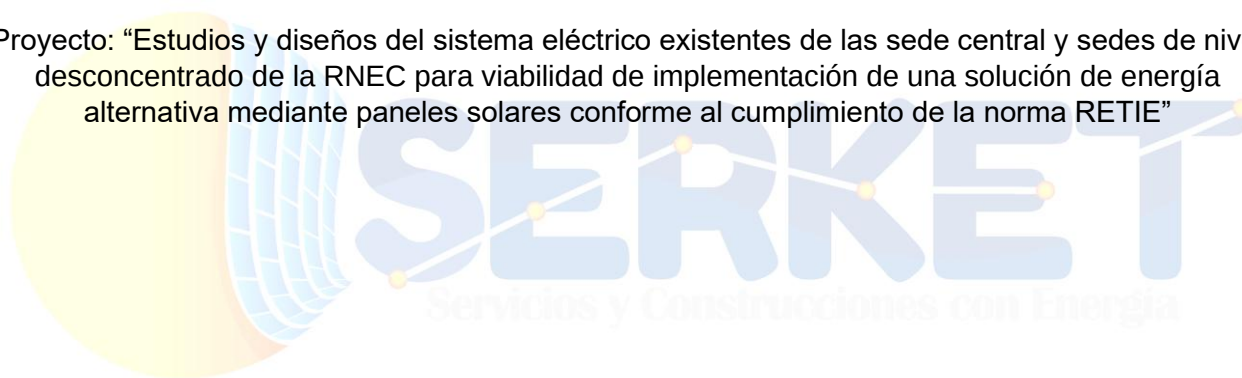


INFORME DE ACTIVIDADES

Contrato de consultoría 055-2024

Proyecto: “Estudios y diseños del sistema eléctrico existentes de las sede central y sedes de nivel desconcentrado de la RNEC para viabilidad de implementación de una solución de energía alternativa mediante paneles solares conforme al cumplimiento de la norma RETIE”



DICIEMBRE 2024

1. INTRODUCCION:

Serket SAS mediante contrato 055-2024 sostenido con La Registraduría Nacional Del Estado Civil realiza consultoría integral que tiene como objeto evaluar los sistemas eléctricos existentes en las sedes, para determinar la viabilidad de implementar una solución de energía solar, conforme a la norma RETIE.

El alcance incluyo el levantamiento de planos arquitectónicos y eléctricos, análisis de cargas, diagrama unifilar, informe de la red eléctrica y propuesta de solución fotovoltaica específica para cada sede, gestión para aprobación por el operador de red y el análisis de retorno de inversión. Este proyecto busca optimizar el uso de energía mediante fuentes renovables, cumpliendo con los requisitos normativos y fortaleciendo la infraestructura energética de la RNEC.

2. OBJETO:

Estudios y diseños del sistema eléctrico existentes de las sedes central y sedes de nivel desconcentrado de la RNEC para viabilidad de implementación de una solución de energía alternativa mediante paneles solares conforme al cumplimiento de la norma RETIE.

3. ALCANCE DEL OBJETO

Estructuración de los estudios y diseños del sistema de energía fotovoltaica en la sede central y sedes propias de nivel desconcentrado de la RNEC, con los alcances técnicos derivados (levantamiento de planos arquitectónicos, eléctricos, análisis de cargas existentes y futuras, diagrama unifilar detallado, informe de la red eléctrica existente, solución fotovoltaica des escenario exacto para cada sede (la capacidad máxima que se pueda obtener dependiendo de la sede en específico), diseño aprobado por operador de red y análisis de retorno de la inversión.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1. Realizar los estudios y diseños eléctricos para la viabilidad de una solución alternativa por medio de paneles fotovoltaicos para la sede central y sedes propias de nivel desconcentrado de la RNEC.

- Informe de la red eléctrica existente (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Memorias de cálculo de los diseños elaborados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Memoria de responsabilidad de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Cuadro detallado de actividades que se requieren desarrollar para el contrato de obra que se derive de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Tres (03) planos originales (planos de ubicación, arquitectónicos y eléctricos) y una (1) memoria digital para cada una de las sedes.

- Presupuesto detallado con Análisis de Precios Unitarios de la obra (Con su respectiva especificación técnica).
- Programación de obra.
- Estudio del mercado (5 cotizaciones) relacionado a la obra que se derive de los diseños entregados, que cumplan con las especificaciones técnicas y estándares mínimos de calidad (estos estándares deben de cumplir con la norma RETIE).
- Indicar si se deben tramitar licencias y/o permisos, y en qué términos, con el operador de red dependiendo del diseño de la solución fotovoltaica.
- Análisis de retorno de la inversión.

5. ENTREGABLES ACTIVIDADES TÉCNICAS

Para la ejecución de las actividades técnicas establecidas en el alcance del presente contrato, se desarrolló:

<p>• Informe de la red eléctrica existente (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).</p>	<p>Análisis de la red eléctrica requerida para la posible conexión de un sistema solar fotovoltaico, desde la acometida del operador de red hasta el tablero general de distribución, incluyendo sistema de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, conforme al cumplimiento del RETIE.</p>
<p>• Memorias de cálculo de los diseños elaborados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).</p>	<p>Memorias de cálculo de diseños elaborados conforme al RETIE, incluyendo selección de conductores, dimensionamiento solar fotovoltaico, cálculo de protecciones, análisis de riesgo eléctrico, selección de equipos, conexión a la red eléctrica, disponibilidad de conexión al operador de red, análisis energético de cada edificación, estimación de ahorros energéticos proyectados, conclusiones y recomendaciones técnicas para la implementación.</p>
<p>• Memoria de responsabilidad de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).</p>	<p>Los documentos técnicos elaborados, están avalados por profesionales competentes, con matrícula profesional vigente.</p>
<p>• Cuadro detallado de actividades que se requieren desarrollar para el contrato de obra que se derive de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).</p>	<p>Paso a paso detallado de las actividades posteriores a la realización de los diseños solares fotovoltaicos, en aras de garantizar su correcta implementación, incluyendo posibles trámites y tiempos a considerar.</p>
<p>• Presupuesto detallado con Análisis de Precios Unitarios de la obra (Con su respectiva especificación técnica).</p>	<p>Presupuesto detallado, incluyendo APU, de cada uno de los elementos requeridos en la solución solar fotovoltaica propuesta, incluyendo la especificación técnica de los equipos seleccionados.</p>

· Programación de obra.	Cronograma detallado de la ejecución de cada una de las soluciones solares propuestas en las sedes de la RNCS.
· Estudio del mercado (5 cotizaciones) relacionado a la obra que se derive de los diseños entregados, que cumplan con las especificaciones técnicas y estándares mínimos de calidad (estos estándares deben de cumplir con la norma RETIE).	Presentación de 5 cotizaciones para realización de presupuesto detallado de obra.
· Indicar si se deben tramitar licencias y/o permisos, y en qué términos, con el operador de red dependiendo del diseño de la solución fotovoltaica.	Análisis de trámites, licencias y/permisos requeridos para la implementación de una solución solar fotovoltaica
· Análisis de retorno de la inversión.	Análisis financiero que incluye tiempo de retorno de la inversión de acuerdo con el presupuesto detallado.
 <p>· Tres (03) planos originales (planos de ubicación, arquitectónicos y eléctricos) y una (1) memoria digital para cada una de las sedes.</p>	<p>Planos con las siguientes características:</p> <p>Arquitectónico: Plano con vista en planta de la edificación, incluyendo cotas, alzados y fachadas, que permitan ubicar una solución solar fotovoltaica, los mismos contarán con el aval de un profesional certificado por el COPNIA o CPNAPA de acuerdo con el levantamiento de campo realizado.</p> <p>Eléctricos: Planimetría detallada de la solución solar fotovoltaica, incluyendo celdas solares, cableado, estructura de soporte, equipos inversores, tableros de protecciones, diagrama unifilar, punto de conexión, y todo lo requerido para aprobación por parte del operador de red, bajo los lineamientos de la normatividad RETIE.</p> <p>Ubicación: Detalle de ubicación de la solución propuesta, considerando sombreado en los módulos fotovoltaicos, y disposición de los elementos que componen la alternativa propuesta.</p>

6. EJECUCIÓN

Para garantizar la correcta elaboración de los estudios y diseños que conlleven a la viabilidad de una solución solar fotovoltaica en las edificaciones de la RNEC, se desarrollan las siguientes 4 fases:

6.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Recolectar una serie de información que permita asegurar la precisión y la exhaustividad técnica solicitada. A continuación, se describe la información recopilada:

Dirección Exacta de Cada Sede: La localización precisa de cada sede es fundamental para cualquier estudio y diseño. Esto incluye la dirección completa y detalles adicionales de estar disponibles como coordenadas geográficas, lo anterior, para facilitar la planificación logística y la integración de datos en sistemas de información geográfica (SIG).

Factura de Energía de Cada Sede: Las facturas de energía proporcionan información crítica sobre el consumo energético y los costos asociados. Estos datos son útiles para evaluar la eficiencia energética actual y para diseñar soluciones que mejoren la sostenibilidad y reduzcan los costos operativos. Se solicitan las facturas de energía de los últimos 24 meses de cada sede.

Planos Eléctricos y Arquitectónicos (si existen): Contar con los planos eléctricos y arquitectónicos permite comprender la estructura física y los sistemas de distribución de electricidad dentro de cada sede. Esta información es clave para planificar cualquier modificación, asegurando que se cumplan todas las normativas y se optimice el uso del espacio y los recursos.

Permisos de Ingreso y Socialización Entrada a Cada Sede: Para realizar trabajos in situ, es necesario gestionar permisos de ingreso y coordinar la socialización de estas entradas con las partes interesadas. Estos permisos aseguran que las actividades se lleven a cabo de manera ordenada y con el conocimiento y aprobación de las autoridades y administradores pertinentes.

Identificación del Cliente: documentos que identifican al cliente, tales como:

- RUT (Registro Único Tributario)
- Cámara de comercio
- Certificado bancario
- Cédula del representante legal
- Correo electrónico
- Teléfono

Estos documentos permiten verificar la legitimidad del cliente y facilitan la comunicación durante todo el proceso de planificación y ejecución del proyecto.

Certificado de Tradición y Titularidad del Predio: Este certificado acredita la propiedad y los derechos sobre el terreno o inmueble en cuestión. Es necesario para asegurar que todos los estudios y diseños se realizan con la debida autorización y que no habrá conflictos legales que puedan retrasar o impedir la realización del proyecto.

Recopilar toda esta información garantiza que los estudios y diseños de cada sede se basen en datos precisos y completos, lo que facilita una planificación y ejecución más eficaces y reduce el riesgo de problemas imprevistos durante el desarrollo del proyecto.

6.2. VISITAS DE CAMPO

Se lleva a cabo la validación en campo de las 32 sedes de la Registraduría Nacional del Estado Civil, realizando un análisis detallado de las condiciones actuales de la red eléctrica, desde el transformador de alimentación proporcionado por el operador de red hasta el tablero principal de distribución. Análisis crucial para garantizar que el sistema solar fotovoltaico diseñado pueda integrarse de manera eficiente y segura en la infraestructura eléctrica existente. A continuación, se describen los pasos y consideraciones importantes en este proceso:

Evaluación del Transformador de Alimentación: Revisión del transformador de alimentación que conecta cada sede a la red eléctrica general. Este proceso incluye:

- **Capacidad del Transformador:** Verificación que el transformador tenga la capacidad adecuada para manejar la carga adicional que supondrá el sistema solar fotovoltaico.
- **Estado Físico:** Inspección del transformador en busca de signos de deterioro, corrosión o daños mecánicos que puedan comprometer su funcionamiento.
- **Parámetros Eléctricos:** Medición de la tensión y la corriente de salida para confirmar que se encuentran dentro de los límites operativos recomendados por el fabricante y las normas de seguridad.

Inspección de la Red de Distribución: La inspección de la red de distribución que lleva la energía desde el transformador hasta el tablero principal de distribución es fundamental. Se consideran los siguientes aspectos:

- **Condiciones de los Conductores:** Revisión la integridad de los cables y conductores, asegurando que no presenten daños visibles, desgaste o conexiones sueltas.
- **Dispositivos de Protección:** Verificación del estado y funcionamiento de fusibles, interruptores y otros dispositivos de protección para asegurar que pueden responder adecuadamente a fallas eléctricas.
- **Medición de Pérdidas:** Pruebas para detectar posibles pérdidas de energía en la red de distribución, las cuales pueden indicar problemas de eficiencia o desgaste en los componentes.

Revisión del Tablero Principal de Distribución: El tablero principal de distribución es el punto donde se conectará el sistema solar fotovoltaico. Es crucial asegurarse de que esté en condiciones óptimas:

- **Capacidad y Espacio Disponible:** Confirmación que el tablero tiene la capacidad suficiente para soportar la nueva carga y que hay espacio disponible para instalar los componentes adicionales necesarios.
- **Estado de los Componentes:** Inspección de todos los componentes del tablero, incluyendo interruptores, barras de distribución y sistemas de medición, para asegurar que no presenten problemas de desgaste o mal funcionamiento.
- **Cumplimiento Normativo:** Asegurarse de que el tablero cumple con todas las normativas y estándares de seguridad eléctrica, y que está correctamente etiquetado e identificado.

Consideraciones de Planimetría Arquitectónica y Eléctrica: Debido a que no se contaba con planimetría arquitectónica y eléctrica por parte del cliente, se realizó:

- **Levantamiento de Planos:** Levantamiento en campo para crear planos actualizados que reflejen la disposición física y los sistemas eléctricos de cada sede.
- **Documentación de Infraestructura:** Registro detallado de la ubicación de todos los componentes eléctricos principales y secundarios, así como cualquier característica arquitectónica relevante que pueda afectar la instalación del sistema solar.
- **Identificación de Obstáculos:** Identificación y documentación de cualquier obstáculo físico o limitación estructural que deba ser considerado durante la fase de diseño e instalación del sistema solar.

Reporte Detallado de Condiciones: Toda la información obtenida durante la validación en campo se compila en un reporte detallado que incluye:

- **Descripciones de las Sedes:** Información específica de cada sede, incluyendo ubicación, estado del transformador, red de distribución y tablero principal.
- **Fotografías y Diagramas:** Imágenes y esquemas que ilustran las condiciones actuales y los hallazgos más relevantes.
- **Recomendaciones Técnicas:** Sugerencias para adecuaciones o mejoras necesarias en la infraestructura eléctrica existente para facilitar la integración del sistema solar.

Planificación de la Conexión del Sistema Solar Fotovoltaico Con base en la información recopilada, se puede proceder a la planificación detallada de la conexión del sistema solar fotovoltaico, lo cual se realizará en la fase N°3.

6.3. DISEÑOS

El diseño de un sistema solar fotovoltaico bajo la normatividad RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) es un proceso detallado y meticuloso que debe ser realizado por un profesional competente. A continuación, se describen los pasos que se consideraron para llevar a cabo este diseño, teniendo en cuenta tanto la información documental recolectada como la recopilada durante las visitas de campo, y teniendo en cuenta la normatividad específica de los operadores de red local.

Evaluación de la Demanda Energética:

Análisis del Consumo:

- **Histórico de Consumo:** Estudio de las facturas de energía para identificar patrones de consumo y picos de demanda.
- **Carga Instalada:** Evaluación de la carga instalada y del perfil de consumo eléctrico de cada sede de acuerdo con la información de mediciones instantánea tomada en la visita de campo como niveles de tensión y de corriente en el tablero principal.

Estudio de Sombra y Orientación:

- **Geolocalización:** Uso de herramientas GIS y visitas de campo para determinar la ubicación exacta y características del sitio.
- **Evaluación de Sombra:** Análisis de la sombra proyectada por edificios y otros obstáculos utilizando software específico.
- **Orientación y Ángulo:** Determinación de la orientación óptima y ángulo de inclinación para los paneles solares para maximizar la captación de energía solar, de acuerdo con la ubicación espacial de la edificación.

Dimensionamiento del Sistema Fotovoltaico

- **Capacidad del Sistema:** Dimensionamiento del sistema basado en la demanda energética evaluada y el potencial solar del sitio.
- **Componentes Principales:** Selección de paneles solares, inversores, estructuras de montaje y otros componentes necesarios.

- **Integración con la Red e interconexión:** Diseño del esquema de interconexión del sistema fotovoltaico con el tablero principal de distribución, garantizando el cumplimiento de las normativas RETIE y locales.
- **Protecciones Eléctricas:** Selección y dimensionamiento de protecciones eléctricas (fusibles, interruptores, protecciones contra sobretensiones) para asegurar la seguridad del sistema.
- **Planos Eléctricos y Arquitectónicos:** Creación de planos detallados que incluyan la disposición de los paneles solares, rutas de cableado, ubicación de inversores y otros componentes del sistema.
- **Esquemas de Conexión:** Diagramas unifilares y esquemáticos de la conexión eléctrica del sistema.
- **Memoria Técnica:** Documento que detalla los cálculos y justificaciones técnicas del diseño, incluyendo conclusiones, recomendaciones y pasos a seguir.
- **Presupuesto detallado:** Creación de archivo que contenga en detalle los costos de implementación de una solución solar fotovoltaica en cada una de las sedes, incluyendo estudio de mercado con 5 cotizaciones.

6.4. TRÁMITES ANTE OPERADOR DE RED

Para llevar a cabo la conexión de un autogenerador a pequeña escala en Colombia, es decir, un sistema solar fotovoltaico en una edificación, residencial, comercial u oficial, es necesario seguir una serie de trámites establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) mediante la Resolución CREG 174 de 2021. A continuación, se detallan los pasos y tiempos promedio de revisión necesarios para esta conexión, así como las variaciones en la normatividad de acuerdo con cada agente que presta el servicio de energía por localidad

Trámites para la Conexión de un Autogenerador a Pequeña Escala

Solicitud de Conexión: El primer paso es presentar una solicitud formal de conexión a la empresa de energía que opera la red. Esta solicitud debe incluir la información técnica del autogenerador, como capacidad instalada, tipo de generador, ubicación, y características del sistema.

Documentación adicional como planos eléctricos, memorias de cálculo y certificaciones técnicas de los equipos seleccionados.

Revisión de Documentación: La empresa de energía revisará la documentación presentada para asegurarse de que cumpla con los requisitos establecidos por la normativa RETIE y la Resolución CREG 174, con un tiempo estimado de aproximadamente 15 días hábiles para la revisión inicial.

Estudio de Conexión Simplificado: En algunos casos, se requiere un estudio de conexión simplificado para evaluar la viabilidad técnica de la conexión del autogenerador a la red eléctrica. Este estudio examina aspectos como la capacidad de la red, los impactos potenciales en la estabilidad del sistema y la compatibilidad técnica. El tiempo estimado para la validación de dicho estudio oscila los 30 y 60 días hábiles, dependiendo de la complejidad y la carga de trabajo de la empresa de energía.

Aprobación Técnica: Una vez completado el estudio de conexión, la empresa de energía emitirá una aprobación técnica si el proyecto cumple con todos los requisitos. La aprobación técnica tiene una vigencia promedio de 6 meses, durante los cuales el autogenerador debe ser instalado y conectado.

A partir de este momento, se deberá iniciar con la etapa constructiva y de instalación del sistema solar fotovoltaico, considerando los tiempos máximos por parte de los operadores de red para dicha aprobación, dicho proceso debe contar con certificación RETIE de la solución energética diseñada e implementada.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con el plan de trabajo presentado, y considerando las actividades establecidas en el alcance, en el Anexo N°1 “cronograma de ejecución propuesto”, se detallan los tiempos de cada una de las fases mencionadas anteriormente.