFORMIDAD CON LOS CONTRATOS INTERADMINISTRATIVOS NOS. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 Y GGC-2070-2025.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SERVICIO O BIEN REQUERIDO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS INSUMOS, BIENES, PRODUCTOS, OBRAS O SERVICIOS A ENTREGAR

El presente proceso, busca satisfacer la necesidad de la implementación de soluciones energéticas sostenibles mediante la construcción de sistemas solares individuales para la ampliación de cobertura en las zonas no interconectadas en:

1. El municipio de Santa marta, ubicado en el departamento de Magdalena de conformidad con el **CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2064-2025** suscrito entre el **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MME** y la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S. A. E.S.P.** el día 10 de diciembre de 2025.
2. Los municipios de Bolívar, Charalá, El Peñón, Florián, La Belleza, Landázuri, Ocamonte, Simacota, Sucre y Zapatoca, ubicado en el departamento de Santander de conformidad con el **CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2066-2025** suscrito entre el **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MME** y la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S. A. E.S.P.** el día 10 de diciembre de 2025.
3. El municipio de Guaca, ubicado en el departamento de SANTANDER de conformidad con el **CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2067-2025** suscrito entre el **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MME** y la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S. A. E.S.P.** el día 10 de diciembre de 2025.
4. El municipio de Ricaurte, ubicado en el departamento de Nariño de conformidad con el **CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2070-2025** suscrito entre el **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MME** y la **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S. A. E.S.P.** el día 10 de diciembre de 2025.

Para este efecto se suscribirá un (1) contrato para:

"CONSTRUIR SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS INDIVIDUALES (SFI) PARA USUARIOS RURALES UBICADOS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS EN: (I) EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA, DEPARTAMENTO DE MAGDALENA; (II) LOS MUNICIPIOS DE GUACA, BOLÍVAR, CHARALÁ, EL PEÑÓN, FLORIÁN, LA BELLEZA, LANDÁZURI, OCAMONTE, SIMACOTA, SUCRE Y ZAPATOCA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER; Y (III) EL MUNICIPIO DE RICAURTE, DEPARTAMENTO DE NARIÑO; DE CONFORMIDAD CON LOS CONTRATOS INTERADMINISTRATIVOS NOS. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 Y GGC-2070-2025."

2. OBLIGACIONES GENERALES

Generadores de desarrollo

Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Electro Caquetá S.A ESP

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El contratista deberá realizar la implementación de Soluciones Individuales Solares Fotovoltaicas - SISFV, con sus acometidas, instalaciones internas y sistema de medición prepago a **3.757** usuarios pertenecientes a zonas no interconectadas, como se detallan a continuación:

No. Usuarios	Municipio	Departamento
1581	Santa Marta	Magdalena
1158	Bolívar, Charalá, El Peñón, Florián, La Belleza, Landázuri, Ocamonte, Simacota, Sucre y Zapatoca	Santander
154	Guaca	Santander
864	Ricaurte	Nariño
3757		

El contratista deberá garantizar el suministro, transporte, instalación, implementación, puesta a punto, pruebas, con las características conforme a las especificaciones técnicas del presente contrato.

La ejecución del contrato deberá ceñirse al plazo previsto en las presentes condiciones y de conformidad con lo previsto en los Cronogramas de Instalación. Estos plazos sólo podrán ser alterados por la ocurrencia de Eventos Eximentes de Responsabilidad que deriven en prórrogas contractuales. El cumplimiento de las Especificaciones Técnicas no eximirá a EL CONTRATISTA del cumplimiento y de la obtención de los resultados previstos en el Contrato y sus anexos, por lo tanto:

a) EL CONTRATISTA, por su propia iniciativa o por solicitud del Administrador del contrato y/o Electrocaquetá S.A E.S.P, deberá, por su cuenta y riesgo, rectificar a satisfacción del Administrador del contrato y Electrocaquetá S.A E.S.P, los errores técnicos que hubiera cometido dando cumplimiento de las actividades previstas para la ejecución del Contrato de acuerdo con las especificaciones técnicas aprobadas por el MME.
b) Durante toda la vigencia del Contrato será responsabilidad del CONTRATISTA– a su entero costo y riesgo– modificar cualquier procedimiento, materiales, insumos, mano de obra y en general cualquier elemento relacionado con la obra prevista en el Contrato, lo cual requerirá aval de ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P y del MME cuando corresponda.
c) Durante toda la vigencia del contrato será responsabilidad del CONTRATISTA advertir de manera inmediata a ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P cualquier tipo de error que detecte en la ejecución de la Instalación o en las actividades de obra a su cargo y consecuentemente, sin perjuicio de la aplicabilidad de las sanciones y/o garantías a que haya lugar, EL CONTRATISTA deberá corregir, revisar y arreglar cualquier desperfecto, vicio o error que se presente por su causa.
d) Tener a su disposición el equipo y el personal que necesite para iniciar el contrato, de acuerdo con lo previsto en el Cronograma de Instalación.

Asi mismo, durante la ejecución del contrato, el contratista tendrá las siguientes obligaciones para la ejecución de cada proyecto:

Generadores de desarrollo

Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Electro Caquetá S.A. E.S.P

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

i. Deberá asistir a todas las reuniones a las que le sea convocado, ya sea de manera virtual o presencial y asistir a las visitas de campo que sean requeridas por el Administrador del presente contrato, para revisar el estado de ejecución del contrato, con el fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones a su cargo.

ii. Informar oportunamente al administrador del contrato y a ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P sobre cualquier irregularidad que se presente en la ejecución del contrato.

iii. Deberá realizar las actividades de localización prevista, reconocimiento y replanteo del proyecto (técnico, social y ambiental), caso en el cual deberá ser aprobado por la Administración del contrato y avalado por ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. En caso de que, durante la ejecución del proyecto, surjan cambios de usuarios, el contratista deberá tener en cuenta los criterios de validación de usuarios que remita el MME para tal fin. De igual manera el contratista deberá informar al administrador del contrato las variaciones en las cantidades de materiales, equipos, entre otros.

iv. El contratista deberá garantizar que se informe oportunamente a la comunidad sobre las actividades que se desarrollan en el marco de la ejecución del proyecto.

v. En todas las obras se debe garantizar que se aplique la normatividad actual vigente exigible para este tipo de solución energética en los aspectos Ambientales, de Seguridad y Salud en el Trabajo y Sociales vinculados, asi como el cumplimiento de las normas, especificaciones técnicas y procedimientos, que se establezcan en los planos de construcción y/o fabricación, y en general el cumplimiento de lo establecido en el presente documento.

vi. En caso de requerirse, el contratista, deberá entregar a ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P toda la información para el trámite de licencias y permisos, las cuales serán, entre otros, la procedencia de la consulta previa, autorizaciones ambientales, certificaciones sobre no presencia de Usuarios en zonas de alto riesgo o en jurisdicción de Parques Nacionales Naturales o zonas de reserva y similares, que sean necesarios para el desarrollo de las Actividades de Instalación de las soluciones fotovoltaicas individuales.

vii. Entregar Órdenes de compra efectivas con la correspondiente factura de compra debidamente cancelada de materiales y equipos nacionales e importados que se requieran con destino a la ejecución del contrato, indicando fecha de entrega, aprobados por el Administrador del contrato y avalados por ELECTROCAQUETÁ S.A.E.S.P.

viii. Suscribir **ACTA DE ARRIBO DE MATERIALES Y EQUIPOS** en los centros de acopio para la ejecución del contrato, debidamente suscrito por El Administrador del contrato, el contratista y avalado por ELECTROCAQUETÁ S.A.E.S.P.

ix. Los equipos, personal, materiales, elementos de bioseguridad y demás insumos deberán ser suficientes para la organización de los frentes de trabajo necesarios para el cumplimiento de las obligaciones en los tiempos previstos en el Contrato y sus anexos y de acuerdo con los plazos previstos en el Cronograma de Instalación.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

x. El Administrador del contrato, ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P y, de considerarlo necesario, el MME, deberán en todo momento tener libre acceso a la Infraestructura, a las fuentes de materiales y a todos los talleres y lugares en los que se estén llevando a cabo trabajos para la ejecución del contrato. El contratista deberá acompañar al Administrador del contrato y ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P (si así lo solicita) y proporcionar toda la ayuda que corresponda para hacer efectivo dicho derecho de inspección y vigilancia.

xi. Entregar la Infraestructura instalada, usuario por usuario, en completas condiciones de funcionalidad operativa. El CONTRATISTA suscribirá un **ACTA DE RECIBO INDIVIDUAL** con cada uno de los usuarios beneficiados, que también será firmada por el Administrador del contrato, donde conste el inventario detallado de la infraestructura entregada, las condiciones en que se entregan los equipos al usuario, garantía de fábrica entre otros.

xii. Acreditar que la Infraestructura instalada cuenta con las garantías provistas por el proveedor indicadas en el Anexo Técnico aprobado por el MME. Sin perjuicio que las mismas sean expedidas por el proveedor, nacionalizador, fabricante o cualquier otro actor de la cadena de distribución o producción e instalación del mismo, EL CONTRATISTA será en todo momento responsable ante ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P de que la Infraestructura cuente con las garantías en las condiciones indicadas en el Anexo Técnico del contrato interadministrativo MME No. GGC-2064-2025.

xiii. Al concluir las labores, el contratista deberá presentar los paz y salvos que acrediten el cumplimiento de cualquier obligación contraída (Mano de Obra, hospedajes, alimentación, insumos, etc.) con la comunidad del área de influencia del proyecto. Para ello, deberá aportar las certificaciones expedidas por los presidentes de las juntas de acción comunal.

xiv. Entregar documento con los protocolos de mantenimiento, recambio y disposición final de los Residuos Peligrosos – RESPEL, los Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos – RAESS, los Residuos Especiales y los Residuos de Construcción y Demolición – RCD, del proyecto, con base en la normatividad ambiental vigente y demás información que sea aportada por el MME.

xv. Suscribir **ACTA DE RECIBO Y ENTREGA DE INFRAESTRUCTURA** de la totalidad de las unidades: Cuando la totalidad de las Soluciones Solares fotovoltaicas individuales objeto del presente contrato hayan sido culminadas y puestas en servicio, se suscribirá, entre, ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P, EL ADMINSTRADOR DEL CONTRATO y EL CONTRATISTA, el Acta de Recibo y Entrega de Infraestructura de la totalidad de las unidades que deberá contener como mínimo lo siguiente: i) Actas de recibo individual de las unidades fotovoltaicas, ii) Vereda, georreferenciación (Coordenadas formato en decimales de Grupo WGS-84), listado de serial de equipos instalados o medidor instalado, según aplique, iii) Protocolo de pruebas suscrita entre el contratista de implementación y el administrador del contrato, iv) Certificación RETIE por parte del contratista de todos los equipos e instalaciones ejecutadas para el proyecto, v) protocolo de calibración de los medidores por laboratorio certificado por ONAC, en los casos que aplique, vi) Registro fotográfico, vii) Planos "As Built" de la infraestructura instalada, viii) inventario de materiales y equipos instalados conforme al listado del presupuesto del Anexo Técnico, así como al replanteo realizado, ix) Manual de operación.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26-15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El Administrador del contrato deberá verificar cada una de las instalaciones realizadas, de conformidad con lo establecido en el contrato de prestación de servicios, frente a lo cual, el CONTRATISTA deberá acompañar y acatar las sugerencias y observaciones que la misma realice.

xvi. El contratista deberá velar que el personal que labore en la ejecución del contrato cumpla en todo momento con la normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo en materia de dotación de seguridad, cumplimiento estricto en las afiliaciones y pagos al sistema de seguridad social y parafiscales, además allegará en los informes todos los soportes de dichas afiliaciones y pagos, soportes de entrega y del buen uso de elementos de protección, registro de charlas o capacitaciones en seguridad industrial, soportes de vacunación contra tétano, y fiebre amarilla de todo el personal que labore en campo.

xvii. El contratista deberá grantizar la capacitación al personal y entregar físicamente la infraestructura para la Administración, Operación y Mantenimiento – AOM, a la COMUNIDAD ENERGÉTICA constituida u OPERADOR que se defina.

NOTA: El contratista deberá dar cumplimiento a todas las obligaciones establecidas en los contratos interadministrativo MME Nos. GGC-2064-2025, GGC-2066-2025, GGC-2067-2025 y GGC-2070-2025, respecto a la construcción de las soluciones solares, y a los anexos y/o apéndices técnicos de los mismos; así mismo, prestará apoyo a ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP, en las actividades que éste deba realizar para dar cumplimiento a dicho contrato.

2.1 CRONOGRAMA DE INSTALACIÓN

Al inicio del contrato, el contratista deberá presentar un cronograma que incluya todas las actividades a realizar por cada proyecto a ejecutar, deberá indicar, de manera detallada y con un horizonte mensual, el día de inicio y culminación de cada actividad, con la disposición de recursos y tiempos de ejecución, asi como los centros de acopio de obra aprobados por el Administrador del contrato, las actividades deberán comprendes replanteo, compra de materiales nacionales e importados y nacionalización de los equipos de llegarse a requerir, capacitación a los usuarios, y entrega de inventarios.

Los Cronogramas de instalación, deberán presentarse en Microsoft Project y Microsoft Excel, el cual corresponderá a la programación de las actividades para la Instalación de la Infraestructura por parte del CONTRATISTA., los cuales deberá ser aprobado por el administrador del contrato y avalado por ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P.

Una vez que se hayan presentado los Cronogramas de Instalación y se confirme que este se ajusta a lo estipulado en el contrato, dichos cronogramas serán de carácter obligatorio para EL CONTRATISTA. En caso de que se requieran modificaciones en los plazos establecidos, el contratista deberá solicitar modificación con al menos treinta y cinco (35) días de anticipación a su vencimiento, anexando el nuevo cronograma propuesto y con los soportes correspondientes. Lo anterior con la finalidad que ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P lleve a cabo la solicitud ante el MME para suscribir el respectivo Otrosí a los contratos interadministrativos correspondientes.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

2.2 SOCIALIZACIONES Y CAPACITACIONES

El contratista deberá llevar a cabo las actividades de socialización y divulgación del proyecto ante las comunidades beneficiarias del proyecto en la zona rural de cada municipio informando sobre las acciones a realizar durante la ejecución y resolviendo cualquier inquietud que surja. Para ello, se deberán realizar reuniones de socialización de manera directa y levantar actas de cada una, tantas como sean necesarias para asegurar el adecuado desarrollo del proyecto. Estas reuniones deberán incluir la participación de la comunidad y sus representantes, el Administrador del contrato, ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. y el MME, si este último lo considera necesario.

De dicha socialización, deberá levantarse un acta que consigne las actividades realizadas con la comunidad, así como la información brindada, preguntas y respuestas. La misma deberá ser firmada por los representantes y líderes de la comunidad, así como por el contratistas y el administrador del contrato. Se deberá entregar registro fotográfico correspondiente.

El contratista deberá llevar a cabo una socialización preliminar y el informe será requisito para iniciar las labores de instalación en el área de influencia del proyecto.

En estas reuniones, el contratista deberá realizar como mínimo las siguientes actividades:

a. Presentación del proyecto, alcance y cronograma de instalación.
b. Presentación de los instrumentos de gestión ambiental y social del proyecto.
c. Informar sobre los beneficios y limitaciones del proyecto.
d. Constitución de servidumbres y/o permisos de paso, si son requeridas.
e. Gestión de licencias y/o permisos ambientales, si son requeridos.
f. Ejecución de medidas ambientales y sociales.
g. Políticas de contratación de mano de obra calificada y no calificada, si aplica
h. Contactos a los que podrá acudir la comunidad para resolver solicitudes en general, o quejas sobre el desarrollo de los trabajos.

Los acercamientos con las comunidades tienen como propósito lograr la comunicación con las comunidades beneficiadas y permitir el eficaz desarrollo del objeto contractual.

Igualmente, el contratista deberá garantizar que se brinde capacitación, durante el plazo de ejecución del contrato, al usuario del servicio y realizar asesoría, acompañamiento y soporte técnico a dicho usuario hasta la liquidación del contrato de obra a suscribir.

Debe realizar la entrega oportuna de los soportes documentales, listado de asistencia, videos, registro fotográfico, todas las las capacitaciones deberán ser con metodología presencial con el apoyo de auditorio y ayudas audiovisuales (videos animados, video beam, tablero, esferos, libretas y/o cuadernos, entre otros). Papelería y elementos de oficina (Fungibles), el cuál deberá tener aprobación del Administrador del contrato y aval por ELECTROCAQUETA S.A E.S.P.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Además, se debe implementar un PLAN DE GESTIÓN social según el MME para cada proyecto, donde se debe considerar caracterización, formación, acompañamiento social de acuerdo a las condiciones establecidas y requeridas en el Anexo técnico del MME.

Por otra parte, el contratista una vez finalice las actividades de obra correspondientes, deberá elaborar y entregar las cartillas de las capacitaciones a realizar al operador de AOM y/o a la comunidad energetica que se establezca.

El contratista deberá capacitar la Escuela de Transición Energética Justa (Escuela TEJ) dentro de un proceso de formación orientado al fortalecimiento de capacidades de la totalidad del personal interviniente en la ejecución del presente contrato para cada proyecto. Esta formación busca asegurar la calidad de la información, la aplicación adecuada de los instrumentos definidos y el cumplimiento riguroso de los lineamientos metodológicos establecidos para el desarrollo de la Escuela TEJ. Para esta actividad el MME dará apoyo en la transferencia metodológica de los Módulos de la Escuela TEJ.

El contratista deberá acreditar, mediante acta, que cada beneficiario asistió y recibió las actividades definidas en el marco de la Escuela TEJ, especialmente en lo relacionado con el manejo, operación y mantenimiento de la SSFVI.

2.3 VALLA INFORMATIVA

El contratista deberá suministrar e instalar dos (2) vallas informativas por cada proyecto, las cuales deberán contener información clara, completa y veraz del proyecto, incluyendo los créditos correspondientes al Ministerio de Minas y Energía (MME), y deberán ajustarse en diseño, contenido y especificaciones al modelo oficial que suministre el MME.

El diseño gráfico será elaborado por el contratista. La ubicación de las vallas se definirá en puntos estratégicos que garanticen su adecuada visibilidad en el área de ejecución y deberá contar con aprobación del Administrador del contrato y el aval de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. Cada valla deberá tener dimensiones de 4,00 m x 3,00 m y se instalará sobre su estructura metálica (incluida), apta para asegurar estabilidad y visibilidad.

Asimismo, el contratista deberá gestionar, a su costa, los permisos requeridos ante la Alcaldía Municipal u otras autoridades competentes para la instalación de las vallas en las ubicaciones aprobadas, asumiendo el pago de los derechos, tasas, contribuciones o demás conceptos que se generen por dicho trámite, en caso de ser exigidos por la autoridad correspondiente.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En cumplimiento del objeto de la contratación, el contratista se obliga a realizar todas y cada una de las labores objeto de la construcción de las obras para poner en servicio soluciones solares fotovoltaicas individuales, tendiente a ejecutar oportuna y eficientemente el objeto de cada contrato, en particular ejecutar las labores siguiendo los lineamientos en los aspectos técnicos, ambientales y sociales de los mismos.

Electro Caquetá S.A. E.S.P.

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15. EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Cualquier modificación que se llegare a presentar en el desarrollo de la obra, esta debe ser presentada y justificada por el contratista y avalada técnica y financieramente por la Administración y por ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP.

En caso de no ser necesaria la ejecución de algunos de los ítems contemplados en el alcance del contrato, de requerir mayor y menores cantidades de obra o ítems no contratados, se entenderá como una modificación al contrato, para ello es necesario presentar acta de mayores y menores cantidades o adicción y supresión de ítems con su debido balance financiero, todo debidamente avalado por la Administración.

Una vez finalizadas las obras se deberán entregar los planos de construcción que incluya todas las modificaciones realizadas en la obra debidamente aprobada, estos planos deben allegarse impresos y en DVD, debidamente firmados y avalados por la Administración.

El contratista incluirá en su propuesta el suministro de materiales, mano de obra necesaria, de acuerdo con el ANEXO No. 02. Los materiales deben cumplir con las normas de calidad y homologación del Sector Eléctrico Nacional y el REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE.

Todos los materiales suministrados e instalados en la construcción de la obra deben ser nuevos, de la mejor calidad y certificados por el RETIE. La administración deberá efectuar controles pertinentes para validar que este requisito se cumpla, como solicitud de facturas, verificación en sitio o en su instalación.

Todo trabajo rechazado por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra, por deficiencia de los equipos de construcción o por defectos en el mismo, debe ser retirado, reconstruido o reemplazado por cuenta del contratista si lo ordena el administrador, y dentro del plazo razonable que él fije mediante comunicación escrita en el que se informe al contratista sobre los defectos y deficiencias encontradas. Además, el contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales y elementos defectuosos cuando así lo exija la administración, en las mismas condiciones estipuladas anteriormente.

Los trabajos a realizar por el contratista deberán comprender entre otras las siguientes actividades: Transporte, hoyada e hincada de postes o soportes metálicos parar instalar los paneles solares, suministro e instalación de paneles solares, inversor, regulador, baterías, gabinetes, soportes, cableado y sus sistemas de protecciones de acuerdo con las especificaciones técnicas aprobadas para cada proyecto.

Una vez firmado el contrato de obra, ELECTROCAQUETA S.A ESP, entregará al contratista las características de diseño de las obras y acceso a planos, al estudio socioeconómico, ambiental, diseños, cálculos electromecánicos suministrados por el MME.

Será responsabilidad del **CONTRATISTA** conocer y cumplir todas las leyes, decretos, reglamentos y demás disposiciones gubernamentales de **carácter ambiental.**

En el caso específico de los equipos, si las normas reconocidas del país del fabricante difieren de las normas anteriormente mencionadas, el equipo puede ser elaborado con base en la normatividad del país fabricante, siempre y cuando sus características técnicas sean iguales a superiores al equipo producido con base a las normas nacionales, códigos y recomendaciones indicadas. Tanto el diseño como la

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

fabricación de los equipos deberán involucrar las técnicas y métodos más modernos para cumplir el propósito.

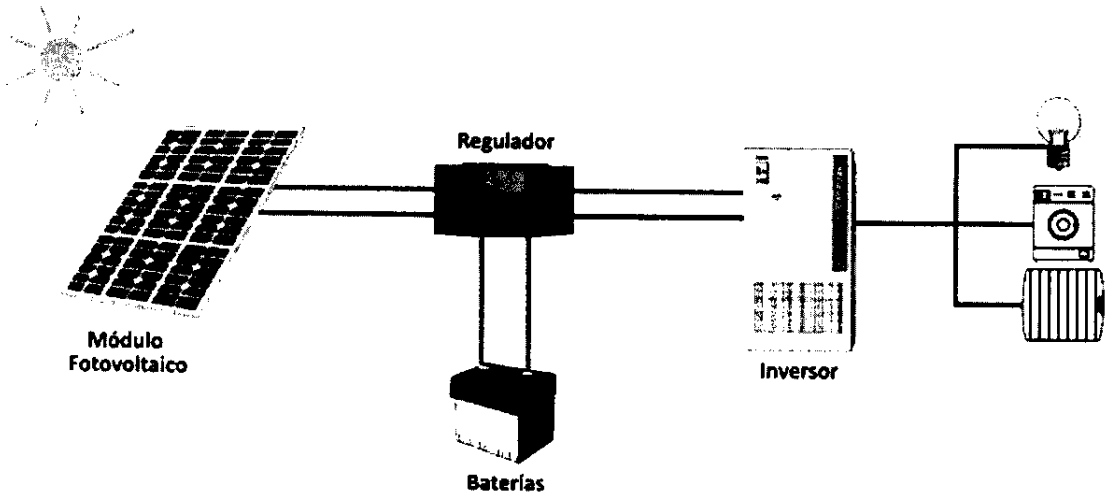
El contratista deberá suministrar todos los materiales con el certificado de conformidad del producto según norma ISO 9001, expedido por un organismo certificador o por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Los productos a utilizar deberán cumplir con lo normado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas "RETIE", lo cual se verificará mediante certificado de producto expedido por un organismo de certificación acreditado. Si algún material requerido no tiene esta certificación en el país, se exigirá lo establecido en el numeral 33.4 del RETIE.

3.1 ESPECIFICACIONES DE LA EJECUCIÓN

El contratista deberá cumplir con las especificaciones de la ejecución estipuladas en esta solicitud pública de ofertas y además dará cumplimiento a las obligaciones y especificaciones técnicas descritas en el CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2064-2025, GGC-2064-2025, GGC-2064-2025. GGC-2064-2025.

El siguiente esquema, representa una instalación típica a instalar con un sistema de energía solar fotovoltaica autónoma en una vivienda para el contrato.



FUENTE: Diseño entregado por MME.

El CONTRATISTA deberá suministrar, transportar e instalar todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras de acuerdo con lo indicado en el ANEXO. No. 02 y tener en cuenta que el objeto de la presente solicitud es entregar las unidades fotovoltaicas instaladas y funcionando con todos sus elementos necesarios para tal objetivo, siendo su obligación evaluar y tener en cuenta en su propuesta, aun aquellos materiales y actividades que no se mencione en estas condiciones.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

La solución solar fotovoltaica individual a suministrar e instalar, se compone de los siguientes items:

- Módulos solares fotovoltaicos monocristalinos 1100 Wp (2 paneles de 550 Wp cada uno).
- Estructura metálica de soporte de dos (2) paneles.
- Poste reforzado en fibra de vidrio 510kgf x 4 metros.
- Regulador (controlador) de carga.
- Batería de ión - litio tipo $LiFePO_4$.
- Inversor tipo "off-grid" onda senoidal pura, potencia de 2000 W.
- Medidor prepago monofásico bifilar 5 (80) A, 120 V, calibrado.
- Sistema de gestión de recaudo, incluye equipos de comunicación "on-line y off-line" para medición prepago.
- Gabinete en lámina galvanizada, accesorios, conexionado, cableado, canalización, fijación y protecciones eléctricas incluye DPS, para el alojamiento de equipos y accesorios, tipo interior.
- Sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,4m x 5/8", bajante en cable de cobre desnudo temple duro No. 4 AWG, con soldadura exotérmica y tratamiento de suelo.
- Instalaciones Internas que incluyen cuatro salidas de alumbrado y tres tomacorrientes. Se considera implementación de hasta 20 metros de tubería EMT de 3/4" y hasta 80 mts de cable de cobre aislado THHN No. 12 AWG.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas para cada proyecto:

3.3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SANTA MARTA - MAGDALENA

En caso de que se presenten discrepancias entre las especificaciones técnicas de este pliego de condiciones con el proyecto y anexos técnicos del CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2064-2025 primarán estas últimas.

Las siguientes especificaciones técnicas se deberán cumplirse en los materiales requeridos para cada uno de los contratos que se llegaren a suscribir así:

a) El Sistema Solar Fotovoltaico diseñado para cada vivienda rural, consta de los siguientes elementos:

- **Módulos Fotovoltaicos:**

  Los módulos fotovoltaicos a ser provistos por el contratista debn cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PROYECTO SISFV – 2 PANELES 550Wp (1100Wp)	
DESCRIPCION	PANEL SOLAR FV
TIPO DE CELDA	MONOCRISTALINA
VIDRIO FRONTAL	CRISTAL TEMPLADO 3,2 mm

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 1 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

POTENCIA PICO	MÍNIMO 405 Wp
EFICIENCIA	> 18.8%
TOLERANCIA POSITIVA	+ 3%
TEMPERATURA DE TRABAJO	-40°C hasta 80°C
CAJA DE CONEXIÓN, CABLES 4 mm2, CONECTORES MC4 Y PROTECCIÓN IP65	SI
DIODOS DE BYPASS	SI
GARANTIA DEL PRODUCTO	MÍNIMO 12 AÑOS
GARANTÍA DE POTENCIA	90% EN LOS 12 AÑOS
	80% EN LOS 25 AÑOS

Dichos módulos a suministrar e instalar deberán contar con mínimo las siguientes certificaciones:

-IEC 61215
-IEC 61701
-IEC 61730
-UL 1703
-NTC 2883:2006
-RETIE/Homologación Certificado de Conformidad SIC

El cableado debe ser tipo solar, para conexiones del sistema solar fotovoltaico, DC y AWG–THHN/THWN para las instalaciones eléctricas convencionales. El cableado deberá cumplir con la norma NTC 2050 y los cálculos de regulación.

Los módulos deben ir aterrizados desde el marco metálico hacia la caja de protecciones, la cual debe ir aterrizada al sistema puesta a tierra.

Todos los conectores a utilizar deben ser de seguridad tipo enganche. (Ej. Conectores MC4)

- **Regulador (controlador) de carga:**

Los arreglos fotovoltaicos deben garantizar tensiones de salida que permitan la carga eficiente de las baterías a través de un controlador de carga de alta eficiencia y del cableado correcto para reducir las pérdidas de energía en el sistema.

El controlador de carga que se utilice deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REGULADOR O CONTROLADOR SOLAR	
DESCRIPCION	**CONTROLADOR**
TIPO	MPPT "MAXIMUM POWER POINT TRACKER"
TENSIÓN DE ENTRADA	En rango de arreglo de

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

	paneles según Voc de paneles
TENSIÓN DE SALIDA DC	48 VDC
CORRIENTE MÁXIMA DE CARGA	MÍNIMO 50 A
EFICIENCIA	>= 96%
TEMPERATURA DE TRABAJO	0ºC a 60ºC
CLASE DE PROTECCION	>= IP21
ALGORITMO DE CARGA Y DESCARGA	Baterías Ión- Litio (LiFePO4)
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
DESCONEXION Y RECONEXION AUTOMATICA	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, BAJA TENSIÓN Y POLARIDAD INVERSA	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MINIMO 3 AÑOS

- No deberá emitir ruidos ni interferencias a otros equipos eléctricos y deberá tener un autoconsumo inferior a 1% de la intensidad nominal.

➢ **Inversor Off-Grid:**

El inversor debe ser apto para aplicaciones off-grid cumpliendo con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INVERSOR	
DESCRIPCIÓN	INVERSOR
TIPO	OFF-GRID
FORMA DE ONDA	SENOIDAL PURA
FRECUENCIA DE SALIDA	60 Hz
TENSION DE ENTRADA	48 V_{DC}
TENSION DE SALIDA	120 V_{AC} +/- 5%
DISTORSION ARMONICA (THD)	< 3 %
EFICIENCIA	≥ 90%
POTENCIA NOMINAL DE SALIDA	MÍNIMO 2 kW
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C A 60°C
CLASE PROTECCIÓN	≥ IP 21
DESCONEXIÓN AL LLEGAR LA BATERÍA AL DOD DE DISEÑO	SI
DESCONEXIÓN POR MAL FUNCIONAMIENTO	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, SOBRETEMPERATURA Y POLARIDAD INVERSA BAJA TENSIÓN EN BATERÍA	SI
DESCONEXION AUTOMATICA POR AUSENCIA DE CARGA	SI
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

ACOPLE AL CONTROLADOR DE CARGA SOLAR	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

El inversor debe ser compatible con el controlador de carga solar en sus variables eléctricas y electrónicas. Debe garantizar la protección de la batería y su desconexión al llegar a la profundidad de descarga de diseño evitando el ciclaje de la misma en valores por debajo de la profundidad de descarga deseada o admitida.

El inversor debe cumplir con todas las exigencias concernientes a corriente alterna y continua residual RCD, de acuerdo con la Norma DIN VDE 0126 o equivalente.

- **Batería:**

Las baterías de los SISFV serán de tecnología ion-litio ($LiFePO_4$), con una capacidad mínima de 100 Ah @ 48Vdc con BMS integrado, con una probabilidad de pérdida de carga menor al 1% durante el año.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BATERÍA	
DESCRIPCION	BATERÍA
TIPO	IÓN - LITIO (FOSFATO DE HIERRO: $LiFePO_4$)
AUTONOMÍA	1 DÍA
CAPACIDAD	MÍNIMO 100 Ah
CICLOS	≥ 4000 AL 80% DOD
PROFUNDIDAD DE DESCARGA (DOD)	HASTA 70%
TENSION NOMINAL	48 V_{DC}
TASA DE AUTO DESCARGA (25°C)	3% MENSUAL MAXIMO
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	≥ IP55
SELLADA	SI
LIBRE DE MANTENIMIENTO	SI
CON BMS "BATTERY MANAGEMENT SYSTEM" INTEGRADO	SI
CARCAZA PLÁSTICA ABS "ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE"	SI
TERMINALES TIPO M8	SI
APLICACIÓN	SISTEMAS SOLARES FV
GARANTIA	MINIMO 5 AÑOS

Estas deberán estar instaladas en un compartimiento, gabinete o tablero que cumpla con las siguientes características:

- Deberá ser seguro y con acceso restringido (puede ser candado o llave) a niños y personal no calificado.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Deberá tener la señalización de riesgos de descarga eléctrica.
- Al estar abierto, todos los equipos deben ser de fácil acceso y manipulación en casos de mantenimiento.
- Debe ser a prueba del ingreso de insectos y animales.
- A prueba de corrientes excesivas causadas por cortocircuitos de las baterías.
- A prueba de explosiones.

Se deben cumplir las mismas condiciones que para los módulos fotovoltaicos en cuanto al ruteo de cables. Siempre en tubería adecuada con sus respectivos accesorios hasta el inversor. No puede haber cables a la intemperie. Todos los conductores seleccionados y la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo exigido en la NTC2050 en su dimensionamiento e instalación.

- **Medidor Prepago**

El sistema de medición de la energía en los SISFV estructurados será prepago, o sea el usuario debe comprar la energía que requiera anticipadamente, de tal forma que el operador de los SISFV, le vende un pin por el valor de la energía requerida por el usuario. Dicho pin generado por un datáfono consiste en un código numérico, el cual es digitado por el usuario en el teclado que se encuentra conectado al medidor prepago, para que dicho dispositivo permita el paso de la energía generada por el SISFV a las instalaciones eléctricas internas de la vivienda. El medidor desconectará el paso de la energía del SISFV a las instalaciones eléctricas internas, cuando se agote el valor de la energía comprada por el usuario para dicho pin. Por lo tanto, el usuario debe estar pendiente y planear anticipadamente la compra de los pines de energía necesarios para que no se quede sin energía abruptamente cuando se agote el valor del pin de energía comprado. De todas formas el usuario puede consultar en su teclado, el cual dispone de un "display", el saldo que le queda de energía, para que compre con anticipación otro pin de energía para recargar el medidor.

En la siguiente tabla se detalla un resumen de las principales características técnicas mínimas de la medición prepago de los SISFV, de acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por el MME.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDICIÓN PREPAGO SISFV	
DESCRIPCION	**FACTURACIÓN DE ENERGÍA**
MEDICIÓN	PREPAGO
MODALIDAD	VENTA DE PINES DE ENERGÍA
MEDIDOR	MONOFÁSICO BIFILAR 120 V - 5 (80) A CALIBRADO
TECLADO	ALAMBRADO AL MEDIDOR PARA INGRESAR LOS CODIGOS DE LOS PINES DE ENERGÍA
PROTECCIÓN	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 1 x 16A, 120 V - 10 KA
SISTEMA DE GESTIÓN CENTRAL	SERVIDOR CON SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y VENTA DE LOS PINES DE ENERGÍA

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

VENTA DE PINES DE ENERGÍA CON COMUNICACIÓN AL SERVIDOR EN PUNTO DE VENTA PRINCIPAL	DATÁFONO CON SOFTWARE "ON-LINE" COMUNICACIÓN TIPO LAN ETHERNET O GPRS
VENTA DE PINES DE ENERGÍA SIN COMUNICACIÓN EN LUGARES REMOTOS	DATÁFONO VIAJERO CON SOFTWARE "OFF-LINE"
SINCRONIZACIÓN DEL DATÁFONO VIAJERO CON EL SERVIDOR	CUANDO HAYA COMUNICACIÓN TIPO LAN ETHERNET O GPRS
GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

- **Sistema de gestión de recaudo**

El contratista de las SISFV deberá suministrar un sistema para gestionar la venta de energía prepago, mediante el montaje de una plataforma compuesta por un servidor con un software que se encargue de almacenar y procesar todo la información obtenida en el proceso de venta prepago de energía y gestionar la generación de los pines de energía comprados por los usuarios a través de datáfonos sincronizados con el servidor con comunicación "on-line" tipo LAN Ehternet o GPRS, ubicados en puntos de venta principales, cercanos a los usuarios Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono local** .

Servidor: Se deberá suministrar e instalar un equipo de cómputo o servidor, con pantalla, teclado y mouse, cuyas especificaciones técnicas garanticen un funcionamiento óptimo, estable y seguro del software de recaudo y gestión, asegurando que dicho hardware soporte adecuadamente todas las funcionalidades y cargas de trabajo del sistema.

Asimismo, el contratista deberá garantizar la capacitación para la puesta en marcha, operación y uso del servidor y de la plataforma al personal de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. y al contratista operador de las soluciones fotovoltaicas individuales.

UPS: Se deberá suministrar e instalar una UPS con la capacidad suficiente para el servidor y/o equipo de cómputo, deberá tener una autonomía mínima de 30 minutos al 100 % de la carga conectada servidor/equipo de cómputo), garantizando la operación continua del software de medición prepago y permitiendo el apagado seguro del sistema ante fallas prolongadas del suministro eléctrico

En caso de que los usuarios se encuentren muy alejados de los puntos de venta principales, donde no exista comunicación en línea, el operador podrá programar recorridos periódicos y vender los pines de energía a estos usuarios remotos. Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **dos (2) datáfonos viajeros/itinerantes**, que no requieran comunicación en tiempo real para la generación de los pines y que, al finalizar cada recorrido, se conecten con el servidor para sincronizarse y descargar la información de las ventas efectuadas.

- **Gabinete**

La normatividad aplicable para el gabinete metálico de los SISFV es la siguiente:

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- NTC 4011 Producto planos de acero recubiertos con zinc (galvanizados) o recubiertos con aleación hierro zinc (galvannealed) mediante proceso de inmersión en caliente
- NTC 3940 Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico mediante el proceso de inmersión en caliente

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GABINETE METÁLICO	
DESCRIPCION	**GABINETE METÁLICO**
MATERIAL	LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA EN CALIENTE CALIBRE 16 BWG
CLASE	AUTOSOPORTADO
USO	INTERIOR
PINTURA	ELECTROSTÁTICA EN POLVO HORNEADA COLOR GRIS
DIMENSIONES (ALTURAxANCHOxPROFUNDIDAD)	1x0.8x0.3 METROS
APERTURA DE PUERTA	LATERAL MÍN 120° RESPECTO A LA SECCIÓN HORIZONTAL DEL ARMARIO
AGARRADERA	QUE FACILITE SU ACCIONAMIENTO.
BISAGRAS Y TORNILLOS	GALVANIZADAS, CROMADAS, NIQUELADAS Ó EN ACERO INOXIDABLE, BRONCE O ALUMINIO
MARQUILLADO	EN ACRILICO
GRADO DE PROTECCIÓN	MÍNIMO IP33
BARRAJE DE PUESTA A TIERRA	SI

Todos los componentes como batería, inversor, controlador, medidor prepago, protecciones y conexiones, se instalarán en gabinetes debidamente protegidos para el caso de las viviendas y escuelas similares por su tamaño.

Los armarios deben ser auto soportados y su acabado debe ser en pintura electrostática con tratamiento de anticorrosivo para resistencia a trópico (si es metálico).

Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior del armario, deben poseer una agarradera que facilite su accionamiento y las bisagras deberán ser galvanizadas, cromadas, niqueladas o ser fabricadas en acero inoxidable, bronce o aluminio suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura e instaladas sin que pierdan el recubrimiento protector.

Los armarios deberán estar debidamente marcados y cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad definidos por el RETIE.

Deberán cumplir con las siguientes características descritas además de las específicas:

Electro Caquetá SA ESP

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

-En caso de utilizar gabinetes o cajas metálicas, estas deben estar aterrizados con una conexión directa al conductor de continuidad desnudo conectado sólidamente a tierra.
-Todas las perforaciones que tenga el tablero deberán estar debidamente protegidas y aisladas para evitar cortes en los cables.
· Marquillado y señalización en cada uno de los elementos y compartimentos que lo integren.

Se deberá garantizar un anclaje del gabinete de tal manera que quede fijo, atornillado o anclado a pollo en concreto de acuerdo con el tipo de vivienda.

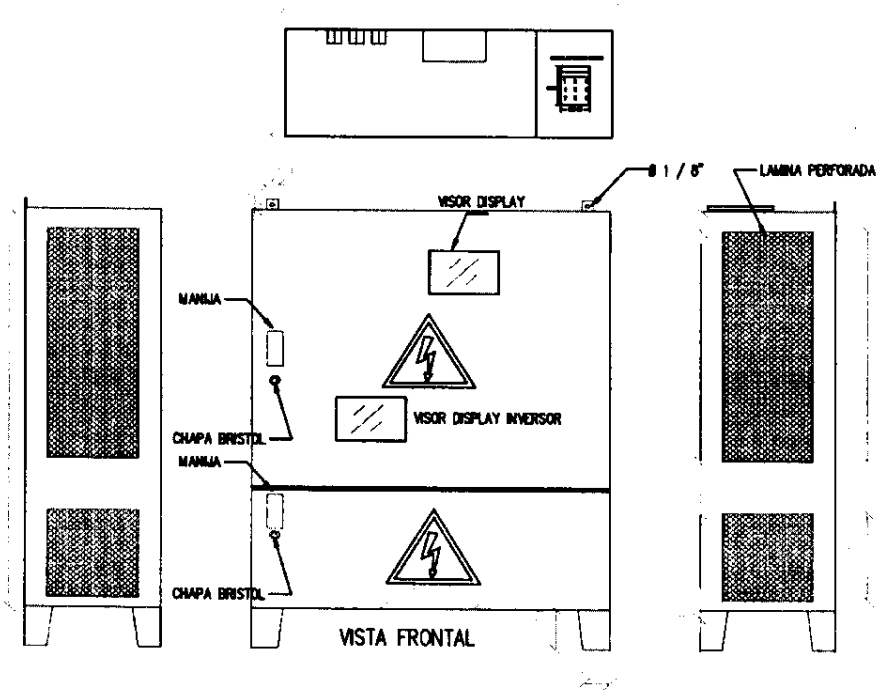


Imagen referencia del plano MME

Notas:

1. *Todas las perforaciones y adecuación deben estar debidamente retocadas con el fin de evitar la oxidación del gabinete.*
2. *Se deben incluir marquillas en acrílico de bajo relieve y etiquetas de identificación de peligro conforme al RETIE.*
3. *Todos los equipos deben ir instalados internamente en el gabinete. (A excepción del tablero de protección AC de los circuitos de salida)*

➢ **Sistema de Puesta a Tierra:**

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

SC-7246-1 AM-2002306

Vigilado Superservicios

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15. EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Para el diseño y construcción del sistema puesta a tierra se debe aplicar la NTC 2050 de acuerdo con sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

DESCRIPCION	SISTEMA PUESTA A TIERRA
ELECTRODO	VARILLA DE COBRE DE 5/8"x2,4 M
CABLE	COBRE DESNUDO TEMPLE DURO No. 4 AWG
UNIÓN CABLE - ELECTRODO	SOLDADURA EXOTÉRMICA 90 GR.
MEJORAMIENTO RESISTIVIDAD TERRENO	SUELO ARTIFICIAL
CAJA DE INSPECCIÓN	30x30x20 cm (CON TAPA)
CONEXIÓN	BORNA TERMINAL BIMETÁLICA No. 4 AWG
RESISTENCIA	< 10 Ω

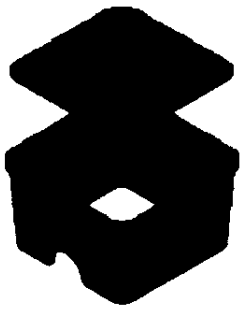


Imagen de Referencia

- **Estructuras Elevadas para la instalación de módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos deben ir instalados sobre estructuras diseñadas para poder soportar las condiciones ambientales, climáticas y de trabajo bajo las cuales serán instaladas y utilizadas cumpliendo con las siguientes características:

- Estructura de soporte en poste reforzado en fibra de vidrio, auto soportada y con base para los módulos solares.
- Los elementos empleados en las estructuras deben ser de material que evite la corrosión electroquímica (ej. acero galvanizado). Todas las partes metálicas del sistema de generación deben estar correctamente conectadas a un sistema de puesta a tierra.
- Ser instaladas en lugar libre de sombras a una altura mínima promedio de 4 metros.
- El alineamiento de módulos debe ser uniforme en toda la instalación.
- Inclinación regulable de 0° - 15°.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Todos los accesorios como tornillos, abrazaderas, tuercas y otras partes metálicas deben ser de acero inoxidable o galvanizado y antirrobo. Si se utilizan diferentes materiales (con base a su clasificación galvánica) estos deben ir separados debidamente con arandelas o sellos de caucho o algún polímero y así evitar su contacto directo. Se estudiarán, en casos puntuales y excepcionales la posibilidad de utilizar otros tipos de soporte.
- El montaje del sistema debe permitir la dilatación térmica de todos sus componentes sin afectar los módulos.
- Se debe permitir una adecuada ventilación de los módulos fotovoltaicos, así como un fácil y rápido drenaje de agua en caso de precipitaciones.
- Todos los ajustes mecánicos deben garantizar la seguridad estructural teniendo en cuenta las condiciones de velocidades de viento más altas para la región o el lugar de instalación.

- La cimentación de la estructura debe efectuarse para que ofrezca la resistencia suficiente para soportar el empuje del viento sin volcarse. En el caso de estructuras que van directamente sobre el terreno, normalmente se fijan con una cimentación de concreto, formada por una losa, bloques o dados de concreto individuales en cada amarre.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LOS PANELES SOLARES FV	
DESCRIPCION	**ESTRUCTURA DE SOPORTE**
TIPO	Poste reforzado en fibra de vidrio de 510kgf x 4 metros de altura, con marco superior fijo de soporte angular para 2 paneles y platina base de 30 x 30 cm x 9,5 mm espesor, galvanizado en caliente, incluye pernos de unión
ALTURA LIBRE	3 METROS
CIMENTACIÓN	CILÍNDRICA EN CONCRETO DE 3000 PSI - DIÁMETRO 45 cm x 1,15 m
SOPORTE SUPERIOR PANELES	ARAÑA CON PERFILES ANGULARES Y ABRAZADERAS
MATERIAL SOPORTE SUPERIOR	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON PERFILES ANGULARES
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE GR5
CÁLCULO ESTRUCTURAL	SI

El diseño detallado del mástil y cimentación de la estructura deberá cumplir con lo establecido por el MME, dando cumplimiento a lo contratado mediante el Contrato Interadministrativo No. GGC-2064-2025.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

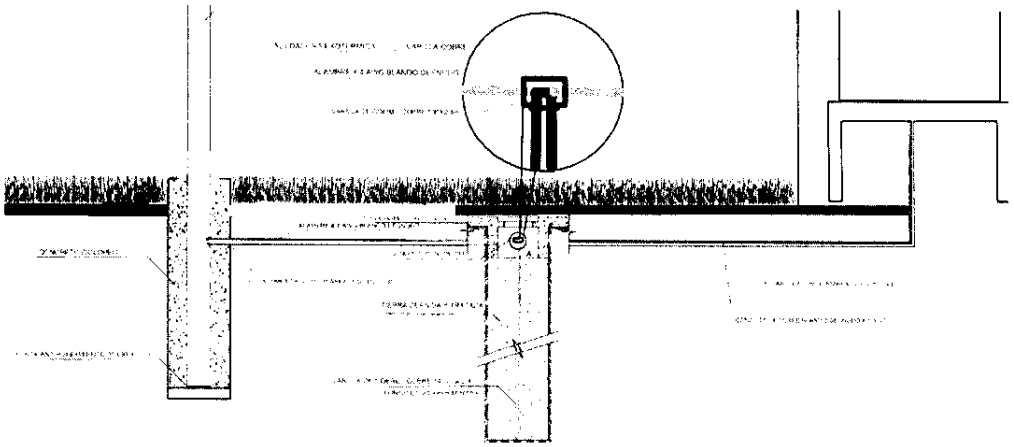


Imagen de referencia – MME

➢ **Materiales eléctricos de interconexión y protecciones de los equipos del SISFV:**

Se instalarán protecciones contra sobrecorrientes y cortocircuitos, mediante interruptores termomagnéticos bipolares aptos para trabajos en corriente continua según ingeniería aprobada, para proteger los distintos equipos y elementos que componen el SISFV.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS	
DESCRIPCION	**INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO**
PROTECCIÓN	CONTRA SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO
NÚMERO DE POLOS	DC: 2
	AC: 1
CARACTERÍSTICAS DE DISPARO	CURVA C
CORRIENTE NOMINAL	DC: 16 A Y 60 A
	AC: 15 A Y 16 A
FRECUENCIA NOMINAL	AC: 60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	DC: 125 V
	AC: 120 V
CAPACIDAD NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	10 KA
TIEMPO DE DISPARO A CORTOCIRCUITO	≤ 0,1 seg
TIEMPO DE DISPARO A SOBRECARGA	≤ 1 hora
No. OPERACIONES	MECÁNICA: 20.000 VECES
	ELÉCTRICA: 10.000 VECES

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

MATERIAL CARCAZA	POLIAMIDA PA6
GRADO DE PROTECCIÓN	IP20
NORMATIVIDAD	RETIE

- **Se instalarán cables con aislamiento THHN/THWN para 600 V para interconectar los diferentes equipos y elementos que componen el SFV.**

- **Canalizaciones y ductos:** Serán instaladas conforme al RETIE y del material adecuado según su grado de exposición y su calibre debe ser ajustado de acuerdo con el porcentaje de la sección transversal en tubos conduit y tuberías EMT.

- **Instalaciones eléctricas internas:** Se instalarán cuatro (4) salidas de iluminación y tres (3) salidas de tomacorrientes, con su respectivo tablero de distribución monofásico de cuatro circuitos y dos interruptores termomagnéticos enchufables de 1 x 15A, en cada vivienda rural.

3.3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MUNICIPIOS DE BOLÍVAR, CHARALÁ, EL PEÑÓN, FLORIÁN, LA BELLEZA, LANDÁZURI, OCAMONTE, SIMACOTA, SUCRE Y ZAPATOCA, UBICADOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

En caso de que se presenten discrepancias entre las especificaciones técnicas de este pliego de condiciones con el proyecto y anexos técnicos del CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2066-2025 primarán estas últimas.

Las siguientes especificaciones técnicas se deberán cumplirse en los materiales requeridos para cada uno de los contratos que se llegaren a suscribir así:

b) El Sistema Solar Fotovoltaico diseñado para cada vivienda rural, consta de los siguientes elementos:

- **Módulos Fotovoltaicos:**

  Los módulos fotovoltaicos a ser provistos por el contratista deben cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PROYECTO SISFV – 2 PANELES 550Wp (1100Wp)	
DESCRIPCION	PANEL SOLAR FV
TIPO DE CELDA	MONOCRISTALINA
VIDRIO FRONTAL	CRISTAL TEMPLADO 3,2 mm
POTENCIA PICO	MÍNIMO 550 Wp
EFICIENCIA	≥ 18.8%
TOLERANCIA POSITIVA	+ 3%
TEMPERATURA DE TRABAJO	-40°C hasta +80°C
CAJA DE CONEXIÓN, CONECTORES MC4	SI

Electro Caquetá S.A. E.S.P.

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - **EC**

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

INDICE DE PROTECCIÓN	IP67
DIODOS DE BYPASS	SI
GARANTIA DEL PRODUCTO	MÍNIMO 12 AÑOS
GARANTÍA DE POTENCIA	90% EN LOS 12 AÑOS
	80% EN LOS 25 AÑOS

Dichos módulos por suministrar e instalar deberán contar con mínimo las siguientes certificaciones:

-IEC 61215
-IEC 61701
-IEC 61730
-UL 1703
-NTC 2883:2006
-RETIE/Homologación Certificado de Conformidad SIC

El cableado debe ser tipo solar, para conexiones del sistema solar fotovoltaico, DC y AWG–THHN/THWN para las instalaciones eléctricas convencionales. El cableado deberá cumplir con la norma NTC 2050 y los cálculos de regulación.

Los módulos deben ir aterrizados desde el marco metálico hacia la caja de protecciones, la cual debe ir aterrizada al sistema puesta a tierra.

Todos los conectores a utilizar deben ser de seguridad tipo enganche. (Ej. Conectores MC4)

- **Regulador (controlador) de carga:**

Los arreglos fotovoltaicos deben garantizar tensiones de salida que permitan la carga eficiente de las baterías a través de un controlador de carga de alta eficiencia y del cableado correcto para reducir las pérdidas de energía en el sistema.

El controlador de carga que se utilice deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REGULADOR O CONTROLADOR SOLAR	
DESCRIPCION	**CONTROLADOR**
TIPO	MPPT "MAXIMUM POWER POINT TRACKER"
TENSIÓN DE ENTRADA	En rango de arreglo de paneles según Voc de paneles
TENSIÓN DE SALIDA DC	48 VDC
CORRIENTE MÁXIMA DE CARGA	Mínimo 50 A
EFICIENCIA	>= 96%
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	>= IP21

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios
SC-7246-1 AM-2002306

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

4.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

ALGORITMO DE CARGA Y DESCARGA	Baterías lón- Litio tipo fosfato de hierro (LiFePO4)
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
DESCONEXION Y RECONEXION AUTOMATICA	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, BAJA TENSIÓN Y POLARIDAD INVERSA	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MINIMO 3 AÑOS

- No deberá emitir ruidos ni interferencias a otros equipos eléctricos y deberá tener un autoconsumo inferior a 1% de la intensidad nominal.

➢ **Inversor Off-Grid:**

El inversor debe ser apto para aplicaciones off-grid cumpliendo con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INVERSOR	
DESCRIPCIÓN	INVERSOR
TIPO	OFF-GRID
FORMA DE ONDA	SENOIDAL PURA
FRECUENCIA DE SALIDA	60 Hz
TENSION DE ENTRADA	48 V_{DC}
TENSION DE SALIDA	120 V_{AC} +/- 5%
DISTORSION ARMONICA (THD)	< 3 %
EFICIENCIA	≥ 90%
POTENCIA NOMINAL DE SALIDA	MÍNIMO 2 kW
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C A 60°C
CLASE PROTECCIÓN	≥ IP 21
DESCONEXIÓN AL LLEGAR LA BATERÍA AL DOD DE DISEÑO	SI
DESCONEXIÓN POR MAL FUNCIONAMIENTO	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, SOBRETEMPERATURA, POLARIDAD INVERSA, BAJA TENSIÓN EN BATERÍA	SI
DESCONEXION AUTOMATICA POR AUSENCIA DE CARGA	SI
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
ACOPLE AL CONTROLADOR DE CARGA SOLAR	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

El inversor debe ser compatible con el controlador de carga solar en sus variables eléctricas y electrónicas.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Debe garantizar la protección de la batería y su desconexión al llegar a la profundidad de descarga de diseño evitando el ciclaje de la misma en valores por debajo de la profundidad de descarga deseada o admitida.

El inversor debe cumplir con todas las exigencias concernientes a corriente alterna y continua residual RCD, de acuerdo con la Norma DIN VDE 0126 o equivalente.

- **Batería:**

Las baterías de los SISFV serán de tecnología ion-litio ($LiFePO_4$), con una capacidad mínima de 100 Ah @ 48Vdc con BMS integrado, con una probabilidad de pérdida de carga menor al 1% durante el año.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BATERÍA	
DESCRIPCION	**BATERÍA**
TIPO	IÓN - LITIO (FOSFATO DE HIERRO: $LiFePO_4$)
AUTONOMÍA	1 DÍA
CAPACIDAD	MÍNIMO 100 Ah
CICLOS	≥ 4000 AL 80% DOD
PROFUNDIDAD DE DESCARGA (DOD)	HASTA 80%
TENSION NOMINAL	48 V_{DC}
TASA DE AUTO DESCARGA (25°C)	3% MENSUAL MAXIMO
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	≥ IP55
SELLADA	SI
LIBRE DE MANTENIMIENTO	SI
CON BMS "BATTERY MANAGEMENT SYSTEM" INTEGRADO	SI
CARCAZA PLÁSTICA ABS "ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE"	SI
TERMINALES TIPO M8	SI
APLICACIÓN	SISTEMAS SOLARES FV
GARANTIA	MINIMO 5 AÑOS

Estas deberán estar instaladas en un compartimiento, gabinete o tablero que cumpla con las siguientes características:

- Deberá ser seguro y con acceso restringido (puede ser candado o llave) a niños y personal no calificado.
- Deberá tener la señalización de riesgos de descarga eléctrica.
- Al estar abierto, todos los equipos deben ser de fácil acceso y manipulación en casos de mantenimiento.
- Debe ser a prueba del ingreso de insectos y animales.
- A prueba de corrientes excesivas causadas por cortocircuitos de las baterías.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- A prueba de explosiones.

Se deben cumplir las mismas condiciones que para los módulos fotovoltaicos en cuanto al ruteo de cables.

Siempre en tubería adecuada con sus respectivos accesorios hasta el inversor. No se permite instalar cables a la intemperie. Todos los conductores seleccionados y la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo exigido en la NTC2050 en su dimensionamiento e instalación.

- **Medidor Prepago**

El sistema de medición de la energía en los SISFV estructurados será prepago, o sea el usuario debe comprar la energía que requiera anticipadamente, de tal forma que el operador de los SISFV, mediante dos (2) tarjetas Mifare venderá el valor de la energía requerida por el usuario. Dicha tarjeta almacenará el valor de energía recargada por parte del usuario y permitirá al medidor el paso de la energía generada por el SISFV a las instalaciones eléctricas internas de la vivienda.

El medidor desconectará el paso de la energía del SISFV a las instalaciones eléctricas internas, cuando se agote el valor de la energía comprada por el usuario. Por lo tanto, el usuario debe estar pendiente y planear anticipadamente la recarga de energía necesaria para que contar con disponibilidad de energía previo a su vencimiento de la recarga solicitada anteriormente. El medidor debe contar con "display", que permita validar el saldo de energía disponible, para que solicitar así con anticipación la recarga del medidor.

En la siguiente tabla se detalla un resumen de las principales características técnicas mínimas de la medición prepago de los SISFV, de acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por el MME.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDICIÓN PREPAGO SISFV	
DESCRIPCION	**FACTURACIÓN DE ENERGÍA**
TIPO DE MEDIDOR	PREPAGO
MODALIDAD	TARJETAS MIFARE
MEDIDOR	MONOFÁSICO BIFILAR 120 V - 5 (80A C) ALIBRADO
CAJA PARA MEDIDOR	SI (incluye accesorios)
DISPLAY	SI
PROTECCIÓN	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 1 x 16A, 120 V - 10 KA
DISPLAY	SI
SISTEMA DE GESTIÓN CENTRAL	SERVIDOR CON SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y VENTA DE ENERGÍA
GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

- **Sistema de gestión de recaudo**

Electro Caquetá S.A. E.S.P.

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 **EC**

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El contratista de las SISFV deberá suministrar un sistema para gestionar la venta de energía prepago, mediante el montaje de una plataforma compuesta por un servidor con un software que se encargue de almacenar y procesar todo la información obtenida en el proceso de venta prepago de energía y gestionar la venta de energía comprada por los usuarios a través de datáfonos sincronizados con el servidor con comunicación "on-line" tipo LAN Ehternet o GPRS, ubicados en puntos de venta principales, cercanos a los usuarios Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono local** .

En caso de que los usuarios se encuentren muy alejados de los puntos de venta principales, donde no exista comunicación en línea, el operador podrá programar recorridos periódicos y vender energía a estos usuarios remotos. Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono viajeros/itinerantes**, que no requieran comunicación en tiempo real para la venta de energía y que, al finalizar cada recorrido, se conecten con el servidor para sincronizarse y descargar la información de las ventas efectuadas.

Servidor: Se deberá suministrar e instalar un equipo de cómputo o servidor, con pantalla, teclado y mouse, cuyas especificaciones técnicas garanticen un funcionamiento óptimo, estable y seguro del software de recaudo y gestión, asegurando que dicho hardware soporte adecuadamente todas las funcionalidades y cargas de trabajo del sistema.

Plataforma de recargo: Se deberá suministrar la plataforma de recargo que permita gestionar la compra de energía mediante el uso de tarjetas Mifare, además debe suministrar los SOFTWARE que permitan el uso de los datafonos (local y viajero), como también un Aplicativo servidor de captura datalogger, App Software Android Lectura información medidores.

También, se deberá garantizar la capacitación de puesta en marcha y uso del servidor y plataforma al personal de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. y contratista operador de las soluciones fotovoltaicas individuales.

UPS: Se deberá suministrar e instalar una UPS con la capacidad suficiente para el servidor y/o equipo de cómputo, deberá tener una autonomía mínima de 30 minutos al 100 % de la carga conectada servidor/equipo de cómputo), garantizando la operación continua del software de medición prepago y permitiendo el apagado seguro del sistema ante fallas prolongadas del suministro eléctrico

- **Gabinete**

La normatividad aplicable para el gabinete metálico de los SISFV es la siguiente:

- NTC 4011 Producto planos de acero recubiertos con zinc (galvanizados) o recubiertos con aleación hierro zinc (galvannealed) mediante proceso de inmersión en caliente
- NTC 3940 Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico mediante el proceso de inmersión en caliente

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GABINETE METÁLICO	
DESCRIPCION	**GABINETE METÁLICO**
MATERIAL	LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA EN

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

4

Electro Caquetá S.A. ESP

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

	CALIENTE CALIBRE 16 BWG
CLASE	AUTOSOPORTADO
USO	INTERIOR
PINTURA	ELECTROSTÁTICA EN POLVO HORNEADA COLOR GRIS
DIMENSIONES (ALTURAxANCHOxPROFUNDIDAD)	1x0.8x0.3 METROS
APERTURA DE PUERTA	LATERAL MÍN 120° RESPECTO A LA SECCIÓN HORIZONTAL DEL ARMARIO
AGARRADERA	QUE FACILITE SU ACCIONAMIENTO.
BISAGRAS Y TORNILLOS	GALVANIZADAS, CROMADAS, NIQUELADAS Ó EN ACERO INOXIDABLE, BRONCE O ALUMINIO
MARQUILLADO	EN ACRILICO
GRADO DE PROTECCIÓN	MÍNIMO IP33
BARRAJE DE PUESTA A TIERRA	SI

Los componentes como batería, inversor, controlador, protecciones y conexiones, se instalarán en gabinetes debidamente protegidos para el caso de las viviendas y escuelas similares por su tamaño.

Los armarios deben ser auto soportados y su acabado debe ser en pintura electrostática con tratamiento de anticorrosivo para resistencia a trópico (si es metálico).

Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior del armario, deben poseer una agarradera que facilite su accionamiento y las bisagras deberán ser galvanizadas, cromadas, niqueladas o ser fabricadas en acero inoxidable, bronce o aluminio suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura e instaladas sin que pierdan el recubrimiento protector.

Los armarios deberán estar debidamente marquillados y cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad definidos por el RETIE.

Deberán cumplir con las siguientes características descritas además de las específicas:

- En caso de utilizar gabinetes o cajas metálicas, estas deben estar aterrizados con una conexión directa al conductor de continuidad desnudo conectado sólidamente a tierra.
- Todas las perforaciones que tenga el tablero deberán estar debidamente protegidas y aisladas para evitar cortes en los cables.
- Marquillado y señalización en cada uno de los elementos y compartimentos que lo integren.
- Marquillar mediante sello o placa que la infraestructura fue construida con recursos de este contrato, debe incluir información del contrato interadministrativo, contratante, contratista, contratista de obra, interventoría y reportar que proyecto se desarrolló dentro de las estrategias de COMUNIDADES ENERGÉTICAS.

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

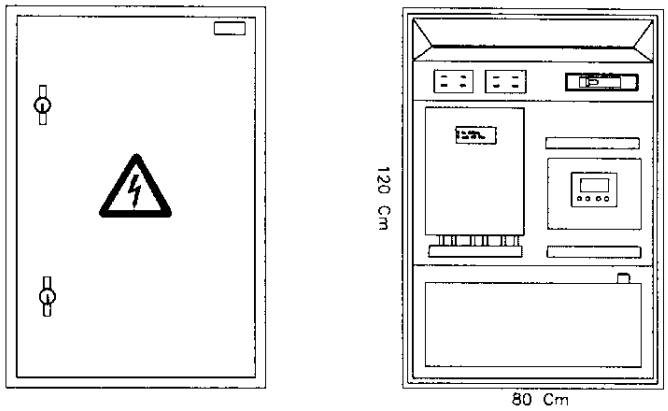


Imagen referencia MME

***Notas**:*

4. *Todas las perforaciones y adecuación deben estar debidamente retocadas con el fin de evitar la oxidación del gabinete.*
5. *Se deben incluir marquillas en acrílico de bajo relieve y etiquetas de identificación de peligro conforme al RETIE.*
6. *Todos los equipos deben ir instalados internamente en el gabinete. (A excepción del tablero de protección AC de los circuitos de salida)*

➢ **Sistema de Puesta a Tierra:**

Para el diseño y construcción del sistema puesta a tierra se debe aplicar la NTC 2050 de acuerdo con sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

DESCRIPCION	SISTEMA PUESTA A TIERRA
ELECTRODO	VARILLA DE COBRE DE 5/8"x2,4 M
CABLE	COBRE DESNUDO TEMPLE DURO No. 4 AWG
UNIÓN CABLE - ELECTRODO	SOLDADURA EXOTÉRMICA 90 GR.
MEJORAMIENTO RESISTIVIDAD TERRENO	SUELO ARTIFICIAL
CAJA DE INSPECCIÓN	30x30x30 cm (CON TAPA)
CONEXIÓN	BORNA TERMINAL BIMETÁLICA No. 4 AWG
RESISTENCIA	SEGÚN RETIE

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

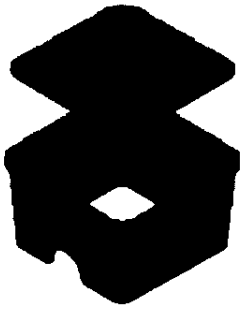


Imagen de Referencia

- **Estructuras Elevadas para la instalación de módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos deben ir instalados sobre estructuras diseñadas para poder soportar las condiciones ambientales, climáticas y de trabajo bajo las cuales serán instaladas y utilizadas cumpliendo con las siguientes características:

- Estructura de soporte en poste reforzado en fibra de vidrio, auto soportada y con base para los módulos solares.
- Los elementos empleados en las estructuras deben ser de material que evite la corrosión electroquímica (ej. acero galvanizado). Todas las partes metálicas del sistema de generación deben estar correctamente conectadas al sistema de puesta a tierra.
- Ser instaladas en lugar libre de sombras a una altura mínima promedio de 4 metros.
- El alineamiento de módulos debe ser uniforme en toda la instalación.
- Inclinación regulable de 0° - 15°.
- Todos los accesorios como tornillos, abrazaderas, tuercas y otras partes metálicas deben ser de acero inoxidable o galvanizado y antirrobo. Si se utilizan diferentes materiales (con base a su clasificación galvánica) estos deben ir separados debidamente con arandelas o sellos de caucho o algún polímero y así evitar su contacto directo. Se estudiarán, en casos puntuales y excepcionales la posibilidad de utilizar otros tipos de soporte.
- El montaje del sistema debe permitir la dilatación térmica de todos sus componentes sin afectar los módulos.
- Se debe permitir una adecuada ventilación de los módulos fotovoltaicos, así como un fácil y rápido drenaje de agua en caso de precipitaciones.
- Todos los ajustes mecánicos deben garantizar la seguridad estructural teniendo en cuenta las condiciones de velocidades de viento más altas para la región o el lugar de instalación.
- La cimentación de la estructura debe efectuarse para que ofrezca la resistencia suficiente para soportar el empuje del viento sin volcarse. En el caso de estructuras que van directamente sobre el terreno.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LOS PANELES SOLARES FV	
DESCRIPCION	**ESTRUCTURA DE SOPORTE**

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

TIPO	Poste reforzado en fibra de vidrio de 510kgf x 4 metros de altura, con marco superior fijo de soporte angular para 2 paneles y platina base de 30 x 30 cm x 9,5 mm espesor, galvanizado en caliente, incluye pernos de unión
ALTURA LIBRE	3 METROS
CIMENTACIÓN	CILÍNDRICA EN CONCRETO DE 3000 PSI - DIÁMETRO 45 cm x 1,15 m
MALLA ELECTROSOLDADA (REFUERZO)	150x150x6mm
PLATINA BASE ANTIHUNDIMIENTO	30x30 cm y 9.5mm de espesor
SOPORTE SUPERIOR PANELES	ARAÑA CON PERFILES ANGULARES Y ABRAZADERAS
MATERIAL SOPORTE SUPERIOR	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON PERFILES ANGULARES
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE GR5
CÁLCULO ESTRUCTURAL	SI

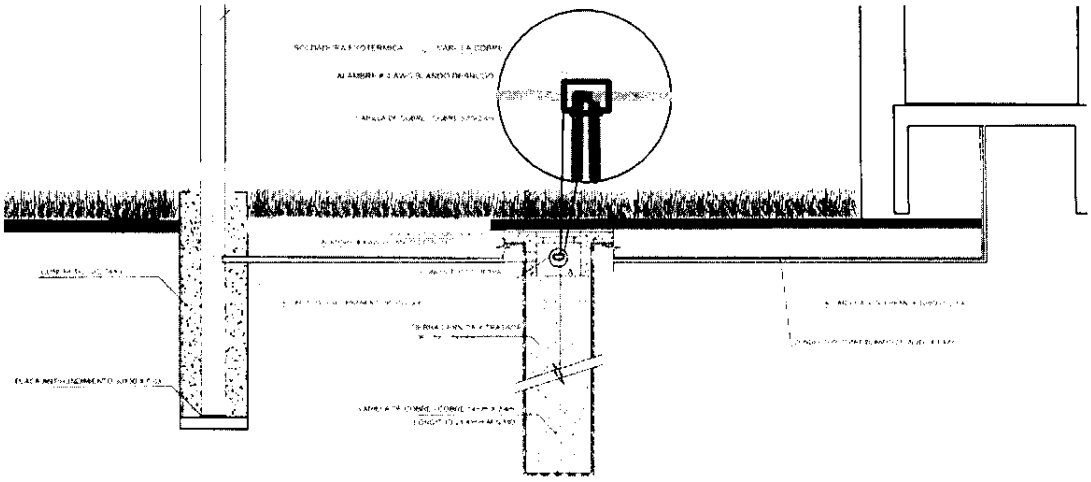


Imagen de referencia – MME

El diseño detallado del mástil y cimentación de la estructura deberá cumplir con lo establecido por el MME, dando cumplimiento a lo contratado mediante el Contrato Interadministrativo No. GGC-2066-2025.

CONTRATO DE OBRA No. CON 20 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

➢ **Materiales eléctricos de interconexión y protecciones de los equipos del SISFV:**

Se instalarán protecciones contra sobrecorrientes y cortocircuitos, mediante interruptores termomagnéticos bipolares aptos para trabajos en corriente continua según ingeniería aprobada, para proteger los distintos equipos y elementos que componen el SISFV.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS	
DESCRIPCION	**INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO**
PROTECCIÓN	CONTRA SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO
NÚMERO DE POLOS	DC: 2
	AC: 1
CARACTERÍSTICAS DE DISPARO	CURVA C
CORRIENTE NOMINAL	DC: 16 A Y 60 A
	AC: 15 A Y 16 A
FRECUENCIA NOMINAL	AC: 60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	DC: 125 Vdc
	AC: 120 Vac
CAPACIDAD NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	10 KA
TIEMPO DE DISPARO A CORTOCIRCUITO	≤ 0,1 seg
TIEMPO DE DISPARO A SOBRECARGA	≤ 1 hora
No. OPERACIONES	MECÁNICA: 20.000 VECES
	ELÉCTRICA: 10.000 VECES
MATERIAL CARCAZA	POLIAMIDA PA6
GRADO DE PROTECCIÓN	IP20
DPS	500 Vdc – 60KA
NORMATIVIDAD	RETIE

➢ **Se instalarán cables con aislamiento THHN/THWN para 600 V para interconectar los diferentes equipos y elementos que componen el SFV.**

➢ **Canalizaciones y ductos:** Serán instaladas conforme al RETIE y del material adecuado según su grado de exposición y su calibre debe ser ajustado de acuerdo con el porcentaje de la sección transversal en tubos conduit y tuberías EMT.

➢ **Instalaciones eléctricas internas:** Se instalarán cuatro (4) salidas de iluminación y tres (3) salidas de tomacorrientes, con su respectivo tablero de distribución monofásico de cuatro circuitos y dos interruptores termomagnéticos enchufables de 1 x 15A – 120 V – 10 KA, en cada vivienda rural.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

3.3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GUACA – SANTANDER

En caso de que se presenten discrepancias entre las especificaciones técnicas de este pliego de condiciones con el proyecto y anexos técnicos del CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2067-2025 primarán estas últimas.

Las siguientes especificaciones técnicas se deberán cumplirse en los materiales requeridos para cada uno de los contratos que se llegaren a suscribir así:

c) El Sistema Solar Fotovoltaico diseñado para cada vivienda rural, consta de los siguientes elementos:

- **Módulos Fotovoltaicos:**

  Los módulos fotovoltaicos a ser provistos por el contratista deben cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PROYECTO SISFV – 2 PANELES 550Wp (1100Wp)	
DESCRIPCION	PANEL SOLAR FV
TIPO DE CELDA	MONOCRISTALINA
VIDRIO FRONTAL	CRISTAL TEMPLADO 3,2 mm
POTENCIA PICO	MÍNIMO 405 Wp
EFICIENCIA	> 18.8%
TOLERANCIA POSITIVA	+ 3%
TEMPERATURA DE TRABAJO	-40°C hasta 80°C
CAJA DE CONEXIÓN, CABLES 4 mm2, CONECTORES MC4	SI
INDICE DE PROTECCIÓN	IP67
DIODOS DE BYPASS	SI
GARANTIA DEL PRODUCTO	MÍNIMO 12 AÑOS
GARANTÍA DE POTENCIA	90% EN LOS 12 AÑOS
	80% EN LOS 25 AÑOS

Dichos módulos a suministrar e instalar deberán contar con mínimo las siguientes certificaciones:

-IEC 61215
-IEC 61701
-IEC 61730
-UL 1703
-NTC 2883:2006
-RETIE/Homologación Certificado de Conformidad SIC

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El cableado debe ser tipo solar, para conexiones del sistema solar fotovoltaico, DC y AWG–THHN/THWN para las instalaciones eléctricas convencionales. El cableado deberá cumplir con la norma NTC 2050 y los cálculos de regulación.

Los módulos deben ir aterrizados desde el marco metálico hacia la caja de protecciones, la cual debe ir aterrizada al sistema puesta a tierra.

Todos los conectores a utilizar deben ser de seguridad tipo enganche. (Ej. Conectores MC4)

- **Regulador (controlador) de carga:**

Los arreglos fotovoltaicos deben garantizar tensiones de salida que permitan la carga eficiente de las baterías a través de un controlador de carga de alta eficiencia y del cableado correcto para reducir las pérdidas de energía en el sistema.

El controlador de carga que se utilice deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REGULADOR O CONTROLADOR SOLAR	
DESCRIPCION	**CONTROLADOR**
TIPO	MPPT "MAXIMUM POWER POINT TRACKER"
TENSIÓN DE ENTRADA	En rango de arreglo de paneles según Voc de paneles
TENSIÓN DE SALIDA DC	24 VDC
CORRIENTE MÁXIMA DE CARGA	MÍNIMO 40 A
EFICIENCIA	>= 96%
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	>= IP21
ALGORITMO DE CARGA Y DESCARGA	Baterías Ión- Litio (LiFePO4)
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
DESCONEXION Y RECONEXION AUTOMATICA	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, BAJA TENSIÓN Y POLARIDAD INVERSA	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MINIMO 10 AÑOS

- No deberá emitir ruidos ni interferencias a otros equipos eléctricos y deberá tener un autoconsumo inferior a 1% de la intensidad nominal.

- **Inversor Off-Grid:**

Electro Caquetá S.A. E.S.P.

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El inversor debe ser apto para aplicaciones off-grid cumpliendo con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INVERSOR	
DESCRIPCIÓN	**INVERSOR**
TIPO	OFF-GRID
FORMA DE ONDA	SENOIDAL PURA
FRECUENCIA DE SALIDA	60 Hz
TENSION DE ENTRADA	24 V_{DC}
TENSION DE SALIDA	120 V_{AC} +/- 5%
DISTORSION ARMONICA (THD)	< 3 %
EFICIENCIA	≥ 90%
POTENCIA NOMINAL DE SALIDA	MÍNIMO 1 kW
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C A 60°C
CLASE PROTECCIÓN	≥ IP 21
DESCONEXIÓN AL LLEGAR LA BATERÍA AL DOD DE DISEÑO	SI
DESCONEXIÓN POR MAL FUNCIONAMIENTO	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, SOBRETEMPERATURA, POLARIDAD INVERSA, BAJA TENSIÓN EN BATERÍA	SI
DESCONEXION AUTOMATICA POR AUSENCIA DE CARGA	SI
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
ACOPLE AL CONTROLADOR DE CARGA SOLAR	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MÍNIMO 10 AÑOS

El inversor debe ser compatible con el controlador de carga solar en sus variables eléctricas y electrónicas.

Debe garantizar la protección de la batería y su desconexión al llegar a la profundidad de descarga de diseño evitando el ciclaje de la misma en valores por debajo de la profundidad de descarga deseada o admitida.

El inversor debe cumplir con todas las exigencias concernientes a corriente alterna y continua residual RCD, de acuerdo con la Norma DIN VDE 0126 o equivalente.

- **Batería:**

Las baterías de los SISFV serán de tecnología ion-litio ($LiFePO_4$), con una capacidad mínima de 100 Ah @ 48Vdc con BMS integrado, con una probabilidad de pérdida de carga menor al 1% durante el año.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BATERÍA	
DESCRIPCION	**BATERÍA**

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

TIPO	IÓN - LITIO (FOSFATO DE HIERRO: $LiFePO_4$)
AUTONOMÍA	1 DÍA
CAPACIDAD	MÍNIMO 100 Ah
CICLOS	≥ 4000 AL 80% DOD
PROFUNDIDAD DE DESCARGA (DOD)	HASTA 80%
TENSION NOMINAL	24 V_{DC}
TASA DE AUTO DESCARGA (25°C)	3% MENSUAL MAXIMO
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	≥ IP55
SELLADA	SI
LIBRE DE MANTENIMIENTO	SI
CON BMS "BATTERY MANAGEMENT SYSTEM" INTEGRADO	SI
CARCAZA PLÁSTICA ABS "ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE"	SI
TERMINALES TIPO M8	SI
APLICACIÓN	SISTEMAS SOLARES FV
GARANTIA	MINIMO 5 AÑOS

Estas deberán estar instaladas en un compartimiento, gabinete o tablero que cumpla con las siguientes características:

- Deberá ser seguro y con acceso restringido (puede ser candado o llave) a niños y personal no calificado.
- Deberá tener la señalización de riesgos de descarga eléctrica.
- Al estar abierto, todos los equipos deben ser de fácil acceso y manipulación en casos de mantenimiento.
- Debe ser a prueba del ingreso de insectos y animales.
- A prueba de corrientes excesivas causadas por cortocircuitos de las baterías.
- A prueba de explosiones.

Se deben cumplir las mismas condiciones que para los módulos fotovoltaicos en cuanto al ruteo de cables.

Siempre en tubería adecuada con sus respectivos accesorios hasta el inversor. No se permite instalar cables a la intemperie. Todos los conductores seleccionados y la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo exigido en la NTC2050 en su dimensionamiento e instalación.

- **Medidor Prepago**

El sistema de medición de la energía en los SISFV estructurados será prepago, o sea el usuario debe comprar la energía que requiera anticipadamente, de tal forma que el operador de los SISFV, mediante tarjetas Mifare venderá el valor de la energía requerida por el usuario. Dicha tarjeta almacenará el valor de

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

energía recargada por parte del usuario y permitirá al medidor el paso de la energía generada por el SISFV a las instalaciones eléctricas internas de la vivienda.

El medidor desconectará el paso de la energía del SISFV a las instalaciones eléctricas internas, cuando se agote el valor de la energía comprada por el usuario. Por lo tanto, el usuario debe estar pendiente y planear anticipadamente la recarga de energía necesaria para que contar con disponibilidad de energía previo a su vencimiento de la recarga solicitada anteriormente. El medidor debe contar con "display", que permita validar el saldo de energía disponible, para que solicitar así con anticipación la recarga del medidor.

En la siguiente tabla se detalla un resumen de las principales características técnicas mínimas de la medición prepago de los SISFV, de acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por el MME.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDICIÓN PREPAGO SISFV	
DESCRIPCION	**FACTURACIÓN DE ENERGÍA**
TIPO DE MEDIDOR	PREPAGO
MODALIDAD	TARJETAS MIFARE
MEDIDOR	MONOFÁSICO BIFILAR 120 V - 5 (80) A CALIBRADO
CAJA PARA MEDIDOR	SI (incluye accesorios)
DISPLAY	SI
PROTECCIÓN	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 1 x 16A, 120 V - 10 KA
DISPLAY	SI
SISTEMA DE GESTIÓN CENTRAL	SERVIDOR CON SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y VENTA DE ENERGÍA
GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

- **Sistema de gestión de recaudo**

El contratista de las SISFV deberá suministrar un sistema para gestionar la venta de energía prepago, mediante el montaje de una plataforma compuesta por un servidor con un software que se encargue de almacenar y procesar todo la información obtenida en el proceso de venta prepago de energía y gestionar la venta de energía comprada por los usuarios a través de datáfonos sincronizados con el servidor con comunicación "on-line" tipo LAN Ehternet o GPRS, ubicados en puntos de venta principales, cercanos a los usuarios Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono local** .

En caso de que los usuarios se encuentren muy alejados de los puntos de venta principales, donde no exista comunicación en línea, el operador podrá programar recorridos periódicos y vender energía a estos usuarios remotos. Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono viajeros/itinerantes**, que no requieran comunicación en tiempo real para la venta de energía y que, al finalizar cada recorrido, se conecten con el servidor para sincronizarse y descargar la información de las ventas efectuadas.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Servidor: Se deberá suministrar e instalar un equipo de cómputo o servidor, con pantalla, teclado y mouse, cuyas especificaciones técnicas garanticen un funcionamiento óptimo, estable y seguro del software de recaudo y gestión, asegurando que dicho hardware soporte adecuadamente todas las funcionalidades y cargas de trabajo del sistema.

Plataforma de recargo: Se deberá suministrar la plataforma de recargo que permita gestionar la compra de energía mediante el uso de tarjetas Mifare, además debe suministrar los SOFTWARE que permitan el uso de los datafonos (local y viajero), como también un Aplicativo servidor de captura datalogger, App Software Android Lectura información medidores.

También, se deberá garantizar la capacitación de puesta en marcha y uso del servidor y plataforma al personal de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. y contratista operador de las soluciones fotovoltaicas individuales.

UPS: Se deberá suministrar e instalar una UPS con la capacidad suficiente para el servidor y/o equipo de cómputo, deberá tener una autonomía mínima de 30 minutos al 100 % de la carga conectada servidor/equipo de cómputo), garantizando la operación continua del software de medición prepago y permitiendo el apagado seguro del sistema ante fallas prolongadas del suministro eléctrico

- **Gabinete**

La normatividad aplicable para el gabinete metálico de los SISFV es la siguiente:

- NTC 4011 Producto planos de acero recubiertos con zinc (galvanizados) o recubiertos con aleación hierro zinc (galvannealed) mediante proceso de inmersión en caliente
- NTC 3940 Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico mediante el proceso de inmersión en caliente

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GABINETE METÁLICO	
DESCRIPCION	**GABINETE METÁLICO**
MATERIAL	LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA EN CALIENTE CALIBRE 16 BWG
CLASE	AUTOSOPORTADO
USO	INTERIOR
PINTURA	ELECTROSTÁTICA EN POLVO HORNEADA COLOR GRIS
DIMENSIONES (ALTURAxANCHOxPROFUNDIDAD)	1x0.8x0.3 METROS
APERTURA DE PUERTA	LATERAL MÍN 120° RESPECTO A LA SECCIÓN HORIZONTAL DEL ARMARIO
AGARRADERA	QUE FACILITE SU ACCIONAMIENTO.
BISAGRAS Y TORNILLOS	GALVANIZADAS, CROMADAS, NIQUELADAS Ó EN ACERO INOXIDABLE, BRONCE O ALUMINIO
MARQUILLADO	EN ACRILICO

Electro Caquetá S.A. E.S.P.

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

GRADO DE PROTECCIÓN	MÍNIMO IP33
BARRAJE DE PUESTA A TIERRA	SI

Los componentes como batería, inversor, controlador, protecciones y conexiones, se instalarán en gabinetes debidamente protegidos para el caso de las viviendas y escuelas similares por su tamaño.

Los armarios deben ser auto soportados y su acabado debe ser en pintura electrostática con tratamiento de anticorrosivo para resistencia a trópico (si es metálico).

Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior del armario, deben poseer una agarradera que facilite su accionamiento y las bisagras deberán ser galvanizadas, cromadas, niqueladas o ser fabricadas en acero inoxidable, bronce o aluminio suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura e instaladas sin que pierdan el recubrimiento protector.

Los armarios deberán estar debidamente marquillados y cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad definidos por el RETIE.

Deberán cumplir con las siguientes características descritas además de las específicas:

- En caso de utilizar gabinetes o cajas metálicas, estas deben estar aterrizados con una conexión directa al conductor de continuidad desnudo conectado sólidamente a tierra.
- Todas las perforaciones que tenga el tablero deberán estar debidamente protegidas y aisladas para evitar cortes en los cables.
- Marquillado y señalización en cada uno de los elementos y compartimentos que lo integren.

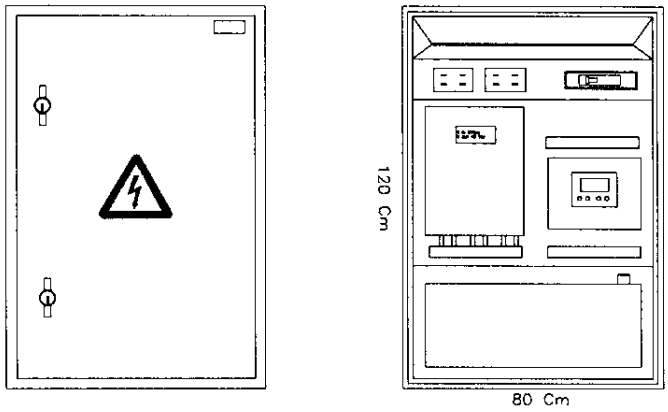


Imagen referencia MME

Notas:

7. *Todas las perforaciones y adecuación deben estar debidamente retocadas con el fin de evitar la oxidación del gabinete.*

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

8. *Se deben incluir marquillas en acrílico de bajo relieve y etiquetas de identificación de peligro conforme al RETIE.*
9. *Todos los equipos deben ir instalados internamente en el gabinete. (A excepción del tablero de protección AC de los circuitos de salida)*

➢ **Sistema de Puesta a Tierra:**

Para el diseño y construcción del sistema puesta a tierra se debe aplicar la NTC 2050 de acuerdo con sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

DESCRIPCION	SISTEMA PUESTA A TIERRA
ELECTRODO	VARILLA DE COBRE DE 5/8"x2,4 M
CABLE	COBRE DESNUDO TEMPLE DURO No. 8 AWG
UNIÓN CABLE - ELECTRODO	SOLDADURA EXOTÉRMICA 90 GR.
MEJORAMIENTO RESISTIVIDAD TERRENO	SUELO ARTIFICIAL
CAJA DE INSPECCIÓN	30x30x30 cm (CON TAPA)
CONEXIÓN	BORNA TERMINAL BIMETÁLICA No. 4 AWG
RESISTENCIA	SEGÚN RETIE

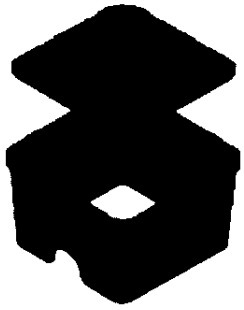


Imagen de Referencia

➢ **Estructuras Elevadas para la instalación de módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos deben ir instalados sobre estructuras diseñadas para poder soportar las condiciones ambientales, climáticas y de trabajo bajo las cuales serán instaladas y utilizadas cumpliendo con las siguientes características:

- Estructura de soporte tipo mástil, auto soportada y con base para los módulos solares.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Los elementos empleados en las estructuras deben ser de material que evite la corrosión electroquímica (ej. acero galvanizado). Todas las partes metálicas del sistema de generación deben estar correctamente conectadas al sistema de puesta a tierra.
- Ser instaladas en lugar libre de sombras a una altura mínima promedio de 4 metros.
- El alineamiento de módulos debe ser uniforme en toda la instalación.
- Inclinación regulable de 0° - 15°.
- Todos los accesorios como tornillos, abrazaderas, tuercas y otras partes metálicas deben ser de acero inoxidable o galvanizado y antirrobo. Si se utilizan diferentes materiales (con base a su clasificación galvánica) estos deben ir separados debidamente con arandelas o sellos de caucho o algún polímero y así evitar su contacto directo. Se estudiarán, en casos puntuales y excepcionales la posibilidad de utilizar otros tipos de soporte.
- El montaje del sistema debe permitir la dilatación térmica de todos sus componentes sin afectar los módulos.
- Se debe permitir una adecuada ventilación de los módulos fotovoltaicos, así como un fácil y rápido drenaje de agua en caso de precipitaciones.
- Todos los ajustes mecánicos deben garantizar la seguridad estructural teniendo en cuenta las condiciones de velocidades de viento más altas para la región o el lugar de instalación.
- La cimentación de la estructura debe efectuarse para que ofrezca la resistencia suficiente para soportar el empuje del viento sin volcarse. En el caso de estructuras que van directamente sobre el terreno, normalmente se fijan con una cimentación de concreto, formada por una losa, bloques o dados de concreto individuales en cada amarre.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LOS PANELES SOLARES FV	
DESCRIPCION	**ESTRUCTURA DE SOPORTE**
TIPO	Poste metálico redondo de diámetro 4" x 3 metros de altura y 3 mm de espesor, con marco superior fijo de soporte angular para 2 paneles y platina base de 25 x 25 cm x 9,5 mm espesor, galvanizado en caliente, incluye pernos de anclaje
ALTURA LIBRE	3 METROS
CIMENTACIÓN	CILÍNDRICA EN CONCRETO DE 3000 PSI - DIÁMETRO 45 cm x 1,15 m
SOLADO	CONCRETO DE 3000 PSI DE 10 cm
PLATINA BASE ANTIHUNDIMIENTO	30x30 cm y 9.5mm de espesor
SOPORTE SUPERIOR PANELES	ARAÑA CON PERFILES ANGULARES Y ABRAZADERAS
MATERIAL SOPORTE SUPERIOR	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON PERFILES ANGULARES
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE GR5
CÁLCULO ESTRUCTURAL	SI

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

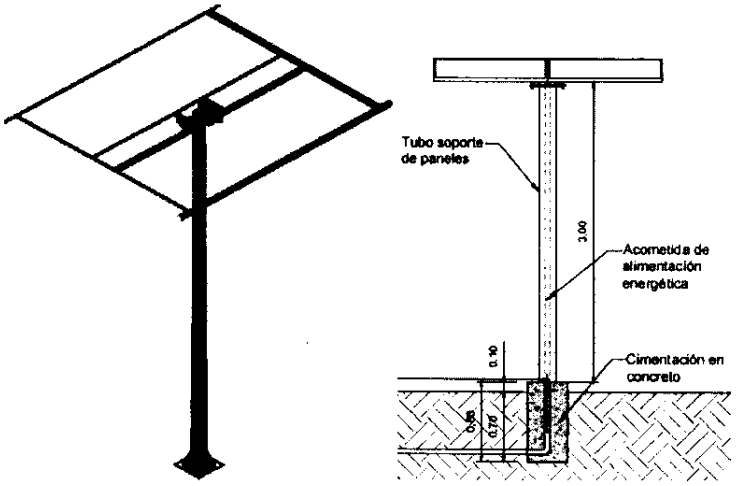


Imagen de referencia – MME

El diseño detallado del mástil y cimentación de la estructura deberá cumplir con lo establecido por el MME, dando cumplimiento a lo contratado mediante el Contrato Interadministrativo No. GGC-2067-2025.

- **Materiales eléctricos de interconexión y protecciones de los equipos del SISFV:**

Se instalarán protecciones contra sobrecorrientes y cortocircuitos, mediante interruptores termomagnéticos bipolares aptos para trabajos en corriente continua según ingeniería aprobada, para proteger los distintos equipos y elementos que componen el SISFV.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS	
DESCRIPCION	**INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO**
PROTECCIÓN	CONTRA SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO
NÚMERO DE POLOS	DC: 2
	AC: 1
CARACTERÍSTICAS DE DISPARO	CURVA C
CORRIENTE NOMINAL	DC: 20 A Y 60 A
	AC: 15 A Y 16 A
FRECUENCIA NOMINAL	AC: 60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	DC: 125 Vdc
	AC: 120 Vac
CAPACIDAD NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	10 KA
TIEMPO DE DISPARO A	≤ 0,1 seg

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

CORTOCIRCUITO	
TIEMPO DE DISPARO A SOBRECARGA	≤ 1 hora
No. OPERACIONES	MECÁNICA: 20.000 VECES
	ELÉCTRICA: 10.000 VECES
MATERIAL CARCAZA	POLIAMIDA PA6
GRADO DE PROTECCIÓN	IP20
DPS	500 Vdc – 60KA
NORMATIVIDAD	RETIE

- **Se instalarán cables con aislamiento THHN/THWN para 600 V para interconectar los diferentes equipos y elementos que componen el SFV.**

- **Canalizaciones y ductos:** Serán instaladas conforme al RETIE y del material adecuado según su grado de exposición y su calibre debe ser ajustado de acuerdo con el porcentaje de la sección transversal en tubos conduit y tuberías EMT.

- **Instalaciones eléctricas internas:** Se instalarán cuatro (4) salidas de iluminación y dos (2) salidas de tomacorrientes, con su respectivo tablero de distribución monofásico de cuatro circuitos y dos interruptores termomagnéticos enchufables de 1 x 16A – 120 V – 10 KA, en cada vivienda rural.

3.3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RICAURTE - NARIÑO

En caso de que se presenten discrepancias entre las especificaciones técnicas de este pliego de condiciones con el proyecto y anexos técnicos del CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. GGC-2070-2025 primarán estas últimas.

Las siguientes especificaciones técnicas se deberán cumplirse en los materiales requeridos para cada uno de los contratos que se llegaren a suscribir así:

d) El Sistema Solar Fotovoltaico diseñado para cada vivienda rural, consta de los siguientes elementos:

- **Módulos Fotovoltaicos:**

  Los módulos fotovoltaicos a ser provistos por el contratista deben cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PROYECTO SISFV – 2 PANELES 550Wp (1100Wp)	
DESCRIPCION	PANEL SOLAR FV
TIPO DE CELDA	MONOCRISTALINA
VIDRIO FRONTAL	CRISTAL TEMPLADO 3,2 mm
POTENCIA PICO	MÍNIMO 550 Wp
EFICIENCIA	≥ 18.8%

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15. EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

TOLERANCIA POSITIVA	+ 3%
TEMPERATURA DE TRABAJO	-40°C hasta 80°C
CAJA DE CONEXIÓN, CONECTORES MC4	SI
INDICE DE PROTECCIÓN	IP67
DIODOS DE BYPASS	SI
GARANTIA DEL PRODUCTO	MÍNIMO 12 AÑOS
GARANTÍA DE POTENCIA	90% EN LOS 12 AÑOS
	80% EN LOS 25 AÑOS

Dichos módulos a suministrar e instalar deberán contar con mínimo las siguientes certificaciones:

-IEC 61215
-IEC 61701
-IEC 61730
-UL 1703
-NTC 2883:2006
-RETIE/Homologación Certificado de Conformidad SIC

El cableado debe ser tipo solar, para conexiones del sistema solar fotovoltaico, DC y AWG–THHN/THWN para las instalaciones eléctricas convencionales. El cableado deberá cumplir con la norma NTC 2050 y los cálculos de regulación.

Los módulos deben ir aterrizados desde el marco metálico hacia la caja de protecciones, la cual debe ir aterrizada al sistema puesta a tierra.

Todos los conectores a utilizar deben ser de seguridad tipo enganche. (Ej. Conectores MC4)

- **Regulador (controlador) de carga:**

Los arreglos fotovoltaicos deben garantizar tensiones de salida que permitan la carga eficiente de las baterías a través de un controlador de carga de alta eficiencia y del cableado correcto para reducir las pérdidas de energía en el sistema.

El controlador de carga que se utilice deberá cumplir con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REGULADOR O CONTROLADOR SOLAR	
DESCRIPCION	CONTROLADOR
TIPO	MPPT "MAXIMUM POWER POINT TRACKER"
TENSIÓN DE ENTRADA	En rango de arreglo de paneles según Voc de paneles
TENSIÓN DE SALIDA DC	48 VDC

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

CORRIENTE MÁXIMA DE CARGA	Mínimo 50 A
EFICIENCIA	>= 96%
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	>= IP21
ALGORITMO DE CARGA Y DESCARGA	Baterías Ión- Litio (LiFePO4)
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
DESCONEXION Y RECONEXION AUTOMATICA	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, BAJA TENSIÓN Y POLARIDAD INVERSA	SI
DISPLAY LCD	SI
GARANTIA	MINIMO 3 AÑOS

- No deberá emitir ruidos ni interferencias a otros equipos eléctricos y deberá tener un autoconsumo inferior a 1% de la intensidad nominal.

➢ **Inversor Off-Grid:**

El inversor debe ser apto para aplicaciones off-grid cumpliendo con las siguientes características técnicas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INVERSOR	
DESCRIPCIÓN	INVERSOR
TIPO	OFF-GRID
FORMA DE ONDA	SENOIDAL PURA
FRECUENCIA DE SALIDA	60 Hz
TENSION DE ENTRADA	48 V_{DC}
TENSION DE SALIDA	120 V_{AC} +/- 5%
DISTORSION ARMONICA (THD)	< 3 %
EFICIENCIA	≥ 90%
POTENCIA NOMINAL DE SALIDA	MÍNIMO 2 kW
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C A 60°C
CLASE PROTECCIÓN	≥ IP 21
DESCONEXIÓN AL LLEGAR LA BATERÍA AL DOD DE DISEÑO	SI
DESCONEXIÓN POR MAL FUNCIONAMIENTO	SI
DESCONEXIÓN POR CORTOCIRCUITO, SOBRECARGA, FALLA A TIERRA, SOBRETEMPERATURA, POLARIDAD INVERSA, BAJA TENSIÓN EN BATERÍA	SI
DESCONEXION AUTOMATICA POR AUSENCIA DE CARGA	SI
PUERTO DE COMUNICACIONES	SI
ACOPLE AL CONTROLADOR DE CARGA SOLAR	SI
DISPLAY LCD	SI

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

El inversor debe ser compatible con el controlador de carga solar en sus variables eléctricas y electrónicas.

Debe garantizar la protección de la batería y su desconexión al llegar a la profundidad de descarga de diseño evitando el ciclaje de la misma en valores por debajo de la profundidad de descarga deseada o admitida.

El inversor debe cumplir con todas las exigencias concernientes a corriente alterna y continua residual RCD, de acuerdo con la Norma DIN VDE 0126 o equivalente.

- **Batería:**

Las baterías de los SISFV serán de tecnología ion-litio ($LiFePO_4$), con una capacidad mínima de 100 Ah @ 48Vdc con BMS integrado, con una probabilidad de pérdida de carga menor al 1% durante el año.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BATERÍA	
DESCRIPCION	**BATERÍA**
TIPO	IÓN - LITIO (FOSFATO DE HIERRO: $LiFePO_4$)
AUTONOMÍA	1 DÍA
CAPACIDAD	MÍNIMO 100 Ah
CICLOS	≥ 4000 AL 80% DOD
PROFUNDIDAD DE DESCARGA (DOD)	HASTA 80%
TENSION NOMINAL	48 V_{DC}
TASA DE AUTO DESCARGA (25°C)	3% MENSUAL MAXIMO
TEMPERATURA DE TRABAJO	0°C a 60°C
CLASE DE PROTECCION	≥ IP55
SELLADA	SI
LIBRE DE MANTENIMIENTO	SI
CON BMS "BATTERY MANAGEMENT SYSTEM" INTEGRADO	SI
CARCAZA PLÁSTICA ABS "ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE"	SI
TERMINALES TIPO M8	SI
APLICACIÓN	SISTEMAS SOLARES FV
GARANTIA	MINIMO 5 AÑOS

Estas deberán estar instaladas en un compartimiento, gabinete o tablero que cumpla con las siguientes características:

- Deberá ser seguro y con acceso restringido (puede ser candado o llave) a niños y personal no calificado.
- Deberá tener la señalización de riesgos de descarga eléctrica.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Al estar abierto, todos los equipos deben ser de fácil acceso y manipulación en casos de mantenimiento.
- Debe ser a prueba del ingreso de insectos y animales.
- A prueba de corrientes excesivas causadas por cortocircuitos de las baterías.
- A prueba de explosiones.

Se deben cumplir las mismas condiciones que para los módulos fotovoltaicos en cuanto al ruteo de cables.

Siempre en tubería adecuada con sus respectivos accesorios hasta el inversor. No se permite instalar cables a la intemperie. Todos los conductores seleccionados y la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo exigido en la NTC2050 en su dimensionamiento e instalación.

- **Medidor Prepago**

El sistema de medición de la energía en los SISFV estructurados será prepago, o sea el usuario debe comprar la energía que requiera anticipadamente, de tal forma que el operador de los SISFV, mediante dos (2) tarjetas Mifare venderá el valor de la energía requerida por el usuario. Dicha tarjeta almacenará el valor de energía recargada por parte del usuario y permitirá al medidor el paso de la energía generada por el SISFV a las instalaciones eléctricas internas de la vivienda.

El medidor desconectará el paso de la energía del SISFV a las instalaciones eléctricas internas, cuando se agote el valor de la energía comprada por el usuario. Por lo tanto, el usuario debe estar pendiente y planear anticipadamente la recarga de energía necesaria para que contar con disponibilidad de energía previo a su vencimiento de la recarga solicitada anteriormente. El medidor debe contar con "display", que permita validar el saldo de energía disponible, para que solicitar así con anticipación la recarga del medidor.

En la siguiente tabla se detalla un resumen de las principales características técnicas mínimas de la medición prepago de los SISFV, de acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por el MME.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MEDICIÓN PREPAGO SISFV	
DESCRIPCION	**FACTURACIÓN DE ENERGÍA**
TIPO DE MEDIDOR	PREPAGO
MODALIDAD	TARJETAS MIFARE
MEDIDOR	MONOFÁSICO BIFILAR 120 V - 5 (80A C) ALIBRADO
CAJA PARA MEDIDOR	SI (incluye accesorios)
DISPLAY	SI
PROTECCIÓN	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO 1 x 16A, 120 V - 10 KA
DISPLAY	SI
SISTEMA DE GESTIÓN CENTRAL	SERVIDOR CON SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y VENTA DE ENERGÍA

Electro Caquetá S.A. E.S.P

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - **EC**

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

GARANTIA	MÍNIMO 2 AÑOS

- **Sistema de gestión de recaudo**

El contratista de las SISFV deberá suministrar un sistema para gestionar la venta de energía prepago, mediante el montaje de una plataforma compuesta por un servidor con un software que se encargue de almacenar y procesar todo la información obtenida en el proceso de venta prepago de energía y gestionar la venta de energía comprada por los usuarios a través de datáfonos sincronizados con el servidor con comunicación "on-line" tipo LAN Ehternet o GPRS, ubicados en puntos de venta principales, cercanos a los usuarios Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono local** .

En caso de que los usuarios se encuentren muy alejados de los puntos de venta principales, donde no exista comunicación en línea, el operador podrá programar recorridos periódicos y vender energía a estos usuarios remotos. Para tal efecto, el contratista deberá suministrar **un (1) datafono viajeros/itinerantes**, que no requieran comunicación en tiempo real para la venta de energía y que, al finalizar cada recorrido, se conecten con el servidor para sincronizarse y descargar la información de las ventas efectuadas.

Servidor: Se deberá suministrar e instalar un equipo de cómputo o servidor, con pantalla, teclado y mouse, cuyas especificaciones técnicas garanticen un funcionamiento óptimo, estable y seguro del software de recaudo y gestión, asegurando que dicho hardware soporte adecuadamente todas las funcionalidades y cargas de trabajo del sistema.

Plataforma de recargo: Se deberá suministrar la plataforma de recargo que permita gestionar la compra de energía mediante el uso de tarjetas Mifare, además debe suministrar los SOFTWARE que permitan el uso de los datafonos (local y viajero), como también un Aplicativo servidor de captura datalogger, App Software Android Lectura información medidores.

También, se deberá garantizar la capacitación de puesta en marcha y uso del servidor y plataforma al personal de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. y contratista operador de las soluciones fotovoltaicas individuales.

UPS: Se deberá suministrar e instalar una UPS con la capacidad suficiente para el servidor y/o equipo de cómputo, deberá tener una autonomía mínima de 30 minutos al 100 % de la carga conectada servidor/equipo de cómputo), garantizando la operación continua del software de medición prepago y permitiendo el apagado seguro del sistema ante fallas prolongadas del suministro eléctrico

- **Gabinete**

La normatividad aplicable para el gabinete metálico de los SISFV es la siguiente:

- NTC 4011 Producto planos de acero recubiertos con zinc (galvanizados) o recubiertos con aleación hierro zinc (galvannealed) mediante proceso de inmersión en caliente
- NTC 3940 Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico mediante el proceso de inmersión en caliente

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

SC-7246-1 AM-2002306

Vigilado Superservicios

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GABINETE METÁLICO	
DESCRIPCION	**GABINETE METÁLICO**
MATERIAL	LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA EN CALIENTE CALIBRE 16 BWG
CLASE	AUTOSOPORTADO
USO	INTERIOR
PINTURA	ELECTROSTÁTICA EN POLVO HORNEADA COLOR GRIS
DIMENSIONES (ALTURAxANCHOxPROFUNDIDAD)	1x0.8x0.3 METROS
APERTURA DE PUERTA	LATERAL MÍN 120° RESPECTO A LA SECCIÓN HORIZONTAL DEL ARMARIO
AGARRADERA	QUE FACILITE SU ACCIONAMIENTO.
BISAGRAS Y TORNILLOS	GALVANIZADAS, CROMADAS, NIQUELADAS Ó EN ACERO INOXIDABLE, BRONCE O ALUMINIO
MARQUILLADO	EN ACRILICO
GRADO DE PROTECCIÓN	MÍNIMO IP33
BARRAJE DE PUESTA A TIERRA	SI

Los componentes como batería, inversor, controlador, protecciones y conexiones, se instalarán en gabinetes debidamente protegidos para el caso de las viviendas y escuelas similares por su tamaño.

Los armarios deben ser auto soportados y su acabado debe ser en pintura electrostática con tratamiento de anticorrosivo para resistencia a trópico (si es metálico).

Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior del armario, deben poseer una agarradera que facilite su accionamiento y las bisagras deberán ser galvanizadas, cromadas, niqueladas o ser fabricadas en acero inoxidable, bronce o aluminio suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura e instaladas sin que pierdan el recubrimiento protector.

Los armarios deberán estar debidamente marquillados y cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad definidos por el RETIE.

Deberán cumplir con las siguientes características descritas además de las específicas:

- En caso de utilizar gabinetes o cajas metálicas, estas deben estar aterrizados con una conexión directa al conductor de continuidad desnudo conectado sólidamente a tierra.
- Todas las perforaciones que tenga el tablero deberán estar debidamente protegidas y aisladas para evitar cortes en los cables.
- Marquillado y señalización en cada uno de los elementos y compartimentos que lo integren.
- Marquillar mediante sello o placa que la infraestructura fue construida con recursos de este contrato, debe incluir información del contrato interadministrativo, contratante, contratista,

contratista de obra, interventoría y reportar que proyecto se desarrolló dentro de las estrategias de COMUNIDADES ENERGÉTICAS.

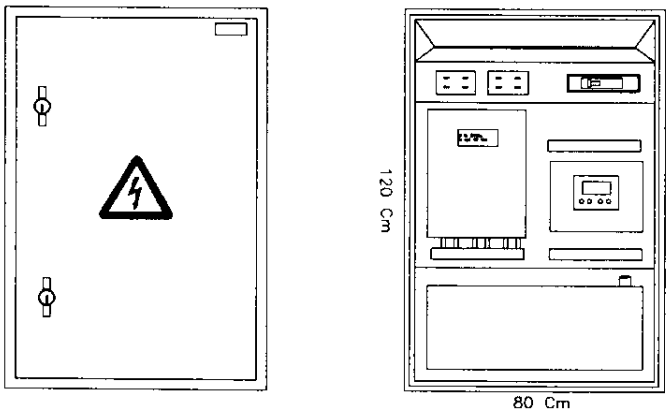


Imagen referencia MME

Notas:

10. *Todas las perforaciones y adecuación deben estar debidamente retocadas con el fin de evitar la oxidación del gabinete.*
11. *Se deben incluir marquillas en acrílico de bajo relieve y etiquetas de identificación de peligro conforme al RETIE.*
12. *Todos los equipos deben ir instalados internamente en el gabinete. (A excepción del tablero de protección AC de los circuitos de salida)*

- **Sistema de Puesta a Tierra:**

Para el diseño y construcción del sistema puesta a tierra se debe aplicar la NTC 2050 de acuerdo con sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

DESCRIPCION	SISTEMA PUESTA A TIERRA
ELECTRODO	VARILLA DE COBRE DE 5/8"x2,4 M
CABLE	COBRE DESNUDO TEMPLE DURO No. 4 AWG
UNIÓN CABLE - ELECTRODO	SOLDADURA EXOTÉRMICA 90 GR.
MEJORAMIENTO RESISTIVIDAD TERRENO	SUELO ARTIFICIAL
CAJA DE INSPECCIÓN	30x30x30 cm (CON TAPA)
CONEXIÓN	BORNA TERMINAL BIMETÁLICA No. 4 AWG
RESISTENCIA	SEGÚN RETIE

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

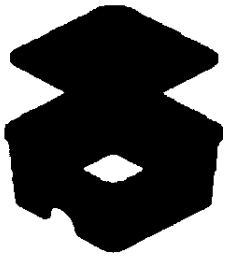


Imagen de Referencia

- **Estructuras Elevadas para la instalación de módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos deben ir instalados sobre estructuras diseñadas para poder soportar las condiciones ambientales, climáticas y de trabajo bajo las cuales serán instaladas y utilizadas cumpliendo con las siguientes características:

- Estructura de soporte en poste reforzado en fibra de vidrio, auto soportada y con base para los módulos solares.
- Los elementos empleados en las estructuras deben ser de material que evite la corrosión electroquímica (ej. acero galvanizado). Todas las partes metálicas del sistema de generación deben estar correctamente conectadas al sistema de puesta a tierra.
- Ser instaladas en lugar libre de sombras a una altura mínima promedio de 4 metros.
- El alineamiento de módulos debe ser uniforme en toda la instalación.
- Inclinación regulable de 0° - 15°.
- Todos los accesorios como tornillos, abrazaderas, tuercas y otras partes metálicas deben ser de acero inoxidable o galvanizado y antirrobo. Si se utilizan diferentes materiales (con base a su clasificación galvánica) estos deben ir separados debidamente con arandelas o sellos de caucho o algún polímero y así evitar su contacto directo. Se estudiarán, en casos puntuales y excepcionales la posibilidad de utilizar otros tipos de soporte.
- El montaje del sistema debe permitir la dilatación térmica de todos sus componentes sin afectar los módulos.
- Se debe permitir una adecuada ventilación de los módulos fotovoltaicos, así como un fácil y rápido drenaje de agua en caso de precipitaciones.
- Todos los ajustes mecánicos deben garantizar la seguridad estructural teniendo en cuenta las condiciones de velocidades de viento más altas para la región o el lugar de instalación.
- La cimentación de la estructura debe efectuarse para que ofrezca la resistencia suficiente para soportar el empuje del viento sin volcarse. En el caso de estructuras que van directamente sobre el terreno.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LOS PANELES SOLARES FV	
DESCRIPCION	**ESTRUCTURA DE SOPORTE**

Electro Caquetá S.A. E.S.P

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

TIPO	Poste reforzado en fibra de vidrio de 510kgf x 4 metros de altura, con marco superior fijo de soporte angular para 2 paneles y platina base de 30 x 30 cm x 9,5 mm espesor, galvanizado en caliente, incluye pernos de unión
ALTURA LIBRE	3 METROS
CIMENTACIÓN	CILÍNDRICA EN CONCRETO DE 3000 PSI - DIÁMETRO 45 cm x 1,15 m
MALLA ELECTROSOLDADA (REFUERZO)	150x150x6mm
PLATINA BASE ANTIHUNDIMIENTO	30x30 cm y 9.5mm de espesor
SOPORTE SUPERIOR PANELES	ARAÑA CON PERFILES ANGULARES Y ABRAZADERAS
MATERIAL SOPORTE SUPERIOR	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE CON PERFILES ANGULARES
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE GR5
CÁLCULO ESTRUCTURAL	SI

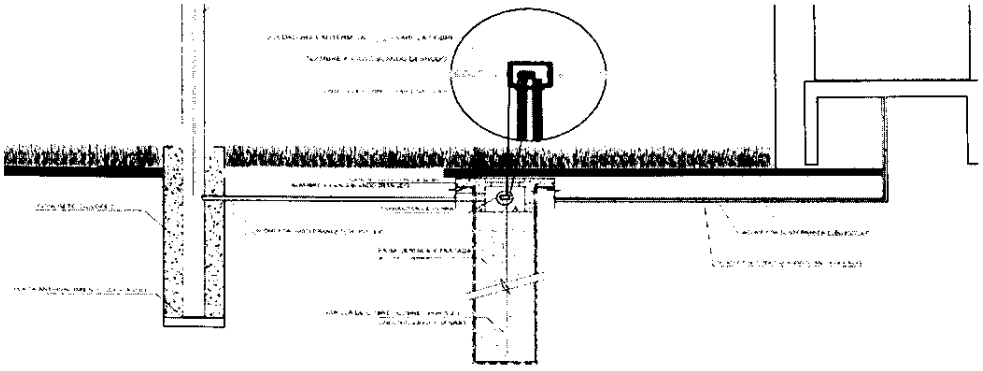


Imagen de referencia – MME

El diseño detallado del mástil y cimentación de la estructura deberá cumplir con lo establecido por el MME, dando cumplimiento a lo contratado mediante el Contrato Interadministrativo No. GGC-2070-2025.

- **Materiales eléctricos de interconexión y protecciones de los equipos del SISFV:**

Se instalarán protecciones contra sobrecorrientes y cortocircuitos, mediante interruptores termomagnéticos bipolares aptos para trabajos en corriente continua según ingeniería aprobada, para proteger los distintos equipos y elementos que componen el SISFV.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INTERRUPTORES

icontec ISO 9001 icontec ISO 55001 IQNET Vigilado Superservicios

SC-7246-1 AM-2002306

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

TERMOMAGNÉTICOS	
DESCRIPCION	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
PROTECCIÓN	CONTRA SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO
NÚMERO DE POLOS	DC: 2
	AC: 1
CARACTERÍSTICAS DE DISPARO	CURVA C
CORRIENTE NOMINAL	DC: 16 A Y 60 A
	AC: 15 A Y 16 A
FRECUENCIA NOMINAL	AC: 60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	DC: 125 Vdc
	AC: 120 Vac
CAPACIDAD NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	10 KA
TIEMPO DE DISPARO A CORTOCIRCUITO	≤ 0,1 seg
TIEMPO DE DISPARO A SOBRECARGA	≤ 1 hora
No. OPERACIONES	MECÁNICA: 20.000 VECES
	ELÉCTRICA: 10.000 VECES
MATERIAL CARCAZA	POLIAMIDA PA6
GRADO DE PROTECCIÓN	IP20
DPS	500 Vdc – 60KA
NORMATIVIDAD	RETIE

- **Se instalarán cables con aislamiento THHN/THWN para 600 V para interconectar los diferentes equipos y elementos que componen el SFV.**

- **Canalizaciones y ductos:** Serán instaladas conforme al RETIE y del material adecuado según su grado de exposición y su calibre debe ser ajustado de acuerdo con el porcentaje de la sección transversal en tubos conduit y tuberías EMT.

- **Instalaciones eléctricas internas:** Se instalarán cuatro (4) salidas de iluminación y tres (3) salidas de tomacorrientes, con su respectivo tablero de distribución monofásico de cuatro circuitos y dos interruptores termomagnéticos enchufables de 1 x 15A – 120 V – 10 KA, en cada vivienda rural.

3.3.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CAJA DE CIRCUITOS

Es el accesorio que recibe el cableado del regulador y se convierte en el centro de distribución de la red de consumo (lámparas, televisor, computador, etc.), se deberá garantizar una adecuada interconexión entre el controlador de carga y los ramales de consumo.

Electro Caquetá S.A. E.S.P

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

CABLEADO

Son los conductores eléctricos que transportan la corriente eléctrica, e intercomunican los diferentes componentes del sistema solar fotovoltaico SFV, el cableado debe cumplir con lo requerido, con lo siguiente:

- Todo el cable que se use en la instalación fotovoltaica debe ser de cobre, certificado para 600V o de mayor tensión, con doble aislamiento.
- No se acepta cable uso rudo en ningún circuito del sistema fotovoltaico.
- En los circuitos de la fuente y de salida fotovoltaica la capacidad de conducción del cableado debe seleccionarse con un valor del 1.25 veces de la corriente de corto circuito, Isc, del módulo FV o arreglo fotovoltaico.
- Todo cableado expuesto a la intemperie debe estar seleccionado para soportar a la radiación solar (del tipo USE, UF, TWD-UV, o equivalente).
- Para una mayor protección los cables de la red interna deberán ir entubados' y fijados a la pared con grapa.

CÁLCULO DE REGULACIÓN:

Caída de tensión: Es la disminución de la tensión en un circuito, por la resistencia que tiene todo conductor.

La caída de tensión máxima no puede sobrepasar el 3% entre los conductores alimentadores y el tomacorriente más alejado y el 5% entre los alimentadores y circuitos ramales al tomacorriente más alejado. (NTC 2050 artículo 210-19 a) 4) y la nota 2 del artículo 215-2 b)).

UBICACIÓN Y SOPORTE:

Es indispensable que en el sitio en donde se hará la instalación del campo fotovoltaico no haya presencia de sombras durante el día, ninguna época del año. Dadas las condiciones de operación y la ubicación geográfica de Colombia, el módulo o el campo fotovoltaico deberá orientarse de tal manera que las regiones que están en el hemisferio norte tengan una inclinación no mayor de 15° con respecto a la horizontal y orientados hacia el sur. Para las regiones ubicadas en el hemisferio sur la inclinación no debería ser mayor de 12° con respecto a la horizontal y orientados hacia el norte. En todo caso, se recomienda que la inclinación no sea menor de 10°.

INSTALACIONES INTERNAS:

a. ***Acometida general en baja tensión:*** La acometida proyectada en baja tensión es del tipo subterránea, a partir de los módulos Solares fotovoltaicos una altura de 3m y será recibida en la vivienda, dicha acometida finaliza en un gabinete de 1.0x0.8x0.3m, el cual almacenará los equipos propios del SISFV y medida desde donde saldrá un punto de conexión hacia el tablero de minibreakers desde donde se alimentarán los diferentes circuitos ramales de fuerza e iluminación.

b. ***Cálculo del conductor de la acometida (desde la salida del inversor hasta armario de medida) y del alimentador principal:*** En las tablas 310-16 a la 310-19 de la NTC - 2050 encontramos las capacidades de corriente para conductores aislados entre 0 a 2000 V y temperaturas nominales de 60° a 90° C y factores de corrección para temperaturas ambientes distintas a 30° C. De igual forma en la nota No 8 a las tablas mencionadas anteriormente, se encuentra la tabla de factores de ajuste cuando el número de conductores por canalización pasa de tres. Para este caso cómo se evalúa el punto de conexión que sale del inversor hasta el medidor se tienen únicamente el paso de tres conductores, Fase, Neutro y Tierra. El conductor de acometida será cable de cobre 2xNo. 8AWG aislado 600V.

c. ***Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.):*** De acuerdo con el NTC 2050, para un sólo conductor se puede ocupar como máximo el 53% del área interna del conduit, para dos conductores el 31% y para tres conductores o más, máximo el 40%; esto es utilizado como criterio para determinar el porcentaje de ocupación de la tubería conduit de acuerdo con el calibre seleccionado.

d. ***Tablero de distribución:*** El sistema comprenderá un tablero de circuitos en un lugar fácilmente accesible.

El tablero debe estar debidamente equipotencializado a través de su barraje de tierra como lo exige la NTC 2050.

El tablero debe instalarse de tal forma que su parte inferior quede a 1.2 metros por encima del piso acabado.

La derivación de los tableros debe realizarse perfectamente ordenada y en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de los circuitos ramales y se pueda realizar cualquier tipo de intervención sobre ellos sin ningún inconveniente.

Se debe instalar interruptores termomagnéticos automáticos de rápido disparo.

Empalme: para los empalmes de los circuitos ramales se deben emplear conectores de tipo resorte los cuales garantizan una conexión adecuada y sin riesgo de corto circuito.

Distancias mínimas de seguridad en zonas de construcciones: Las distancias mínimas de construcciones que deben guardar las partes energizadas respecto de las construcciones serán las establecidas en la Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.

3.3.6 REPLANTEO

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

La etapa de replanteo consiste en el periodo tomado por el contratista para reconocimiento del proyecto con sus características principales para reprogramar su construcción, como son:

a) Recopilar toda la información a nivel técnico, y ambiental, y definir los alcances de sus obligaciones.

b) Hacer el levantamiento con tecnología GPS la presencia obligatoria del Ingeniero residente que el contratista tendrá desde principio hasta finalizar todas las obras, y hacer la entrega al administrador del contrato en medio magnético.

c) Reconocer las vías de acceso a cada uno de los apoyos, y establecer las estrategias para el acopio de material.

d) Realizar las medidas de resistividad del terreno, definir las medidas correctivas, así como calcular las obras y valores para que las puestas a tierra cumplan con lo establecido en el RETIE conforme a lo establecido en el artículo 15 "PUESTAS A TIERRA", para lo cual el contratista dispondrá del medidor respectivo debidamente calibrado y certificado por la autoridad competente.

e) Reconocer las posibles fuentes de material.

f) Junto con el replanteo el contratista deberá definir las cantidades finales ejecutables de material y mano de obra requeridas para la ejecución del proyecto, La Empresa no reconocerá obras adicionales que por efecto del replanteo hayan sido no consideradas por el contratista.

g) El contratista presentará un "Informe de Replanteo" donde consignará todos los factores y parámetros descritos, como:

- Georreferencia de cada propietario.
- Listado final de usuarios con su respectiva ubicación georreferenciada.
- Permisos de paso de cada uno los dueños de los predios para acceder a pasos de material, si se requiere.
- Acta de verificación y replanteo de cada usuario debidamente diligenciado.
- Certificados de PNN, Alcaldía, y Operador de red.
- El cronograma de obra sobre la manera como el contratista pretende ejecutar la obra y los recursos de personal y equipo.

h) El contratista deberá verificar que las viviendas no se encuentren en zonas de alto riesgo, de encontrarse una vivienda en zona de alto riesgo, no se le construirá la solución solar fotovoltaica y se dejara evidencia la cual será entregada al administrador del contrato para su gestión ante ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP.

3.3.7 PUESTAS A TIERRA

El Contratista debe instalar las varillas, cables, de inspección, conectores y todos los accesorios necesarios para hacer la conexión a tierra en todas las estructuras, los cuales deben ser certificados. La resistencia a tierra no debe exceder lo establecido por el RETIE.

Cada sistema se conectará a tierra utilizando una bajante en alambre desnudo de cobre, en cada estructura,

los bajantes se conectarán a una varilla copperweld de 5/8" de diámetro y 2.4 m de longitud, se deberá utilizar protección para las baterías.

El Contratista deberá diseñar y presentar para aprobación de la administración, los formatos del protocolo de pruebas para cada sistema solar fotovoltaico construido, en los cuales se consignarán las mediciones efectuadas y los instrumentos utilizados.

El Contratista también someterá a aprobación los equipos e instrumentos que se propone utilizar en las pruebas, y una vez aceptados, su uso será forzoso. La administración permanentemente verificará su estado y disponibilidad en la obra.

El Contratista debe realizar como mínimo las siguientes pruebas:

- Inspección visual, en cada sistema, verificando que todos los elementos han sido instalados correctamente.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Medidas de tensión en diferentes puntos de la vivienda.
- Verificar la equipotencialización y aterrizamiento de todas las estructuras metálicas.

Una vez el Contratista haya ejecutado las pruebas anteriores, las someterá a la aprobación de la administración, para la puesta en servicio de cada sistema, proceso que será coordinado por ELECTROCAQUETA S.A. ESP.

Donde no se citen normas específicas para materiales, equipos, ensayos y obras objeto de la presente contratación deben cumplir las prescripciones de la Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998. Igualmente se debe tener en cuenta EL RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas).

3.3.8 PLANOS E INFORMACIÓN A SUMINISTRAR

El Contratista deberá entregar todos los planos, dibujos, información e instrucciones de los equipos en español, los cuales deberá suministrar a ELECTROCAQUETA S.A. "ESP". Las dimensiones estarán en el sistema métrico, pero si es práctica usual del Contratista utilizar otro sistema, deberá escribir las dimensiones en ambos sistemas, en el propio y en el métrico.

Todos los impresos deberán ser claros y legibles. Los reproducibles serán de tal calidad que permitan obtener copias igualmente claras y legibles en equipos de reproducción existentes en el mercado local.

El contratista entregará una lista completa de todos los planos y dibujos que se debe entregar, de acuerdo con la solicitud del administrador del contrato por parte de ELECTROCAQUETA S.A. ESP, identificándolos por un número de serie y un título descriptivo, que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Descripción del Contenido del Plano
- Áreas para aprobación por parte de la ADMINISTRACIÓN, e indicación de las revisiones

efectuadas.

- La lista de planos indicará igualmente la fecha de entrega de cada uno de ellos. Después de aprobada la lista por parte de LA ADMINISTRACIÓN.

4 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Es responsabilidad del contratista contar con el equipo de oficina adecuado, incluyendo suministros de papelería, equipo de cómputo y otras herramientas necesarias para garantizar las actividades de obra a realizar y un buen desempeño en la ejecución del proyecto.

Es responsabilidad del contratista garantizar la adquisición y suministro completo de los elementos de protección personal y seguridad industrial necesarios para cada trabajador y sitio de trabajo. Esta medida es esencial para salvaguardar la integridad del personal y asegurar un ambiente de trabajo seguro y protegido durante la ejecución del proyecto.

Durante todo el contrato, el Contratista deberá garantizar el suministro de la dotación mínima que la ley exige, a todo el personal vinculado al contrato.

5 PERSONAL

Todo el personal del Contratista que trabaje en desarrollo del contrato deberá estar vinculado laboralmente con el mismo, en forma tal que garantice su disponibilidad inmediata para la ejecución de las distintas actividades objeto del contrato, se exceptúa de esta obligación el personal especializado (abogados y contadores), quienes podrán estar contratados por prestación de servicios, pero bajo cuenta y riesgo del Contratista.

El personal del contrato dependerá exclusivamente del Contratista quien será el patrono directo y responderá por los salarios, prestaciones sociales, indemnizaciones y demás gastos directos o indirectos a que esté obligado con su personal.

El Contratista dispondrá en los contratos laborales con sus trabajadores todas las condiciones y exigencias establecidas en estos términos, que garanticen la toma efectiva y oportuna de las medidas administrativas pertinentes.

Para la iniciación del contrato, el Contratista deberá entregar a ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. las hojas de vida del personal que propone para efectuar las actividades del contrato y que cumplan los requerimientos aquí establecidos, con sus respectivas afiliaciones al sistema de Seguridad Social, de conformidad con lo establecido en estas condiciones.

En caso de que la Administración del Contrato no acepte algún trabajador, el Contratista deberá presentar otro en un plazo no mayor a ocho (8) días hábiles, con personal de iguales o superiores características a las solicitadas, en caso de no hacerlo, para los días que no se cuente con el personal mínimo requerido se descontará de los pagos o saldos a favor del Contratista de acuerdo a lo enunciado en el **numeral 9** del

presente documento, hasta tanto sea remplazado, lo anterior sin perjuicio de las acciones judiciales que la empresa ejerza.

El personal deberá estar debidamente capacitado, entrenado para la labor a desarrollar, contar con los elementos de protección personal necesarios y afiliados al sistema de riesgos laborales acordes al riesgo que su labor establezca.

El personal que labore en alturas deberá tener su personal certificado en trabajo en altura, sin excepción.

El Contratista deberá garantizar la inducción y entrenamiento para su personal incluyendo la socialización de peligro y riesgo inherente a la actividad. La evidencia de registro de asistencia podrá ser requerida por el administrador del contrato, cuando así lo considere pertinente.

5.1. PERSONAL MÍNIMO

El contratista deberá poner a disposición del contrato durante todo el plazo contractual, el siguiente personal mínimo requerido:

5.1.1 INGENIERO DIRECTOR

Un (1) Ingeniero Electricista o Eléctrico o Eléctrico, quien tendrá el cargo de director del proyecto, con mínimo cinco (5) años de experiencia profesional general certificada desde la expedición de la matrícula profesional y de estos tener experiencia profesional específica certificada de dos (2) años en diseño y/o construcción de sistemas solares fotovoltaicos. Este profesional no podrá participar o estar vinculado en otros procesos contractuales que se adelanten o estén vigentes con ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. durante el desarrollo del contrato.

5.1.2 INGENIERO RESIDENTE

Tres (3) Ingenieros Electricistas o Eléctricos o Electrónicos quienes tendrán el cargo de ingeniero residente, con mínimo dos (2) años de experiencia profesional general certificada desde la expedición de la matrícula profesional y de estos tener experiencia profesional específica certificada de un (1) año como ingeniero residente en proyectos de construcción de sistemas solares fotovoltaicos. Este profesional no podrá participar o estar vinculado en otros procesos contractuales que se adelanten o estén vigentes con ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. durante el desarrollo del contrato.

5.1.3 PROFESIONAL, ADMINISTRADOR Y/O ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Un (1) Profesional o especialista en Salud Ocupacional o Seguridad y Salud en el trabajo con experiencia profesional relacionada de mínimo dos (2) años desde la expedición de la licencia o Resolución emitida por el órgano competente, el cual deberá contar con licencia vigente; la experiencia debe acreditarse mediante certificaciones igualmente deberá acreditar la aprobación del curso de capacitación virtual de 50 horas en SST. (Resolución 0312 de 2019). Este profesional no podrá participar o estar vinculado en otros procesos

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

contractuales que se adelanten o estén vigentes con ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. durante el desarrollo de este contrato.

Nota: En caso de haberse renovado la licencia, para efectos de verificar la experiencia, allegar copia de la licencia anterior.

5.1.4 INGENIERO AMBIENTAL

Un (1) Profesional en ingeniería ambiental, con matrícula profesional vigente, con mínimo un (1) año de experiencia desde la expedición de la matrícula profesional; la experiencia deberá acreditarse mediante certificaciones. Este profesional no podrá participar o estar vinculado en otros procesos contractuales que se adelanten o estén vigentes con ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P. durante el desarrollo de este contrato.

5.1.5 TÉCNICOS

Diez (10) cuadrillas compuestas por dos (2) técnicos electricistas, todos con matrícula profesional de técnicos en las categorías TE-1 y TE-6, los cuales deberán contar con certificado de trabajo seguro en alturas vigente y mínimo un integrante deberá contar con el certificado como coordinador de trabajo seguro en alturas, esta cuadrilla deberá estar permanentemente en el lugar de desarrollo del contrato.

NOTA 1: Para el personal mínimo establecido en el numeral 5.1.5 "TÉCNICOS", su participación durante la ejecución del contrato se definirá mediante un cronograma detallado acordado entre el administrador del contrato y el contratista. Para tal efecto, el contratista deberá allegar las hojas de vida del personal requerido, con sus respectivas afiliaciones y soportes, dentro de un plazo no mayor a ocho (8) días hábiles previos al inicio de las actividades en las que se requiera dicho personal.

NOTA 2: El personal mínimo requerido será exclusivo para el contrato, no obstante el contratista deberá contar con todo el personal necesario para dar cumplimento al objeto contratado, por lo que si llegaré a necesitar profesionales o técnicos adicionales, deberán cumplir con todos y cada uno de los requisitos arriba indicados, lo cual deberá ser verificado por el administrador del contrato.

NOTA 3: Si se llegare a presentar una vacancia del personal requerido, este deberá remplazarse en un plazo no mayor a ocho (8) días hábiles, con personal de iguales o superiores características a las solicitadas, en caso de no hacerlo, para los días que no se preste el servicio se descontará de los pagos o saldos a favor del contratista de acuerdo a lo enunciado en el **numeral 9** del presente documento, hasta tanto sea remplazado, lo anterior sin perjuicio de las acciones judiciales que la empresa ejerza.

NOTA 4: Los certificados de curso de coordinador de trabajo en alturas o certificado de trabajo en alturas avanzado vigente, deberán estar registrados en la plataforma del Ministerio de Trabajo, en el Sena o cualquier otro ente habilitado por el Ministerio del Trabajo, para que tenga validez dentro del proceso de selección. Si al realizar la consulta no se encuentra registrados, se tendrán como no presentados.

NOTA 5: El contratista deberá allegar certificados de curso de coordinador de trabajo en alturas o certificado de trabajo en alturas avanzado vigente, de conformidad con lo establecido en el numeral 4 del articulo 27

de la Resolución 4272 de 2021. Lo anterior será un requisito para dar inicio al contrato y será verificado por el administrador designado.

NOTA 6: No se tendrá en cuenta la experiencia traslapada que se acredite por el personal mínimo, por lo cual solo se tendrá en cuenta la acreditación una de estas en los tiempos que estén traslapados.

NOTA 7: Se entiende como experiencia profesional, aquella adquirida a partir de la expedición de la matrícula, tarjeta profesional, licencia o resolución emitida por el órgano competente de la respectiva formación profesional, en el ejercicio de las actividades propias de la profesión o disciplina académica exigida.

5.2. IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL

El contratista garantizará que todo el personal que labore en la ejecución del contrato se encuentre debidamente uniformado y con los elementos de protección personal para el trabajo encomendado, así mismo deberán estar identificados con los logos de la empresa contratista, portar carnet que lo identifique como empleado de la empresa contratista.

La dotación se deberá entregar al inicio del contrato y se deberá recoger al vencimiento para su destrucción.

El contratista acarreará la responsabilidad absoluta cuando se presenten fraudes por trabajadores propios o por terceros, cuando para ello se utilice dotación de su contrato por incumplimiento de la obligación de destrucción de esta.

El contratista deberá correr con todos los gastos referentes a la carnetización que se requiera para el normal desarrollo de las actividades propias del contrato, por lo cual por razones de seguridad se ajustará al modelo de carné como CONTRATISTA de ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.

A la terminación del contrato o desvinculación, el contratista recogerá y destruirá cada uno de los carnets antes señalados y en general de los signos distintivos de la empresa.

NO SE AUTORIZA QUE EL PERSONAL CONTRATISTA UTILICE LOGOS DE ELECTROCAQUETÁ S.A ESP.

El contratista deberá dar cumplimiento a todo lo estipulado en el "Manual de Identidad Para Contratistas" que se encuentra en la página Web de la empresa en el siguiente link http://www.electrocaqueta.com.co/Archivos/Manual%20de%20Identidad.pdf.

5.3. PERSONAL ESPECIALIZADO.

Dentro de sus responsabilidades el contratista deberá suministrar la mano de obra calificada de ingenieros y técnicos electricistas adicionalmente el contratista deberá contar con personal especializado como un profesional en el área del Derecho y Contaduría, para que lo asesore en el normal desarrollo del contrato.

CONTRATO DE OBRA No. CON EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El contratista podrá disponer de otros profesionales especializados que considere necesarios para el cumplimiento del objeto contractual.

ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP se reserva el derecho de rechazar al personal en el evento en que se presuma o confirme que no es competente para desarrollar las actividades contratadas o no cumpla con los perfiles exigidos según corresponda.

6. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

El contratista deberá implementar las medidas ambientales diseñadas en el Plan de Manejo Ambiental o el Plan de Gestión Ambiental allegados por el MME en el Contrato Interadministrativo No. GGC-2064-2025.

El contratista deberá atender en conjunto con ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P y la administración externa, las visitas que efectúe la autoridad ambiental en desarrollo del contrato y acatará las recomendaciones y/o requerimientos que se realicen por parte de Corporación para el desarrollo del proyecto.

El contratista deberá entregar los protocolos que elabore para el manejo y disposición final de los Residuos Peligrosos - RESPEL, los Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEES, los Residuos Especiales y los Residuos de Construcción y Demolición - RCD, del contrato, que se generen con la operación del sistema, producto de la reposición y/o mantenimiento que se deba efectuar en la infraestructura por parte del Operador de estos.

En caso de generarse RESPEL como aceites usados, envases de pintura o todo empaque que haya entrado en contacto con estas sustancias y/o demás residuos clasificados como peligrosos en la norma 1076 de 2015 y 4741 de 2005, así como la generación de RAEES (Dec. 284 de 2018) y generación de Residuos Especiales y los RCD, el contratista deberá informar a ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P de manera inmediata. Así mismo, deberá retirar dichos elementos de la zona de trabajo y realizar la disposición final de los mismos, de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable. Al finalizar el contrato deberá entregar a ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P, certificado de disposición final por parte del gestor autorizado.

Por último, el contratista deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Manual Ambiental para Contratistas con código CM-SG-M-04, en todos aquellos aspectos que le sean aplicables.

7. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista deberá elaborar y entregar la Matriz de Riesgos y Peligros con sus respectivos controles y acciones de mitigación al administrador del contrato, para ser revisada y aprobada con apoyo del componente SST del MME y ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P.

El contratista deberá a entregar al administrador del contrato, los respectivos certificados de suministro y buen uso de los elementos de protección personal, elementos colectivos de seguridad industrial, botiquines de primeros auxilios, equipos de extinción y elementos de emergencia y contingencias, para el personal involucrado en el objeto contractual.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

El contratista deberá llevar a cabo una actividad de Medicina Preventiva y del Trabajo para los involucrados en el objeto contractual, donde se realice un esquema de vacunación (tétano, fiebre amarilla) de acuerdo con las enfermedades endémicas de las localidades, para el personal que se desplace a las zonas de riesgo y a su propio personal, en caso de que éste se desplace a las zonas de los proyectos.

El contratista deberá presentar certificado de los exámenes médicos ocupacionales del personal que disponga para la ejecución de labores al administrador del contrato según lo establecido en el artículo 2.2.4.2.2.18 del Decreto No. 1072 de 2015.

El contratista deberá brindar capacitación en los riesgos presentes en las actividades que se realicen en el objeto contractual, del cual deberá allegar evidencias al administrador del contrato.

El contratista deberá disponer de todo lo referente a gestión de emergencias (equipos de extinción necesarios, señalización de prohibición, advertencia, emergencia y evacuación), demarcación de áreas, en los casos de ser requerido.

Por último, el contratista deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo para Contratistas con código CM-SG-M-05, en todos aquellos aspectos que le sean aplicables.

8. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

EL CONTRATISTA y ELECTROCAQUETÁ S.A. ESP, declaran recíprocamente que para la ejecución de las labores del contrato resultante de la presente invitación no se transferirán y/o transmitirán datos personales, por lo cual, a efectos del contrato, se prohíbe la trasferencia y/o de datos personales.

Nota: El contratista con la presentación de la propuesta declara que conoce y acepta el contenido de los manuales enunciados anteriormentemente, los cuales pueden ser consultados en la pagina web de la empresa www.electrocaqueta.com.co

9. TRANSPORTE Y/O VEHÍCULOS

El transporte para el personal, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos serán por cuenta del contratista, cumpliendo con las normas de tránsito y requisitos de salud ocupacional y seguridad, así como las debidas pólizas de responsabilidad extracontractual y daños a terceros.

El desplazamiento de los operarios al sitio de trabajo debe hacerse en una forma confortable y segura, de tal manera que queden resguardados de las inclemencias del tiempo.
estos

10. DESCUENTOS

Electro Caquetá S.A ESP

Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

Con la presentación de la propuesta, el contratista acepta de mutuo acuerdo que el administrador del contrato o ELECTROCAQUETÁ S.A E.S.P realicen los respectivos descuentos, cuando sean procedentes y tal como se establece en el presente numeral, sin que haya posibilidad de reclamar a futuro indemnizaciones o interponer acciones judiciales respecto a dichos descuentos.

10.1. PERSONAL MÍNIMO

Si se llegare a presentar una vacancia del personal requerido se realizará el descuento por día así:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DESCUENTO DE SMLDV
1	INGENIERO DIRECTOR	DÍA	1	6
2	INGENIERO RESIDENTE	DÍA	1	5
3	PROFESIONAL O ADMINISTRADOR O ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	DÍA	1	4
4	INGENIERO AMBIENTAL	DÍA	1	3
5	TÉCNICO ELECTRICISTA	DÍA	1	2

NOTA: Los Descuentos podrán efectuarse hasta el límite del 5% del valor total del contrato antes de IVA.

11. LUGAR DE EJECUCIÓN

El lugar de ejecución de la obra es en la zona rural y dispersa del municipio de Santa Marta, departamento del Magdalena, en zona rural de los municipios de Guaca, Bolívar, Charalá, El Peñón, Florián, La Belleza, Landázuri, Ocamonte, Simacota, Sucre y Zapatoca, departamento de Santander; y en zona rural del municipio de Ricaurte, departamento de Nariño.

12. INFORMES

El contratista deberá presentar un informe de las actividades a realizar durante los cinco (5) primeros días hábiles de cada mes o cuando el administrador del contrato lo solicite, adjuntando registro fotográfico de las actividades ejecutadas, el cual deberá contener los siguientes capítulos como mínimo:

Entre los principales temas que debe presentar están:

a. Aspectos Generales Contrato

- Contratista
- Fecha de inicio
- Fecha de finalización
- Valor del contrato
- Alcance

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Anticipo de obra, en caso de que aplique
- Modificaciones (Adiciones, prorrogas, suspensiones)
- Garantias

b. Ejecución Contrato
- Descripción de las actividades realizadas para la ejecución del suministro, en caso de ser procedente, y de las obras y sus porcentajes de avance con relación a los respectivos cronogramas, señalando los inconvenientes presentados, medidas correctivas adoptadas y los requerimientos para la adecuada ejecución del proyecto.
- Cronograma que contenga como mínimo el avance programado y el avance realizado en el mes por el contratista de obra, incluyendo seguimiento de la curva s.
- Registro fotográfico de avance de obra del proyecto.
- Informe de energización de instalaciones terminadas o entrega operativa, según corresponda.
- Aspectos relevantes en relación a la ejecución del contrato de obra.
- Actas de arribo de materiales

c. Aspectos Financieros
- Contratos de obra:
  - Valores girados
  - Fechas
  - Recursos disponibles
  - Porcentaje de giro
  - Informe de ejecución del anticipo de la obra.

d. Aspectos ambientales y sociales.
- Gestiones y avales ambientales y sociales desarrollados durante el contrato.
- Informe de la gestión ambiental y social adelantada en el periodo, adjuntando los instrumentos de gestión a lugar con sus soportes y demás que considere pertinentes o que le sean solicitados por la Administración del contrato.

e. Aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Se deberá presentar un informe de seguridad y salud en el trabajo, que contenga si hubo accidentes o incidentes y que se evidencie las capacitaciones, entrega de elementos de protección personal y el uso de los mismos.
- Detalle de charlas, capacitaciones y cumplimiento normativo, conclusiones y recomendaciones
- Cronograma de socializaciones con las formas asociativas y actores con los que se deberá socializar el proyecto.

f. Aspectos adicionales de instalación

Adicional a lo anterior en el proceso de instalación se deberán entregar informes como:

- Registro fotográfico de estudios de resistividad de suelo con imagen fotográfica de equipo utilizado y etiqueta de calibración vigente.

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

- Registro fotográfico de sistema de puesta a tierra instalado con valor inferior a 10 ohmios.
- Certificados de calibración de telurometros.
- Registros fotográficos de cada fase de proceso con etiquetado al instante de ubicación geográfica y fecha.
- Estudios de resistencia a los dados de concreto de muestra para las respectivas cimentaciones.

g. Al finalizar la obra

- Se deberán entregar los planos de construcción que incluya todas las modificaciones realizadas en la obra debidamente aprobada, estos planos deben allegarse impresos y en DVD, debidamente firmados y avalados por la Administración.
- Cartillas y soportes de ejecución de las capacitaciones a realizar durante la ejecución del contrato.
- Actas de socialización realizadas con la comunidad debidamente firmadas por los intervinientes.
- Registro fotografico del estado final de cada una de las actividades realizadas para visualización de las labores ejecutadas.
- Certificaciones de conformidad con el RETIE para la totalidad de la obra construida.
- Dossier Técnico del proyecto con los cálculos eléctricos conforme a la construcción realizada.
- Entrega de documentos oficiales por parte de la autoridad ambiental competente que den respaldo de paz y salvo en aspectos ambientales al proyecto, de igual forma entregar licencias, permisos, autorizaciones o concesiones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental, si aplica.
- Manual de operación.
- Manuales de usuarios y mantenimiento de equipos.
- Certificados de garantía y certificados de calibración de medidores en caso de requerirse.
- Documento con los protocolos de mantenimiento, recambio y disposición final de los Residuos Peligrosos – RESPEL, los Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos – RAESS, los Residuos Especiales y los Residuos de Construcción y Demolición – RCD, del proyecto.
- Entregar certificación de visto bueno por parte de parques nacionales naturales de Colombia, si aplica.
- Entregar la bitácora de la ejecución de la obra.

Los anteriores informes deberán ser dirigidos al Administrador en físico con las copias requeridas y en medio digital y serán requisito para los pagos.

Nota: El contratista deberá remitir los documentos originales en físico de las certificaciones RETIE, manuales, catálogos, certificados de garantía.

El contratista con la presentación de la propuesta se compromete a realizar las actividades descritas en las presentes condiciones con solicitud pública de ofertas, las cuales forman parte integral del contrato que se llegare a suscribir.

13. NORMATIVIDAD APLICABLE

Electro Caquetá S.A. E.S.P.
Nit. 891.190.127-3

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 EC

ANEXO No. 01 ALCANCE DEL CONTRATO

-	ANSI	American National Standards Institute
-	IEC	International Electrotechnical Commission
-	ASTM	American Society for Testing and Materials
-	NEMA	National Electrical Manufactureis Association
-	ASME	American Society for Mechanical Engineers
-	IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
-	IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
-	AISC	American Institute of Steel Construction
-	ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
-	ISA	Instrumentation Society of American
-	RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas
-	NTC 2050	Norma Técnica Colombiana

LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ
Gerente General

WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO
Representante Legal
UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM
Contratista

Generadores de desarrollo
Sede Administrativa: CRA 1 #35-99 BR El Cunduy-Florencia
Sede Comercial-PQR: CL 20 #9-54, BR La Inmaculada-Florencia
Líneas telefónicas: (608) 436 6400 – 350 211 8707
WhatsApp - Reconexiones 317 447 4437
www.electrocaqueta.com.co

SC-7246-1 AM-2002306

Vigilado Superservicios

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

SANTA MARTA – MAGDALENA

No	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD USUARIOS	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL GENERAL
1	**Implementación y puesta en funcionamiento de equipos para la operación fotovoltaica**				
1,1	Replanteo de usuarios	UN	1.581	$ 118.320,00	$ 187.063.920,00
1,2	Suministro e instalación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos 1100Wp (2 paneles de 550 Wp cada uno) con las siguientes características: η=18,8%; +3% condiciones STC. Garantía de producción a 12 años del 90% y del 80% a 25 años, temperatura de trabajo de -40°C +80°C, IEC61205. Certificación de Conformidad de Producto Internacional incluye acometida subterránea desde módulos hasta gabinete	UN	1.581	$ 1.814.641,00	$ 2.868.947.421,00
1,3	Suministro e instalación de estructura de soporte de paneles. Incluye poste reforzado en fibra de vidrio de 4 m x 510 Kgf., altura libre de 3 m, incluye base en ángulo y cimentación en concreto con resistencia mínima de 21MPa	UN	1.581	$ 3.332.312,00	$ 5.268.385.272,00
1,4	Suministro e instalación de regulador (controlador) de carga, mínimo de 50A/48V MPPT Solar, eficiencia mínima del 96%, debe ser apto para cargar baterías tipo LiFePO4	UN	1.581	$ 1.113.132,00	$ 1.759.861.692,00
1,5	Suministro e Instalación de batería de ión - litio tipo fosfato de hierro (LiFePO4) de ciclo profundo de 100 Ah - 48 VDC - 4000 ciclos hasta el 80% DOD, con BMS integrado	UN	1.581	$ 7.835.917,00	$ 12.388.584.777,00
1,6	Suministro e instalación de inversor tipo "off-grid" onda senoidal pura, potencia de 2000 W, 48 VDC input - 120 VAC output, f=60 Hz, debe garantizar protección y desconexión por bajo voltaje en la batería, protección contra sobrecarga	UN	1.581	$ 2.325.833,00	$ 3.677.141.973,00
1,7	Suministro e instalación de gabinete en lámina galvanizada, accesorios, conexionado, cableado, canalización, fijación y protecciones eléctricas incluye DPS, para el alojamiento de equipos y accesorios, tipo interior	UN	1.581	$ 1.916.335,00	$ 3.029.725.635,00
2	**Sistema de medición y gestión de energía**				
2,1	Suministro e instalación de medidor prepago monofásico bifilar 5 (80) A, 120 V, calibrado	UN	1.581	$ 552.724,00	$ 873.856.644,00
2,2	Suministro e instalación de sistema de gestión de recaudo, incluye equipos de comunicación "on-line y off-line" para medición prepago	UN	1.581	$ 52.891,00	$ 83.620.671,00
2,3	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,4m x 5/8", bajante en cable de	UN	1.581	$ 1.141.074,00	$ 1.804.037.994,00

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

	cobre desnudo temple duro No. 4 AWG, con terminales en cobre y tratamiento de suelo				
3	**Instalaciones Internas**				
3,1	Instalaciones internas que incluyan cuatro salidas de alumbrado y tres tomacorrientes. Se considera implementación de hasta 20 metros de tubería EMT de 3/4" y hasta 80 mts de cable de cobre aislado THHN No. 12 AWG	UN	1.581	$ 1.217.128,00	$ 1.924.279.368,00
				COSTO DIRECTO	**$ 33.865.505.367,00**
				ADMINISTRACIÓN 23,99%	**$ 8.124.334.737,54**
				IMPREVISTOS 1,00%	**$ 338.655.053,67**
				UTILIDAD 5,00%	**$ 1.693.275.268,35**
				COSTO INDIRECTO	**$ 10.156.265.059,56**
				GS: PLAN DE GESTIÓN SOCIAL, CARACTERIZACIÓN, FORMACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL CE (ESCUELA TEJ) 0,26%	**$ 88.050.313,95**
				PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS) 4,17%	**$ 1.412.191.573,80**
				COSTO TOTAL OBRA (COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO+ GS+ PMA)	**$ 45.522.012.314,32**

SANTANDER

No	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD USUARIOS	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL GENERAL
1	**INSTALACION KIT FOTOVOLTAICO**				
1.1	Localización y georrefenrenciación de vivienda	UND	1.158	$ 148.290,00	$ 171.719.820,00
1.2	Suministro e instalación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos 1100Wp (2 paneles de 550 Wp cada uno) con las siguientes caracteristicas: η=18,8%; +3% condiciones STC. Garantía de producción a 12 años del 90% y del 80% a 25 años, temperatura de trabajo de -40°C +80°C, IEC61205. Certificación de Conformidad de Producto Internacional incluye acometida subterránea desde módulos hasta gabinete	UND	1.158	$ 1.598.227,00	$ 1.850.746.866,00
1.3	Suministro e instalación de estructura de soporte de paneles. Incluye poste reforzado en fibra de vidrio de 4 m x 510 Kgf., altura libre de 3 m, incluye base en ángulo y cimentación en concreto con resistencia mínima de 21MPa	UND	1.158	$ 2.504.123,00	$ 2.899.774.434,00

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

1.4	Suministro e instalación de regulador (controlador) de carga, mínimo de 50A/48V MPPT Solar, eficiencia mínima del 96%, debe ser apto para cargar baterías tipo LiFePO4	UND	1.158	$ 1.113.132,00	$ 1.289.006.856,00
1.5	Suministro e Instalación de batería de ión - litio tipo fosfato de hierro (LiFePO4) de ciclo profundo de 100 Ah - 48 VDC - 4000 ciclos hasta el 80% DOD, con BMS integrado	UND	1.158	$ 9.639.359,00	$ 11.162.377.722,00
1.6	Suministro e instalación de inversor tipo "off-grid" onda senoidal pura, potencia de 2000 W, 48 VDC input - 120 VAC output, f=60 Hz, debe garantizar protección y desconexión por bajo voltaje en la batería, protección contra sobrecarga	UND	1.158	$ 2.325.833,00	$ 2.693.314.614,00
1.7	Suministro e instalación de gabinete en lámina galvanizada, accesorios, conexionado, cableado, canalización, fijación y protecciones eléctricas incluye DPS, para el alojamiento de equipos y accesorios, tipo interior	UND	1.158	$ 1.916.335,00	$ 2.219.115.930,00
2	**MEDICIÓN Y GESTIÓN DE ENERGÍA**				
2.1	Suministro e instalación de medidor prepago monofásico bifilar 5 (80) A, 120 V, calibrado, sistema de gestión de recaudo, incluye equipos de comunicación "on-line y off-line" para medición prepago	UND	1.158	$ 1.895.296,00	$ 2.194.752.768,00
2.2	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,4m x 5/8", bajante en cable de cobre desnudo temple duro No. 4 AWG, con terminales en cobre y tratamiento de suelo	UND	1.158	$ 1.141.074,00	$ 1.321.363.692,00
3	**INSTALACIONES INTERNAS**				
3.1	Instalaciones Internas que incluyan cuatro salidas de alumbrado y tres tomacorrientes. Se considera implementación de hasta 20 metros de tubería EMT de 3/4" y hasta 80 mts de cable de cobre aislado THHN No. 12 AWG	UND	1.158	$ 1.217.128,00	$ 1.409.434.224,00
				COSTO DIRECTO	**$ 27.211.606.926,00**
	ADMINISTRACION			18,00%	**$ 4.898.089.246,68**
	IMPREVISTOS			1,00%	**$ 272.116.069,26**
	UTILIDAD			5,00%	**$ 1.360.580.346,30**
				COSTO INDIRECTO	**$ 6.530.785.662,24**
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			**0,06%**	**$ 16.326.964,16**

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 - EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

GS: PLAN DE GESTIÓN SOCIAL, CARACTERIZACIÓN, FORMACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL CE (ESCUELA TEJ)	2,48%	$ 674.847.851,76
COSTO TOTAL OBRA (COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO+ GS+PMA)		**$ 34.433.567.404,16**

GUACA – SANTANDER

No	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD USUARIOS	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL GENERAL
1	**INSTALACION KIT FOTOVOLTAICO**				
1,1	Localización y georrefenrenciación de vivienda	UND	154	$ 89.587,00	$ 13.796.398,00
1,2	Suministro, transporte e instalación generador solar 1100 Wp, η=20% +3%. Garantía de producción a 12 años del 90% y del 80% a 25 años, IEC61205.	UND	154	$ 1.887.812,00	$ 290.723.048,00
1,3	Suministro, transporte e instalación de banco de batería de 100 Ah/24 Vdc tipo rack, 2560 Wh. Vida útil de 6000 ciclos a un DoD del 80%. Garantía de 5 años	UND	154	$ 5.119.132,00	$ 788.346.328,00
1,4	Suministro, transporte e instalación de controlador de 24 Vdc 40A, tipo MPPT, tension maxima de circuito abierto 150 Voc. Garantía 10 años	UND	154	$ 2.196.733,00	$ 338.296.882,00
1,5	Suministro, transporte e instalación de inversor de potencia 1000W-24Vdc 120 Vac con función: *Voltaje adaptativo de desconexión LVD*, 60Hz, onda senoidal pura. Garantía 10 años.	UND	154	$ 3.792.600,00	$ 584.060.400,00
1,6	Suministro, transporte, cimentación e instalación de soporte para 2 paneles solares	UND	154	$ 1.436.255,00	$ 221.183.270,00
1,7	Suministro, transporte e Instalacion Sistema de puesta a tierra del sistema fotovoltaico	UND	154	$ 823.391,00	$ 126.802.214,00
1,8	Suministro transporte e instalación de gabinete eléctrico de medidas (900x600x450) en lámina cold rolled, IP54, para los equipos de los SSFV	UND	154	$ 2.014.149,00	$ 310.178.946,00
2	**INSTALACIONES INTERNAS**				
2,1	Suministro, transporte e instalacion de instalaciones internas (cuatro (4) salidas de iluminacion y dos (2) tomacorrientes dobles) y medidor prepago monofásico bifilar (incluye plataforma de recaudo)	UND	154	$ 2.017.574,00	$ 310.706.396,00
				COSTO DIRECTO	**$ 2.984.093.882,00**
	ADMINISTRACION			22,64%	**$ 675.598.854,88**
	IMPREVISTOS			1,00%	**$ 29.840.938,82**
	UTILIDAD			5,00%	**$ 149.204.694,10**
				COSTO INDIRECTO	**$ 854.644.487,80**

CONTRATO DE OBRA No. CON 16 - 15 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

GS: PLAN DE GESTIÓN SOCIAL, CARACTERIZACIÓN, FORMACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL CE (ESCUELA TEJ)	2,55%	$ 76.094.393,99
COSTO TOTAL OBRA (COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO+ GS)		$ 3.914.832.763,80

RICAURTE – NARIÑO

No	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD USUARIOS	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL GENERAL
1	**INSTALACION KIT FOTOVOLTAICO**				
1.1	Localización y georrefenrenciación de vivienda	UND	862	$ 148.290	$ 127.825.980,00
1.2	Suministro e instalación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos 1100Wp (2 paneles de 550 Wp cada uno) con las siguientes características: η=18,8%; +3% condiciones STC. Garantía de producción a 12 años del 90% y del 80% a 25 años, temperatura de trabajo de -40°C +80°C, IEC61205. Certificación de Conformidad de Producto Internacional incluye acometida subterránea desde módulos hasta gabinete	UND	862	$ 1.598.227	$ 1.377.671.674,00
1.3	Suministro e instalación de estructura de soporte de paneles. Incluye poste reforzado en fibra de vidrio de 4 m x 510 Kgf., altura libre de 3 m, incluye base en ángulo y cimentación en concreto con resistencia mínima de 21MPa	UND	862	$ 3.332.312	$ 2.872.452.944,00
1.4	Suministro e instalación de regulador (controlador) de carga, mínimo de 50A/48V MPPT Solar, eficiencia mínima del 96%, debe ser apto para cargar baterías tipo LiFePO4	UND	862	$ 1.113.132	$ 959.519.784,00
1.5	Suministro e Instalación de batería de ión - litio tipo fosfato de hierro (LiFePO4) de ciclo profundo de 100 Ah - 48 VDC - 4000 ciclos hasta el 80% DOD, con BMS integrado	UND	862	$ 9.639.359	$ 8.309.127.458,00
1.6	Suministro e instalación de inversor tipo "off-grid" onda senoidal pura, potencia de 2000 W, 48 VDC input - 120 VAC output, f=60 Hz, debe garantizar protección y desconexión por bajo voltaje en la batería, protección contra sobrecarga	UND	862	$ 2.325.833	$ 2.004.868.046,00

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

1.7	Suministro e instalación de gabinete en lámina galvanizada, accesorios, conexionado, cableado, canalización, fijación y protecciones eléctricas incluye DPS, para el alojamiento de equipos y accesorios, tipo interior	UND	862	$ 1.916.335	$ 1.651.880.770,00
2	**MEDICIÓN Y GESTIÓN DE ENERGÍA**				
2.1	Suministro e instalación de medidor prepago monofásico bifilar 5 (80) A, 120 V, calibrado	UND	862	$ 552.724	$ 476.448.088,00
2.2	Suministro e instalación de sistema de gestión de recaudo, incluye equipos de comunicación "on-line y off-line" para medición prepago	UND	862	$ 84.087	$ 72.482.994,00
2.3	Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,4m x 5/8", bajante en cable de cobre desnudo temple duro No. 4 AWG, con terminales en cobre y tratamiento de suelo	UND	862	$ 1.141.074	$ 983.605.788,00
3	**INSTALACIONES INTERNAS**				
3.1	Instalaciones Internas que incluyan cuatro salidas de alumbrado y tres tomacorrientes. Se considera implementación de hasta 20 metros de tubería EMT de 3/4" y hasta 80 mts de cable de cobre aislado THHN No. 12 AWG	UND	862	$ 1.217.128	$ 1.049.164.336,00
				COSTO DIRECTO	**$ 19.885.047.862,00**
				ADMINISTRACION 18,00%	**$ 3.579.308.615,16**
				IMPREVISTOS 1,00%	**$ 198.850.478,62**
				UTILIDAD 5,00%	**$ 994.252.393,10**
				COSTO INDIRECTO	**$ 4.772.411.486,88**
				PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 0,07%	**$ 13.919.533,50**
				GS: PLAN DE GESTIÓN SOCIAL, CARACTERIZACIÓN, FORMACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO SOCIAL CE (ESCUELA TEJ) 2,48%	**$ 493.149.186,98**
				COSTO TOTAL OBRA (COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO+ GS+PMA)	**$ 25.164.528.069,36**

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 1 EC

ANEXO No. 02 ANEXO ECONOMICO

RESUMEN OFERTAS		
ITEM	**PROYECTO**	**VALOR**
1	SANTA MARTA	$ 45.522.012.314,32
2	SANTANDER	$ 34.433.567.404,16
3	GUACA SANTANDER	$ 3.914.832.763,80
4	RICAURTE NARIÑO	$ 25.164.528.069,36
VALOR TOTAL DE LA OFERTA		**$ 109.034.940.551,64**

Nota: Los precios son fijos y no están sujetos a modificación.

LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ
Gerente General

WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO
Representante Legal
UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM
Contratista

Elaboró: Oscar Orlando Montero García – Contratista GD.
María Alejandra Huertas Hermida – Coordinadora de Interventoría y Gestión Ambiental.
Revisó y Aprobó: Jaime Zapata Franco – Gerente de Distribución.

CONTRATO DE OBRA No. CON 26 - 15 EC

ANEXO No. 03 – ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Entre los suscritos, **LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ**, mayor de edad, vecino de la ciudad de Florencia, identificado con cédula de ciudadanía N° 17.642.093 expedida en Florencia, Caquetá, quien actúa en calidad de Gerente General y como tal Representante Legal de **ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. E.S.P** con NIT No. 891.190.127-3, quien en adelante se llamará **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.** por una parte y por la otra **WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO**, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.098.697.281 de Bucaramanga - Santander, en calidad de representante legal de la **UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM**, con numero de NIT. 902.029.190-1, debidamente constituido a través de documento privado suscrito por cada una de las partes que conforman la unión temporal que en adelante se llamará **CONTRATISTA**, hemos convenido celebrar el presente acuerdo de confidencialidad que tiene como finalidad establecer los términos que rigen el uso y la protección de la información que recíprocamente se intercambia por las partes para facilitar el cumplimiento del objeto contractual del contrato de obra CON 26 - 15 EC de 2026, previas las siguientes consideraciones.

PRIMERA. CONFIDENCIALIDAD. El CONTRATISTA, se obliga para con Electrocaquetá S.A ESP a mantener estricta confidencialidad respecto de toda la información que a la fecha de este acuerdo se hayan suministrado, así como toda la información que se suministren en el futuro, ya sea de propiedad de la empresa o de terceras personas, así como de aquella información que se genere a partir de la misma.

PARÁGRAFO PRIMERO: Para efectos del presente convenio se entiende por información confidencial, cualquier dato, registros, planos, diseños, estudios, proyectos, programas de computación (software) y conocimientos de naturaleza propietaria, de desarrollo, de mercadotecnia, técnicos, de ventas, de operación, de desempeño, de costos, know-how, de carácter tecnológico, contable, financiera, comercial, técnica, estratégica, conceptos, y cualquier información relacionada con las operaciones de negocios presentes y futuros o condiciones financieras, bien sea que dicha información sea escrita, oral o visual, en forma electrónica o preservada a través de cualquier medio que contenga datos, información financiera y de tesorería, modelos, documentos, información comercial, correspondencia, y cualquier otro documento o instrumento que haya sido catalogada, marcada o anunciada como confidencial o no, asimismo toda información revelada en forma oral será considerada como Información Confidencial. Igualmente, la información estratégica comercial con que cuente la empresa.

EL CONTRATISTA, asume este mismo compromiso de confidencialidad respecto a su matriz, filiales o subordinadas, funcionarios y/o empleados representantes y asesores, que conozcan o llegaren a conocer la Información confidencial obtenida o proporcionada, se exigirá a cada una de las partes que tome medidas más severas de las que toma para normalmente proteger la confidencialidad de su propia información de naturaleza similar. La información antes relacionada, no será objeto de exclusión en la aplicación del presente Acuerdo, aun cuando se considere que la misma es conocida por terceras personas o ha sido puesta en conocimiento del público en general por parte del propietario de la misma; lo anterior significa que bajo ninguna circunstancia **EL CONTRATISTA,** podrá revelar que posee o tuvo conocimiento de la información entregada.

PARÁGRAFO SEGUNDO: **EL CONTRATISTA** no adquirirá derechos de propiedad o disposición respecto de la información suministrada por **ELECTROCAQUETÁ S.A. E.S.P.** Por lo tanto, **EL CONTRATISTA** se obliga a que en ningún momento y por ningún motivo estará facultado para copiar, editar, reproducir por cualquier medio, elaborar extractos, o revelar a cualquier persona, total o parcialmente, dicha Información Confidencial o cualquier otra que se relacione con las actividades que se desarrollan en cumplimiento del contrato de obra CON 26 - 15 EC de 2026.

SEGUNDA: **OBLIGACIONES DE EL CONTRATISTA:** En virtud del presente acuerdo de confidencialidad, son obligaciones del **CONTRATISTA**, las siguientes:

1. Custodiar la información que reciba con las medidas de seguridad necesarias para impedir que terceros tengan acceso a ella y para impedir su deterioro y pérdida. De igual manera, mantendrá en confidencialidad la información recibida y no revelará esa información, total o parcialmente, a ninguna persona, salvo expresa autorización escrita por parte de Electrocaquetá S.A ESP.

2. Abstenerse de utilizar la información suministrada en asuntos diferentes al propósito que fue indicado al momento de su entrega.

3. Devolver toda información íntegramente tan pronto como se desarrolle el propósito que dio lugar a la entrega de la información, junto con la confirmación escrita que la misma no ha sido copiada ni reproducida y que no se tiene en su poder o en poder de terceros, copia alguna de la misma. A pesar de la devolución de la información, **EL CONTRATISTA** continuará obligado a mantener la confidencialidad en los términos del presente acuerdo.

4. En caso de pérdida de los documentos y material entregado **AL CONTRATISTA**, este se obliga a presentar la respectiva denuncia ante las autoridades correspondientes, sin perjuicio de las demás acciones que el perjudicado pueda adelantar.

5. **EL CONTRATISTA** manifiesta expresamente conocer que la información confidencial a cuyo conocimiento acceda o que genere con motivo de su relación contractual con Electrocaquetá S.A ESP forma parte del patrimonio de esta, por lo que se compromete a garantizar las medidas de seguridad razonable para evitar divulgación, fuga, o uso no autorizado y acepta que protegerá la información confidencial de la misma manera y en el mismo grado en que protegería su propia información confidencial.

TERCERA: **EL CONTRATISTA** podrá dar a conocer la información, entregada a sus empleados, funcionarios, representantes asesores y/o contratistas, bajo su total responsabilidad cuando ello sea necesario para el cumplimiento del objetivo propuesto, tomando previamente las medidas adecuadas para asegurar que aquellos respeten este Acuerdo como si fueran parte del mismo. De esta forma **EL CONTRATISTA** exigirá a sus empleados, funcionarios, representantes asesores y/o contratistas, la misma reserva sobre la información a que se refiere este Acuerdo y tomarán las medidas empresariales de control y las precauciones necesarias para asegurar el cumplimiento del mismo por parte de quienes designen para participar en el proceso que conlleve al desarrollo del propósito que dio lugar a la entrega de la misma.

PARÁGRAFO PRIMERO: EL CONTRATISTA sólo podrá revelar la información confidencial objeto del presente Acuerdo, a personas diferentes de sus empleados siempre que medie mandato legal, decreto o sentencia u orden de autoridad competente en ejercicio de sus funciones legales. En este caso, la parte obligada a divulgar la información confidencial se obliga a avisar inmediatamente haya tenido conocimiento de esta obligación a la otra parte de este convenio, para que pueda ejercer en forma oportuna la correspondiente defensa de sus derechos tendiente a proteger la información confidencial.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Cuando **EL CONTRATISTA** entregue la información confidencial suministrada a sus funcionarios y/o empleados representantes y asesores, deberá advertir a quien la reciba su carácter confidencial y les deberá enterar de los términos de este Acuerdo, los cuales deben aceptar y adherirse antes de recibirla o conocerla.

CUARTA: **DURACIÓN DEL PRESENTE ACUERDO.** El término de duración del presente Acuerdo será por la vigencia del contrato CON 26 - 15 EC y tres (3) años más.

QUINTA: RESPONSABILIDAD: EL CONTRATISTA será responsable de la revelación accidental o no autorizada de la información suministrada, el uso indebido de la información por parte los funcionarios y/o empleados representantes y asesores, y de cualquier incumplimiento de las obligaciones plasmadas en el presente Acuerdo.

SEXTA. Toda controversia o diferencia relativa a la interpretación de las cláusulas y de las obligaciones pactadas en el presente Acuerdo, y en la ejecución del mismo, será resuelta en primera instancia directamente por LAS PARTES; en caso de no llegar a un acuerdo dentro de los 30 días calendario siguientes, acudirán ante el Centro de Conciliación de la Cámara de Comercio de Florencia. Si llegare a fracasar la etapa de conciliación, las partes quedarán en libertad de acudir a la Justicia Ordinaria.

SÉPTIMA: Este Acuerdo sólo puede ser modificado mediante documento escrito firmado por LAS PARTES.

OCTAVA: Este Acuerdo no obliga a **ELECTROCAQUETÁ S.A ESP**, por sí solo, a celebrar a futuro acuerdos, ni a dar a conocer información de ningún tipo a **EL CONTRATISTA.**

Para constancia se firma el presente acuerdo de confidencialidad en la ciudad de Florencia, a los 05 FEB 2026

LUIS ENRIQUE TRUJILLO LÓPEZ
Gerente General

WILLIAM GERARDO JAIMES OVIEDO
Representante Legal
UNION TEMPORAL ELECTRO – MACAM
Contratista

Elaboró: Oscar Orlando Montero García – Contratista GD.
María Alejandra Huertas Hermida – Coordinadora de Interventoría y Gestión Ambiental.
Revisó y Aprobó: Jaime Zapata Franco – Gerente de Distribución.