

1. GENERALIDADES

Mediante el presente Anexo se define el Objeto, alcance y demás condiciones técnicas específicas del bien y/o servicios que TGI S.A. ESP., (en adelante **LA EMPRESA**) requiere contratar, de conformidad con el Manual de Contratación de la Empresa el cual deberá ser consultado en la página Web www.tgi.com.co.

En consecuencia, se precisa que el presente documento hará parte integral del proceso de contratación que se adelantará por la Empresa y del respectivo contrato que eventualmente llegare a celebrarse con el Contratista, y por ello todos los requerimientos técnicos exigidos en este documento son de obligatorio cumplimiento por parte del Contratista.

La información suministrada en el presente documento por la **EMPRESA** deberá ser utilizada de manera confidencial garantizado por todos los medios a su alcance que los trabajadores a su servicio y demás personas que autorice, respetarán la reserva sobre la misma. Dicha información únicamente será utilizada para la debida ejecución del objeto requerido. La violación de confidencialidad o el uso indebido de la información dará lugar a reclamar indemnización por parte de la **EMPRESA**. No se considera violación de confidencialidad la entrega de información cuando sea de conocimiento público. Ninguna de las partes adquiere derechos de propiedad o disposición respecto de la información suministrada por la otra.

1.1 DEFINICIONES:

Todos los términos o expresiones en negrilla y no definidos en otra parte del Contrato o de sus Anexos, tendrán el significado establecido a continuación. Dichos significados se aplican tanto al singular como al plural de los términos definidos:

Autoridad Competente: Se referirá a los órganos estatales y las entidades que tengan atribución legal: (i) para emitir leyes o expedir actos de aplicación particular o general y de obligatorio cumplimiento o (ii) para aplicarlos e interpretarlos.

Centros de Consumo: Estaciones de compresión y centros operativos de propiedad de la **EMPRESA**, en los cuales el **CONTRATISTA** deberá instalar por su propia cuenta, riesgo y responsabilidad los Sistemas Fotovoltaicos y suministrarle o entregarle la energía a la **EMPRESA**.

Descarbonización: Es el proceso de reducción de emisiones de carbono, sobre todo de dióxido de carbono (CO₂), a la atmósfera.

Energía Autoconsumida - EA: Corresponde a la cantidad de energía eléctrica efectivamente consumida por la **EMPRESA** en cada uno de los Centros de Consumo, y medida con los equipos de medición en el respectivo Periodo de Facturación.

Energía Generada - EG: Corresponde a la cantidad total de energía eléctrica efectivamente autogenerada por el **CONTRATISTA** en cada uno de los Centros de Consumo, y medida con los equipos de medición en el respectivo Periodo de Facturación.

Energía Mínima Contratada - EMC: Es la energía mínima mensual que, de acuerdo con las necesidades de la **EMPRESA**, el **CONTRATISTA** debe estar en capacidad de generar en cada uno de los Centros de Consumo, y medida con los equipos de medición en el respectivo Periodo de Facturación.

Excedentes de Energía: Corresponde a la diferencia que se presente en un Periodo de Facturación entre la Energía Generada y la Energía Autoconsumida.

Ingeniería de Detalle: Comprende el conjunto de documentos definitivos que se preparan para ser entregados en la obra, para la construcción, o en el taller, para la fabricación.

Orden de Inicio del Servicio. Documento suscrito por el Supervisor designado por la **EMPRESA** en el cual se deja constancia del inicio de la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento en cada uno de los Centros de Consumo.

Panel Solar: Es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento.

Periodo de Facturación: Unidad de tiempo en la que se medirá la Energía Generada, Energía Autoconsumida, los Excedentes de Energía y el cumplimiento de autogeneración de la Energía Mínima Contratada en cada uno de los Centros de Consumo, a efectos de determinar las sumas de dinero que le pagará la **EMPRESA** al **CONTRATISTA** como contraprestación a sus servicios.

Para el presente Contrato la unidad de tiempo para establecer el Periodo de Facturación será el mes calendario, entendido como cada uno de los doce periodos de tiempos en los que se divide un año.

PPA (Power Purchase Agreement): Es el presente acuerdo o contrato de compraventa de energía entre un generador y un comprador, generalmente por un largo plazo.

Procura: Comprende la gestión de todos los procesos referentes a la adquisición y transporte de materiales y equipos nacionales o importados, con los requerimientos de calidad y cantidad necesarios estipulados por el proyecto, con una colocación a tiempo en obra para su uso.

Puesta en Marcha: Es el proceso de arranque, regulación y ajuste de los equipos y sistemas de forma planificada, y el momento de verificar que las etapas anteriores de diseño y montaje se han ejecutado correctamente. Sólo se puede considerar finalizada cuando el Sistema Fotovoltaico se ha ajustado y equilibrado hasta ejecutar correctamente el proceso productivo.

RETIE: Hace referencia al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía.

Sistema Fotovoltaico: Activos de autogeneración de energía eléctrica fotovoltaica, destinados a la autogeneración eléctrica que incluye, además de los equipos de autogeneración, infraestructura requerida y transmisión, las facilidades, permisos, licencias y demás equipos, elementos y procesos asociados que se requieren para suministrar la energía eléctrica en los Puntos de Consumo definidos por la **EMPRESA** y las facilidades para su exportación a la red.

Supervisor: Colaborador designado por la **EMPRESA** de conformidad con lo definido en el Manual de Contratación y Control de Ejecución.

Tarifa: Es el precio que le pagará la **EMPRESA** al **CONTRATISTA** a cambio de la prestación del servicio contratado.

2. INFORMACIÓN DE CONTEXTO

La **EMPRESA** dentro de su plan de descarbonización y en busca de alternativas eficientes de suministro de energía eléctrica ha contemplado tener en sus estaciones de compresión y centros operativos sistema de autogeneración con paneles solares, únicamente mediante la modalidad de **PPA** (Power Purchase Agreement).

La **EMPRESA** obtiene el servicio de energía eléctrica convencional a través de un comercializador para las estaciones de compresión y centros operativos. Para la realización de las actividades objeto del presente contrato el **CONTRATISTA** deberá por su propia cuenta, riesgo y responsabilidad desarrollar y procurar la Ingeniería conceptual, básica y de detalle, los recursos, materiales, herramientas, equipos, repuestos, consumibles, operación y mantenimiento de los sistemas instalados y la asesoría con las relaciones con el comercializador de energía para los procesos comerciales correspondientes y el operador de red de cada región para los tramites que el proyecto requiera.

Con el bien y/o servicio requerido se pretende satisfacer las necesidades de suministro de energía eléctrica fotovoltaica, obteniendo disminución en el costo del servicio de energía a través de paneles solares, y mejorar el impacto en la huella de carbono.

3. OBJETO

Contratación del servicio de suministro de energía eléctrica por medio de paneles solares bajo la modalidad PPA para las Estaciones de Compresión y Centros Operativos de la **EMPRESA**.

El **CONTRATISTA** se obliga, bajo los términos y condiciones establecidos en el presente documento y por su propia cuenta, riesgo y responsabilidad, a diseñar la ingeniería de detalle, a suministrar los equipos del sistema fotovoltaico, instalar, poner en marcha la operación y mantenimiento de los sistemas de autogeneración con paneles solares para cada uno de los 20 Centros de Consumo definidos por la **EMPRESA**. Así mismo, el **CONTRATISTA** deberá realizar el retiro, desmantelamiento y disposición final de los elementos, infraestructura y/o equipos instalados al finalizar el Contrato. Todo lo anterior bajo su autonomía técnica administrativa y financiera.

La **EMPRESA** le pagará al **CONTRATISTA** como única contraprestación por la Energía Generada las Tarifas señaladas en el numeral **4.5 TARIFAS** de este documento bajo la modalidad de “Pague lo Generado”, en las condiciones y términos definidos en el Contrato y en el presente documento, y facilitará la instalación y desinstalación de los Sistemas Fotovoltaicos en cada uno de los Centros de Consumo.

4. ALCANCE

4.1 ALCANCE TÉCNICO / ESPECIFICACIONES

Como se ha indicado la modalidad de la contratación es un **PPA** bajo la modalidad de “Pague lo Generado”, en el cual el único reconocimiento que realizará la **EMPRESA** como contraprestación al **CONTRATISTA** por el suministro del servicio de energía eléctrica fotovoltaica serán las Tarifas aplicables a la Energía Autoconsumida y a los Excedentes de Energía, de acuerdo con las cantidades correspondientes, las cuales incluyen los costos asociados a la construcción, operación, mantenimiento y reposiciones que sean necesarias en los Sistemas Fotovoltaicos para la autogeneración de energía.

En caso de requerirse respaldo de energía, este será asumido por el **CONTRATISTA**, es decir, el **CONTRATISTA** debe garantizar el suministro permanente de energía requerida y todos los costos que se desprendan de asegurar el suministro de energía están incluidos o contemplados en las Tarifas señaladas en el numeral **4.5 TARIFAS**.

Para la instalación de los Equipos Fotovoltaicos el **CONTRATISTA** deberá tener en cuenta las restricciones que se puedan presentar, debido a que son áreas industriales con posible presencia de gas y por ende las limitaciones por áreas clasificadas. Igualmente se deben considerar los posibles cambios regulatorios y normativos que apliquen para este sistema de autogeneración, incluido lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y demás aplicables, en sus últimas versiones.

El **CONTRATISTA** deberá suministrar la energía en condiciones de calidad y continuidad, es decir, la energía eléctrica suministrada debe cumplir con las características y condiciones adecuadas permitiendo mantener su continuidad sin que se afecte su desempeño ni provoque fallas a sus componentes y a la infraestructura o equipos de la **EMPRESA**. En el evento de presentarse fallas o daños en los equipos o infraestructura de la **EMPRESA** debido a una inadecuada calidad de la energía suministrada y/o en la falta de continuidad, el **CONTRATISTA** asumirá los costos que se desprendan de estas circunstancias y realizará las reparaciones y/o cambios a que haya lugar y por su propia cuenta, riesgo y responsabilidad.

El **CONTRATISTA** deberá garantizar el suministro de medidores de energía con certificados de calibración que permitan la medición de la Energía Generada, la Energía Autoconsumida y la exportación o entrega de

los Excedentes de Energía a la red. Igualmente deberá garantizar las auditorias y calibraciones periódicas requeridas o que sean necesarias frente a estos equipos.

La medición se debe realizar en dos sentidos: certificada con medidor bidireccional avalado y aceptado por el Comercializador y Operador de Red; y una plataforma de gestión energética que permita hacer un seguimiento en tiempo real de los ahorros del proyecto. Esta no requiere certificación.

Por otro lado, estarán a cargo del **CONTRATISTA** las adecuaciones y los mantenimientos que sean requeridos para garantizar la instalación de los paneles solares y el buen estado de las cubiertas, techos o áreas en las que se instalarán.

En los Centros de Consumo se dispone mayoritariamente de áreas a nivel de piso. Todos los costos de nivelación, adecuaciones al igual que las rocerías o fumigaciones requeridas para la operación de los Sistemas Fotovoltaicos estarán a cargo del **CONTRATISTA**.

El **CONTRATISTA** deberá disponer de todas las medidas preventivas a efectos de evitar daños en las instalaciones, infraestructura y equipos de la **EMPRESA**. En el evento de presentarse daños, averías o situaciones que afecten la integridad de las instalaciones, infraestructura y equipos de la **EMPRESA** y que sean atribuibles al **CONTRATISTA**, se deberán atender de manera inmediata y por su propia cuenta, riesgo y responsabilidad.

La Energía Mínima Contrada para cada Centro Consumo será la determinada por el **CONTRATISTA** en su oferta, y es su responsabilidad asegurar la autogeneración continua de la misma durante toda la **Etapas de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento** del Contrato, además, como responsable del diseño tendrá la obligación de considerar lo requerido con la interconexión a la red y presentarlo a la **EMPRESA**, previo al inicio de construcción, con el fin de ser revisados y aprobados.

El **CONTRATISTA** presentará reportes mensuales de la Energía Generada, la Energía Autoconsumida, los Excedentes de Energía vs el costo de energía eléctrica convencional de acuerdo con la Tarifa que aplique para cada Centro de Consumo, de tal manera que permita obtener por parte de la **EMPRESA** curvas de consumo y comparativos de ahorro de energía y eficiencia, al igual que el impacto ambiental.

El **CONTRATISTA** deberá incluir en su propuesta todos los gastos necesarios para la instalación de los Sistemas Fotovoltaicos, considerando la disponibilidad del área para la instalación de todos los equipos, independiente que estos se instalen sobre techos, cubiertas o áreas disponible a nivel de piso.

El **CONTRATISTA** informará a la **EMPRESA** si se requieren licencias y/o permisos necesarios para la construcción y operación de los Sistemas Fotovoltaicos. La **EMPRESA** y el **CONTRATISTA** realizarán los tramites que sean de su competencia.

El alcance de los servicios contratados comprende las siguientes actividades, sin perjuicio de las demás actividades que se deriven del objeto requerido y de los demás documentos que hacen parte de la necesidad de contratación:

4.2 PLANEACION Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Una vez se firme el Acta de Inicio por parte de la **EMPRESA** y el **CONTRATISTA**, el **CONTRATISTA** cuenta hasta con diez (10) días hábiles para elaborar y entregar al Supervisor designado la siguiente información para su revisión y aprobación:

- a. Plan de trabajo detallado en un software como Microsoft Project, Primavera o similar, para la ejecución de las actividades definidas en el alcance del presente Contrato. Para este caso, el **CONTRATISTA** debe considerar todas las etapas que se desprenden de garantizar la autogeneración de energía, las cuales son ingeniería de detalle, plan de compras o procura, construcción y arranque. El plazo para instalar los Sistemas Fotovoltaicos en todos los Centros de Consumo no podrá superar los 10 meses

contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio.

No obstante, se requieren que en el año 2022 queden instalados y operando al menos dos Centros de Consumo que serán definidos por el **CONTRATISTA** previa concertación con la **EMPRESA**.

- b. Procedimientos para la ejecución de las actividades de instalación de equipos de autogeneración fotovoltaica.
- c. Modelos de informes de avance semanal y mensual para las Etapas de Diseño, Procura, Instalación y Puesta en Marcha y de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento.
- d. Procedimiento de facturación mensual, para revisión y aprobación por parte de la **EMPRESA**.
- e. Procedimiento de manejo de Excedentes de Energía, para revisión y aprobación por parte de la **EMPRESA**.
- f. El **CONTRATISTA** debe considerar el Mantenimiento del sistema y el desmonte de este, una vez finalice el servicio de suministro de energía.

El **CONTRATISTA** presentará anualmente el plan de mantenimiento para los Sistemas Fotovoltaicos, el cual una vez aprobado por el Supervisor designado se ejecutará de manera coordinada con la **EMPRESA**. El **CONTRATISTA** cuenta con hasta cinco (5) días calendarios para realizar los cambios solicitados por el Supervisor designado por la **EMPRESA**.

El **CONTRATISTA** deberá asistir a una reunión mensual, preferiblemente virtual, con el Supervisor y los asistentes que considere **LA EMPRESA**. En esta reunión mensual el **CONTRATISTA** deberá presentar un informe de avance del Contrato relacionando como mínimo lo siguiente:

- ✓ Avance del plan de trabajo general del Contrato (General y detallado de cada frente de obra)
- ✓ Informe mensual de actividades.
- ✓ Mostrar indicadores de Actividades Ejecutadas vs. Actividades Programadas relacionadas con las actividades objeto del Contrato.

El **CONTRATISTA** deberá presentar informes mensuales de la ejecución de actividades de instalación de los Sistemas Fotovoltaicos en los Centros de Consumo, los cuales deberán como mínimos contener y relacionar la siguiente información:

- ✓ Nombre del Centro de Consumo (Estación Compresora o Centro Operativo.).
- ✓ Personal que interviene en la instalación.
- ✓ Relación de las actividades y cantidades ejecutadas por cada instalación.
- ✓ Registro fotográfico de todas y cada una de las actividades ejecutadas.
- ✓ Certificados a los que haya lugar de materiales, herramientas y personal empleado en las actividades de instalación.
- ✓ Soportes de gestión de trámites ante proveedores, operadores de red, entidades ambientales y demás instituciones a las que se requiera consultar.

La totalidad del personal del **CONTRATISTA** debe asistir a las inducciones de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo previo a la iniciación de los trabajos, capacitaciones que se dictaran en los lugares que defina el Supervisor, inducción que es atendida con los representantes de la Gerencia de Desarrollo Sostenible (HSEQ) de la **EMPRESA**.

El **CONTRATISTA** deberá asegurar los recursos, personal, equipos, herramientas, materiales, consumibles y todo lo necesario para cumplir el correcto y oportuno desarrollo de las actividades objeto del presente Contrato.

El **CONTRATISTA** es el único responsable y debe asegurar las acciones pertinentes dirigidas hacia la protección de su personal y la seguridad de sus equipos, maquinaria, herramientas y materiales, dispuestos para el correcto y oportuno desarrollo de las actividades objeto del Contrato.

El **CONTRATISTA** deberá tomar en cuenta que la **EMPRESA** en ninguna circunstancia pagará algún tipo de penalidad por *Stand by* del personal, maquinaria, equipo, herramienta u otro tipo de recurso de propiedad o rentado por parte del **CONTRATISTA**.

El **CONTRATISTA** deberá obligatoriamente suministrar un Técnico HSE de acuerdo con el perfil especificado en el numeral 4.11 “Personal mínimo requerido” del presente documento, por cada uno de los Centros de Consumo en los que se adelanten trabajos y con dedicación exclusiva para la ejecución de las actividades en campo, quienes velarán por el cumplimiento de los procedimientos y normativa SST de la **EMPRESA** al igual que las medidas de bioseguridad con ocasión de la Covid 19.

La **EMPRESA** podrá realizar auditorías a cada una de las actividades objeto del presente Contrato en cualquier momento en que lo considere o lo requiera. Para lo cual el **CONTRATISTA** deberá realizar el acompañamiento pertinente.

El **CONTRATISTA** deberá realizar los respectivos diseños y dimensionamiento de los Sistema Fotovoltaicos para cada uno de los Centros de Consumo, teniendo en cuenta las condiciones específicas de radiación solar para cada punto y la disponibilidad de áreas útiles para la instalación de paneles solares.

Como mínimo el diseño de los Sistema Fotovoltaicos deberá contener:

- I. Estudios de radiación solar
- II. Potencia solar instalada
- III. Cantidad de equipos a instalar
- IV. Ubicación de los equipos a instalar
- V. Fichas técnicas de los equipos a instalar en las que se incluya el diseño, modelo, mantenimiento y vida útil.
- VI. Layout de proyección de ubicaciones de los paneles dentro de las instalaciones de la **EMPRESA**.

Para mejor entendimiento y desarrollo de este requerimiento, favor ver **Apéndice No. 1 Listados de Centros de Consumo**.

4.3 ETAPAS DE CONTRATO

El **CONTRATISTA** deberá considerar las siguientes etapas para la instalación de los Sistemas Fotovoltaicos y el suministro de energía:

4.3.1 Etapa de Diseño, Procura, Instalación y Puesta en Marcha: Durante esta etapa el **CONTRATISTA** realizará en los términos indicados en el Contrato y el presente documento, los diseños, compras necesarias, instalación, pruebas y puesta en marcha de todos los elementos necesarios para la prestación del servicio de energía con paneles solares, y la entrega de las certificaciones correspondientes de los equipos instalados, que garanticen el cumplimiento de la oferta presentada. Así mismo, realizará acompañamiento en trámites administrativos, con el Operador de Red, garantizando que no se presente afectación de la instalación existente, certificación y legalización de los proyectos. Esta etapa no podrá superar el término de 10 meses contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio.

La suspensión del servicio de energía eléctrica de la red deberá ser coordinada mediante talleres de constructibilidad con una antelación de treinta (30) días calendarios, de tal manera que se permitan hacer las coordinaciones operativas respectivas.

Mediante acta se realizará entrega de las zonas en las cuales el **CONTRATISTA** realizará la instalación de los equipos y mediante procedimiento de coordinación se establecerán tiempos y horarios de trabajo.

4.3.2 Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento: Esta etapa tendrá una duración de 20 años en cada uno de los Centros de Consumo, iniciará con las Ordenes de Inicio del Servicio que expida la **EMPRESA** y contempla la entrega de energía, la operación y el mantenimiento de los Sistemas Fotovoltaicos.

Durante esta etapa se dará cumplimiento a los acuerdos de niveles de servicio y energía generada de acuerdo con la propuesta presentada por el **CONTRATISTA**.

Para la suscripción de la Orden de Inicio del Servicio, el **CONTRATISTA** y la **EMPRESA** levantarán de manera previa un acta con la relación de equipos instalados, y la verificación del correcto funcionamiento de todos y cada uno de los equipos asociados.

4.3.3 Etapa de Retiro y Desmantelamiento de Equipos: Una vez finalizada la duración de la etapa de entrega de energía, operación y mantenimiento, el **CONTRATISTA** realizará el retiro, desmantelamiento y reconfiguración de las zonas en las mismas condiciones o mejor a las entregadas por la **EMPRESA** en cada uno de los Centros de Consumo. Para esta actividad contará con 3 meses.

Cada Centro de consumo contará con la debida acta de recibo.

4.4 REQUISITOS DE LA ENERGIA GENERADA

La energía eléctrica será entregada a la **EMPRESA** en cada Centro de Consumo. El **CONTRATISTA** se compromete a entregar la Energía Mínima Contratada durante toda la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento, a excepción de los periodos de tiempo en que sea necesario realizar los mantenimientos programados y/o se presenten Eventos Eximentes de Responsabilidad aceptados por la **EMPRESA**.

El **CONTRATISTA**, con la información entregada por la **EMPRESA**, realizará el diseño de los Sistemas Fotovoltaicos de manera que garanticen la autogeneración del Energía Mínima Contrata y se garantizará los porcentajes de ahorro frente a las tarifas de energía convencional durante toda la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento en cada uno de los Centros de Consumo.

La Energía Mínima Contratada - EMC requerida por parte de la **EMPRESA** equivale a la definida en la Oferta presentada por el **CONTRATISTA**, de acuerdo con la información de los consumos de energía convencional en cada uno de los Centros de Consumo durante el año 2021 y 2022, proporcionada por la **EMPRESA** en el proceso contractual.

4.5 TARIFAS

La **EMPRESA** pagará al **CONTRATISTA** la Tarifa mensual por la energía generada durante la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento, empleando la siguiente formula:

La Tarifa de Energía Autoconsumida corresponde a la contraprestación que pagará la **EMPRESA** dando aplicación al precio unitario "Tarifa de Energía Autoconsumida" presentado por el **CONTRATISTA** en su oferta.

La Tarifa mensual aplicable a los Excedentes de Energía corresponde a la contra prestación que pagará la **EMPRESA** y será calculada en el 90% del valor de la tarifa que los comercializadores de los diferentes Centros de Consumos le reconocerán a la **EMPRESA**.

La Tarifa incluye todos los costos y gastos requeridos para el diseño, procura, instalación, puesta en marcha, operación, mantenimiento, exportación de Excedentes de Energía, retiro y desmantelamiento de los Sistemas Fotovoltaicos, así como los costos de administración, impuestos, tasas, contribuciones y utilidades del

CONTRATISTA que surjan de la firma, ejecución y liquidación del Contrato.

4.6 DISPONIBILIDAD MENSUAL DE ENERGÍA

El **CONTRATISTA** debe garantizar como mínimo una disponibilidad mensual del 100% de la Energía Mínima Contratada. Para calcular el porcentaje de disponibilidad de la EMC durante los Periodos de Facturación se aplicará la siguiente ecuación:

$$\text{Disponibilidad Mensual (\%)} = \text{EG} / \text{EMC}$$

En donde:

EG= Energía Generada (kWh)

EMC= Energía Mínima Contratada (kWh)

La **EMPRESA** solo reconocerá al **CONTRATISTA** la energía suministrada en los Centros de Consumo durante los Periodos de Facturación. La disponibilidad será medida de acuerdo con los registros de los equipos de medición, el cual deberá poseer memoria no volátil y los registros operativos diarios del Centro de Consumo. La disponibilidad se medirá en periodos mensuales.

4.7 DESCUENTO POR LA NO ENTREGA DE LA ENERGÍA MÍNIMA CONTRATADA.

Sin perjuicio de las acciones que la **EMPRESA** pueda formular por incumplimiento del Contrato, en los Periodos de Facturación se descontará de los saldos a favor del **CONTRATISTA** en la facturación la EMC no entregada por el **CONTRATISTA**.

El valor total del descuento que se aplicará corresponderá a la cantidad de energía no entregada multiplicada por la tarifa de la energía eléctrica convencional aplicable al Centro de Consumo para ese Periodo de Facturación.

4.7.1 Eficiencia

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** evaluar y seleccionar en sus diseños, los equipos con la tecnología más eficiente disponible en el mercado para el máximo aprovechamiento de las áreas y condiciones climáticas, incluida la cantidad y tipo de activos de autogeneración, los inversores y demás equipos necesarios para su correcto funcionamiento. La eficiencia de los sistemas de autogeneración fotovoltaica deberá ofrecer como mínimo un ahorro mensual del 25% del costo total en la facturación de energía eléctrica de los 20 Centro de Consumo.

En relación a la calidad de la energía, el **CONTRATISTA** elaborará un estudio de calidad de energía y basado en éste presentará un informe máximo un (1) mes después de iniciar la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento, donde se cuantifiquen las necesidades para llevar los indicadores de calidad de energía a los valores exigidos por la norma IEEE 519, o la que la remplace, y corrección del factor de potencia al valor solicitado ($\text{fp} = 0,95$) en los sistemas de generación y ejecutará las recomendaciones a su cargo como parte del alcance de este Contrato sin que esto genere cobros adicionales a la **EMPRESA**.

4.8 EXCEDENTES DE ENERGÍA

Los Excedentes de Energía que se llegarán a presentar pertenecerán única y exclusivamente a la **EMPRESA**. En todo caso, el **CONTRATISTA** prestará su asesoría para la correcta gestión que deba hacer la **EMPRESA** de dichos excedentes, la cual incluye la legalización de los proyectos solares con el comercializador y el operador de red y soporte en la debida gestión comercial.

Dentro de su propuesta, el **CONTRATISTA** estimó los Excedentes de Energía, los costos e instalación de equipos para su exportación y en ningún caso la Tarifa mensual aplicable a los Excedentes de Energía que le pagará la **EMPRESA** al **CONTRATISTA** será superior al 90% de valor de la tarifa que los comercializadores

de los diferentes Centros de Consumos le reconocerán a la **EMPRESA**. Esto quiere decir que los Excedentes de Energía siempre deberán producir beneficios o saldos a favor de la **EMPRESA**.

4.9 FACTURACIÓN DEL SERVICIO

Para este Contrato los Periodos de Facturación se establecen de la siguiente forma: (i) Con respecto al primer Periodo de Facturación, corresponderá al período que transcurra entre la fecha en la que inicie la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento y el último día de ese mes calendario; (ii) Con respecto a los siguientes Periodos de Facturación corresponderán a los meses calendarios que se causen dentro de un año calendario.

4.10 PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

El **CONTRATISTA** debe contar con el personal entrenado, calificado, necesario y suficiente para la apropiada ejecución del objeto requerido, incluyendo el personal necesario para la gerencia, administración, supervisión y operación en el caso que se requiera.

Los siguientes son los perfiles, roles y responsabilidades mínimas que se requieren del personal mínimo que será dispuesto por el **CONTRATISTA** durante las actividades de montaje, instalación, operación, mantenimientos de equipos y desmonte:

Cargo	Experiencia Especifica	Perfil	Cantidad
Director	5 años	Profesional o tecnólogo con experiencia certificada en administración, construcción y operación de proyectos de autogeneración eléctrica fotovoltaica.	1 durante todo el plazo de ejecución del Contrato
Supervisor	2 años	Técnico, tecnólogo o personal empírico con experiencia en metalmecánica, civil y eléctrica superior a 8 años. Todo el personal que ejecute labores en alturas deberá contar con su Certificado de Trabajo en Alturas Nivel Avanzado.	1 durante todo el plazo de ejecución del Contrato
Técnico, Tecnólogo o profesional HSE	4 años	Técnicos, tecnólogos o profesionales en las áreas de Seguridad Industrial, o carreras afines con una experiencia mayor a (4) años en el área. Así mismo, deberá contar con certificado de trabajo en alturas nivel avanzado y coordinador de trabajo en alturas.	1 por cada frente de trabajo u obra en ejecución.

El **CONTRATISTA** debe asegurar que los horarios y turnos de trabajo del personal designado para la ejecución del Contrato, se encuentren en cumplimiento de la legislación laboral colombiana vigente, así como de los estándares de la **EMPRESA**, de manera que se controlen factores de salud ocupacional como fatiga y cansancio. Igualmente, el **CONTRATISTA** debe asegurar que ninguno de sus trabajadores ingiera o se encuentre bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas alucinógenas durante los días de trabajo.

4.11 ENTREGABLES

El modelo del proceso es un **PPA**, en el cual no contiene entregables que generen pago parcial, no obstante, el **CONTRATISTA** deberá presentar lo siguiente:

4.11.1 Ingeniería

El **CONTRATISTA** deberá presentar la ingeniería básica de detalle que incluya el cálculo de los equipos de autogeneración de acuerdo con la radiación solar, ingeniería y certificados de todos los equipos a instalar y propuestas de diseño de estructuras cuando los trabajos se realizan sobre cubiertas o cuando estas apliquen. De igual manera deberá incluir en su diseño los sistemas de protección contra descargas atmosféricas que pudieran afectar los equipos instalados.

Durante la Etapa de Diseño, Procura, Instalación y Puesta en Marcha presentará informe semanal de avance mediante curva S, que incluya registro fotográfico, y novedades HSE.

Durante la Etapa de Entrega de Energía, Operación y Mantenimiento deberá suministrar informes mensuales de autogeneración de energía y un software que permita el monitoreo remoto de los sistemas de autogeneración donde puedan analizarse las curvas de autogeneración y estado del sistema de autogeneración fotovoltaica.

4.11.2 Dossier de construcción

Todas las actividades realizadas deberán contar con el debido Dossier de Construcción el cual contendrá, procesos constructivos, manuales de operación, garantías de equipos.

El **CONTRATISTA** se obliga a suministrar todos los equipos, herramientas, materiales, insumos y otros elementos requeridos para la adecuada y eficiente ejecución del objeto, con excepción de aquellos que se excluyan expresamente en este documento.

4.12 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El **CONTRATISTA** establecerá, mantendrá y utilizará activamente un Sistema de Gestión de Calidad formal que demuestre el compromiso con el mejoramiento continuo y la excelencia en asuntos relacionados con la calidad.

El sistema de gestión de calidad del **CONTRATISTA** será documentado adecuadamente, demostrará ser efectivo en la implementación de las metas y objetivos de la política de aseguramiento de calidad del **CONTRATISTA** e incluirá disposiciones para auditar la efectividad del sistema de gestión de calidad del **CONTRATISTA** según se aplique al trabajo.

El **CONTRATISTA** se asegurará que los procedimientos, especificaciones y planes de mantenimiento e inspección sean parte de los documentos de calidad que se utilizan para controlar la compra, mantenimiento e inspección de las herramientas y equipos, en el caso que aplique.

Estos documentos mostrarán el enfoque cronológico del **CONTRATISTA** con respecto a la reparación y el mantenimiento, la inspección y verificación del proceso de calidad, las especificaciones, estándares y procedimientos aplicables que se van a utilizar durante la vigencia del Contrato, incluido el plan de reposición de equipos como inversores y paneles.

El **CONTRATISTA** revisará su Sistema de Gestión de Calidad por lo menos una vez al año y lo actualizará según sea necesario. La **EMPRESA** se reserva el derecho a auditar el Sistema de Gestión de Calidad del **CONTRATISTA** en cualquier momento. Esto se puede hacer ya sea directamente o a través de un tercero.

El **CONTRATISTA** suministrará la verificación de la integridad de los equipos y el cumplimiento con el programa de inspección relativo a los equipos suministrados bajo el Contrato.

Cuando el equipo está amparado por una autoridad certificadora, todos los certificados relativos a ese equipo se le deben enviar a la **EMPRESA**.

4.13 TRANSPORTE Y LOGÍSTICA (DE PERSONAL, EQUIPOS Y MATERIALES)

Para todas las actividades, el **CONTRATISTA** debe asumir los costos por logística, viajes, viáticos, desplazamientos (aéreos y terrestres) de su personal y todo lo necesario para la correcta ejecución de las actividades. Por lo anterior, la **EMPRESA** no reconocerá valor alguno por los conceptos antes mencionados.

Dentro de cada una de las instalaciones el Contratista podrá acopiar material y deberá asegurar la custodia y seguridad de estos.

El **CONTRATISTA** deberá suministrar las instalaciones sanitarias que requiera, al igual que el suministro de agua, energía eléctrica y demás.

4.14 PROTOCOLO COVID

El **CONTRATISTA** se obliga a dar cumplimiento al protocolo de reactivación COVID-19 el cual establece las acciones y medidas para reducir la exposición y contagio en el desarrollo de las actividades administrativas, operaciones y mantenimiento y proyectos para nuestro personal, el de nuestros contratistas y en las áreas de influencia de nuestras operaciones, por SARS COV-2 COVID-19, disponible en: <https://www.tgi.com.co/operaciones/protocolo-de-reactivacion-covid-19>, así como las medidas adoptadas por las autoridades locales y nacionales tendiente a generar condiciones especiales para el desarrollo de las actividades objeto del Contrato en condiciones seguras y salubres, a fin de garantizar la contención de la propagación de la pandemia COVID 19, para el desarrollo de las visitas técnicas a los sitios que se requieran, la **EMPRESA** dará previamente el listado de los requisitos por parte de los interesados en el proceso para el acceso a las instalaciones.

5. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DE CONOCIMIENTO

5.1 Capacitaciones

El **CONTRATISTA** realizará al menos 1 capacitación en cada zona (Norte, Centro y Sur Occidente), para el personal técnico de la **EMPRESA**, de tal manera que se suministren los conocimientos técnicos y prácticos sobre el funcionamiento de los sistemas. Estas capacitaciones serán a costo del **CONTRATISTA** y se realizarán de manera presencial con una duración no menor de 4 horas por cada una.

6. APÉNDICES

Apéndice No. 1 Listado de Centros de Consumo.

#	Centro de Consumo	UBICACIÓN	MUNICIPIO
1	ECG MIRAFLORES	JUNTO A ECOPEPETROL	MIRAFLORES - BOYACA
2	ECG PTE GUILLERMO	VEREDA MONTES	PUENTE NACIONAL - SANTANDER
3	ECG PARATEBUENO	VEREDA MACAPAY	PARATEBUENO - META
4	ECG VILLAVICENCIO	ALTO POMPEYA VDA SANTA HELENA BAJA VIA LA LLANERITA	VILLAVICENCIO - META
5	CO VILLAVICENCIO	KM 2 VIA ACACIAS BARRIO AMERICAS	VILLAVICENCIO - META
6	CO USME	VDA PUENTE TIERRA PLANTA DE GAS NATURAL CL 137D SUR NO. 1-53	BOGOTA D.C
7	CO PAIPA	URBANO SOTAQUIRA	PAIPA - BOYACA
8	ECG HATO NUEVO	CARRT VIA A MAICAO KM 2 CR 7 113 43	MAICAO - GUAJIRA
9	ECG CURUMANI	CARRT VIA A SABANA GRANDE KM 2-1 SABANAGRANDE	CURUMANI - CESAR

#	Centro de Consumo	UBICACIÓN	MUNICIPIO
10	ECG VASCONIA	PTO BOYACA VASCONIA	PTO BOYACA - BOYACA
11	ECG CASACARA	CARRT CARRETERA PRINCIPAL KM 8-1	AGUSTIN CODAZZI - CESAR
12	ECG JAGUA DEL PILAR	CARRT VIA A VALLEDUPAR KM 2- LA GRANJA	LA JAGUA DEL PILAR - CESAR
13	ECG SAN ALBERTO	KMT 15 VIA SAN ALBERTO-BARRANC	SAN ALBERTO - CESAR
14	ECG BARRANCA	KM 1 VIA BARRANCA - GALAN	BARRANCABERMEJA - SANTANDER
15	ECG NOREAN	GAMARRA	GAMARRA - CESAR
16	ECG MARIQUITA	CR 9 73 44 PI2 VIA AMELAGRO MARIQUITA	MARIQUITA - TOLIMA
17	ECG PADUA	CTO DE PADUA VIA LA PICOTA	HERVEO - TOLIMA
18	CO GUALANDAY	LOC GUALANDAY GASODUCTO C-ORIE	COELLO - TOLIMA
19	CO DINA	KM 17 VIA AIPE - CENTRO OPERACIONAL DINA	AIPE - HUILA
20	CO SABANA	VRD RIO FRIO - CAJICA	CAJICA - CUNDINAMARCA

Elaboró: VTE/ Fabian Arias
Revisó: VTE/ Alejandro Diaz
Aprobó: VTE/ Juan C. Hurtado P.