

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

1



Estudio de prefactibilidad para el diseño y comercialización de un sistema solar fotovoltaico en el departamento del Vichada

Nelvis Mercedes Escobar Vásquez

Eduard Alfonso García Cogollo

Terry Paulin Henao Vera

Shirley Sáenz González

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2022

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

2

Estudio de prefactibilidad para el diseño y comercialización de un sistema fotovoltaico en el departamento del Vichada

Nelvis Mercedes Escobar Vásquez

Eduard Alfonso García Cogollo

Terry Paulin Henao Vera

Shirley Sáenz González

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Jhony Alexander Barrera Liévano

Magíster en Administración y Dirección de Empresas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2022

Contenido

Resumen	12
Abstract.....	13
Introducción.....	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 Descripción del problema	16
1.1.1 Diagrama de Ishikawa	18
1.1.2 Análisis del diagrama de Ishikawa	18
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo general.....	20
2.2. Objetivos específicos.....	20
3. JUSTIFICACIÓN	21
4. ESTUDIO DE MERCADO	23
4.1. Descripción del producto	23
4.1.1. Atributos	23
4.1.2. Beneficios.....	28
4.1.3. Clasificación.....	29
4.1.4. Asignación de la marca	29
4.1.4.1. Nombre	29
4.1.4.2. Logotipo	29
4.1.5. Presentación	30
4.1.5.1. Diseño	30
4.1.5.2. Materiales	31
4.1.6. Servicio de apoyo	31
4.1.6.1. Garantía.....	32
4.1.6.2. Servicio post venta.....	32
4.1.7. Ficha técnica del producto.....	32

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

4

4.2. Descripción del sector económico donde se enmarca el proyecto	34
4.2.1. Sector y generalidades del sector	34
4.2.2. Estadísticas del sector	35
4.2.3. Estructura del mercado.....	37
4.3. Estructura del mercado local donde se ubica el proyecto.....	38
4.3.1. Ubicación y zona de influencia.....	38
4.3.2. Mercado proveedor	40
4.3.2.1. Matriz de precios de materias primas	41
4.3.3. Mercado distribuidor	42
4.4. Análisis de la oferta.....	43
4.4.1. Factores determinantes de la oferta	43
4.4.2. Matriz de competidores.....	45
4.4.3. Identificación de productos sustitutos y productos complementarios	47
4.5. Análisis de la demanda	47
4.5.1. Mercado objetivo.....	47
4.5.2. Perfil del consumidor	48
4.5.3. Proyección de demanda potencial a 10 años	50
4.5.3.1. Resultados validación de encuesta	52
4.5.4. Proyección de ventas a 10 años.....	59
4.6. Precio	60
4.6.1. Precio de venta de la competencia.....	60
4.6.2. Costo de producción unitario	62
4.6.3. Costo de producción total.....	64
4.6.4. Precio de venta validado en el mercado (resultados encuesta).....	64
4.6.5. Asignación de precio	66
4.7. Promoción y distribución	66
4.7.1. Canales de comunicación.....	66
4.7.2. Fuerza de ventas	67
4.7.3. Estrategia publicitaria	68

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

5

4.7.4.	Canales de distribución	70
4.8.	De la encuesta.....	71
4.8.1.	De la construcción del instrumento	71
4.8.2.	De la validación del instrumento	74
4.8.3.	De la población total y la muestra	74
4.8.4.	Resultados.....	76
4.8.5.	Análisis de la información y conclusiones.....	79
5.	ESTUDIO TÉCNICO	81
5.1.	Localización del proyecto.....	81
5.1.1.	Macrolocalización	81
5.1.2.	Microlocalización	84
5.1.2.1.	Opciones de elección de ubicación.....	84
5.1.2.2.	Elección de ubicación.....	86
5.2.	Proceso de producción	87
5.2.1.	Descripción del proceso de producción.....	87
5.2.2.	Diagrama de flujo proceso de producción.....	88
5.2.3.	Tecnología para el desarrollo del proyecto	88
5.2.4.	Descripción de personal para el proceso de producción.....	89
5.2.4.1.	<i>Competencias del personal según la prestación del servicio</i>	90
5.2.5.	De la planta	90
5.2.5.1.	Distribución de la planta	90
5.2.5.2.	Obras físicas de adecuación	92
5.2.5.3.	Valoración de las obras físicas	92
5.2.6.	Control de calidad y seguridad industrial	93
5.2.6.1.	Gestión de calidad.....	93
5.2.6.2.	Matriz de elementos de protección personal.....	94
5.2.7.	Resumen de la inversión necesaria para la puesta en marcha.....	95
5.2.7.1.	Compra o arrendamiento del lugar de operación	95
5.2.7.2.	Inversión en maquinaria	96

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

6

5.2.7.3.	Inversión en obras físicas	97
5.2.7.4.	Resumen inversión.....	97
6.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO – ORGANIZACIONAL.....	99
6.1.	Identificación de la organización	99
6.1.1.	Nombre	99
6.1.2.	Slogan.....	99
6.1.3.	Logotipo	99
6.2.	Planeación estratégica	100
6.2.1.	Misión	100
6.2.2.	Visión.....	100
6.2.3.	Valores organizacionales.....	101
6.2.4.	Objetivos organizacionales	101
6.3.	Estructura organizacional	102
6.3.1.	Organigrama	102
6.3.2.	Marco legal de vinculación	103
6.4.	Inversión en adecuación administrativa	106
6.5.	De la constitución de la sociedad.....	106
6.5.1.	Acta de constitución y estatutos de la sociedad.....	107
6.5.2.	Costos de constitución	107
6.5.3.	Estructura patrimonial	107
7.	ESTUDIO LEGAL	108
7.1.	Legislación que afecta al proyecto por su ubicación	108
7.2.	Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto.....	109
7.3.	Legislación que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral según el proyecto	110
7.4.	Legislación tributaria que afecta el proyecto	110
8.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	112
9.	ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	115
9.1.	Definición de inversiones diferidas.....	115
9.2.	Definición de inversiones fijas	115

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

7

9.3. Estructura de capital	116
9.3.1. Recursos propios.....	116
9.3.2. Recursos con terceros.....	117
9.4. Proyección de presupuestos a 10 años.....	117
9.4.1. Presupuesto de ventas.....	118
9.4.2. Presupuesto de producción	118
9.4.3. Presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales	119
9.5. Proyección de estados financieros a 10 años	124
9.5.1. Estado de resultados.....	124
9.6. Proyección de flujo de caja a 10 años.....	125
10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	128
10.1. Evaluación financiera - Valor Presente Neto y TIR.....	128
10.1.1. Determinación de la tasa de descuento	128
10.1.2. Cálculo del Valor Presente Neto	129
10.1.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno	129
11. CONCLUSIONES.....	130
Referencias.....	132
ANEXOS	138

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Materiales que componen el sistema solar fotovoltaico</i>	32
Tabla 2. <i>Servicios integrados en la instalación del sistema solar fotovoltaico</i>	34
Tabla 3. <i>Número de proyectos de energía no convencional que esperan instalar en Colombia a 2022</i>	36
Tabla 4. <i>Proveedores</i>	41
Tabla 5. <i>Precios materia prima</i>	42
Tabla 6. <i>Competencia, plaza y oferta</i>	44
Tabla 7. <i>Producto, precio, costo de producción y plaza</i>	45
Tabla 8. <i>Matriz de competidores</i>	46
Tabla 9. <i>Proyección de la demanda</i>	52
Tabla 10. <i>Proyección de ventas a 10 años</i>	59
Tabla 11. <i>Precios de Venta de la Competencia</i>	60
Tabla 12. <i>Precios Sistema Fotovoltaico 1500 – 2500 W</i>	62
Tabla 13. <i>Precios Sistema Fotovoltaico 2500 – 3500 W</i>	63
Tabla 14. <i>Precios Sistema Fotovoltaico 3500 – 4500 W</i>	63
Tabla 15. <i>Costo de producción total</i>	64
Tabla 16. <i>Asignación de Precio</i>	66
Tabla 17. <i>Funcionalidades y costos publicitarios</i>	70
Tabla 18. <i>Empresas de transporte de carga por carretera en Puerto Carreño</i>	85
Tabla 19. <i>Empresas de transporte de pasajeros en Puerto Carreño</i>	85
Tabla 20. <i>Evaluación alternativas elección ubicación de la sede principal</i>	86
Tabla 21. <i>Herramientas para la instalación del sistema fotovoltaico</i>	88
Tabla 22. <i>Empleados y distribución de plantas</i>	89
Tabla 23. <i>Costos adecuación física</i>	92
Tabla 24. <i>Política de calidad</i>	93
Tabla 25. <i>Partes Interesadas</i>	94
Tabla 26. <i>Elementos de Protección Personal</i>	94
Tabla 27. <i>Costo de arrendamiento por mes</i>	96
Tabla 28. <i>Inversión en maquinaria, equipo y herramientas</i>	96
Tabla 29. <i>Resumen inversiones</i>	97
Tabla 30. <i>Marco legal de vinculación</i>	104
Tabla 31. <i>Legislación que afecta al proyecto por su ubicación</i>	108
Tabla 32. <i>Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto</i>	109
Tabla 33. <i>Legislación tributaria que afecta el proyecto</i>	111

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

9

Tabla 34. <i>Clasificación del impacto</i>	112
Tabla 35. <i>Categoría del impacto</i>	113
Tabla 36. <i>Matriz Factores de impacto</i>	113
Tabla 37. <i>Inversiones diferidas</i>	115
Tabla 38. <i>Inversiones fijas</i>	116
Tabla 39. <i>Recursos propios</i>	117
Tabla 40. <i>Recursos con terceros</i>	117
Tabla 41. <i>Presupuesto de ventas del 1 al 5 año</i>	118
Tabla 42. <i>Presupuesto de ventas del 6 al 10 año</i>	118
Tabla 43. <i>Presupuesto de producción del 1 al 5 año</i>	119
Tabla 44. <i>Presupuesto de producción del 6 al 10 año</i>	119
Tabla 45. <i>Gastos Operacionales del año 1 al 3</i>	120
Tabla 46. <i>Gastos Operacionales del año 4 al 6</i>	121
Tabla 47. <i>Gastos Operacionales del año 7 al 10</i>	122
Tabla 48. <i>Gastos no operacionales</i>	123
Tabla 49. <i>Ingresos No Operacionales</i>	123
Tabla 50. <i>Estado de Resultados del año 1 al 10</i>	124
Tabla 51. <i>Flujo de Caja del año 0 al 5</i>	125
Tabla 52. <i>Flujo de Caja del año 6 al 10</i>	127
Tabla 53. <i>Pasivo y patrimonio</i>	128

Lista de figuras

Figura 1. <i>Diagrama de Ishikawa</i>	18
Figura 2. <i>Sistema fotovoltaico tipo Off Grid</i>	24
Figura 3. <i>Panel solar policristalino</i>	25
Figura 4. <i>Panel solar monocristalino</i>	25
Figura 5. <i>Prototipo inversor capacidad 2000 Watts</i>	26
Figura 6. <i>Batería AGM</i>	26
Figura 7. <i>Regulador o controlador</i>	27
Figura 8. <i>Accesorios sistema solar Off Grid</i>	28
Figura 9. <i>Soportes de los paneles solares</i>	28
Figura 10. <i>Logotipo</i>	30
Figura 11. <i>Diseño del sistema solar Off Grid</i>	31
Figura 12. <i>Distribución de los proyectos de generación de fuentes no convencionales en Colombia</i>	36
Figura 13. <i>Capacidad instalada de energía solar en Colombia de 2015 a 2020</i>	37
Figura 14. <i>Mapa vías de comunicación departamento del Vichada</i>	39
Figura 15. <i>Promedio prestación servicio energía eléctrica en localidades del departamento del Vichada</i>	49
Figura 16. <i>Horas de prestación del servicio de energía eléctrica</i>	49
Figura 17. <i>Resumen de interrupciones del servicio de energía eléctrica en el Vichada</i>	50
Figura 18. <i>Proyección anual de demanda de energía eléctrica en Colombia</i>	51
Figura 19. <i>¿Cuenta usted con energía eléctrica en su domicilio?</i>	53
Figura 20. <i>¿Ha escuchado o conoce sobre los paneles solares o fotovoltaicos?</i>	53
Figura 21. <i>¿Conoce el funcionamiento de los paneles solares?</i>	54
Figura 22. <i>¿Apoyaría usted un sistema eléctrico con paneles solares para la comunidad?</i>	54
Figura 23. <i>¿Le gustaría implementar energía renovable en su hogar y/o negocio?</i>	55
Figura 24. <i>¿Invertiría usted en un sistema de energía solar?</i>	55
Figura 25. <i>¿Para qué tipo de inmueble utilizaría el sistema de paneles solares?</i>	56
Figura 26. <i>¿Cuántos dispositivos eléctricos tienen?</i>	56
Figura 27. <i>¿Qué promedio de tiempo (en horas) utiliza la energía eléctrica de la vivienda?</i>	57
Figura 28. <i>¿Tiene espacio disponible para la instalación de paneles en techo o paredes?</i>	57
Figura 29. <i>¿Cuál es la altura de paredes o techos de su inmueble?</i>	58
Figura 30. <i>¿Hay árboles que cubren el techo?</i>	58
Figura 31. <i>Gráfico de Proyección de Ventas</i>	59
Figura 32. <i>Gráfico de Proyección de Unidades</i>	60

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

11

Figura 33. <i>Resultados encuesta (precio venta en el mercado)</i>	65
Figura 34. <i>Canales de comunicación</i>	67
Figura 35. <i>Normativa referente para implementar estrategia publicitaria</i>	68
Figura 36. <i>Estrategia publicitaria</i>	69
Figura 37. <i>Formato de la encuesta</i>	72
Figura 38. <i>¿Conoce usted que es un sistema de energía solar fotovoltaica y el servicio que suministra?</i>	77
Figura 39. <i>Interés en adquirir los productos</i>	78
Figura 40. <i>¿Razones para elegir usar las energías renovables?</i>	78
Figura 41. <i>¿Cuál de las tres opciones estaría dispuesto a pagar por utilidad y precio?</i>	79
Figura 42. <i>Ubicación del departamento del Vichada.</i>	82
Figura 43. <i>Puertos fluviales sobre Río Orinoco</i>	83
Figura 44. <i>Raudales de Atures</i>	83
Figura 45. <i>Aeropuerto Puerto Carreño</i>	86
Figura 46. <i>Diagrama de flujo de proceso de servicios</i>	88
Figura 47. <i>Distribución de la planta – Nivel 1</i>	90
Figura 48. <i>Distribución de la planta – Nivel 2 (mezzanine)</i>	91
Figura 49. <i>Logotipo</i>	99
Figura 50. <i>Valores que identifican a Soluciones de Energía Renovable S.A.S.</i>	101
Figura 51. <i>Organigrama</i>	103

Lista de anexos

Anexo 1. Acta de Constitución de la sociedad Comercial y estatutos.....	138
Anexo 2. Cargos, roles y funciones	145

Resumen

El presente proyecto está orientado en determinar la factibilidad para la creación de una empresa dedicada a comercializar sistemas fotovoltaicos en Zonas No Interconectadas de Colombia y en diferentes sectores de la economía rural y urbana, con el fin de generar una relación costo beneficio que consiste en el ahorro de costos en el consumo de energía eléctrica , disponibilidad de energía eléctrica en zonas con ausencia total o prestación parcial del servicio de energía comercial y con un aporte al cambio climático con la disminución de emisión de gases de efecto invernadero.

En el proyecto se desarrollaron los estudios de mercado, técnico, administrativo organizacional, legal, ambiental y financiero en los cuales se determinaron las plazas para la comercialización de los sistemas fotovoltaicos, como también costos, gastos e inversiones necesarias para el desarrollo del proyecto. El estudio financiero en particular indica que el proyecto es viable ya que se tiene indicadores de tasa interna de retorno y de valor de presente neto con valores beneficiosos para el proyecto.

Palabras clave: Zonas no interconectadas ZNI, efecto invernadero, energía renovable; tasa interna de retorno, valor de presente neto

Abstract

This project is aimed at determining the feasibility of creating a company dedicated to marketing photovoltaic systems in non-interconnected areas of Colombia and in different sectors of the rural and urban economy, in order to generate a cost-benefit ratio consisting of cost savings in electricity consumption, availability of electricity in areas with total absence or partial provision of commercial energy service and with a contribution to climate change with the reduction of greenhouse gas emissions.

In the project, market, technical, administrative, organizational, legal, environmental and financial studies were developed in which the places for the commercialization of photovoltaic systems were determined, as well as costs, expenses and investments necessary for the development of the project. The financial study in particular indicates that the project is viable since it has internal rate of return and net present value indicators with beneficial values for the project.

Keywords: Non-Interconnected Areas, greenhouse effect, internal rate of return, net present value

Introducción

En la actualidad el mundo está enfocado en buscar otras opciones que contribuyan con el medio ambiente y que suplan la necesidad de los usuarios utilizando los recursos naturales como lo es la generación de energía eléctrica por medio de paneles solares fotovoltaicos. Por tanto, este proyecto está enfocado en realizar el estudio de prefactibilidad para el diseño y comercialización de un sistema solar fotovoltaico en el departamento de vichada, se escoge esta región por ser una de las poblaciones alejadas del territorio nacional y de difícil acceso para los prestadores del servicio de energía convencional, el costo elevado tarifas, lo cual se ve como una oportunidad de mercado y una gran contribución para la sociedad, para el desarrollo del país y contribución con el sector de minas y energías y con el medio ambiente.

El sistema es de fácil instalación, de fácil adaptación a espacios abiertos que presenten radiación solar, es amigable con el medio ambiente, suple coberturas en los lugares donde los prestadores de energía no disponen del servicio, representa un ahorro, cuenta con una fuente inagotable de energía, larga vida útil, cuenta con equipos de alta calidad para el respaldo energético. Adicionalmente se realiza una descripción de la ubicación de la zona para iniciar el proyecto corresponde al departamento de vichada, donde se hace un breve recuento de su ubicación clima, geografía, actividad económica y sus vías de accesos, posteriormente expandir el negocio a nivel nacional, por el auge que ha tenido el sistema a nivel mundial.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el presente proyecto se seleccionó una serie de proveedores de los materiales que se requieren para la instalación del servicio que se ofrece, con todos los productos de la mejor calidad y precios del mercado, con el fin de avaluar la mejor opción del mercado y calidad de productos para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas y legales vigentes en el país.

El servicio base fundamental del proyecto, está dirigido a personas ubicadas en zonas rurales y urbanas que necesiten y deseen adquirir la instalación del servicio en municipios del departamento del Vichada, para lo cual se realizó una encuesta buscando obtener una perspectiva

de necesidad y aceptación del sistema fotovoltaico en la región, para lo cual cuenta con tres tipos de sistemas que varían, según la potencia y capacidad del mismo, lo cual afecta el costo de cada uno.

Se tuvo en cuenta el estudio administrativo y se determinó la organización de la empresa, para lo cual se crea el nombre el slogan, la misión, visión, valores, políticas, la estructura organizacional, incluyendo todos los aspectos laborales, de seguridad, ambientales, así como el estudio legal vigente en el país, por último, se realizó una proyección a 10 años de la misma forma se realizó el estudio financiero con el fin de determinar la rentabilidad del proyecto y la toma de decisión de la prefactibilidad del proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según un estudio del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas - IPSE, “las ZNI corresponden al 52% del territorio nacional, donde se asienta el 79% de la población de carácter rural del país” (HG Ingeniería, 2018, párr. 3). En estas zonas, el despliegue de infraestructura para la generación y distribución de energía eléctrica es compleja por factores como vías de acceso, orden público y falta de inversión de empresas de servicios públicos.

1.1 Descripción del problema

Todo colombiano tiene derecho a la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios por parte del Estado “los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional” (Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 365 de 1991). Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios, 2017), en la actualidad existen regiones de Colombia que no cuentan con servicio de acueducto y alcantarillado, gas doméstico, telefonía pública básica y energía eléctrica; para el caso de esta última, la falta de infraestructura desde su generación hasta su distribución, la poca inversión de los entes gubernamentales y territoriales, además de las difíciles condiciones de acceso a las diferentes poblaciones. Los grupos al margen de la ley también han interferido en el desplazamiento de cuadrillas en la zona para la realización de estudios de viabilidad de la infraestructura, adicionalmente se presentan hechos de corrupción que han desviado los recursos económicos para la ejecución de proyectos de despliegue de red eléctrica (Superservicios, 2018).

Desacuerdo con las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018), en las que se mide el índice de pobreza multidimensional, el departamento del Vichada presenta uno de los porcentajes más alto de pobreza para la Regional de la Orinoquía con un 72,2%, adicional a esto; se suma la falta de energía eléctrica comercial agudizando los

problemas sociales y económicos de las comunidades, especialmente en las temporadas invernales donde se dificulta el desplazamiento de insumos para la comunidad y equipos de generación provisionales como las plantas eléctricas; que para algunas poblaciones los suple de energía de forma parcializada.

Sin embargo, adicional a la problemática anteriormente expuesta, también existe un impacto ambiental que a largo plazo podría disminuir la calidad de vida de la comunidad. Para el caso del departamento del Vichada y específicamente en su capital Puerto Carreño, la empresa generadora y distribuidora de energía trabaja con un grupo electrógeno compuesto por seis motogeneradores con capacidad de hasta 3.460 KVA, produciendo una cantidad considerable de emisión de dióxido de carbono (CO₂); aunque en el departamento del Vichada la cantidad de emisiones es baja según los estudios del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC, 2021), la cual indica que la cantidad de CO₂ para el departamento es de 2,75% y el disminuir esa cifra sería un gran aporte para la mitigación del cambio climático.

Dado que las comunidades en poblaciones alejadas tienen costumbres y pensamientos que en ciertas ocasiones se oponen a la instalación de estructuras civiles y de distribución ya que les genera temor el desconocimiento de dichas estructuras y tecnología, dificultando la prestación del servicio en zonas apartadas. Otra condición que influye a esta problemática es la cultura del no pago de servicios públicos, por la pobreza que se vive en algunas regiones de Colombia, ya que las empresas que prestan el suministro de energía eléctrica se podrían ver afectadas en su sostenimiento financiero, que a su vez es requerido para el mantenimiento de la red de distribución de energía eléctrica y la entrega de servicio de energía a estas regiones.

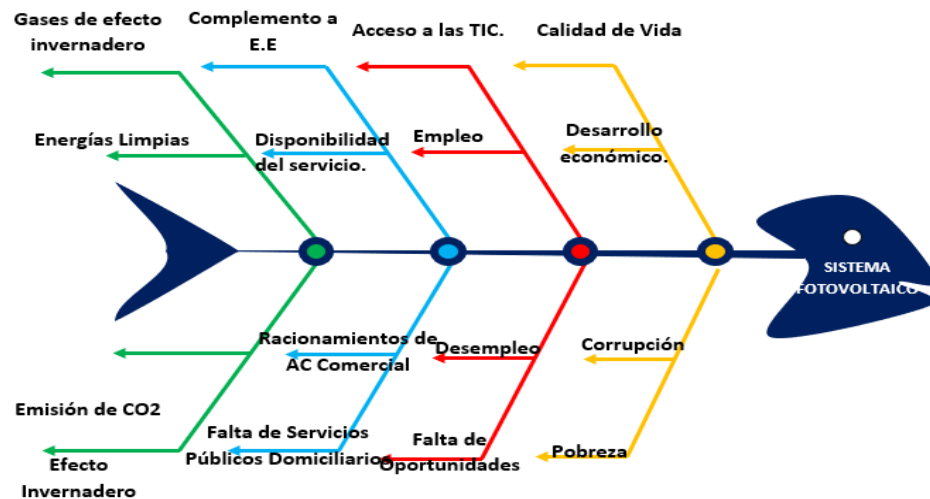
La energía fotovoltaica puede generar ahorros del 40% en promedio en tarifas de consumo para cada mes (Portafolio, 2019), lo cual se hace muy atractivo para las Zonas No Interconectadas ZNI del país y de la misma forma busca reducir la generación de CO₂, que ocasiona el efecto invernadero, lo que disminuye la dispersión de calor acumulado por la radiación solar en la superficie del planeta (Twenergy, 2019). El costo para implementar un sistema fotovoltaico varía de acuerdo al sector de demanda, ya que puede ser industrial,

residencial o comercial y en la actualidad existe el desarrollo de esta clase de sistemas sin invertir recursos propios (Portafolio, 2019).

1.1.1 Diagrama de Ishikawa

Figura 1.

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia

1.1.2 Análisis del diagrama de Ishikawa

De acuerdo al diagrama de Ishikawa presentado anteriormente, se tienen causas por las cuales se requiere la implementación de energías limpias y renovables como es el caso de un sistema fotovoltaico; entre estas: falta de oportunidades, desempleo, violencia, el no acceso a las tecnologías de la información por ausencia de fluido eléctrico son causales del bajo desarrollo socioeconómico en la región de la Orinoquía y específicamente en el Vichada, la generación de energía a través de plantas eléctricas por falta de fuentes de generación de energía comercial, por falta de infraestructura y elementos que permitan una disponibilidad del servicio afectan

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

19

económicamente y paralelamente el medio ambiente de la región del Vichada. El acceso a la región impide el despliegue de infraestructura para la generación y distribución de energía; una alternativa es sin duda aprovechar la energía del sol para producir energía en este sector del país.

2. OBJETIVOS

Este numeral hace referencia al establecimiento del objetivo general y los objetivos específicos del presente proyecto.

2.1.Objetivo general

Determinar la factibilidad para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

2.2.Objetivos específicos

Realizar el estudio de mercado para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

Realizar el estudio técnico para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

Realizar el estudio administrativo - organizacional para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

Realizar el estudio legal para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

Realizar el estudio ambiental para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

Realizar el estudio económico-financiero para la comercialización de sistemas de energía solar fotovoltaica en el departamento del Vichada.

3. JUSTIFICACIÓN

La energía solar es la principal fuente de energía renovable que se tiene a lo largo de todo el territorio colombiano y la cual hace presencia durante todos los días del año. Para emplear esta energía renovable en las ZNI del país (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2015), el desarrollo del presente estudio se enfocará en la implementación de un sistema fotovoltaico para el departamento del Vichada.

En los últimos años, el desarrollo de tecnologías para la generación de energía eléctrica a partir de energía solar ha ido en ascenso, ya que se han obtenido resultados eficientes a costos favorables, pero en Colombia al día de hoy su implementación es muy baja. En el país, la generación por centrales hidráulicas es del 68,3% (Wikipedia, 2022), pero los resultados para esta no siempre son favorables por la variación del recurso hídrico, a causa de fenómenos naturales como el del niño y la niña y, el cambio climático que se tiene en todo el mundo; además de los daños en flora y fauna que genera la construcción de estas infraestructuras. La implementación de sistemas fotovoltaicos en estas zonas del país contribuye a la disminución de emisiones de gases por el efecto invernadero y a la protección del medio ambiente (Ministerio de Minas y Energía [Minenergía], 2021).

En Colombia existe la Ley 1715 del 2014, la cual otorga una serie de beneficios tributarios para aquellas personas que implementen energías renovables, ayudando a los habitantes de las ZNI del país a mejorar su calidad de vida y, a disminuir los índices de pobreza. En la actualidad, no se necesita ningún permiso para instalar sistemas solares fotovoltaicos en el territorio colombiano.

Con el fin de lograr una prefactibilidad viable para este proyecto, se realizará recolección de datos de los últimos años por medio de artículos científicos, encuestas, libros, revistas entre otros, además se realizarán consultas de información con empresas encargadas de utilizar sistemas solares fotovoltaicos en Colombia buscando ventajas y desventajas.

La implementación de un sistema solar fotovoltaico en el país pone a disposición el desarrollo acelerado en cuanto avances tecnológicos y económicos para determinados grupos de interés dentro de la sociedad.

Como equipo multidisciplinario del presente estudio de prefactibilidad, inicialmente se busca evaluar la posible contribución al desarrollo social, económico y ambiental del país, y los posibles beneficios a los habitantes de las ZNI de Colombia en cuanto a una mejor prestación del servicio de energía eléctrica, a mejor tarifa, teniendo en cuenta las condiciones reales de estas. Asimismo, y con base en los resultados de este estudio, satisfacer la demanda a través de energías renovables obteniendo mejores oportunidades profesionales-laborales y gran crecimiento personal.

4. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es el punto inicial mediante el cual se analizan todos los aspectos de este; punto de encuentro entre oferentes y demandantes, la competencia, análisis técnico, financieros y el conjunto de variables económicos y sociales, tipos de mercados a competir para determinar si es factible la comercialización del bien o servicio objeto del proyecto.

En ese entendido, se realiza el estudio de mercado con base en la necesidad de un sistema de energía eléctrica en el departamento del Vichada, que contribuya a la comunidad y al planeta aportando mecanismos de desarrollo limpio como lo es la energía fotovoltaica, que es producida por la captación de luz, calor y reacciones emitidos por el sol, transformada directamente en electricidad mediante el empleo de celdas fotovoltaicas, que básicamente consisten en un sistema que captura los fotones y la transforma en energía eléctrica.

4.1.Descripción del producto

Los siguientes títulos del presente capítulo describen las características del servicio a prestar, dentro de los cuales se encuentran aspectos técnicos y físicos de los productos que se comercializarán.

4.1.1. Atributos

El objetivo es comercializar el sistema fotovoltaico completo de tipo Off Grid y su respectiva instalación como solución tecnológica (paneles, inversor, baterías, reguladores, estructuras de anclaje, mano de obra y accesorios). Es una solución amigable con el medio ambiente, con una duración estimada de veinticinco años, en condiciones de uso donde se tenga en cuenta el mantenimiento y que las afectaciones externas no sean mayores. A continuación, en la Figura 2 se encuentra el esquema general del sistema fotovoltaico de tipo Off Grid:

Figura 2.

Sistema fotovoltaico tipo Off Grid



Nota. Tomado de HG Ingeniería (2018).

En regiones donde no hay fluido eléctrico comercial, los sistemas solares Off Grid son los más convenientes, debido a que están aislados a la red y son más autónomos. En este capítulo se detallará el sistema solar fotovoltaico a comercializar en el departamento del Vichada:

- **Paneles Solares:** Los paneles solares son dispositivos que permiten captar energía lumínica del sol por medio de celdas de silicio, las cuales aprovechan el efecto fotovoltaico para producir energía eléctrica. La implementación depende de la eficiencia y las necesidades a cubrir por el cliente y se clasifican en dos grandes grupos:
 - **Paneles policristalinos:** Funcionan en altas temperaturas, su potencia es mayor, menor costo por Watt, abarcan menor espacio y generan energía en áreas sombreadas. (Solarama, 2019).

Figura 3.

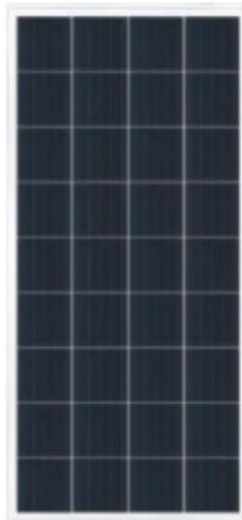
Panel solar policristalino



Nota. Tomado de Solar Tech (2019).

Figura 4.

Panel solar monocristalino



Nota. Tomado de Solar Plus (2022).

- **Inversores:** El inversor se encarga de convertir los niveles de tensión y corrientes que se encuentran en DC a AC; es decir, cambiar la señal de entrada que se encuentra en valores constantes en el tiempo a señales de tipo sinusoidal, en la imagen 10 se aprecia un prototipo de inversor de capacidad de 2000 Watts.

Figura 5.

Prototipo inversor capacidad 2000 Watts



Nota. Tomado de Solar Plus (2022).

- **Baterías AGM:** Dispositivo acumulador de energía eléctrica tipo AGM, el cual costa de tecnología que le permite entregar altas corrientes sin necesidad de mantenimiento. Además, permite descargas profundas de hasta un 50%, dando así mejores ciclos de trabajo.

Figura 6.

Batería AGM

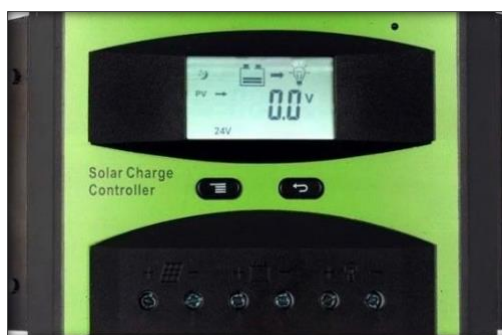


Nota. Tomado de Solar Plus (2022).

- **Regulador o Controlador:** Existen de dos tipos, de acuerdo con el tratamiento de la carga:
 - **Controlador PWM:** Dispositivo encargado de regular la tensión suministrada por el panel solar a fin de cargar por completo la batería de forma escalonada por medio de pulsos de tensión, es decir la corriente se introduce poco a poco hasta que la batería se llena de manera óptima y estable.
 - **Controlador MPPT:** Dispositivo que adapta la tensión de funcionamiento del panel solar de forma tal que proporciona el máximo punto de operación, debido a que posee un convertidor de tensión y un seguidor de punto de máxima potencia con el fin de trabajar a diferentes tensiones entre el panel y la batería, gracias a esto el MPPT optimiza la eficiencia del sistema en un 30 % (Aprox.) y reduce las pérdidas energéticas.

Figura 7.

Regulador o controlador



Nota. Tomado de Solar Plus (2022).

- **Accesorios:** Dentro de los accesorios del sistema solar Off Grid se tiene elementos como breaker, cables, conectores, cajas y soportes. En las siguientes imágenes se encuentran modelos de accesorios y soportes para el sistema fotovoltaico:

Figura 8.

Accesorios sistema solar Off Grid



Nota. Tomado de Future Green Technology (2022).

Figura 9.

Soportes de los paneles solares



Nota. Tomado de DMU Energy (2015).

4.1.2. Beneficios

Dentro de los beneficios del sistema solar fotovoltaico se tiene la relación costo-beneficio, ya que es una solución no solamente amigable con el medio ambiente sino también que representa un ahorro en temas energéticos a mediano y largo plazo; adicionalmente, la

solución solar es versátil y compacta a la hora de la instalación y mantenimiento, con equipos de alta calidad para el respaldo energético.

4.1.3. Clasificación

Los sistemas solares fotovoltaicos se encuentran clasificados dentro de empresas del sector terciario y de servicios, por cuanto incluyen el diseño y la comercialización de estos. Asimismo, su clasificación está dada a las actividades legales correspondientes al Ministerio de Minas y Energía mediante el régimen de servicios públicos (Ley 143 de 1994) y la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas– CREG.

4.1.4. Asignación de la marca

A continuación, se presenta la imagen e identificación de la empresa.

4.1.4.1.Nombre

Soluciones de Energía Renovable S.A.S.

4.1.4.2. Logotipo

Figura 10.

Logotipo



Nota. Elaboración propia.

4.1.5. Presentación

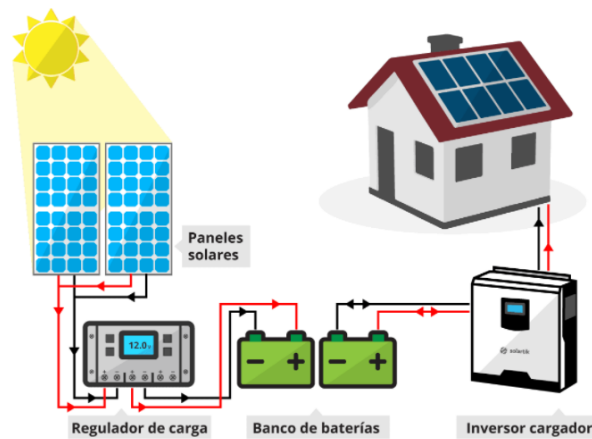
Demostración gráfica del sistema fotovoltaico a comercializar.

4.1.5.1. Diseño

A continuación, se presenta el diseño de la solución fotovoltaica a comercializar:

Figura 11.

Diseño del sistema solar Off Grid



Nota. Tomado de Solartik (2020).

4.1.5.2. Materiales

En el numeral 4.1.1 se relacionan los elementos que componen el sistema solar fotovoltaico a comercializar.

4.1.6. Servicio de apoyo

A continuación, se describen los servicios adicionales que ofrecerá la empresa como complemento a la venta del producto.

4.1.6.1. Garantía

Una vez realizada la instalación, se otorgará al usuario una garantía de diez años sobre los elementos eléctricos tales como paneles, inversores, controladoras; siempre y cuando se determine que no han tenido una indebida manipulación. Dicha garantía incluye la instalación eléctrica, la cual deberá demostrar no haber tenido un mal procedimiento.

4.1.6.2. Servicio post venta

Durante el primer año, posterior a la instalación del sistema, se realizará un servicio de mantenimiento, el cual estará sujeto a la buena manipulación de este; es decir, que se determine que el usuario no ha maniobrado la instalación.

4.1.7. Ficha técnica del producto

En las siguientes tablas, se presentan las especificaciones técnicas del producto que se ofrece:

Tabla 1.

Materiales que componen el sistema solar fotovoltaico

Material	Descripción
PANEL SOLAR MONOCRISTALINO	Tamaño: 1956 x 992 x 50 mm Potencia máxima: 320 W Voltaje en circuito abierto: 37.1 V Intensidad de corto circuito: 8.63A Voltaje a máxima potencia: 45.7V Intensidad a máxima potencia: 9 Eficiencia del módulo: 15.1% Certificados de producto: TUV(IEC 61215, IEC 61730), CE, ROHS Certificados de la empresa: ISO9001, ISO14001, ISO18001

INVERSOR	<p>Peso: 25Kg Garantía del producto: 10 años Garantía de potencia: 25 años Potencia continua: 2000 Watts Potencia pico: 4000 Watts Frecuencia: 60 Hz Entrada: 12VDC Salida: 110VAC Cuenta con salidas de corriente alterna 1. Ventiladores de refrigeración térmicos. Onda sinusoidal pura inductor de corriente 110 voltios. Trabaja para la electrónica estándar y sensible.</p>
BATERÍA AGM	<p>Peso: 3.7 kilogramos Dimensiones: 45.4 x 18 x 14.2 12V 200 AH Soporta hasta 1.600 ciclos carga/descarga. Medidas: 522 mm (largo) x 240 mm (ancho) x 220 mm (alto). Peso: 58 kilogramos. Vida útil: 7 a 10 años. (Baterías y Amperios, s.f.)</p>
REGULADOR O CONTROLADOR BREAKER	<p>Regulador 12V / 24V 60A PWM Must Solar, el cual cuenta con identificación automática del nivel de voltaje del sistema. Breaker AC/DC SIEMENS 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A Principales características: – Funciona tanto en AC como en DC – Tensión DC: Hasta 72VDC – Tensión AC: Hasta 400 VAC (funciona a 110VAC) – Protección DC para aplicaciones Fotovoltaicas hasta 60 V por polo – Ideal para protección de Baterías, entrada de inversores y cargas en corriente continua. – Dimensiones: 90 mm x 18 mm x 76 mm – Cumple RETIE. – Ciclo de vida: 10. 000 maniobras. – Montaje sobre riel DIN (Omega)</p>
CABLES CONECTORES	<p>4mm Diametro-12 AWG Conector de acople tipo MC4 (MC4-MC4T-MC4Y) • Para cable de 4 mm² y 6 mm² • Diámetro exterior del cable: 5,5 - 9 mm • Corriente máxima: 30A • Voltaje máximo: 1000VCC • Temperatura exterior: -40 °C hasta +90 °C • Protección, acoplado: IP67 • Sistema de cierre: snap-in</p>

CAJAS	De acuerdo a medidas en sitio.
SOPORTES	De acuerdo a medidas en sitio.

Nota. Elaboración propia

Tabla 2.

Servicios integrados en la instalación del sistema solar fotovoltaico.

Servicio	Descripción
INSTALACIÓN DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	<ul style="list-style-type: none">- Evaluación de la vivienda; el número de electrodomésticos a conectar, la ubicación geográfica y el espacio donde posiblemente será instalado el sistema.- Instalación del sistema fotovoltaico en 24 horas.- Capacitación al usuario sobre el uso del sistema.- Mantenimiento dentro del primer año de funcionamiento del sistema, siempre que este haya sido bien maniobrado por el usuario.

Nota. Elaboración propia

4.2. Descripción del sector económico donde se enmarca el proyecto

A continuación, se describen las generalidades del sector económico, como estadísticas, proveedores y mercado de sistemas fotovoltaicos.

4.2.1. Sector y generalidades del sector

Este proyecto se encuentra contemplado en el sector de minas y energía del Gobierno de Colombia, el cual, está en el marco de las funciones del Ministerio de Minas y Energía – MinMinas; a su vez, por la Presidencia de la República.

Una de la normativa a nivel nacional que agrupa lo concerniente a energías renovables es la Ley 1715 del 13 de mayo de 2014¹, que tiene como objeto: “(...) *Promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía, principalmente aquellas de carácter renovable (...)*”.

En ese sentido, se desarrolló un proyecto que apunte a este fin y que impacte colectivamente, de manera positiva, a nivel de empresa y a nivel país.

4.2.2. Estadísticas del sector

De acuerdo con la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, las energías renovables cubren actualmente cerca del 20% del consumo mundial de electricidad. (Metropol, s.f.).

En un reporte del 08 de junio de 2020, el Ministerio de Minas y Energías del Gobierno de Colombia señaló que “*En 2019, Colombia dio un salto histórico en la incorporación de energías renovables de fuentes no convencionales*” (MinMinas, 2020, p. 15). Este señalamiento tuvo como proyección, que al año 2022 su capacidad instalada sea incrementada 50 veces lo planeado, en lo referente a energía solar y eólica, que se traduce en que el país tendrá la capacidad de generar menos del 1% a más del 12% de su energía a partir de fuentes renovables no convencionales.

En la Tabla 3, se relacionan el número de proyectos de energía solar y eólica estimados:

¹ “*Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional*”.

Tabla 3.

Número de proyectos de energía no convencional que esperan instalar en Colombia a 2022

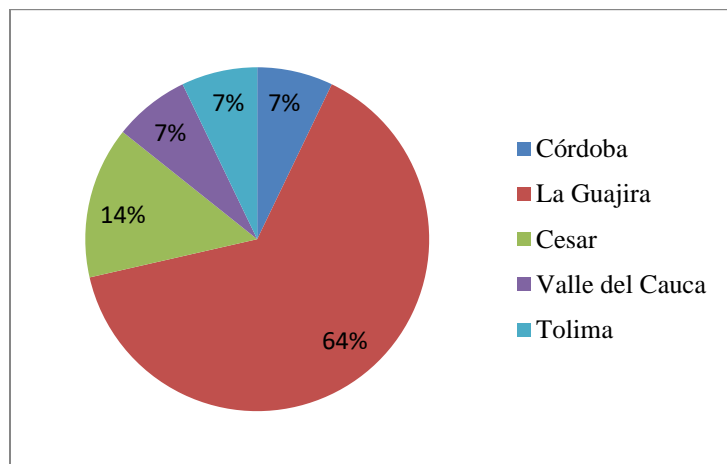
Departamento	Número de proyectos de energía renovable
Córdoba	1
La Guajira	9
Cesar	2
Valle del Cauca	1
Tolima	1

Nota: Tomado de Ministerio de Minas y Energía (2020, p. 17)

En este sentido, la participación por departamento corresponde a:

Figura 12.

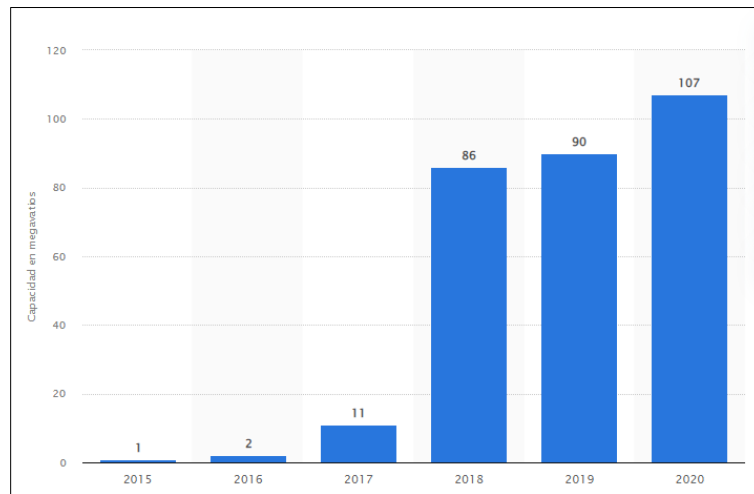
Distribución de los proyectos de generación de fuentes no convencionales en Colombia



Nota. Elaboración propia. Información tomada de La Transición Energética De Colombia, Memorias al Congreso. Ministerio de Minas y Energía (2020).

Figura 13.

Capacidad instalada de energía solar en Colombia de 2015 a 2020



Nota. Tomado de Statista Research Department (2021).

La capacidad instalada presentó un incremento constante en el periodo 2015 – 2020. En comparación con el año previo, el año 2020 tuvo un crecimiento del 18,9%.

Este sector contribuye con el 5% del Producto Interno Bruto (PIB), aporta aproximadamente el 12% de los ingresos corrientes de la Nación y representa más del 50% de las exportaciones. (UPME, s.f.)

4.2.3. Estructura del mercado

La estructura de mercado aplicable al presente proyecto es de “competencia perfecta”, dado que existe un buen número de demandantes, así como de oferentes.

4.3. Estructura del mercado local donde se ubica el proyecto

En los numerales del presente título, se expondrán las características del mercado donde se ubica el proyecto, como lo son la zona de influencia, proveedores, matriz de precios de materias primas entre otros.

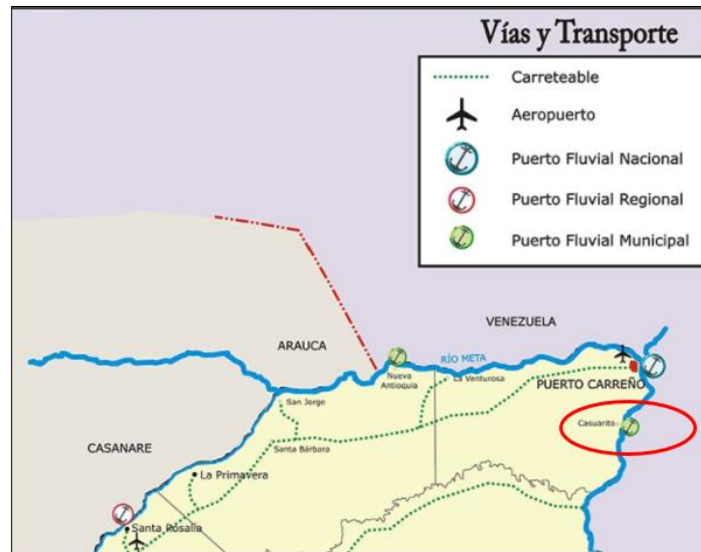
4.3.1. Ubicación y zona de influencia

El sistema fotovoltaico se distribuirá inicialmente en el departamento del Vichada, parte centro oriente de Colombia, limitando al norte con el departamento de Arauca y Venezuela; al oriente, también con Venezuela; al sur, con el departamento del Guainía y el departamento del Guaviare; y por el occidente, con el departamento del Meta y el departamento del Casanare.

Para llegar a Vichada desde Bogotá, el desplazamiento dura aproximadamente dos días en carro, por una carretera-trocha que atraviesa toda la Orinoquia Colombiana. La segunda forma de llegar a este lugar es tomando un avión desde la ciudad de Bogotá hasta Puerto Carreño, lo cual tarda en promedio 1 hora y 34 minutos (Rode2rio, 2021). El transporte fluvial en esta parte del país es importante para la movilidad dentro del departamento, ya que permite acceder a zonas alejadas y donde el acceso terrestre es muy deficiente. El desplazamiento por el río Orinoco mueve gran cantidad de pasajeros semanalmente, ya que existe una línea comercial de botes que cubren diariamente la ruta Casuarito - Puerto Carreño, transportando aproximadamente 400 personas semanalmente. En épocas de invierno el comercio se incrementa por consecuencia de los altos niveles del Río Orinoco (TodaColombia, 2019).

Figura 14.

Mapa vías de comunicación departamento del Vichada



Nota. Tomado de TodoColombia (2019).

El transporte de mercancías vía terrestre desde la ciudad de Bogotá hasta el Vichada tiene un valor estimado de cinco millones de pesos (COP \$5.000.000). El difícil desplazamiento a esta parte del país hace que los productos se incrementen entre un 400 y 500 % de su precio habitual.

Clima: Se distinguen tres áreas pluviométricas; la más seca, El régimen de lluvias es básicamente monomodal, con una temporada húmeda que comprende los meses de abril a octubre. Sus tierras están comprendidas en el piso térmico cálido, donde la temperatura media anual sobrepasa los 25°C.

Geografía humana: La población del departamento es indígena; dentro de ella se distinguen ocho grupos étnicos, distribuidos en 41 resguardos.

Actividades económicas: La economía del Vichada tiene como principales actividades la ganadería, en la cual se destaca la vacuna. La agricultura, incipiente, tiene como destino sólo el

autoconsumo. La pesca constituye un importante renglón económico. El mimbre y el chiqui - chiqui son dos variedades forestales que se explotan por la población indígena. En la explotación minera se tienen perspectivas para la extracción de titanio y petróleo. El comercio se dirige a abastecer el mercado interno, con una pequeña porción que se realiza en corregimiento de Casuarito y en Puerto Carreño, destinada a la República de Venezuela. Los principales productos artesanales son las manufacturas en cuero, las confecciones textiles y las escobas.

Vías de comunicación: El esquema general de las vías terrestres se presenta paralelo al sistema hidrográfico, de oriente a occidente, con dos grandes ramales, el viento Santa Rita, La Linera y Puerto Carreño, los cuales comunican estas poblaciones apartadas con otras de la Orinoquia; en la época seca es fácil atravesar en automotor toda la llanura. Los ríos constituyen importantes vías de comunicación entre los poblados más pequeños; el transporte fluvial se realiza (Polanco, R.2011)

4.3.2. Mercado proveedor

Los proveedores nacionales consultados cuentan con los materiales y suministros necesarios para instalar sistemas fotovoltaicos. La credibilidad de sus servicios se refleja en su amplia trayectoria en el mercado de producto eléctrico y adicional a esto, algunos realizan entregas en áreas de difícil acceso. A continuación, se presentan los que más se destacaron por precio, garantía y disposición de insumos:

Tabla 4.

Proveedores

Razón Social	Servicios	Contacto	Ubicación
GreenCol Energy	Suministro e instalación de paneles solares, baterías, inversores, reguladores y accesorios	Celular: 315 810 1107 comercial@greencolenergy.com www.greencolenergy.com	Calle 75B # 87 – 06 Bogotá, Colombia.
Solar Plus Energy	Suministro e instalación de paneles solares, baterías, inversores, reguladores y accesorios	Teléfono: (604) 4483363 ext. 205-202 comercial@solarplusonline.com https://solarplusonline.com/	Calle 10 # 32c - 115 Medellín, Colombia
Sun Colombia	Suministro e instalación de paneles solares, baterías, inversores, reguladores y accesorios	Teléfono (601) 4864718 info@suncolombia.com https://www.suncolombia.com	Calle 127 B Bis #49-48 Bogotá – Colombia
Altamira Water Ltda	Suministro e instalación de paneles solares, baterías, inversores, reguladores y accesorios	Línea sin costo: 01800 – 9520570 contacto@altamirawater.com https://www.altamirawater.com	Autopista a Medellín Km. 2.4 Vía Siberia Costado sur Complejo Logístico Industrial y Comercial CLIC 80 Bodega 35 y 36 Cota, Cundinamarca, Colombia

Nota. Elaboración propia

4.3.2.1. Matriz de precios de materias primas

En la siguiente tabla, se relaciona la materia prima que se requiere y sus precios, considerando diferentes de rangos de potencia.

Tabla 5.

Precios materia prima

Producto	Valor Unidad
Panel solar 210 Watts	\$458.000
Panel solar 320 Watts	\$540.000
Panel solar 370 Watts	\$625.000
Panel solar 270 Watts	\$398.000
Panel solar 350 Watts	\$535.000
Batería 12V - 75A GEL	\$815.000
Controlador PWM	\$198.800
Controlador MPPT	\$1.350.000
Breaker Solar MCB, de 32 AM 2 polos de 10 KA (kiloamperios) de 500 Voltios	\$106.615
Breaker Interruptor de circuito MCB AC de 30 amperios	\$189.100
Protector de sobretensión (supresor de sobretensión) AC - SPD 1P 20KA-40KA	\$143.981
Cable multiconector calibre No. 12 MC4 (1 metro)	\$80.000
Supresor de sobretensión DC SPD	\$151.356
Caja de conexiones plástica con regletas y terminales para 12 cables	\$180.000
Cable de conexión de baterías con bornas de 50 amperios	\$71.970

Nota. Elaboración propia

4.3.3. Mercado distribuidor

La tecnología que integra un sistema fotovoltaico es de un costo elevado. Para el presente caso, la venta del sistema está dirigida a dueños de haciendas de la región, especialmente a las fincas que son de carácter productivo agropecuario.

4.4. Análisis de la oferta

A continuación, se presentan la competencia, plaza y oferta del producto a comercializar, la matriz de competidores y posibles productos sustitutos y complementarios.

4.4.1. Factores determinantes de la oferta

Cada día son más las personas que buscan instalar sistemas solares en sus viviendas o negocios, ya sea para cubrir sus necesidades de electricidad mediante sistemas fotovoltaicos o para cambiar a medios más amigables con el medio ambiente. La energía eléctrica en muchos lugares del país aún es insuficiente y la necesidad de esta se convierte en una alternativa. Uno de los casos es el departamento del Vichada, que carece de una buena cobertura del servicio público domiciliario de energía eléctrica, siendo el suministro de este de manera intermitente, por lo que existen consumidores del mencionado servicio, pero no cuentan con los insumos para satisfacer las necesidades de este servicio público.

Para este tipo de proyectos, debido a la complejidad de las zonas y a los costos de los equipos, los comerciantes de sistemas fotovoltaicos deben contar con alta capacidad financiera y técnica para suplir las necesidades y requerimientos del cliente, debido a que sus instalaciones se encuentran ubicadas en ciudades principales y son prácticamente nulas en municipios pequeños.

Otro inconveniente es que el desconocimiento de los usuarios sobre las energías renovables, hace que no puedan distinguir si un servicio es costoso o económico para establecer un precio justo. El precio de los equipos que componen un sistema fotovoltaico suele fijarse en dólares, cuyo valor es variable, por lo que se suman los costos de aranceles por los insumos importados.

En la región de la Orinoquía se tiene un número importante de proveedores que se dedican a la instalación de sistema de energías renovables, que según publicaciones de la prensa

nacional la inversión de \$12.960 millones (Portafolio, 2019) , los cuales fueron desembolsados del Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de Zonas No Interconectadas (FAZNI), del Ministerio de Minas y Energía, dichos proyectos se han ejecutado con proveedores nacionales e internacionales, que a pesar de tener un número considerable, los costos de materiales y manos de obra permanecen en valores altos debido a la complejidad de las zonas y el incremento del dólar. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presentan los precios del posible mercado competitivo y los costos de producción de un sistema fotovoltaico:

Tabla 6.

Competencia, plaza y oferta

Proveedores	Producto	Precio del Producto	Plaza	Oferta
Erco (EPM)	Sistemas solares a gran escala	Contratos por licitación y/o convenios administrativos	Antioquia y resto del país (rural y urbano)	Entidades públicas y privadas
Solen Technology	Sistemas solares desde 100 watts hasta 3500 watts	El valor varía según la potencia determinada por watt-pico (Vatio-pico) de electricidad. Los precios oscilan entre \$650.000 en adelante.	Bogotá y resto del país (rural y urbano).	Empresas, comerciantes y entidades públicas y personas naturales.
GreenCol Energy	Sistemas fotovoltaicos desde 3500 watts hasta 6500 watts	El valor varía según la potencia determinada por watt-pico (Vatio-pico) de electricidad. Los precios oscilan entre los \$7.800.000 en adelante.	Bogotá y resto del país (rural y urbano).	Empresas, comerciantes y entidades públicas y personas naturales.
Solar Plus Energy	Inversor Solar Nastec, 12 a 85 Amp, 3 a 50 Hp	\$36.364.000	Antioquia (urbano)	Empresas, comerciantes y entidades públicas
Sun Colombia	Sistemas fotovoltaicos desde 350 watts hasta 650 watts	El valor varía según la potencia determinada por watt-pico (Vatio-pico) de electricidad.	Bogotá, Cundinamarca y alrededores	Empresas, comerciantes y entidades públicas y

		Los precios oscilan entre los \$7.800.000 en adelante.	(rural y urbano).	personas naturales.
Altamira Water Ltda	Planta Solar 630w Lista Para Uso	\$7.457.400	Cundinamarca y resto del país (rural y urbano)	Empresas, comerciantes y entidades públicas y personas naturales.

Nota. Elaboración propia

Tabla 7.

Producto, precio, costo de producción y plaza

Producto	Precio del Producto	Costo de Producción	Plaza
Sistema fotovoltaico 1500 - 2500W	\$ 8.278.395,00	\$ 5.340.900	
Sistema fotovoltaico 2500 - 3500W	\$11.850.060,00	\$ 7.645.200	Departamento del Vichada, parte centro oriente de Colombia.
Sistema fotovoltaico 3500 - 4500W	\$ 21.847.560,00	\$14.095.200	

Nota. Elaboración propia

4.4.2. Matriz de competidores

Existen en el mercado modelos que van desde los más económicos hasta unos inmensos de grandes costos, lo que se debe tener en cuenta a la hora de implementar un sistema fotovoltaico es el diseño del sistema de acuerdo a la necesidad, la instalación, la operación y el mantenimiento. Actualmente se ofrecen varios tipos de paneles solares, para empresas, hogares y proyectos rurales donde los proveedores marcan la diferencia por sus estrategias de mercadeo, ubicación, precios y amplio inventario de insumos. A continuación, se presenta la relación de los proveedores de equipos, piezas y sistemas de energía solar:

Tabla 8.

Matriz de competidores

Nombre	Servicios y/o productos	Características	Ubicación	Estrategias de mercado
Erco (EPM)	Especialistas en eficiencia energética, energías renovables y soluciones integradas.	Su principal actividad es el suministro e instalación de paneles solares, baterías, inversores, reguladores y accesorios.	Medellín, Colombia	Socialmente conocida por EPM, cuenta con estrategia de marketing, página web, redes sociales y atención personalizada.
Solen Technology	Distribución y venta de productos para energía solar y de respaldo.	Distribuye productos para energía solar y brinda acompañamiento.	Bogotá, Colombia.	Atención directa con sus clientes por los diferentes canales de comunicación digitales.
GreenCol Energy	Diseño fabricación e integración de sistemas basados en energía.	Se especializa en diseñar sistemas de energía renovables e instalarlos.	Bogotá, Colombia.	Reconocida por su trayectoria y confiabilidad en los servicios que presta, respaldo en redes sociales y pagina web.
Solar Plus Energy	Expertos en energía solar y eólica, asesoría, diseño, cálculo, construcción.	Brinda asesoría en el diseño e implementación de sistemas de energía solar.	Medellín, Colombia.	Competitiva y eficiente en casos de asesorías, cuenta con canales de comunicación como web y redes sociales.
Sun Colombia	Ejecución de tecnologías limpias y eficientes; energía solar térmica y fotovoltaica.	Especialista en diseñar sistemas de energía renovables e instalarlos.	Bogotá, Colombia.	Motiva al cambio de energías renovables y autosustentables, maneja redes sociales y ventas directas.

Altamira Water Ltda.	Distribuidor de insumos de energía solar térmica, energía solar fotovoltaica.	Distribuye productos para energía solar y brinda acompañamiento.	Cundinamarca, Colombia.	Garantiza sus productos y servicios, por su experiencia en el mercado, redes sociales, página web y atención personalizada.
----------------------	-------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Elaboración propia

4.4.3. Identificación de productos sustitutos y productos complementarios

Para el caso de los sistemas solares fotovoltaicos se encuentran productos sustitutos tales como los grupos electrógenos que funcionan a partir de combustibles como el A.C.P.M. y la gasolina; también a través del suministro de energía por parte de las empresas distribuidoras de energía con redes de baja tensión. De igual manera, en el universo de soluciones de energías renovables se encuentran productos como la energía eólica como una alternativa que se encuentra que en futuro pueda ser el complemento en la producción de energía eléctrica.

4.5. Análisis de la demanda

El desarrollo de este título presenta el análisis de la demanda del producto a comercializar, características del mercado y consumidor entre otros aspectos.

4.5.1. Mercado objetivo

Las soluciones energéticas están dirigidas principalmente a los propietarios de fincas dedicadas a la agricultura y ganadería ubicadas en municipios del departamento del Vichada con poder adquisitivo suficiente y que cuentan con espacios amplios para la instalación de los elementos del sistema fotovoltaico. No obstante, también se contemplan usuarios de los estratos

residenciales que estén demandando el sistema y que cuenten con la capacidad económica para adquirirlo, así como usuarios del uso comercial con áreas disponibles para las instalaciones de las soluciones.

4.5.2. Perfil del consumidor

En Colombia existe un alto nivel de abandono por parte del gobierno nacional a algunas zonas del territorio, donde no se les garantiza la prestación de los servicios públicos domiciliarios con calidad y continuidad. El departamento del Vichada carece de una buena cobertura del servicio de energía eléctrica, presentando fallas en el mismo, por ende, la necesidad de atención en este aspecto dentro de tantos otros (Hidalgo, 2016).

En agosto de 2020, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios realizó la evaluación integral a la Empresa de Energía Eléctrica del Departamento del Vichada S.A. E.S.P. al grupo de Zonas No Interconectadas (ZNI) (Superservicios, 2020) y dentro de los aspectos técnico-operativos se encontró que dicha empresa genera, distribuye y comercializa energía eléctrica a esta región. En algunas de las localidades, el servicio prestado tiene una continuidad de ocho horas diarias con equipos de generación propia, donde no todos están en servicio. La generación de energía la realizan a través de un equipo arrendado.

De la misma manera, se tiene el promedio de prestación del servicio de energía eléctrica de las vigencias 2018 y 2019, como se muestra a continuación:

Figura 15.

Promedio prestación servicio energía eléctrica en localidades del departamento del Vichada.

LOCALIDAD	AÑO	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BOCAS DEL PAUTO	2018	8,1	8,9	8,4	8,1	7,5	7,8	7,6	8,2	8,1	8,2	8,2	8,4
	2019	6,9	8,5	8,2	7,9	8,2	8,3						
PUERTO CARREÑO CABECERA MUNICIPAL	2018	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	2019	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
CASUARITO	2018	13,2	14,3	17,1	10,4	8,4	7,9	9,3	7,9	9,2	8,5	10,9	7,5
	2019	10,0	9,9	10,1	9,1	14,0	17,3	18,0	17,7	18,1	17,6	17,1	18,0
SANTA ROSALÍA-CABECERA MUNICIPAL	2018	23,6	23,6	22,9	22,2	22,1	22,8	22,9	23,4	22,0	23,6	20,3	20,4
	2019	22,3	21,4	22,7	21,9	22,2	20,3	18,1	16,6	17,6	17,9	18,9	19,8
GUACACIAS	2018	6,8	6,1	6,4	6,2	6,3	4,6	4,4	4,2	4,3	4,2	4,2	4,4
	2019	4,2	5,1	4,2	4,2	4,5	4,3	4,2	4,2	4,1	4,7	4,3	4,8
CUMARIBO-CABECERA MUNICIPAL	2018	13,7	13,7	12,4	12,2	12,2	14,3	18,9	17,2	22,5	23,4	21,1	19,9
	2019	21,9	21,3	23,6	23,6	21,5	21,4	19,0	17,8	13,6	13,7	21,4	23,2
EL VIENTO	2018											8,0	8,4
	2019	8,3	8,2	8,8	8,4	8,2							
TRES MATAS	2018											7,4	6,6
	2019	6,7	6,4	6,6	6,4	6,2							
EL PROGRESO	2018											5,9	6,3
	2019	6,3	6,0	6,0	6,0	6,0							

Nota. Tomado de Superservicios (2020).

Igualmente, se observa que el suministro de energía eléctrica por usuarios:

Figura 16.

Horas de prestación del servicio de energía eléctrica.

LOCALIDAD	HORAS DIARIAS - SUI	HORAS DIARIAS - CNM	USUARIOS	HORAS SUBSIDIABLES Art 6 - Resolución MME 182138 de 2007
Bocas Del Pauto	8,1		145	5
Puertocarreño	24	24	5542	
Casuarito	12,6	13,7	201	8
Santa Rosalía	21,2	22,6	805	
Guacacias	4,8		49	4
Cumaribo	18,5	23,2	1184	
El Viento	8,3		139	5
Tres Matas	6,6		62	5
El Progreso	6,1		37	4

Nota. Tomado de Superservicios (2020).

Adicionalmente, el servicio presenta interrupciones detectadas en el proceso de telemetría y monitoreo, que afectan la prestación del servicio de energía en las ZNI:

Figura 17.

Resumen de interrupciones del servicio de energía eléctrica en el Vichada.

Tabla 38 Resumen de interrupciones reportadas para localidades ElectroVichada SA ESP

LOCALIDAD	MUNICIPIO	DEPTO	FECHA INICIO	FECHA FIN	DÍAS	CAUSAL
BOCAS DEL PAUTO	TRINIDAD	CASANARE	29/08/2019	16/09/2019	18	DAÑO EN GENERACIÓN
CASUARITO	PUERTO CARREÑO	VICHADA	30/01/2020	15/02/2020	16	DAÑO EN GENERACIÓN
			16/03/2020	18/03/2020	2	DAÑO EN GENERACIÓN
			29/04/2020	30/04/2020	1	DAÑO EN GENERACIÓN

Nota. Tomado de Superservicios (2020).

Sin embargo, a través de noticias nacionales se conoció que este sector rural presenta desconexión de la red de interconexión con el vecino país de Venezuela, de donde se surte de energía por convenio con Puerto Carreño, capital del departamento, lo cual desencadenó en protestas de los habitantes (Martínez, 2020) y la empresa ElectroVichada S.A. E.S.P. no cuenta con el Plan de Contingencia (PEC).

Es por esto, que se considera que en el departamento del Vichada existen consumidores del servicio de energía eléctrica, pero no cuentan con los insumos para satisfacer sus necesidades en este servicio público domiciliario, por las motivaciones expuestas.

4.5.3. Proyección de demanda potencial a 10 años

De acuerdo con el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas – IPSE (IPSE, 2022), el consumo de las áreas no interconectadas totalizó 32.150MWh, lo que traduce que ha ido en ascenso, especialmente luego de la pandemia

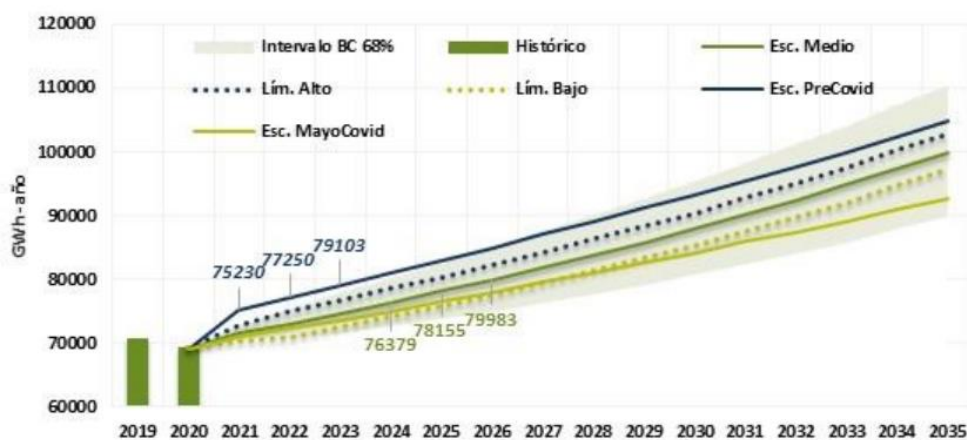
en el año 2020. Este suceso marcó el inicio del año 2021 y su impacto porcentual de incremento fue del 25,98% (La República, 2022) respecto del año 2020.

Dentro del Plan Energético Nacional 2020 – 2050 se contemplan modelos para impulsar las *fuentes no convencionales de energía renovable – FNCR*, conforme el Plan Nacional de Desarrollo – PND 2018 – 2022².

La proyección anual de demanda de energía eléctrica, según la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME es:

Figura 18.

Proyección anual de demanda de energía eléctrica en Colombia.



Nota. Tomado de UPME (s.f.).

Debido a los efectos de la pandemia, este alcance tuvo un desplazamiento en tiempo. Se estima que la demanda de energía eléctrica tendría un crecimiento promedio anual entre el 2,68% a 3,05% entre los periodos 2021 a 2035.

² Ley 1955 de 2019.

En el desarrollo del proyecto, se espera expandir la cobertura a Mitú en el departamento de Vaupés; a Acandí, Unguía y Capurganá en el departamento del Chocó y Leticia en el Amazonas. (CREG, s.f.).

Tabla 9.

Proyección de la demanda

Año	Unidades	Localidad
1	159	Casuarito, Murillo-Vichada
2	177	Puerto Carreño-Vichada
3	209	Puerto Carreño, Chaparral, Cumaribo-Vichada.
4	266	Puerto Carreño, Guanape, El Progreso-Vichada.
5	377	La primavera, Guacacías, Santa Rosalía-Vichada.
6	388	Mitú – Vaupés
7	400	Mitú, Villa Fátima, Yavaraté – Vaupés
8	412	Acandí – Chocó, Leticia – Amazonas y
9	424	Unguía – Chocó y Leticia – Amazonas
10	437	Capurganá – Chocó y Leticia - Amazonas

Nota. Elaboración propia.

4.5.3.1. Resultados validación de encuesta

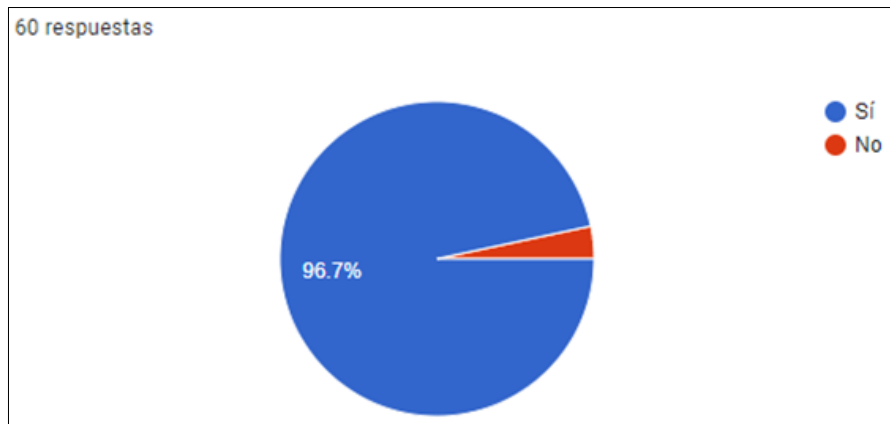
Dando continuidad al proceso descrito en la metodología que es la encuesta, la cual se fracciona en distintas secciones: necesidad del sistema, conocimiento del sistema, apoyo al sistema, implementación del sistema.

Las respuestas fueron tabuladas con el fin de analizar cada pregunta, la percepción y aceptación de la comunidad acerca de la implementación del sistema solar fotovoltaico, las cuales se clasificaron como cuantitativas y cualitativas, y se representaron a través de gráficos de tortas y barras.

Cabe anotar, que estas encuestas fueron realizadas a habitantes de poblaciones de clima cálido, en las cuales, la temperatura oscila entre los 38° y 41°. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las encuestas.

Figura 19.

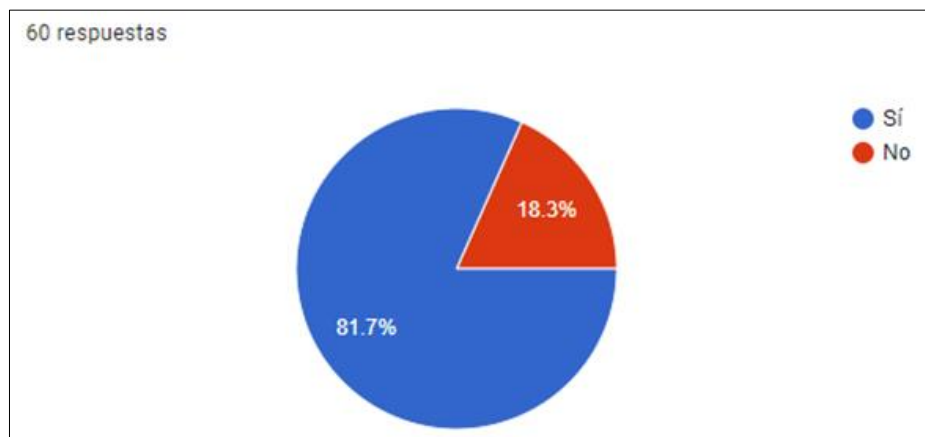
¿Cuenta usted con energía eléctrica en su domicilio?



Nota. Elaboración propia.

Figura 20.

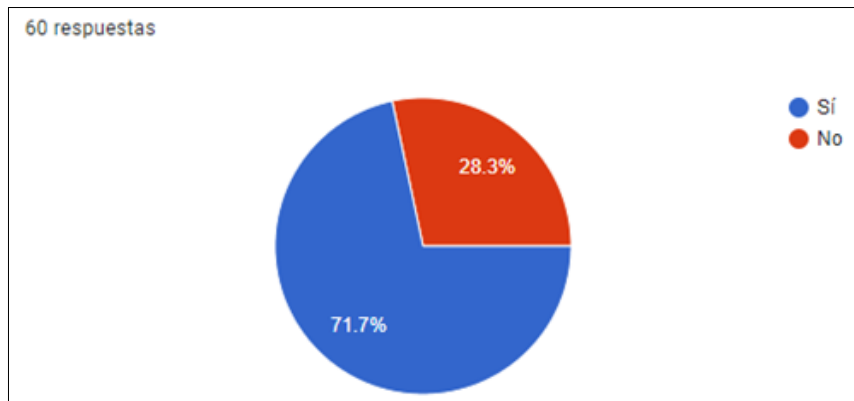
¿Ha escuchado o conoce sobre los paneles solares o fotovoltaicos?



Nota. Elaboración propia.

Figura 21.

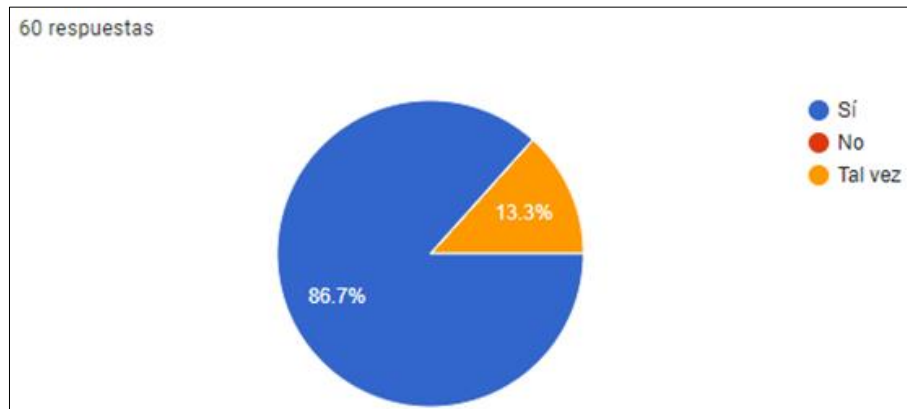
¿Conoce el funcionamiento de los paneles solares?



Nota. Elaboración propia.

Figura 22.

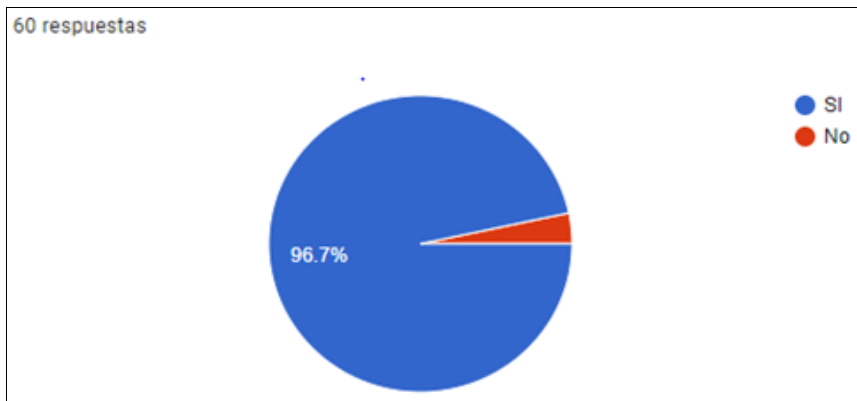
¿Apoyaría usted un sistema eléctrico con paneles solares para la comunidad?



Nota. Elaboración propia.

Figura 23.

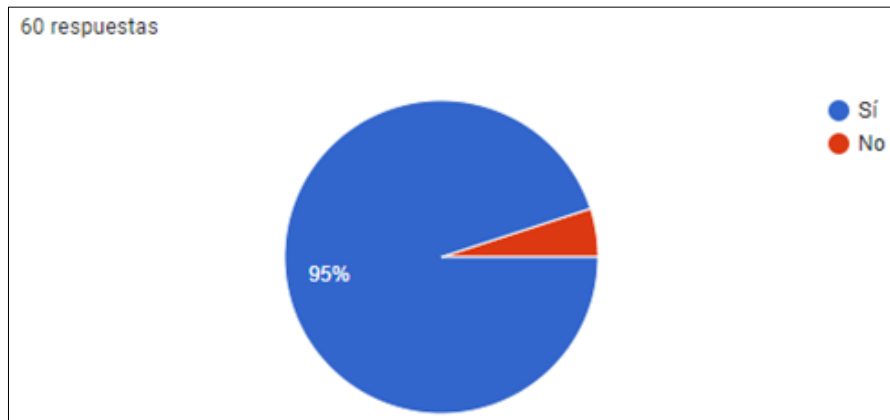
¿Le gustaría implementar energía renovable en su hogar y/o negocio?



Nota. Elaboración propia.

Figura 24.

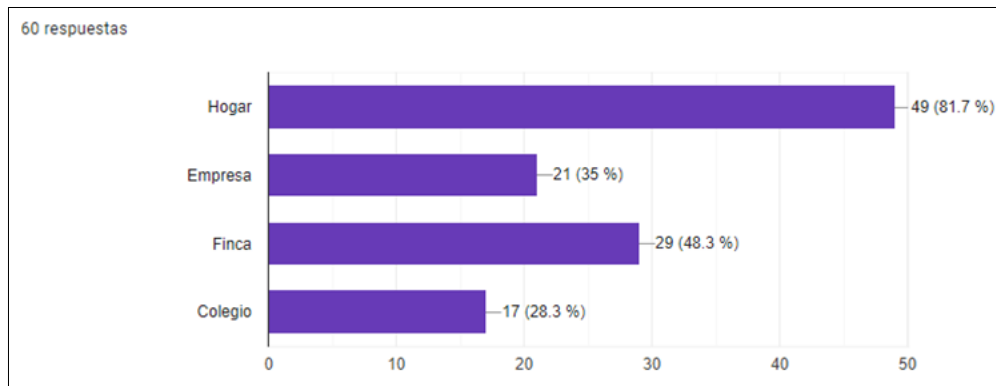
¿Invertiría usted en un sistema de energía solar?



Nota. Elaboración propia.

Figura 25.

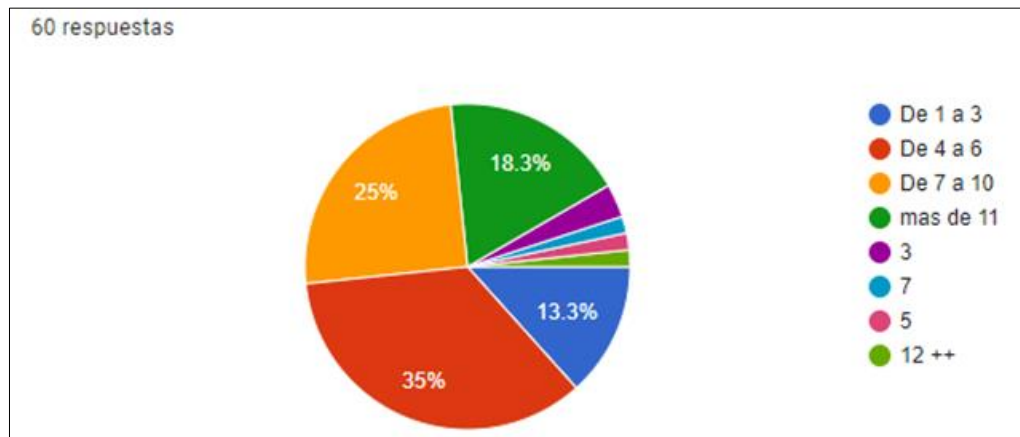
¿Para qué tipo de inmueble utilizaría el sistema de paneles solares?



Nota. Elaboración propia.

Figura 26.

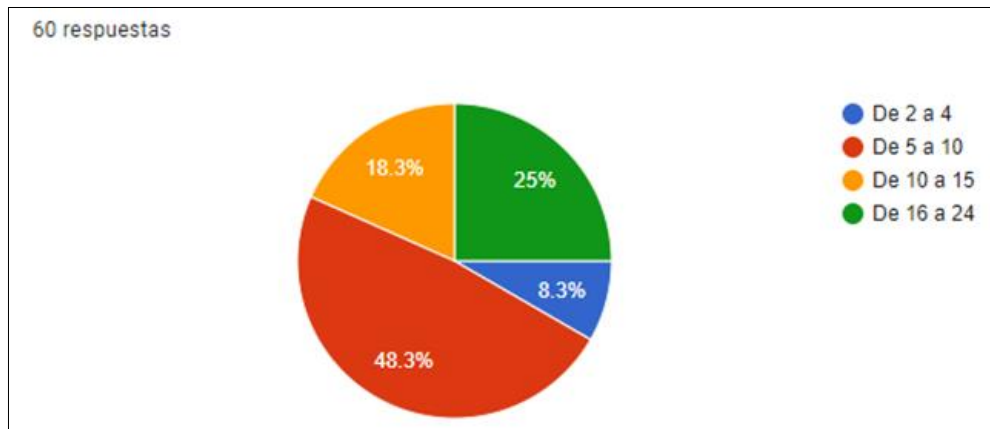
¿Cuántos dispositivos eléctricos tienen?



Nota. Elaboración propia.

Figura 27.

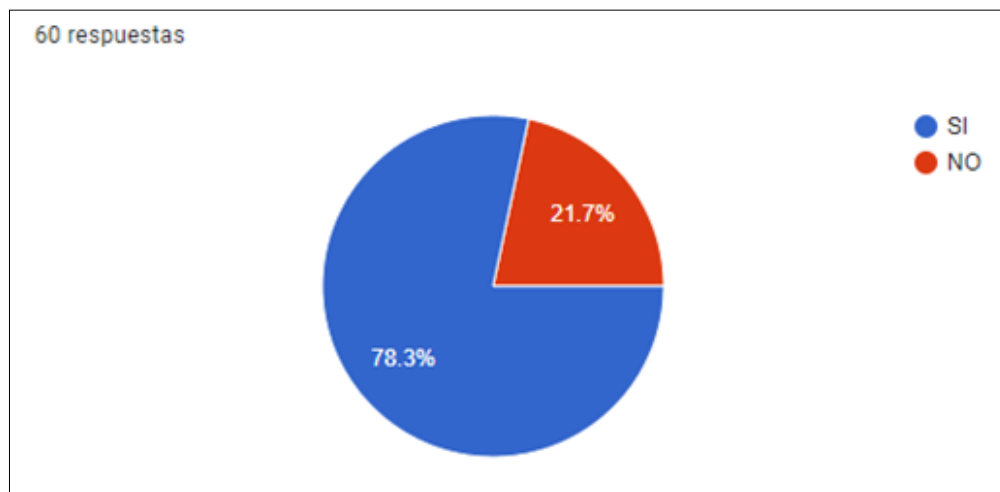
¿Qué promedio de tiempo (en horas) utiliza la energía eléctrica de la vivienda?



Nota. Elaboración propia.

Figura 28.

¿Tiene espacio disponible para la instalación de paneles en techo o paredes?



Nota. Elaboración propia.

Figura 29.

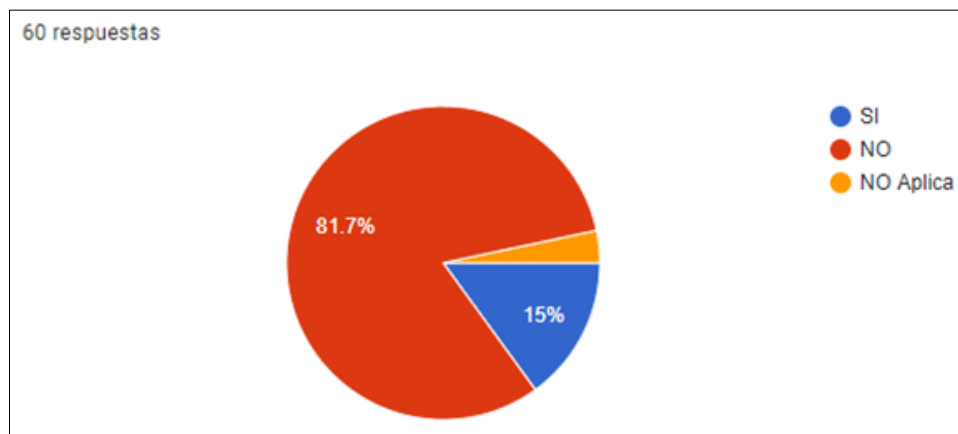
¿Cuál es la altura de paredes o techos de su inmueble?



Nota. Elaboración propia.

Figura 30.

¿Hay árboles que cubren el techo?



Nota. Elaboración propia.

4.5.4. Proyección de ventas a 10 años

El proyectado de ventas se aprecia en la siguiente tabla, teniendo en cuenta la demanda energética del país cercana al 3% e incrementos de precios al consumidor del 5%.

Tabla 10.

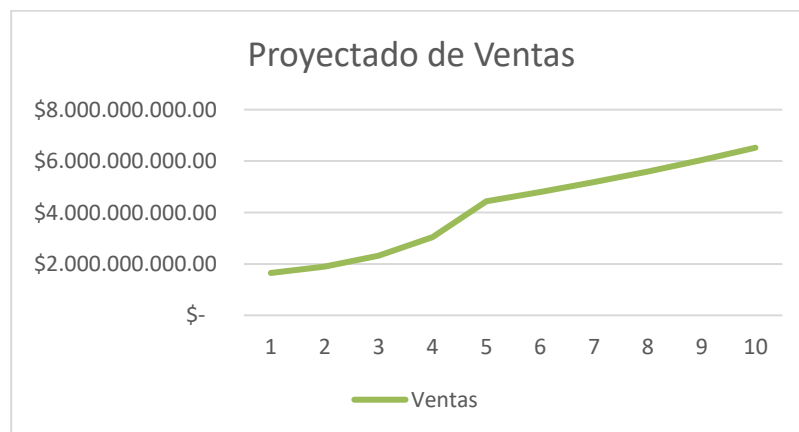
Proyección de ventas a 10 años.

Año	Unidades	Ventas
1	159	\$ 1.647.664.725.00
2	175	\$ 1.967.031.578.65
3	209	\$ 2.570.464.597.56
4	266	\$ 3.551.804.608.23
5	377	\$ 5.469.531.605.82
6	388	\$ 6.114.165.131.35
7	400	\$ 6.834.774.519.56
8	412	\$ 7.640.314.209.67
9	424	\$ 8.540.794.002.10
10	437	\$ 9.547.403.442.40

Nota. Elaboración propia.

Figura 31.

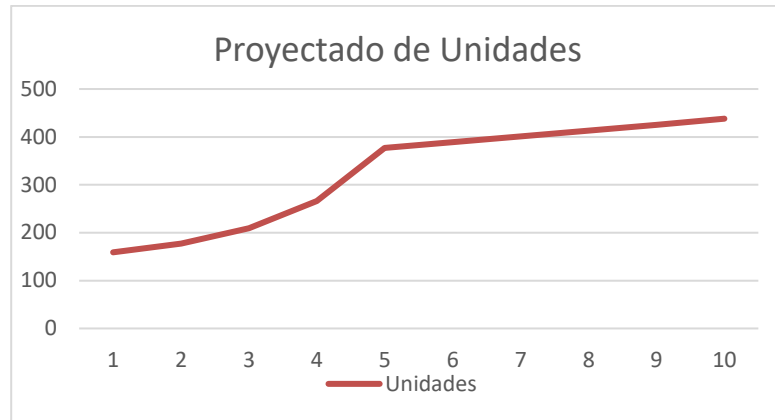
Gráfico de Proyección de Ventas



Nota. Elaboración propia

Figura 32.

Gráfico de Proyección de Unidades



Fuente: Elaboración propia

4.6. Precio

En el presente título se presentan los precios de venta según su capacidad, el costo de producción y el precio de venta de la competencia.

4.6.1. Precio de venta de la competencia

En la siguiente tabla se muestran los precios de venta del mercado competidor de los servicios y productos fotovoltaicos a nivel nacional.

Tabla 11.

Precios de Venta de la Competencia.

Empresa	Detalle	Carga	Precio
Sun Colombia	Kit ahorro 1,8 kWp apto para sistemas Trifásicos o Bifásicos	1.8 KW	\$ 4.794.000,00

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

61

	6 paneles Solares 310w GCL		
	2 Microinversor APsystems YC 1000 (220 V) + END CAP		
	Cable AC Bus x 2.0m		
	No incluye instalación, estructura, ni cable AC hasta la acometida.		
	(2) Paneles solares 400 W		
	(1) Controlador MPPT 40 A para 12 – 48 VDC		
Soleng- Ingeniería Sustentable	(4) Baterías secas 12V 150 Ah	1KW	\$ 9.490.000,00
	(1) Inversor 24-110V 1000W onda pura		
	(1) Chasis en aluminio		
	Salida para aplicaciones 24 VDC		
	Salida para aplicaciones 110 VAC		
	(4) Paneles solares 400 W		
	(1) Controlador MPPT 60A para 12 – 48 VDC		
Soleng- Ingeniería Sustentable	(8) Baterías secas 12V 150 Ah, o su equivalente	2KW	\$ 17.900.000,00
	(1) Inversor 24-110V 1500W onda pura		
	(1) Chasis en aluminio		
	Salida para aplicaciones 24 VDC		
	Salida para aplicaciones 110 VAC		
	Apto para sistemas Trifásicos o Bifásicos		
	8 paneles Solares GCL 310w		
Sun Colombia	2 Microinversor APSsystems YC1000 (220 V) + END CAP	2.5 KW	\$ 5.606.000,00
	Cable AC Bus x 2.0m		
	No incluye instalación, estructura, ni cable AC hasta la acometida.		
	Kit Solar 375W 24V 3400Whdía		
Autosolar	2 x Batería GEL 12V 250Ah Tensite	375 W	\$ 4.823.466
	1 x Inversor Victron Phoenix 24V 375VA 120V VE.Direct 5-15R		

Kit Solar 1500W 24V 2100whdía

Autosolar	1 x Inversor Cargador 1500W 24V MPPT 80A 110V Must Solar	1500 W	\$ 5.831.509
	Un año de garantía		

Nota. Elaboración propia.

4.6.2. Costo de producción unitario

La compañía tiene tres soluciones de acuerdo a la potencia requerida, las tablas con los costos de producción se muestran a continuación:

Tabla 12.

Precios Sistema Fotovoltaico 1500 – 2500 W

Elementos	Cant.	Referencia	Valor Unitario	Valor Total
Inversor	1	Inversor Onda Pura 600W 12V	\$ 438.750	\$438.750
Baterías	1	Batería En GEL 12V 250A Ciclo Profundo Sellada Libre De Mantenimiento S12-250V MARCA VOL-BAT.	\$1.960.000	\$1.960.000
Paneles	2	Pánel Solar Monocristalino 320 Watts 24Voltios	\$540.000	\$1.080.000
Controlador	1	Controlador Solar MPPT 30A MT3010	\$472.000	\$472.000
Soportes y Accesorios	1	Soportes, cables DPS,Brekaer	\$500.000	\$500.000
Mano de Obra de Instalación	1	Instalación certificada	\$890.150	\$890.150
Total				\$5.340.900.00

Nota. Elaboración propia.

Tabla 13.

Precios Sistema Fotovoltaico 2500 – 3500 W

Elementos	Cant.	Referencia	Valor Unitario	Valor Total
Inversor	1	INVERSOR 1000W 12V ONDA PURA	\$725.000	\$725.000
Baterías	2	Batería GEL 200A Ciclo Profundo S12-200GEL	\$1.797.000	\$3.594.000
Paneles	2	Panel Solar Monocristalino 370W 24V	\$540.000	\$1.080.000
Controlador	1	Controlador Solar MPPT 30A MT3010	\$472.000	\$472.000
Soportes y Accesorios	1	Soportes, cables DPS, Brekaer	\$500.000	\$500.000
Mano de Obra de Instalación	1	Instalación certificada	\$1.274.200	\$1.274.200
Total				\$7.645.200

Nota. Elaboración propia.

Tabla 14.

Precios Sistema Fotovoltaico 3500 – 4500 W

Elementos	Cant.	Referencia	Valor Unitario	Valor Total
Inversor	1	INVERSOR ONDA PURA 2000W 24V	\$1.326.000	\$1.326.000
Baterías	4	Batería GEL 200A Ciclo Profundo S12-200GEL	\$1.797.000	\$7.188.000
Paneles	4	Pánel Solar Monocristalino 320 Watts 24Voltios	\$540.000	\$2.160.000
Controlador	1	Controlador Solar MPPT 30A MT3010	\$472.000	\$472.000
Soportes y Accesorios	1	Soportes, cables DPS, Brekaer	\$600.000	\$600.000
Mano de Obra de Instalación	1	Instalación certificada	\$2.349.200	\$2.349.200
Total				\$14.095.200

Nota. Elaboración propia.

4.6.3. Costo de producción total

A continuación, se presenta el costo total de producción con las diferentes soluciones ofrecidas; se tiene en cuenta que la solución a instalar contempla la mano de obra.

Tabla 15.

Costo de producción total

Producto	Unidades	Costo	Costo total
Sistema fotovoltaico 1500 - 2500W	111	\$5.340.900	\$592.839.900
Sistema fotovoltaico 2500 - 3500W	32	\$7.645.200	\$244.646.400
Sistema fotovoltaico 3500 - 4500W	16	\$14.095.200	\$225.523.200
Total	159	\$27.081.300	\$1.063.009.500

4.6.4. Precio de venta validado en el mercado (resultados encuesta)

El resultado de la encuesta da a conocer que la mayoría de las personas de la población tiene conocimiento, o ha escuchado hablar del sistema fotovoltaico de paneles solares y los beneficios que presta; así como la necesidad del aprovisionamiento del servicio eléctrico en viviendas, o en sectores económicos y sociales.

El sistema es considerado de gran importancia para el cuidado del medio ambiente, como recurso vital e influyente en la calidad de vida de las personas de la región, lo cual es un incentivo para el estudio de prefactibilidad del presente proyecto.

La encuesta se fracciona en distintas secciones: conocimiento del sistema, implementación del sistema, razones de por qué instalar el sistema y costo dispuesto a pagar por la instalación.

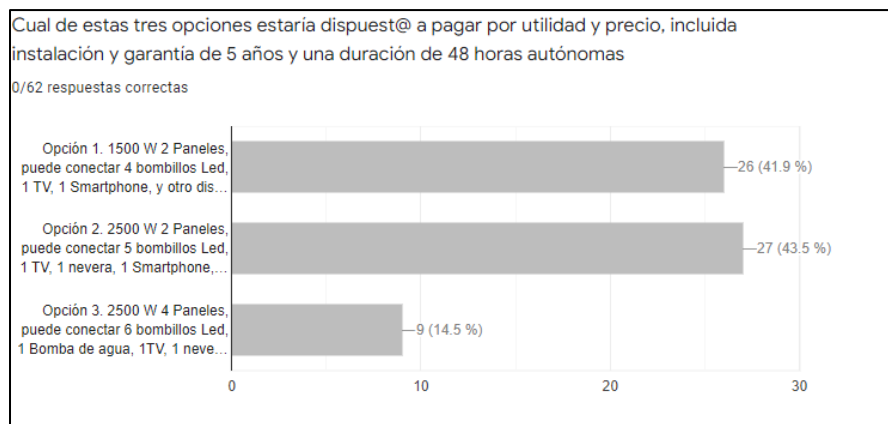
A continuación, se detallan las tres opciones de sistemas que se ofrecen, según las necesidades de los usuarios:

- **Opción 1.** 1500 W 2 Paneles hasta 48 horas de autonomía, puedes conectar 4 bombillos Led, 1 TV, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto **(8'278.395)**
- **Opción 2.** 2500 W 2 Paneles hasta 48 horas de autonomía, puedes conectar 5 bombillos Led, 1 TV, 1 nevera, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto **(11'850.060)**
- **Opción 3.** 2500 W 4 Paneles hasta 48 horas de autonomía, puedes conectar 6 bombillos Led, 1 Bomba de agua, 1TV, 1 nevera, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto **(21'847.560)**

De acuerdo con la gráfica se evidencia que las personas encuestadas escogieron las dos primeras opciones para un total del 85,4% aceptación favorable y el valor planteado entre \$8'000.000 y \$11'900.000 determinados en este estudio.

Figura 33.

Resultados encuesta (precio venta en el mercado)



Nota. Elaboración propia.

4.6.5. Asignación de precio

De acuerdo al estudio de mercado, precios de la competencia y revisión de costos, los valores de venta al público de las tres soluciones fotovoltaicas son los siguientes:

Tabla 16.

Asignación de Precio

Producto	Precio
Sistema fotovoltaico 1500 - 2500W	\$8.278.395
Sistema fotovoltaico 2500 - 3500W	\$11.850.060
Sistema fotovoltaico 3500 - 4500W	\$21.847.560

Nota. Elaboración propia

4.7. Promoción y distribución

A continuación, se presentan los canales de comunicación con los clientes, la fuerza y estrategia de ventas, publicidad y los canales de distribución.

4.7.1. Canales de comunicación

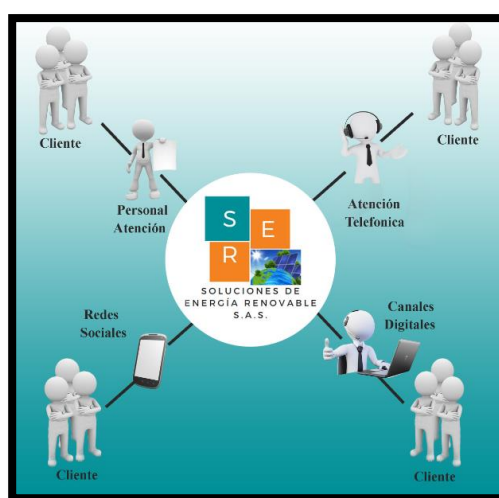
Los principales canales de comunicación para estar en contacto con los clientes y tener una comunicación eficiente, rápida y que se adecue a la necesidad del proyecto son:

- La atención directa con el usuario (personal)
- Línea de atención telefónica.
- Canales digitales (correo electrónico y pagina web).
- Redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, YouTube).

Teniendo en cuenta la buena atención al usuario como factor de resultado de éxito en las organizaciones, en Soluciones de Energías Renovables SAS los canales de comunicación funcionarán como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 34.

Canales de comunicación



Nota. Elaboración propia

4.7.2. Fuerza de ventas

Para llevar a cabo esta tarea se contará con la participación de personal con actitud y conocimiento del producto que se ofrece, que sean capaces de transmitir la necesidad de generar cambios positivos al medio ambiente a través del consumo de energías renovables. El grupo de ventas estará conformado de la siguiente manera:

Tabla 3. Grupo de ventas, cargo y funciones

CARGO	FUNCIONES
Líder de estrategia de ventas	Elaboración del plan de ventas. Establecer los objetivos y funciones del equipo de trabajo. Facilitar los recursos para las tareas de los vendedores.

	Generar informe de ventas mensual, semestral y anual.
Vendedores	Comercializar los productos Generar cobro de cartera Ser la imagen de la empresa Detectar a competidores, las nuevas tendencias y oportunidades del mercado

Nota. Elaboración propia.

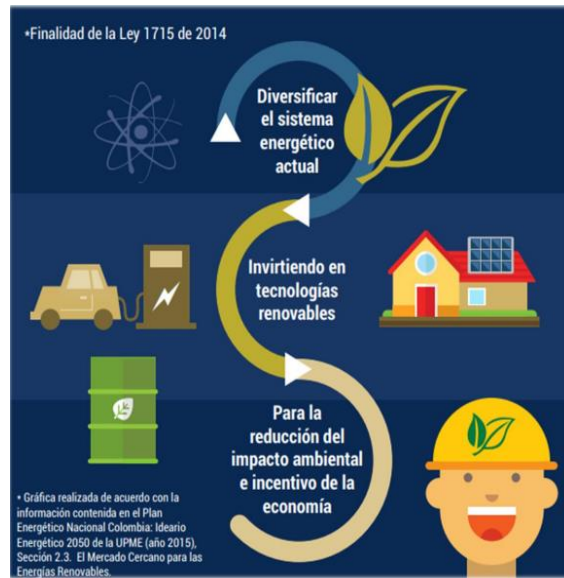
4.7.3. Estrategia publicitaria

Para la estrategia publicitaria se darán a conocer por medio de sensibilizaciones, participaciones con la comunidad y eventos sociales, los beneficios que trae el adquirir un sistema fotovoltaico para uso en el hogar o en el sector empresarial, también se implementarán estrategias publicitarias de manera impresa como folletos y volantes. El perifoneo es una opción adicional para llegar a las zonas de menos acceso, permite a los clientes potenciales conocer la información de la marca, productos y/o servicios de la empresa.

En la siguiente imagen que ilustra la finalidad de la Ley 1715 de 2014 “*Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional*”, se muestra la importancia y utilidad de las energías renovables que hará parte estratégica en las campañas publicitarias:

Figura 35.

Normativa referente para implementar estrategia publicitaria

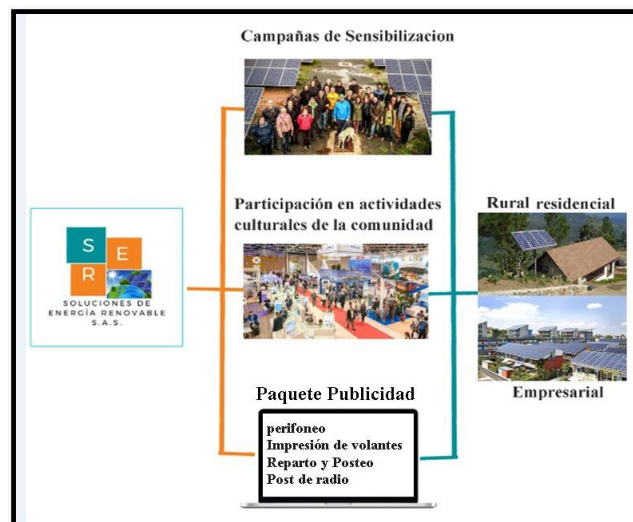


Nota. Tomado de UPME (2020).

A continuación, se presenta el modelo de la estrategia publicitaria de Soluciones de Energía Renovable S.A.S.:

Figura 36.

Estrategia publicitaria



Nota. Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los canales publicitarios, la frecuencia y los costos que estos tienen.

Tabla 17.

Funcionalidades y costos publicitarios

Canal publicitario	Funciones/servicios	Frecuencia	Costo del paquete
Paquete publicitario perifoneo foráneo y medios impresos.	✓ Diseño e impresión de volantes (3 mil)	Una vez al mes	\$5.665.269.69
	✓ Impresión Brochure de servicios (3 mil)		
	✓ Reparto y posteo		
	✓ Perifoneo (3 días)		
	✓ Post de radio en emisora local (1 por municipio).		
Campañas de sensibilización y participación en ferias culturales municipales.	✓ Lanzar un mensaje a la comunidad del departamento del Vichada por municipios y su objetivo es influir en su comportamiento y en la disposición al cambio.	Una vez al mes.	\$1.200.000
	✓ Pendón publicitario.		
	✓ Alquiler o permiso del lugar para realizar la socialización.		
	✓ Perifoneo.		
Total inversión mensual publicidad			\$6.865.269.68

Fuente: Elaboración propia

4.7.4. Canales de distribución

Cada sistema solar fotovoltaico será entregado directamente al usuario, instalado en su vivienda. El servicio se prestará de manera directa, sin intermediarios; los materiales estarán dispuestos en el municipio.

4.8. De la encuesta

En los siguientes numerales del presente título, se despliega la selección y realización del instrumento de recolección de información, así como los resultados y conclusiones de su aplicación.

4.8.1. De la construcción del instrumento

Esta encuesta tiene como fin determinar el estudio de factibilidad para creación de una organización para el diseño y comercialización de un sistema fotovoltaico en el departamento de Vichada, la cual se realizó únicamente con fines académicos para el proyecto de grado de la especialización en Gerencia de Proyectos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Para este proyecto, adicionalmente se realizó una entrevista a ingeniero experto en sistema solares fotovoltaico, conocedor de la región, quien aportó la orientación necesaria sobre cómo formular las preguntas teniendo en cuenta las características de la población objetivo, la importancia del sistema y la aceptación de la tecnología por parte de la comunidad.

En la encuesta se formularon las preguntas que se relacionan en el siguiente formato, las cuales se consideran de relevancia para determinar datos estadísticos del proyecto:

Figura 37.

Formato de la encuesta

DISEÑO Y COMERCIALIZACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO EN EL DPTO DE VICHADA
Queremos contar con su opinión con respecto al sistema eléctrico del municipio

1. ¿Cuenta usted con el servicio de energía eléctrica en su vivienda y/o negocio? *
 Sí
 No
2. ¿Cuenta usted con el servicio de energía eléctrica en su vivienda y/o negocio? *
 Sí
 No
3. ¿Ha escuchado o conoce sobre los paneles solares o fotovoltaicos?
 Sí
 No
4. ¿Conoce el funcionamiento de paneles solares? *
 Sí
 No
5. ¿Apoyaría un sistema eléctrico con paneles solares para la comunidad del municipio?
 Sí
 No
 Tal vez
6. Le gustaría implementar este método de energía renovable para su Hogar y /o negocio? *
 Sí
 No

-
7. ¿Invertiría usted en el sistema de energía solar? *
- Sí
 No
8. Para qué tipo de Inmueble utilizaría el sistema de energía de paneles solares fotovoltaico *
- Hogar
 Empresa
 Finca
 Colegio
Otros: _____
9. ¿Cuántos dispositivo eléctrico tiene? *
- De 1 a 3
 De 4 a 6
 De 7 a 10
 más de 11
10. ¿Qué promedio de tiempo utiliza la energía en el día? *
- De 2 a 4
 De 5 a 10
 De 10 a 15
 De 16 a 24
11. ¿Tiene espacio disponible para instalación de paneles solares como en el techo o paredes? *
- Sí
 No
12. ¿Qué alto tienen sus paredes o Techo? *
- Texto Breve _____
13. ¿Hay Arboles que cubren su techo? *
- Sí
 No
 Tal vez

4.8.2. De la validación del instrumento

Una de las fuentes de información consultada para validar el instrumento de obtención de datos, es el libro *Metodología de la Investigación* (Hernández, 2014, p.92), que señala: “*donde se busca investigar sobre las necesidades básicas de la región*”.

El método de investigación aplicado, es cualitativo y cuantitativo, ya que se optó por la entrevista y la encuesta, con el enfoque social que permite incluir a la comunidad de la población y de otros lugares para que tenga un conocimiento sobre el tema en general y contar con su valiosa opinión.

Los objetivos del análisis cualitativo realizado en el presente proyecto son:

- Conocer la percepción y opinión de las comunidades acerca del uso de energía renovable con el fin de analizar si es viable la tecnología en la región.
- Dar a conocer a la comunidad este tipo de tecnologías con el fin disminuir el deterioro del medio ambiente y mejorando la calidad de vida de la población.

4.8.3. De la población total y la muestra

Siendo la cobertura de la energía eléctrica muy deficiente para el departamento del Vichada, quienes carecen del servicio estable, continuo, rentable y limpio para el medio ambiente (Superservicios, 2020) se tomó una muestra de 60 personas en total, con el objeto de obtener más información basada en el tipo no probabilístico, de acuerdo a Scharager (2001).

El modelo de muestreo fue diseñado con la idea de confirmar la necesidad de la prestación del servicio de energía sostenible y el tipo de sistema que se requiere según las necesidades del usuario. La encuesta fue diligenciada de forma voluntaria por una parte de la población con una serie de características y necesidades del servicio dentro de la comunidad del departamento del Vichada.

A continuación, se presenta el formato de encuesta que se realizó a posibles clientes con el fin de analizar el nivel de aceptación del producto.

SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO EN EL DPTO DE VICHADA

Encuesta de recolección de información para proyecto de grado.

QUE ES UN SISTEMA FOTOVOLTAICO Y PARA QUE SIRVE

El sistema fotovoltaico de paneles solares es una opción renovable y limpia para generar energía eléctrica, ayuda a cuidar el medio ambiente, cuenta con una fuente de energía inagotable como lo es el sol; al ser consumida su carga, el sistema se restablece de manera natural por medio de los paneles solares, reservando esta energía en baterías o acumuladores para ser utilizadas en el momento requerido, volviendo esto un ciclo continuo y contribuyendo a un desarrollo sostenible.

Ventajas:

- Independencia del servicio de energía eléctrica convencional, Vida útil de aproximadamente 20 años.
- Fuente de Energía Natural Puede generar ahorros del 40% Aporta con el medio ambiente
- Beneficios tributarios a quien implemente sistema Ley 1715 del 2014 Mejorar calidad de vida.
- No se requieren permisos ni trámites para instalación

1. ¿Conoce usted que es un sistema de energía solar fotovoltaica y el servicio que suministra?

- SI
 No

2. Según lo descrito anteriormente estaría interesado@ en adquirir los productos y/o servicios de instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de electricidad en su vivienda, finca, lugar de trabajo, etc.

- SI
 No

3. ¿Por cuál razón elegiría la instalación de energía renovable? *

- a. Cuidar el medio ambiente
 - b. Por economía
 - c. Por ser un recurso inagotable
 - d. Por todas las anteriores
4. Cuál de estas tres opciones estaría dispuest@ a pagar por utilidad y precio, incluida instalación y garantía de 5 años y una duración de 48 horas autónomas *
- Opción 1. 1500 W 2 Paneles, puede conectar 4 bombillos Led, 1 TV, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto (8'278.395)
 - Opción 2. 2500 W 2 Paneles, puede conectar 5 bombillos Led, 1 TV, 1 nevera, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto (11'850.060)
 - Opción 3. 2500 W 4 Paneles, puede conectar 6 bombillos Led, 1 Bomba de agua, 1TV, 1 nevera, 1 Smartphone, y otro dispositivo, precio del producto (21'847.560)
-

Fuente: Elaboración propia

4.8.4. Resultados

Con base en las respuestas de la primera encuesta, se observan los siguientes resultados:

- El 96,7% de las personas encuestadas cuenta con el sistema de energía tradicional.
- El 81,7% de las personas encuestadas ha escuchado o conoce del sistema, sin embargo, el 18,3% cuenta con el sistema de energía tradicional.
- El 71,7% de las personas entrevistadas conocen el sistema fotovoltaico.

- El 86.7% de los encuestados apoyan el sistema fotovoltaico con el fin de proteger el medio ambiente mejora la calidad de vida de la población.
- El 96,7% de la población se encuentra de acuerdo con cuidar el medio el ambiente y mejorar la calidad de vida de la población utilizando energías renovables.
- El 95% de los encuestados está interesado en invertir en la tecnología, lo cual estimula el crecimiento económico del país.
- La población no solo requiere el sistema para viviendas (81%), sino otros lugares sociales, privados y públicos.
- El mayor porcentaje (35%) corresponde al grupo que tiene entre 4 a 6 aparatos eléctricos el segundo porcentaje (25%) tienen de 7 a 10 dispositivos.
- El mayor porcentaje corresponde a de 10 a 15 horas al día, para un 48,3%.
- El 78,3% cuenta con el espacio disponible, lo que alerta a buscar una estrategia según el resto de porcentaje.
- El mayor porcentaje corresponde a 2 metros y 3 metros de altura aproximadamente.
- El 81,7% de los habitantes no tiene árboles que cubran el techo, por lo tanto esto es favorable para la instalación de los paneles.

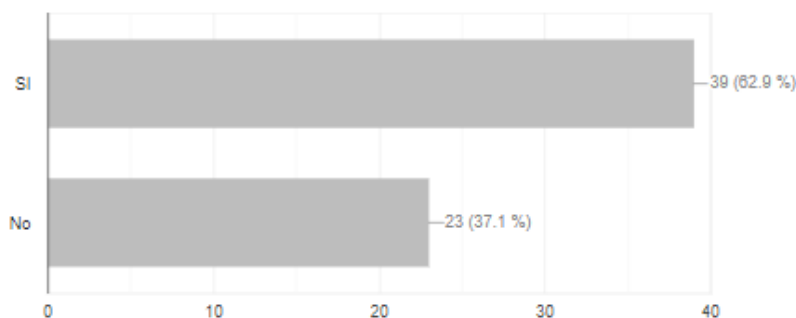
Las siguientes graficas son el resultado de la encuesta que se realizó para analizar el nivel de aceptación que pueden tener los sistemas fotovoltaicos dentro de la comunidad del Vichada.

Figura 38.

¿Conoce usted que es un sistema de energía solar fotovoltaica y el servicio que suministra?

Conoce usted que es un sistema de energía solar fotovoltaico y el servicio que suministra?

0/62 respuestas correctas



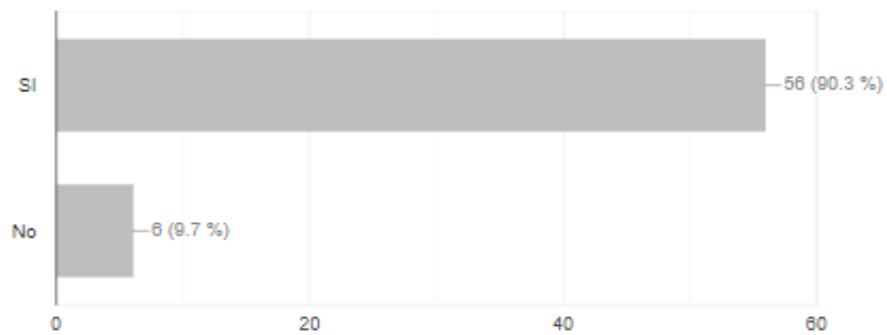
Fuente: Elaboración propia.

Figura 39.

Interés en adquirir los productos

Según lo descrito anteriormente estaría interesad@ en adquirir los productos y/o servicios de instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de electricidad en su vivienda, finca, lugar de trabajo, etc.

0/62 respuestas correctas



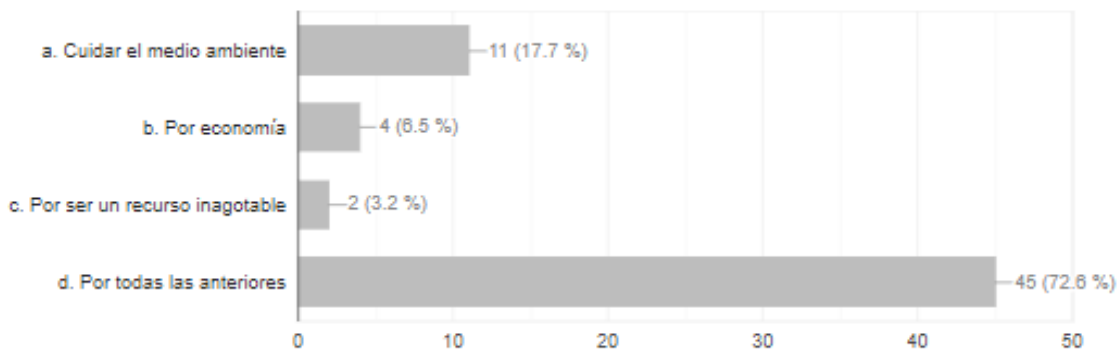
Fuente: Elaboración propia

Figura 40.

¿Razones para elegir usar las energías renovables?

¿Por cuál razón elegiría la instalación de energía renovable?

0/62 respuestas correctas



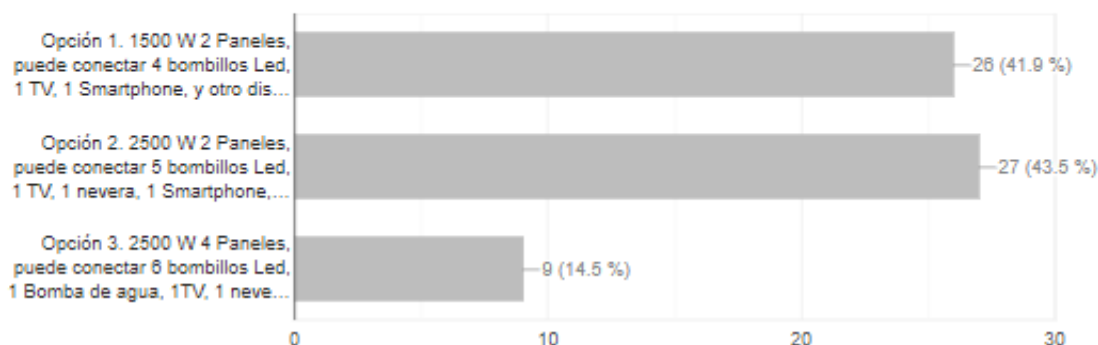
Fuente: Elaboración propia

Figura 41.

¿Cuál de las tres opciones estaría dispuesto a pagar por utilidad y precio?

Cual de estas tres opciones estaría dispuest@ a pagar por utilidad y precio, incluida instalación y garantía de 5 años y una duración de 48 horas autónomas

0/62 respuestas correctas



Fuente: Elaboración propia

4.8.5. Análisis de la información y conclusiones

El sistema es considerado de gran importancia para el cuidado del medio ambiente, como recurso vital e influyente en la calidad de vida de las personas de la región, lo cual es un impulso para el estudio de prefactibilidad del presente proyecto.

Según resultados obtenidos en la encuesta se puede observar:

Los resultados de la encuesta fueron satisfactorios, lo que da a conocer que la población requiere el aprovisionamiento del servicio eléctrico fotovoltaico, para sus viviendas, sectores económicos, sociales como escuelas, fincas, negocios, veredas, entre otros.

Igualmente se observa que la población muestra interés por la opción de 1500 y 2500 W, los cuales están dispuestos a pagar el costo propuesto.

El sistema es considerado de gran importancia para el cuidado del medio ambiente, como recurso vital e influyente en la calidad de vida de las personas de la región, lo cual es un impulso para el estudio de prefactibilidad del presente proyecto.

5. ESTUDIO TÉCNICO

El análisis del componente técnico del proyecto de inversión se convierte en una variable relevante frente al futuro desarrollo de las actividades comerciales. La eficiencia técnica será sin duda una condicionante de los posibles resultados económicos (Liévano, 2021), de la ejecución del proyecto.

En el presente capítulo se desarrolla el estudio técnico que contiene aspectos funcionales y operacionales como la localización del proyecto, el proceso de producción, la estructura de la planta, inversión necesaria para la puesta en marcha, así como los controles de seguridad industrial.

5.1. Localización del proyecto

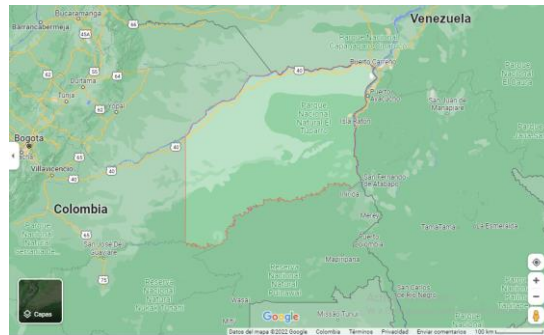
A continuación, se define la macro y micro localización donde funcionara la sede operativa de la empresa.

5.1.1. Macrolocalización

La macrolocalización del proyecto se centra en el departamento del Vichada. Al oriente se encuentra la ciudad venezolana de Puerto Ayacucho, capital del estado de Amazonas. Hacia el norte se encuentra Puerto Carreño a una hora y media de recorrido. Al Sur se encuentra el Raudal de Atures, considerados lo rápidos más anchos del mundo con cerca de 13 Km.

Figura 42.

Ubicación del departamento del Vichada.



Nota. Tomado de Google Maps (2022).

En la actualidad se calcula una población aproximadamente de 1000 personas en su casco urbano, desde de los inicios de este asentamiento, se caracterizó por el desarrollo de una actividad comercial dinámica con Puerto Ayacucho (Venezuela), el ir y venir de las economías colombiana y venezolana, movían la actividad económica del pueblo.

La mayoría de la población se dedica a la actividad comercial, y en poca proporción se realizan otras actividades como la pesca, cacería, agricultura y oficios varios, además de funcionarios del Gobierno nacional (profesores, policías, médicos etc.).

Figura 43.

Puertos fluviales sobre Río Orinoco



Nota. Tomado de M&G Mar y Gerencia (2022).

Figura 44.

Raudales de Atures



Nota. Tomado de Travel & Vacation Group (2022).

5.1.2. Microlocalización

La microlocalización para el proyecto se centra en las fincas del departamento del Vichada. Estas unidades residenciales en su gran mayoría tienen un piso construido, y en su interior cuentan con tres dormitorios, baño, cocina, sala, comedor y un gran patio o solar. En este último se realizará la instalación del sistema fotovoltaico en cada unidad habitacional.

5.1.2.1. Opciones de elección de ubicación

El domicilio principal de la empresa será la ciudad de Bogotá, por las facilidades para la adquisición de los materiales, además porque abre la posibilidad de buscar un proveedor de servicios de transporte para los insumos u otros productos y no, tener que ceñirse al costo de transporte que ofrezca este mismo proveedor. Asimismo, para facilitar la consecución y contratación de la mano de obra requerida. De igual manera, Bogotá es un punto principal de traslado a cada una de las localidades donde se planea que funcione el proyecto.

Inicialmente, se ubicarán las instalaciones del proyecto en Puerto Carreño, capital del Vichada; y posterior a este, se continuará con otros municipios de esta misma región.

El transporte de insumos, materias primas y personas hacia Puerto Carreño se realiza por vía marítima o terrestre. La navegación en el río Orinoco se puede dividir en dos sectores separados por raudales: el sector bajo, entre Puerto Carreño (Kilómetro cero), hasta el Parque Natural El Tuparro (Kilometro 135), pasando por Puerto Ayacucho (Venezuela) y Casuarito; y el sector alto, desde Samariapo, población venezolana (kilómetro 150), pasando por Puerto Nariño, en la ribera colombiana.

El medio de transporte utilizado para cargas grandes, son los planchones traccionados con remolcadores, que viajan por el sector bajo del río hasta la población venezolana de Puerto Ayacucho. También se emplean embarcaciones más pequeñas, barcazas para el transporte de

carga general y de combustibles, lanchas rápidas (voladoras) para el transporte de pasajeros y planchones pequeños que son las que pueden pasar por el raudal de Maipures. A continuación se relacionan las empresas de transporte de carga terrestre y pasajeros que trabajan desde Puerto Carreño a diferentes partes del país o viceversa:

Tabla 18.

Empresas de transporte de carga por carretera en Puerto Carreño

Nombre de la empresa de transporte	NIT	Teléfono	Dirección
Trans Dmaco S.A.S.	9009363970	6086715513	Calle 18 No.3-108 segundo piso Barrio Plazuela
Transpmeidork S.A.S.	9013171893	3046105602	Calle Principal centro poblado IPM La Venturosa
Asociacion De Volqueteros De Vichada S.A.S.	9009505033	3212468905	Calle 22 No.21-30
Mavitrans S.A.S.	9010960254	6086603635	Calle 22 No.23-10 barrio La Florida
Transportes Del Vichada S.A.S.	9012308000	3214245711	Carrera 14 No.29-30 barrio Camilo Torres
Servialcont S.A.S.	9012979243	3003432449	Calle 25 No.12-30
Transforestal Venturosa S.A.S.	9012966086	3218275945	Finca Cañafistol vereda La Venturosa
Transportadora De Carga Witzara S.A.S.	9014432195	3125824091	Barrio Las granjas
Transvichada S.A.S.	9012616021	3192885400	Calle 18 No.6-31 Local 1
Logística Especiales Moreno Sm S.A.S.	9012890508	3208164365	Calle 18 No.2-12 barrio La Plazuela

Nota. Elaboración propia.

Tabla 19.

Empresas de transporte de pasajeros en Puerto Carreño

Nombre de la empresa de transporte	NIT	Teléfono	Dirección
Inlogistic Innovación Logística y Transporte de Colombia S.A.S.	9007264684	3502184230	Calle 24 Carrera 10A
Movilidad Tres Ruedas S.A.S.	9013234119	3102224199	Calle 19 No.6-24 barrio Centro
Cooperativa Multiactiva de Transportadores del Vichada	8420000391	6085654507	Carrera 1 No.17-217 Barrio El Puerto
La Flor de la Tarde de Inírida S.A.S.	9009697707	3136925288	Calle 20 No.10-38
Asociación Indígena de Etnoecoturismo Densicoira	9002106280	3202191407	Lugar Comunidad Remanso barrio El Centro Inírida

Nota. Elaboración propia.

El transporte aéreo de pasajeros y carga desde la ciudad de Bogotá hasta Puerto Carreño, tiene un tiempo estimado de 1 hora y 27 minutos y un recorrido de 755.37 Kilómetros lineales. (Tiempo de vuelo, 2021).

Vía aérea, es la empresa de transporte SATENA la que ofrece el traslado desde Bogotá hacia Puerto Carreño, con una duración de vuelo de 1 hora y 34 minutos; disponibilidad de vuelos semanales los días lunes, martes, jueves, viernes, sábado y domingo. (Rome2rio, s.f.), para los casos de vuelos comerciales. En cuanto a vuelos chárter, existen más opciones de empresas que llegan hasta este sector de Colombia.

Figura 45.

Aeropuerto Puerto Carreño



Nota: Tomado de Google Maps (2022).

5.1.2.2. Elección de ubicación

Matriz evaluativa de ubicación del proyecto, mano de obra y herramienta necesaria.

Tabla 20.

Evaluación alternativas elección ubicación de la sede principal

Característica a evaluar	Bogotá		Puerto Carreño	
	Criterio	Puntaje	Criterio	Puntaje
¿El mayor número de proveedores se encuentra en la zona?	E	4	M	1
Contratación de la mano de obra especializada.	E	4	M	1
Arrendamiento del local u oficina.	A	2	B	3
Alternativas para negociar el transporte de insumos y productos.	E	4	B	3

Característica a evaluar	Bogotá		Puerto Carreño	
	Criterio	Puntaje	Criterio	Puntaje
Traslado hacia otros puntos del país donde se localizarán los nuevos proyectos.	E	4	B	3
Consecución de maquinaria	E	4	M	1
Puntuación		22		12

Nota. Elaboración propia.

Excelente = 4; Bueno = 3; Aceptable = 2; Malo = 1; Inexistente = 0

5.2. Proceso de producción

Se describen los pasos para llevar a cabo el proceso de producción del proyecto

5.2.1. Descripción del proceso de producción

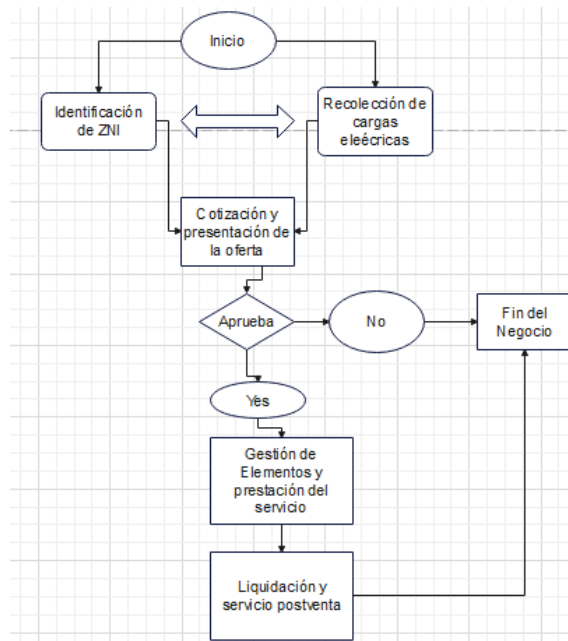
Dentro del proceso de producción que en el caso de la compañía es de servicios se destacan los siguientes procesos:

- Identificación de clientes y ofertas en las diferentes ZNI (Zonas No interconectadas).
- Recolección de información de cargas eléctricas de los puntos sin energía eléctrica.
- Cotización de la solución fotovoltaica a partir de las cargas eléctricas y el diseño.
- Presentación de propuesta y aprobación de la oferta.
- Gestión de elementos del sistema fotovoltaico con los proveedores.
- Logística para la instalación y puesta en marcha del sistema fotovoltaico.
- Liquidación del valor del servicio.
- Servicio de postventa y capacitación.

5.2.2. Diagrama de flujo proceso de producción

Figura 46.

Diagrama de flujo de proceso de servicios



Nota. Elaboración propia

5.2.3. Tecnología para el desarrollo del proyecto

Los elementos y herramientas para la prestación del servicio son los siguientes

Tabla 21.

Herramientas para la instalación del sistema fotovoltaico

Maquinaria y Equipo	
REFERENCIA	CANTIDAD
Pinzas Voltiamperimétricas	4
Juego de llaves mixtas	4

Maquinaria y Equipo	
Juego de destornilladores	4
Llave inglesa	4
Alicates	4
Brújula	4
Martillos	4
Seguetas	4
Pala	4
Paladruga	4
Pica	4
Soldadora	1
Taladro	4
Pulidora	4
Planta eléctrica 1KVA	2
Copas / Raches	4
Reflectores	2
Linternas	4

Nota. Elaboración propia

5.2.4. Descripción de personal para el proceso de producción

La siguiente tabla relaciona los perfiles y las funciones requeridas para el personal que hará parte de la empresa.

Tabla 22.

Empleados y distribución de plantas

Cargos	Descripción	Cant.
Director de Obra.	Dirección estratégica de la compañía, mediante planeación y coordinación	1
Coordinador de seguridad	Responsable de Sistema de Gestión de Seguridad	1
Residente	Encargado de planificación ejecución de obra y personal operativo	1
Almacenista.	Encargado del Almacén	1

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

90

Técnico de campo / Personal operativo	Apoyo en las labores de obra	8
Auxiliar administrativo	Coordina las actividades administrativas y contables	1
Asesor comercial	Comercialización del mercado de los sistemas fotovoltaicos	2
TOTAL		15

Nota. Elaboración propia.

5.2.4.1. Competencias del personal según la prestación del servicio

Ver Anexo 1. Contiene una descripción de los cargos, perfiles y funciones de los empleados que se requieren para la compañía.

5.2.5. De la planta

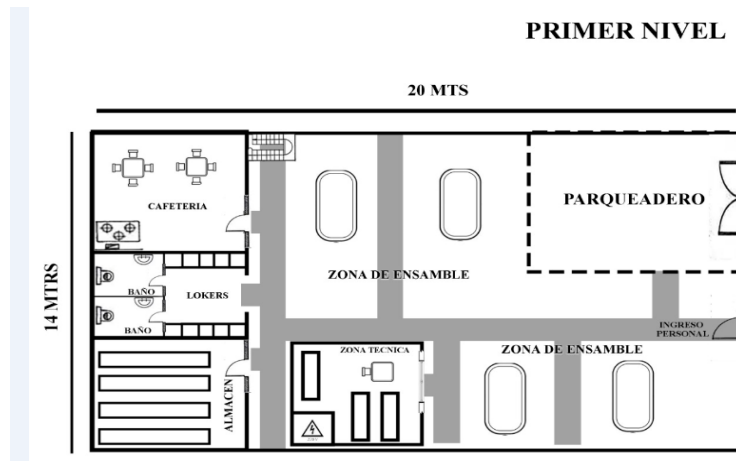
Describe el tamaño, la distribución y las adecuaciones físicas necesarias de la planta en donde operará Soluciones de Energías Renovables S.A.S.

5.2.5.1. Distribución de la planta

A continuación, se presenta el plano de la planta que estará ubicada en el municipio de Puerto Carreño, Vichada, donde funcionará inicialmente la parte operativa y administrativa.

Figura 47.

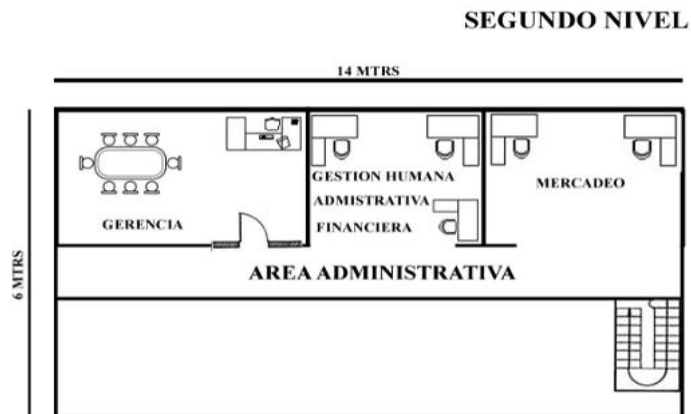
Distribución de la planta – Nivel 1



Nota. Elaboración propia

Figura 48.

Distribución de la planta – Nivel 2 (mezzanine)



Nota. Elaboración propia

La bodega debe contar con un aproximado entre 250 a 300 m^2 para la instalación y ejecución de la operación. El plano anterior se realizó teniendo como base un área total de 280 m^2 .

5.2.5.2. Obras físicas de adecuación

Al realizar el análisis de las bodegas y locales industriales en Puerto Carreño, se evidencia que hay poca oferta, ya que las estructuras del municipio son casas rurales pequeñas y de baja infraestructura. Las bodegas existentes son salones que suelen contar únicamente con baño y en algunos casos con mezzanine, por este motivo se adecuarían las oficinas del área administrativa con los equipos y muebles necesarios en el segundo nivel de la estructura (mezzanine), y en el primer nivel la zona de trabajo junto al almacén, la cafetería, baños y demarcación de espacios para el paso del personal.

La bodega que se tome en arriendo debe cumplir con los siguientes requisitos como contar con los servicios públicos como son agua energía y gas natural, contar con instalación de salida para tomas monofásicas, permitir las modificaciones para el crecimiento de la empresa en el desarrollo de su trabajo y permitir realizar al momento de iniciar el contrato, las adecuaciones necesarias en la infraestructura para arrancar con el proyecto.

5.2.5.3. Valoración de las obras físicas

Para la infraestructura necesaria de la puesta en marcha del proyecto y según lo mencionado en el numeral 5.2.5.2 en la siguiente tabla se detallan los materiales, insumos y costos requeridos.

Tabla 23.
Costos adecuación física

Referencia	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Escritorios	6	\$ 319.000	\$ 1.914.000
Archivadores	2	\$ 900.000	\$ 1.800.000
Sillas Ergonómicas	6	\$ 289.900	\$ 1.739.400
Sillas	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000

Ventiladores	5	\$ 195.000	\$ 975.000
Mesas para armado del sistema off Grid	4	\$ 80.000	\$ 320.000
Nevera para uso en la oficina	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Horno microondas para uso en la oficina	1	\$ 250.000	\$ 250.000
Total			\$9.598.400

Nota: Elaboración propia

5.2.6. Control de calidad y seguridad industrial

Las normas de calidad, seguridad industrial, medio ambiente que se deben cumplir se relacionan en las siguientes tablas:

5.2.6.1. Gestión de calidad

A continuación, se relacionan las acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores y/o accidentes en el proceso de la producción y prestación del servicio de la empresa.

Tabla 24.

Política de calidad

¿Qué hace la empresa?	¿Cuáles son los productos o servicios que ofrece la empresa?	
Se encarga de diseñar y comercializar sistemas fotovoltaicos.	Diseño de sistema fotovoltaico. Comercialización de sistema fotovoltaico. Instalación de sistema fotovoltaico.	
¿Qué diferencia existe en cuanto al servicio convencional?	Política De Calidad	¿Qué es lo que más ilusiona del futuro de la empresa?
Los sistemas fotovoltaicos ofrecen la ventaja multidireccional en donde a forma sostenible el medio ambiente es el generador de esta energía, haciéndola más amigable con el entorno y reduciendo de manera significativa impactos ambientales negativos.	Ser una empresa sostenible y competitiva en el mercado, con la mejor calidad y cumplimiento de los procesos, diseños y comercialización de sistemas fotovoltaicos. Con cultura de calidad basada en los principios de honestidad, el desarrollo del talento humano y mejora continua en los procesos, acompañamiento, con el fin de satisfacer los requerimientos y las expectativas de los clientes.	Recrear un impacto referente al cambio de consumo energético, representando un sector importante de la industria de producción sostenible fotovoltaica.
¿Cuáles son las necesidades por cubrir de los clientes?	¿Cuál es el cliente ideal?	

Necesidad del servicio energético alternativo y sostenible. Las personas de áreas rurales y urbanas.

Nota: Elaboración propia

Tabla 25.

Partes Interesadas

Partes Interesada	
Necesidades	Expectativas
Dirección de Empresa.	Cumplir con los propósitos que dan cabida al crecimiento empresarial
Proveedores	Cumplimiento de contratos, facturación oportuna
Clientes	Buen servicio, oportuno y garantizado
Ministerio de minas y energía	Seguimiento de normativas de calidad y servicio
Gobierno	Crecimiento legítimo de crecimiento social
Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	Sostenibilidad ambiental
Accionistas	Rentabilidad y utilidad
Entidades financieras	Cumplimiento de pagos y más prestamos e inversiones

Nota: Elaboración propia

5.2.6.2. Matriz de elementos de protección personal

En la siguiente tabla se relacionan los elementos de protección personal necesarios para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de cualquier riesgo en la operación y actividades de la empresa.

Tabla 26.

Elementos de Protección Personal

Elementos de Protección Personal EPP	Descripción	Personal que hace uso del Elemento
Taponos auditivos reutilizables	Prenda de protección que se inserta en el canal auditivo externo para evitar dañar la capacidad de audición, Se usa en ambientes con ruidos, vida útil 1 mes.	Director de obra, Residente, Técnico de campo y coordinación de seguridad
Cascos de seguridad dieléctricos (Tipo A)	Resistente a la deformación y la perforación, protección contra golpes o caídas disminuyendo el riesgo de daños, aísla la energía en la parte que cubre.	Director de obra, Residente, Almacenista, Técnico de campo, coordinación de seguridad, auxiliar administrativo y asesor comercial

Gafas lente oscuro antiempañante	Resistente al impacto, protección UV, filtra el 99,9% de los rayos ultravioleta	Director de obra, Residente, Almacenista, Técnico de campo y coordinación de seguridad
Respiradores quirúrgicos	Tapaboca desechable, con bandas elásticas, cumpliendo la norma de calidad del producto, ocasionado por la pandemia del COVID-19.	Director de obra, Residente, Almacenista, Técnico de campo, coordinación de seguridad, auxiliar administrativo y asesor comercial
Arnés de seguridad	Protección para trabajos de altura, debe ser utilizada obligatoriamente para evitar accidentes. Cuenta con un sistema anticaídas	Técnico de campo, coordinación de seguridad
Cinturones de carga o fajas	Reducir la fuerza sobre la espina dorsal, incrementar la presión abdominal, mantener alineada la espalda y reducir los esfuerzos mecánicos durante el levantamiento.	Almacenista, Técnico de campo
Guantes industriales	Es un equipo de protección individual (EPI) destinado a proteger total o parcialmente la mano	Almacenista, Técnico de campo, coordinador de seguridad
Botas dieléctricas	Una bota dieléctrica con aislamiento eléctrico, puntera de acero integrada y suela de goma vulcanizada para mayor resistencia a deslizamiento.	Director de obra, Residente, Almacenista, Técnico de campo, coordinación de seguridad, auxiliar administrativo y asesor comercial

Nota: Elaboración propia

5.2.7. Resumen de la inversión necesaria para la puesta en marcha

A continuación, se describe la ubicación del lugar donde se desarrollarán las operaciones, las inversiones requeridas en ingeniería y en obra de mano para iniciar el proyecto.

5.2.7.1. Compra o arrendamiento del lugar de operación

Se tomará en arriendo una bodega entre 250 a 300 mt² ubicada en el centro del municipio de Puerto Carreño, Vichada, que funcionará de planta operativa y en su segundo nivel tendrá la parte administrativa (oficinas). Según el análisis de la oferta de este tipo de propiedades, sale muy costoso comprarla y este tipo de inversión no se adecua al proyecto, ya que oscila entre los 500 a los 1000 millones de pesos según la cantidad de mt² del terreno.

La siguiente tabla presenta según las cotizaciones realizadas, el costo del canon de arrendamiento para una bodega con los requisitos ya vistos en el numeral 5.2.5.2 dentro de este municipio:

Tabla 27.

Costo de arrendamiento por mes

Lugar	Unidad	M t ²	Valor unitario	Valor total
Bodega con mezzanine (oficinas)	1	280	\$2.850.000	\$2.850.000
Total sin adecuaciones				\$2.850.000

Nota. Elaboración propia

5.2.7.2. Inversión en maquinaria

El resumen de inversión en maquinaria, equipo y herramientas necesarios para la operación del montaje de los sistemas fotovoltaicos es el siguiente:

Tabla 28.

Inversión en maquinaria, equipo y herramientas

Referencia	Cantidad	Valor unitario	valor total
Pinzas Voltiamperimétricas	4	\$800.000	\$3.200.000
Juego de llaves mixtas	4	\$60.000	\$240.000
Juego de destornilladores	4	\$40.000	\$160.000
llave inglesa	4	\$46.000	\$184.000
Alicates	4	\$30.000	\$120.000
Brújula	4	\$30.900	\$123.600
Martillos	4	\$30.000	\$120.000
Seguetas	4	\$24.000	\$96.000
Pala	4	\$50.000	\$200.000
Paladruga	4	\$85.000	\$340.000
Pica	4	\$72.000	\$288.000
Soldadora	1	\$1.200.000	\$1.200.000
Taladro	4	\$200.000	\$800.000
Pulidora	4	\$300.000	\$1.200.000
Planta eléctrica 1KVA	2	\$800.000	\$1.600.000
Copas / Raches	4	\$200.000	\$800.000
Reflectores	2	\$250.000	\$500.000

Referencia	Cantidad	Valor unitario	valor total
Linternas	4	\$67.000	\$268.000
Total			\$11.439.600

Nota. Elaboración propia

5.2.7.3. Inversión en obras físicas

De acuerdo a las adecuaciones que se tomaron en consideración para la planta física que se arrendará en el municipio de Puerto Carreño (ítem 5.2.5.2.), donde funcionará inicialmente el proyecto, en la Tabla 23 se presentó el detalle del presupuesto que se estima para el acondicionamiento del lugar (ítem 5.2.5.3.).

5.2.7.4. Resumen inversión

Para la puesta en marcha del objeto social de la empresa, se presupuestaron las siguientes inversiones:

Tabla 29.

Resumen inversiones

Descripción	Valor
Materia prima	\$ 885.841.250
Mano de obra directa	\$ 177.168.250
Costos indirectos de fabricación	\$ 61.200.000
Gastos operacionales – depreciación	\$ 779.964.366
Equipo de tecnología	\$ 38.000.000
Muebles y enseres	\$ 9.598.400
Maquinaria y equipo	\$ 3.600.000
Herramientas	\$ 7.839.600
Adecuaciones y obras civiles	\$ 1.495.000
Inversiones diferidas e intangibles	\$ 19.360.416

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

98

Total presupuesto de inversión	\$ 1.984.067.282
---------------------------------------	-------------------------

Nota. Elaboración propia.

6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO – ORGANIZACIONAL

Como empresa, se cuenta con la estructura, constitución e imagen organizacional y la planeación estratégica que se describen en el presente capítulo.

6.1. Identificación de la organización

A continuación, se presenta la identificación e imagen de la empresa como lo es el nombre, el slogan y el logotipo.

6.1.1. Nombre

Para la ejecución del proyecto se determinó que el nombre de la empresa será:
SOLUCIONES DE ENERGÍA RENOVABLE S.A.S.

6.1.2. Slogan

Soluciones de Energía Renovable S.A.S. trabajará bajo el slogan:
“Conectando responsablemente el futuro energético del país”.

6.1.3. Logotipo

Figura 49.

Logotipo



Nota. Elaboración propia bajo diseño de la aplicación Canva.

6.2.Planeación estratégica

El presente subtítulo contienen la misión, visión, valores, objetivos y políticas organizacionales de la entidad.

6.2.1. Misión

Mantener la calidad y prestación de los servicios de diseños y comercialización de productos aplicando mejores técnicas y estándares del mercado, contribuyendo con el medio ambiente y garantizando la satisfacción de la comunidad y de los inversionistas.

6.2.2. Visión

Soluciones de Energía Renovable S.A.S para el año 2032, se consolidará como empresa líder en el diseño y comercialización de sistemas de energías fotovoltaicas en la región de la

Orinoquía y zonas no interconectadas del país, generando estabilidad y rentabilidad en el mercado y aportando a un medio ambiente sostenible y amigable.

6.2.3. Valores organizacionales

Para Soluciones de Energía Renovable S.A.S, es fundamental desarrollarse como empresa en un marco ético con valores que permitan a los usuarios internos y externos un desempeño integral que garantice la calidad en la prestación de sus servicios.

Figura 50.

Valores que identifican a Soluciones de Energía Renovable S.A.S.



Nota. Elaboración propia.

6.2.4. Objetivos organizacionales

- Aportar en la solución de las necesidades energéticas de la comunidad.

- Cumplir con los estándares de calidad técnica en las instalaciones de sistemas fotovoltaicos.
- Ampliar el listado de proveedores de elementos de sistemas fotovoltaicos.
- Realizar un servicio post venta que brinde el acompañamiento al usuario en la parte técnica y social.
- Afianzar los conocimientos técnicos y atención al cliente del personal de instalaciones mediante capacitaciones técnicas.
- Educar a la comunidad sobre el uso racional de la energía eléctrica.
- Aumentar el portafolio de soluciones de energía fotovoltaica.

6.3.Estructura organizacional

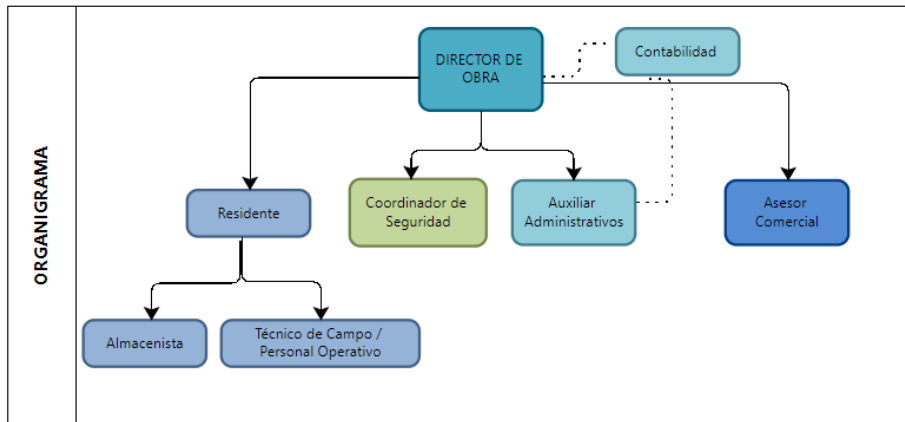
Los lineamientos organizacionales que se seguirán en la empresa, se definen en los siguientes ítems.

6.3.1. Organigrama

La empresa Soluciones de Energía Renovable S.A.S, se compromete a generar un buen ambiente laboral para su personal y garantizar una buena gestión de seguridad y salud en el trabajo para todos los empleados, identificando y previniendo las condiciones de riesgo como son: exposiciones en alturas, riesgos eléctricos, mecánicos, medio ambiente, entre otros.

Figura 51.

Organigrama



Nota. Elaboración propia.

6.3.2. Marco legal de vinculación

Soluciones de Energía Renovable S.A.S. da cumplimiento al marco regulatorio del Régimen Laboral Colombiano que se funda en la Constitución Política, en el Código Sustantivo del Trabajo y en las normas que lo reforman y adicionan, así como los Convenios Internacionales de trabajo, que han sido ratificados por Colombia.

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presentan las características de la contratación legal a las cuales se dará cumplimiento por medio de los contratos laborales para los empleados de la organización:

Tabla 30.

Marco legal de vinculación

Característica	Descripción	Norma
CONTRATOS DE TRABAJO	<p>Un contrato de trabajo es el acuerdo mediante el cual una persona natural (empleado) se obliga a prestar un servicio personal a otra persona natural o jurídica (empleador), bajo la continuada dependencia o subordinación de ésta y mediante el pago de una remuneración (salario).</p> <p>Los contratos a término fijo o por obra labor deben celebrarse por escrito, sin que se requiera una forma especial y se clasifica por su duración, en contratos a término fijo, contratos por la duración de una obra o labor determinada.</p> <p>Se establecerá un periodo de prueba, con el objetivo de permitir evaluar la aptitud del trabajador y a éste último, las condiciones del trabajo, se pacta por escrito dentro del contrato.</p> <p>La ley laboral colombiana establece que los contratos deben ejecutarse de buena fe, y con una serie de obligaciones y prohibiciones específicas para empleadores y empleados.</p>	<p>Constitución política de Colombia, Artículos 53 y 56. Código Sustantivo del Trabajo, Artículos 22, 39, 45, 46 y 47. Ley 3743 de 1950, Artículo 46. Resolución 2346 de 2007.</p>
SALARIO	<p>Es la remuneración ordinaria, fija o variable que recibe el trabajador en dinero o en especie como contraprestación directa del servicio, más todo aquello que recibe el empleado como contraprestación directa del servicio sea cualquiera la forma o denominación que se adopte, como primas, bonificaciones habituales, valor del trabajo suplementario en horario nocturno, horas extras, comisiones o viáticos, remuneración por trabajo en días de descanso obligatorio porcentajes sobre ventas y comisiones.</p> <p>Los valores del salario estarán establecidos según el cargo y/o actividad que desempeñe el trabajador dentro de la organización.</p>	<p>Constitución Política de Colombia, Artículos 53 y 56. Código Sustantivo del Trabajo, Artículos 1, 4, 27, 145 a 148, 486. Ley 278 de 1996, Artículos 1 al 8.</p>
JORNADA LABORAL	<p>El artículo 161 del CST establece que la jornada laboral máxima legal es de ocho (8) horas diarias y 48 a la semana.</p> <p>Por su parte, el literal d) del mismo artículo indica que la jornada diaria podrá tener como mínimo cuatro (4) y máximo diez (10) horas; en este último caso, sin que haya lugar al pago de horas extra o trabajo</p>	<p>Código Sustantivo del Trabajo, Artículos 161. Ley 50 de 1990, Artículo 22.</p>

Característica	Descripción	Norma
	<p>suplementario, siempre que no se excedan las 48 horas semanales.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, el empleador podrá reducir la jornada laboral a mínimo cuatro (4) horas diarias o extenderla máximo a diez (10).</p>	
OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL EMPLEADOR	<p>El trabajador tiene derecho a recibir, por parte del empleador, el pago de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salarios. • Aportes a seguridad social (salud, pensión y riesgos laborales). • Prestaciones sociales (prima de servicios, cesantías e intereses a las cesantías). • Vacaciones. • Aportes a cajas de compensación familiar. • Auxilio de transporte. • Horas extra, trabajo suplementario, dominicales y festivos. • Pago de incapacidades de origen común o laboral. • Licencias laborales. • Viáticos. <p>El trabajador tiene derecho a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El empleador le suministre las herramientas necesarias para el desempeño de las labores. • Les sean respetados sus sentimientos, creencias y dignidad. • Les sean otorgadas las licencias previstas en la ley. • Se respete su intimidad y espacio personal. 	<p>Constitución Política de Colombia, Artículo 13.</p> <p>Código Sustantivo del Trabajo.</p> <p>Decreto – Ley 2351 de 1965.</p> <p>Ley 50 de 1990.</p> <p>Ley 100 de 1993.</p> <p>Ley 797 de 2003.</p>
OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL TRABAJADOR	<p>Cumplir con lo dispuesto a través del contrato laboral y el reglamento interno del trabajo.</p> <p>Realizar personalmente las labores encomendadas por el empleador o sus representantes.</p> <p>Cumplir con las indicaciones de prevención dispuestas a través del sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo SG SST y las administradoras de riesgos laborales ARL.</p>	<p>Constitución Política de Colombia, Artículo 13.</p> <p>Código Sustantivo del Trabajo.</p> <p>Decreto – Ley 2351 de 1965.</p> <p>Ley 50 de 1990.</p> <p>Ley 100 de 1993.</p> <p>Ley 797 de 2003.</p>

Característica	Descripción	Norma
	Mantener reserva sobre la información asociada a su trabajo.	
	Conservar y restituir en buen estado las herramientas otorgadas por el empleador para el desempeño de la labor.	
	Guardar respeto en las relaciones con sus superiores y compañeros(as).	
	Comunicar al empleador las observaciones que estime convenientes para evitarle daños y perjuicios.	
	Asistir , en la medida de sus posibilidades, en casos de siniestros o riesgos inminentes que amenacen a las personas o a las instalaciones de la empresa.	
TERMINACIÓN DEL CONTRATO	Tanto el empleador como el trabajador deben conocer las situaciones que dan lugar a la terminación del contrato de trabajo, con el fin de evitar el pago de indemnizaciones y, a su vez, comprender cómo manejar el pago de estas y prevenir que sean más desfavorables a futuro. Estas especificaciones están dadas en el contrato de trabajo.	Código Sustantivo del Trabajo, Artículo 61.

Nota. Elaboración propia.

6.4. Inversión en adecuación administrativa

El presupuesto para la adecuación administrativa está definido en la Tabla 23 Tabla 1.. *Costos para adecuación física* ubicada en el numeral 5.2.5.3. *Valoración de las obras físicas*.

6.5. De la constitución de la sociedad

Soluciones de Energía Renovable es una compañía con tipo de sociedad por acciones simplificadas (S.A.S.), por tanto, funcionará sobre la normatividad y regulaciones aplicables a esta.

6.5.1. Acta de constitución y estatutos de la sociedad

El acta de constitución de la sociedad comercial y los estatutos de la misma pueden ser verificados en el **Anexo 1** del presente documento.

6.5.2. Costos de constitución

Actividad	Valor
Escritura pública de los estatutos sociales	\$2.329.916
Derechos por registro de la matrícula mercantil	\$114.000
Registro ante la Cámara de Comercio	\$1.708.000
Derecho de registro del establecimiento	\$154.000
Derechos de inscripción de libros y documentos	\$48.000
Formulario RUES	\$6.500
Total	\$4.360.416

Nota. Adaptado de Cámara de Comercio de Villavicencio. (2022).

6.5.3. Estructura patrimonial

La estructura patrimonial de la empresa comprende el aporte de los socios, el cual asciende a \$435.400.000 (pesos colombianos).

7. ESTUDIO LEGAL

Todo proyecto debe contar con un respaldo normativo que sustente cada acción, a fin de estar dentro de los lineamientos legales para el desarrollo de las actividades que se pretenden, una vez sea determinada la viabilidad del mismo. Por consiguiente, en este capítulo se relaciona la regulación colombiana en la que se enmarca el alcance del presente proyecto.

7.1. Legislación que afecta al proyecto por su ubicación

Se cuenta con la referencia de normas sobre la prestación del servicio de energía eléctrica en el territorio colombiano, especialmente lo concerniente a las ZNI de Colombia, por cuanto se configura como una de las más vulnerables al tener en menor cobertura este servicio público por las condiciones explicadas en el capítulo de enunciado del problema.

Tabla 31.

Legislación que afecta al proyecto por su ubicación

Normatividad	En qué impacta el proyecto
Artículo 365 de la Constitución Política de Colombia de 1991	El Estado debe brindar apoyo técnico y financiero a las empresas que presten servicios públicos.
Artículos 5, 7 y 8 de la Ley 142 de 1994.	Las administraciones de los entes territoriales, entes gubernamentales y la Nación son competentes en cuanto a la prestación de los servicios públicos.
Ley 590 de 2000 (modificada por la Ley 905 de 2004).	Promoción del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.
Ley 1955 de 2019.	Dentro del plan nacional de desarrollo está contemplada la promoción del uso de energías de fuentes no convencionales.

Normatividad	En qué impacta el proyecto
Ley 1715 de 2014.	Regulación de la integración de energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.

Nota. Elaboración propia.

7.2. Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto

La Ley 1715 de 2014 se creó con el fin de reglamentar la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. El Ministerio de Minas y Energía a través de su portal web pone a disposición de la ciudadanía la normativa referente a esta Ley (Minenergía, s.f.).

Tabla 32.

Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto

Normatividad	En qué impacta el proyecto
Ley 1955 de 2019.	Dentro del plan nacional de desarrollo está contemplada la promoción del uso de energías de fuentes no convencionales.
Resolución UPME 703 del 14 de diciembre de 2018.	Procedimiento y requisitos para beneficios tributarios y arancelarios.
Resolución Minambiente 1312 de 11 agosto de 2016.	Adopción de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental requerido para el proyecto.
Resolución Minambiente 1283 de 8 agosto de 2016.	Procedimientos y requisitos para la certificación ambiental a quienes invierten en proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable.
Decretos 2143 y 1623 de 2015.	Líneamientos para aplicación de los incentivos que señala la Ley 1715 de 2014.

Nota. Elaboración propia.

7.3. Legislación que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral según el proyecto

En el marco del desarrollo del proyecto se contemplan contrataciones de personal mediante una relación laboral, por una parte, y de carácter civil, a través de contratos de prestación de servicios.

La contratación laboral en Colombia está regulada por el Código Sustantivo del Trabajo (en adelante CST) en todas sus modalidades (verbal, escrito, a término fijo e indefinido). (Actualícese, 2020).

A este tipo de vinculación laboral le aplican los beneficios indicados en la Ley 1429 de 2010; *Ley de Formalización y Generación de Empleo*, más conocida como “Ley de Primer Empleo”. (Mintrabajo, 2012).

El contrato de prestación de servicios es un contrato de naturaleza civil, comercial o administrativa. Este tipo de contrato se utiliza para la contratación de trabajadores independientes (personas naturales), y también puede ser utilizado para la contratación de personas jurídicas (Actualícese, 2021), por tanto, se rigen por el Código Civil y el Código Comercial.

7.4. Legislación tributaria que afecta el proyecto

Los proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía podrán acceder a los incentivos tributarios enunciados por la Ley, una vez se cumplan los requisitos y procedimientos establecidos por las entidades pertinentes (UPME, s.f.):

Tabla 33.

Legislación tributaria que afecta el proyecto

Normatividad	En qué impacta al proyecto
Artículo 11 de la Ley 1715 de 2014 y artículo 2.2.3.8.2.1 y siguientes del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015). (UPME, s.f., p.10)	Deducción especial en la determinación del impuesto sobre la renta.
Artículo 14 de la Ley 1715 de 2014 y artículo 2.2.8.3.5.1 del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015). (UPME, s.f., p.10)	Depreciación acelerada.
Artículo 12 de la Ley 1715 de 2014 y artículo 2.2.3.8.3.1 del Decreto 2143 de 2015 (incorporado al Decreto 1073 de 2015). (UPME, s.f., p.10)	Exclusión de IVA para bienes y servicios.
Artículo 13 de la Ley 1715 de 2021 y artículo 2.2.3.8.4.1 del Decreto 2143 de 2015. (UPME, s.f., p.10).	Exención de gravámenes arancelarios.

Nota: Elaboración propia

8. ESTUDIO AMBIENTAL

Para realizar el Estudio Ambiental, se elaboró una matriz de valoración con base a la metodología cuantitativa que determina los puntos focales y transversales que deben considerarse para posteriormente evaluar los posibles impactos en los recursos del área, que comprende el departamento del Vichada, ubicado al este del país, en las regiones Orinoquía y Amazonia.

El procedimiento para el Estudio de Impacto Ambiental, tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el ambiente en el cual va a ser implementado; teniendo en cuenta que el concepto ambiente incluye el conjunto de factores físicos, sociales, culturales y estéticos en relación con el proyecto y la comunidad.

A continuación, se presenta la tabla de valoración según la calificación que se da a las actividades de ejecución del proyecto teniendo presente el impacto que pueden generar:

Tabla 34.

Clasificación del impacto

TIPO DE IMPACTO	CATEGORIA	VALOR
Sin Efecto	Irrelevante	0
Sin Efecto	Mínimo	1
Negativo	Moderado	2
Negativo	Severo	3
Negativo	Crítico	4

Nota. Elaboración propia

El rango de la sumatoria determina que tan probable es la afectación o beneficio de la instalación de sistemas fotovoltaicos en el departamento del Vichada según los siguientes valores:

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

114

AIRE	Calidad de aire	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5
AIRE	Partículas, gases	1	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	8
AIRE	Clima, temperatura	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	5
SUELO	Materiales de construcción	2	0	4	1	2	3	4	0	1	2	1	20
SUELO	Deforestación	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	8
SUELO	Ocupación, estructuras	1	0	1	2	2	1	1	0	1	0	0	9
SOCIAL Y CULTURAL	Oportunidad	0	0	0	0	0	2	3	2	3	2	3	15
SOCIAL Y CULTURAL	Adaptación	0	0	0	0	0	3	3	2	3	3	4	18
SOCIAL Y CULTURAL	Proyección social	0	0	0	0	0	1	4	3	4	3	1	16

Nota. Elaboración propia

9. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

A continuación, se presentan las inversiones, presupuesto proyectado y flujo de caja necesarios para el desarrollo durante cada una de las etapas del proyecto.

9.1. Definición de inversiones diferidas

En la siguiente tabla se relacionan las inversiones diferidas en activos intangibles, necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 37.

Inversiones diferidas

Referencia	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inscripción ante Cámara de Comercio	1	\$ 4.360.416	\$ 4.360.416
Estudio de Factibilidad	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Imprevistos (1%)	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Muros en Drywall con instalación para división de oficinas / 6 muros de 8mt ² aproximadamente 46mt ²	46	\$ 32.500	\$ 1.495.000
Total			\$ 20.855.416

Nota: Elaboración propia

9.2. Definición de inversiones fijas

A continuación, se relacionan las inversiones fijas que corresponden a los bienes tangibles, que son adquiridos al inicio del proyecto y necesarios para la ejecución del mismo.

Tabla 38.

Inversiones fijas

Referencia	Valor Total
Muebles y enseres	\$ 9.598.400
Equipo de Tecnología	\$ 38.000.000
Maquinaria y equipo	\$ 3.600.000
Herramientas	\$ 7.839.600
Total	\$ 59.038.000

Nota: Elaboración propia

9.3.Estructura de capital

La estructura de capital (pasivo - patrimonio), por su costo, es una condicionante de los resultados financieros (Liévano, 2019). Como lo menciona Barrera (2022) no existe a nivel mundial evidencia de correlación entre la estructura de capital y los resultados financieros en las empresas, aunque por gastos financieros sí disminuye la base de utilidad (Barrera y Parra, 2020).

A continuación, se proyectan los recursos propios de los dueños, socios o accionistas y los recursos financiados por terceros (prestamos) que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

9.3.1. Recursos propios

La siguiente tabla presenta el presupuesto que estará financiado por recursos propios de los dueños, socios y/o accionistas.

Tabla 39.

Recursos propios

Descripción	Inversión	% de Participación
Accionista 1	\$ 108.850.000	25%
Accionista 2	\$ 108.850.000	25%
Accionista 3	\$ 108.850.000	25%
Accionista 4	\$ 108.850.000	25%
Total	\$ 435.400.000	100%

Nota: Elaboración propia

9.3.2. Recursos con terceros

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la fuente de financiación (préstamo) del proyecto a través de la banca nacional.

Tabla 40.

Recursos con terceros

Valor de Préstamo (COP \$)	Tasa de Interés (% Efectivo Anual)	Plazo (Meses)
\$ 186.600.000	11,44%	60

Nota: Elaboración propia

9.4. Proyección de presupuestos a 10 años

A continuación, se presenta la proyección de presupuesto que muestra la base de actualización de las proyecciones de ingresos, gastos y resultados esperados para la vigencia en los próximos 10 años a partir de la puesta en marcha del proyecto.

9.4.1. Presupuesto de ventas

En la siguiente tabla, se presenta la proyección de ventas a 10 años de acuerdo al estudio de mercado realizado.

Tabla 41.

Presupuesto de ventas del 1 al 5 año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Municipios	Casuarito Murillo (Vichada)	Puerto Carreño (Vichada)	Puerto Carreño Chaparral Cumaribo (Vichada)	Puerto Carreño Guanape El Progreso (Vichada)	La Primavera Guacacías Santa Rosalía (Vichada)
Unidades	159	175	209	266	377
Total	\$1.647.664.725	\$1.967.031.578.65	\$2.570.464.597.56	\$3.551.804.608,23	\$5.469.531.605,82

Nota: Elaboración propia

Tabla 42.

Presupuesto de ventas del 6 al 10 año.

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Municipios	Mitú (Vaupés)	Mitú Villa Fátima Yavaraté (Vaupés)	Acandí (Chocó) Leticia (Amazonas)	Unguía (Chocó) Leticia (Amazonas)	Capurganá (Chocó) Leticia (Amazonas)
Unidades	388	400	412	424	437
Total	\$6.114.165.131.35	\$6.834.774.519.57	\$7.640.314.209.67	\$8.540.794.002.11	\$9.547.403.442.4

Nota: Elaboración propia

9.4.2. Presupuesto de producción

El presupuesto de producción que se desarrolla a continuación, muestra la cantidad de unidades a producir, así como el costo de los materiales, mano de obra y costos indirectos de la fabricación, necesarios en cada etapa de la producción del montaje de los sistemas fotovoltaicos.

Tabla 43.

Presupuesto de producción del 1 al 5 año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima	\$885.841.250	\$1.057.543.859.49	\$1.381.970.213.74	\$1.909.572.370.02	\$2.940.608.390.23
Mano de obra directa	\$177.168.250	\$194.885.075	\$254.670.637.38	\$351.897.608.04	\$541.897.796.04
Costos indirectos de fabricación	\$61.200.000	\$66.420.360	\$72.086.016.71	\$78.234.953.93	\$84.908.395.50
Total costo de venta	\$1.124.209.500	\$1.318.849.294.49	\$1.708.726.867.83	\$2.339.704.931.99	\$3.567.414.581.77

Nota: Elaboración propia

Tabla 44.

Presupuesto de producción del 6 al 10 año

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Materia prima	\$3.309.045.923.18	\$3.674.609.956.76	\$4.107.695.811.65	\$4.591.824.732.32	\$5.133.012.603.44
Mano de obra directa	\$ 609.793.775.58	\$ 677.160.224.23	\$ 756.969.651.09	\$ 846.185.337.20	\$ 945.915.894.86
Costos indirectos de fabricación	\$ 92.151.081.64	\$ 100.011.568.90	\$ 108.542.555.73	\$ 117.801.235.74	\$ 127.849.681.14
Total costo de venta	\$4.010.990.780.40	\$4.451.781.749.89	\$4.973.208.018.47	\$5.555.811.305.25	\$6.206.778.179.44

Nota: Elaboración propia

9.4.3. Presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales

Las siguientes tablas desarrollan la proyección a 10 años del presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales.

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

120

Tabla 45.

Gastos Operacionales del año 1 al 3

Gastos de Administración	Cantidad	Valor Mensual	Año 1	Año 2	Año 3
Director de Obra	1	\$6.199.607,54	\$74.395.290,48	\$78.859.007,91	\$83.590.548,38
Coordinador de Seguridad	1	\$ 3.162.434,00	\$37.949.208,00	\$40.226.160,48	\$42.639.730,11
Residente	1	\$ 4.681.020,87	\$ 56.172.250,44	\$59.542.585,47	\$63.115.140,59
Almacenista	1	\$1.947.564,87	\$23.370.778,44	\$24.773.025,15	\$26.259.406,66
Técnicos de Campo (Personal Operativo)	8	\$2.403.140,00	\$230.701.440	\$244.543.526,40	\$259.216.137,98
Auxiliar Administrativo	1	\$2.403.140,00	\$28.837.680,00	\$30.567.940,80	\$32.402.017,25
Arriendo	1	\$2.850.000,00	\$34.200.000,00	\$36.115.200,00	\$38.137.651,20
Servicios públicos	1	\$1.230.000,00	\$14.760.000,00	\$16.019.028,00	\$17.385.451,09
Mantenimiento de Equipos	1	\$3.170.000,00	\$3.170.000,00	\$3.440.401,00	\$3.733.867,21
Outsourcing Servicios Contables	1	\$3.200.000,00	\$38.400.000,00	\$41.675.520,00	\$45.230.441,86
Alquiler de Vehículos	1	\$4.000.000,00	\$48.000.000,00	\$52.094.400,00	\$56.538.052,32
Dotación	1	\$3.492.000,00	\$3.492.000,00	\$3.789.867,60	\$4.113.143,31
Licencias de software (Windows, Office)	1	\$245.000,00	\$245.000,00	\$265.898,50	\$288.579,64
Software contable	1	\$2.150.000,00	\$2.150.000,00	\$2.333.395,00	\$ 2.532.433,59
Software de diseño	1	\$4.560.000,00	\$4.560.000,00	\$4.948.968,00	\$ 5.371.114,97
Papelería y varios	1	\$ 6.000.000,00	\$72.000.000,00	\$78.141.600,00	\$84.807.078,48
Transportes y viáticos	1	\$4.000.000,00	\$48.000.000,00	\$52.094.400,00	\$56.538.052,32
Depreciación			\$10.487.760,00	\$10.487.760,00	\$10.487.760,00
TOTAL			\$730.891.407,36	\$779.918.684,30	\$832.386.606,96
Gastos en ventas	Cantidad	Valor Mensual	Año 1	Año 2	Año 3
Asesores Comerciales	2	\$1.947.565	\$46.741.556,88	\$49.546.050,29	\$52.518.813,31
Publicidad y mercadeo	1	\$6.865.269,69	\$82.383.236,25	\$98.351.578,93	\$128.523.229,88
Comisiones x ventas*	0,25%		\$4.119.161,81	\$4.917.578,95	\$6.426.161,49
TOTAL			\$133.243.954,94	\$152.815.208,17	\$187.468.204,68
TOTAL GASTOS OPERACIONALES			\$864.135.362,30	\$932.733.892,47	\$1.019.854.811,64

Nota: Elaboración propia

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

121

Tabla 46.

Gastos Operacionales del año 4 al 6

Gastos de Administración	Cantidad	Valor Mensual	Año 4	Año 5	Año 6
Director de Obra	1	\$6.199.607,54	\$88.605.981,29	\$ 93.922.340,16	\$99.557.680,57
Coordinador de Seguridad	1	\$ 3.162.434,00	\$45.198.113,92	\$47.910.000,75	\$50.784.600,80
Residente	1	\$ 4.681.020,87	\$66.902.049,03	\$70.916.171,97	\$75.171.142,29
Almacenista	1	\$1.947.564,87	\$27.834.971,05	\$29.505.069,32	\$31.275.373,48
Técnicos de Campo (Personal Operativo)	8	\$2.403.140,00	\$274.769.106,26	\$291.255.252,64	\$308.730.567,80
Auxiliar Administrativo	1	\$2.403.140,00	\$34.346.138,28	\$36.406.906,58	\$38.591.320,97
Arriendo	1	\$2.850.000,00	\$40.273.359,67	\$42.528.667,81	\$ 44.910.273,21
Servicios públicos	1	\$1.230.000,00	\$18.868.430,07	\$20.477.907,15	\$ 22.224.672,63
Mantenimiento de Equipos	1	\$3.170.000,00	\$4.052.366,08	\$ 4.398.032,90	\$ 4.773.185,11
Outsourcing Servicios Contables	1	\$3.200.000,00	\$ 49.088.598,55	\$53.275.856,00	\$ 57.820.286,52
Alquiler de Vehículos	1	\$4.000.000,00	\$ 61.360.748,18	\$66.594.820,00	\$ 72.275.358,15
Dotación	1	\$3.492.000,00	\$ 313.195,49	\$ 4.844.773,16	\$ 5.258.032,31
Licencias de software (Windows, Office)	1	\$245.000,00	\$2.748.450,18	\$ 339.911,06	\$ 368.905,47
Software contable	1	\$2.150.000,00	\$5.829.271,08	\$ 2.982.892,98	\$ 3.237.333,75
Software de diseño	1	\$4.560.000,00	\$ 92.041.122,27	\$ 6.326.507,90	\$ 6.866.159,02
Papelería y varios	1	\$ 6.000.000,00	\$ 61.360.748,18	\$99.892.230,00	\$108.413.037,22
Transportes y viáticos	1	\$4.000.000,00	\$ 10.487.760,00	\$66.594.820,00	\$ 72.275.358,15
Depreciación			\$10.487.760,00	\$10.487.760,00	\$1.319.840,00
TOTAL			\$888.544.404,00	\$948.659.920,39	\$1.003.853.127,45
Gastos en ventas	Cantidad	Valor Mensual	Año 4	Año 5	Año 6
Asesores Comerciales	2	\$1.947.565	\$ 55.669.942,11	\$ 59.010.138,64	\$ 62.550.746,95
Publicidad y mercadeo	1	\$6.865.269,69	\$ 177.590.230,41	\$ 273.476.580,29	\$ 305.708.256,57
Comisiones x ventas*	0,25%		\$8.879.511,52	\$ 13.673.829,01	\$ 15.285.412,83
TOTAL			\$ 242.139.684,04	\$ 346.160.547,94	\$ 383.544.416,35
TOTAL GASTOS OPERACIONALES			\$1.130.684.088,04	\$1.294.820.468,33	\$ 1.387.397.543,80

Nota: Elaboración propia

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

122

Tabla 47.

Gastos Operacionales del año 7 al 10

Gastos de Administración	Cantidad	Valor Mensual	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Director de Obra	1	\$6.199.607,54	\$105.531.141,41	\$111.863.009,89	\$ 118.574.790,49	\$125.689.277,91
Coordinador de Seguridad	1	\$ 3.162.434,00	\$ 53.831.676,84	\$ 57.061.577,45	\$ 60.485.272,10	\$ 64.114.388,43
Residente	1	\$ 4.681.020,87	\$ 79.681.410,83	\$ 84.462.295,48	\$ 89.530.033,21	\$ 94.901.835,20
Almacenista	1	\$1.947.564,87	\$ 33.151.895,89	\$ 35.141.009,64	\$ 37.249.470,22	\$ 39.484.438,43
Técnicos de Campo (Personal Operativo)	8	\$2.403.140,00	\$327.254.401,86	\$346.889.665,98	\$ 367.703.045,94	\$ 389.765.228,69
Auxiliar Administrativo	1	\$2.403.140,00	\$ 40.906.800,23	\$ 43.361.208,25	\$ 45.962.880,74	\$ 48.720.653,59
Arriendo	1	\$2.850.000,00	\$ 47.425.248,51	\$ 50.081.062,42	\$52.885.601,92	\$ 55.847.195,62
Servicios públicos	1	\$1.230.000,00	\$ 24.120.437,21	\$26.177.910,50	\$ 28.410.886,27	\$ 30.834.334,86
Mantenimiento de Equipos	1	\$3.170.000,00	\$ 5.180.337,80	\$5.622.220,62	\$ 6.101.796,03	\$ 6.622.279,24
Outsourcing Servicios Contables	1	\$3.200.000,00	\$ 62.752.356,96	\$ 68.105.133,01	\$ 73.914.500,85	\$ 80.219.407,78
Alquiler de Vehículos	1	\$4.000.000,00	\$78.440.446,20	\$ 85.131.416,26	\$ 92.393.126,07	\$ 100.274.259,72
Dotación	1	\$3.492.000,00	\$ 5.706.542,46	\$6.193.310,53	\$ 6.721.599,92	\$7.294.952,39
Licencias de software (Windows, Office)	1	\$245.000,00	\$ 400.373,11	\$ 434.524,94	\$ 471.589,91	\$ 511.816,53
Software contable	1	\$2.150.000,00	\$ 3.513.478,32	\$3.813.178,02	\$ 4.138.442,11	\$ 4.491.451,22
Software de diseño	1	\$4.560.000,00	\$ 7.451.842,39	\$8.087.484,54	\$ 8.777.346,98	\$ 9.526.054,67
Papelería y varios	1	\$ 6.000.000,00	\$ 117.660.669,30	\$ 127.697.124,39	\$ 138.589.689,10	\$ 150.411.389,58
Transportes y viáticos	1	\$4.000.000,00	\$ 78.440.446,20	\$ 85.131.416,26	\$ 92.393.126,07	\$100.274.259,72
Depreciación			\$ 1.319.840,00	\$1.319.840,00	\$ 1.319.840,00	\$ 1.319.840,00
TOTAL			\$1.072.769.345,51	\$1.146.573.388,18	\$1.225.623.037,91	\$ 1.310.303.063,59
Gastos en ventas	Cantidad	Valor Mensual	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Asesores Comerciales	2	\$1.947.565	\$ 66.303.791,77	\$70.282.019,28	\$ 74.498.940,43	\$ 78.968.876,86
Publicidad y mercadeo	1	\$6.865.269,69	\$341.738.725,98	\$ 382.015.710,48	\$427.039.700,11	\$ 477.370.172,12
Comisiones x ventas*	0,25%		\$ 17.086.936,30	\$19.100.785,52	\$ 21.351.985,01	\$ 23.868.508,61
TOTAL			\$ 425.129.454,05	\$ 471.398.515,28	\$ 522.890.625,54	\$ 580.207.557,59
TOTAL GASTOS OPERACIONALES			\$1.497.898.799,56	\$1.617.971.903,46	\$1.748.513.663,45	\$1.890.510.621,18

Nota: Elaboración propia

Tabla 48.

Gastos no operacionales

Gastos no operacionales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Manejo de cuenta	\$216.460,67	\$234.860,74	\$254.824,74	\$276.485,58	\$299.987,52	\$325.487,03	\$353.153,92	\$383.172,41	\$415.742,38	\$451.080,72
Interés	\$19.840.364,61	\$16.302.395,80	\$12.337.772,22	\$7.895.042,24	\$2.916.549,49	\$	\$	\$	\$	\$
Total Gastos	\$20.056.825,28	\$16.537.256,54	\$12.592.596,96	\$8.171.527,82	\$3.216.537,01	\$325.487,03	\$353.153,92	\$383.172,41	\$415.742,38	\$451.080,72

Nota: Elaboración propia

Tabla 49.

Ingresos No Operacionales

Ingresos no operacionales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de material reciclable	\$500.000	\$542.650	\$588.938,05	\$639.174,46	\$693.696,04	\$752.868,31	\$817.087,98	\$886.785,59	\$962.428,40	\$1.044.523,54
Salvamento										\$2.236.632,00
Total de Ingresos	\$500.000	\$542.650	\$588.938,05	\$639.174,46	\$693.696,04	\$752.868,31	\$817.087,98	\$886.785,59	\$962.428,40	\$3.281.155,54

Nota: Elaboración propia

9.5. Proyección de estados financieros a 10 años

En el presente subtítulo se desarrolla la proyección de los estados financieros a 10 años que permiten determinar las utilidades o pérdidas del proyecto.

9.5.1. Estado de resultados

En el siguiente estado financiero se presenta la información relativa a las utilidades alcanzadas en la vigencia a 10 años para el presente proyecto.

Tabla 50.

Estado de Resultados del año 1 al 10

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas netas	\$1.647.664.725	\$1.967.031.579	\$2.570.464.598	\$3.551.804.608	\$5.469.531.606	\$6.114.165.131	\$6.834.774.520	\$7.640.314.210	\$8.540.794.002	\$9.547.403.442
Costo de ventas	\$1.124.209.500	\$1.318.849.294	\$1.708.726.868	\$2.339.704.932	\$3.567.414.582	\$4.010.990.780	\$4.451.781.750	\$4.973.208.018	\$5.555.811.305	\$6.206.778.179
Utilidad bruta	\$523.455.225	\$648.182.284	\$861.737.730	\$1.212.099.676	\$1.902.117.024	\$2.103.174.351	\$2.382.992.770	\$2.667.106.191	\$2.984.982.697	\$3.340.625.263
Gastos operacionales	\$864.135.362	\$932.733.892	\$1.019.854.812	\$1.130.684.088	\$1.294.820.468	\$1.387.397.544	\$1.497.898.800	\$1.617.971.903	\$1.748.513.663	\$1.890.510.621
Utilidad operacional	- \$340.680.137	-\$284.551.608	-\$158.117.082	\$81.415.588	\$607.296.556	\$715.776.807	\$885.093.970	\$1.049.134.288	\$1.236.469.033	\$1.450.114.642
Ingresos no operacionales	\$500.000	\$542.650	\$588.938	\$639.174	\$693.696	\$752.868	\$817.088	\$886.786	\$962.428	\$3.281.156
Gastos no operacionales	\$20.056.825	\$16.537.257	\$12.592.597	\$8.171.528	\$3.216.537	\$325.487	\$353.154	\$383.172	\$415.742	\$451.081

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

125

Utilidad antes de impuestos	-\$360.236.963	-\$300.546.215	-\$170.120.741	\$73.883.235	\$604.773.715	\$716.204.188	\$885.557.904	\$1.049.637.901	\$1.237.015.719	\$1.452.944.717
Impuesto (33%)	-	-	-	\$24.381.467	\$199.575.326	\$236.347.382	\$292.234.108	\$346.380.507	\$408.215.187	\$479.471.756
Utilidad neta	-\$360.236.963	-\$300.546.215	-\$170.120.741	\$49.501.767	\$405.198.389	\$479.856.806	\$593.323.796	\$703.257.394	\$828.800.532	\$973.472.960
	-	-	-	\$24.381.467	\$199.575.326	\$236.347.382	\$292.234.108	\$346.380.507	\$408.215.187	\$479.471.756

Nota: Elaboración propia

9.6. Proyección de flujo de caja a 10 años

A continuación, se presenta la cantidad estimada de dinero que se espera que entre y salga de la empresa en un periodo establecido 10 años. La siguiente tabla muestra el desglose del capital del proyecto incluyendo ingresos, impuestos y gastos.

Tabla 51.

Flujo de Caja del año 0 al 5

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por ventas		\$ 1.647.664.725	\$ 1.967.031.579	\$ 2.570.464.598	\$ 3.551.804.608	\$ 5.469.531.606
Otros ingresos que afectan la tributación		\$ 500.000	\$ 542.650	\$ 588.938	\$ 639.174	\$ 693.696
Ingresos que afectan la tributación	\$ 0	\$ 1.648.164.725	\$ 1.967.574.229	\$ 2.571.053.536	\$ 3.552.443.783	\$ 5.470.225.302
Costos de ventas		\$ 1.124.209.500	\$ 1.318.849.294	\$ 1.708.726.868	\$ 2.339.704.932	\$ 3.567.414.582
Gastos operacionales		\$ 864.135.362	\$ 932.733.892	\$ 1.019.854.812	\$ 1.130.684.088	\$ 1.294.820.468
Otros gastos que afectan la tributación		\$ 20.056.825	\$ 16.537.257	\$ 12.592.597	\$ 8.171.528	\$ 3.216.537
Egresos que afectan la tributación		\$ 2.008.401.688	\$ 2.268.120.444	\$ 2.741.174.276	\$ 3.478.560.548	\$ 4.865.451.587

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

126

Utilidad antes de impuestos		-\$ 360.236.963	-\$ 300.546.215	-\$ 170.120.741	\$ 73.883.235	\$ 604.773.715
Impuesto de renta		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 24.381.467	\$ 199.575.326
Utilidad neta del ejercicio	\$ 0	-\$ 360.236.963	-\$ 300.546.215	-\$ 170.120.741	\$ 49.501.767	\$ 405.198.389
Depreciación		\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760
Ventas de activos por valores de libros		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Préstamos bancarios	\$ 186.600.000					
Ingresos que no afectan la tributación	\$ 186.600.000	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760	\$ 10.487.760
Pago de amortización de préstamos		\$ 29.338.060	\$ 32.876.029	\$ 36.840.653	\$ 41.283.383	\$ 46.261.875
Inversiones						
Egresos que no afectan la tributación	\$ 0	\$ 29.338.060	\$ 32.876.029	\$ 36.840.653	\$ 41.283.383	\$ 46.261.875
Inversiones diferidas		\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416
Maquinaria y equipo	\$ 3.600.000					
Muebles y enseres	\$ 9.598.400					
Equipos de tecnología	\$ 38.000.000					
Herramientas	\$ 7.839.600					
Inversiones fijas	\$ 59.038.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de trabajo	\$ 562.104.750					
Flujo de caja económico	-\$ 434.542.750	-\$ 389.454.919	-\$ 333.302.140	-\$ 206.841.289	\$ 8.338.489	\$ 359.056.618

Nota: Elaboración propia

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

127

Tabla 52.

Flujo de Caja del año 6 al 10

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por ventas	\$ 6.114.165.131	\$ 6.834.774.520	\$ 7.640.314.210	\$ 8.540.794.002	\$ 9.547.403.442
Otros ingresos que afectan la tributación	\$ 752.868	\$ 817.088	\$ 886.786	\$ 962.428	\$ 3.281.156
Ingresos que afectan la tributación	\$ 6.114.918.000	\$ 6.835.591.608	\$ 7.641.200.995	\$ 8.541.756.431	\$ 9.550.684.598
Costos de ventas	\$ 4.010.990.780	\$ 4.451.781.750	\$ 4.973.208.018	\$ 5.555.811.305	\$ 6.206.778.179
Gastos operacionales	\$ 1.387.397.544	\$ 1.497.898.800	\$ 1.617.971.903	\$ 1.748.513.663	\$ 1.890.510.621
Otros gastos que afectan la tributación	\$ 325.487	\$ 353.154	\$ 383.172	\$ 415.742	\$ 451.081
Egresos que afectan la tributación	\$ 5.398.713.811	\$ 5.950.033.703	\$ 6.591.563.094	\$ 7.304.740.711	\$ 8.097.739.881
Utilidad antes de impuestos	\$ 716.204.188	\$ 885.557.904	\$ 1.049.637.901	\$ 1.237.015.719	\$ 1.452.944.717
Impuesto de renta	\$ 236.347.382	\$ 292.234.108	\$ 346.380.507	\$ 408.215.187	\$ 479.471.756
Utilidad neta del ejercicio	\$ 479.856.806	\$ 593.323.796	\$ 703.257.394	\$ 828.800.532	\$ 973.472.960
Depreciación	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840
Ventas de activos por valores de libros	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Préstamos bancarios					
Ingresos que no afectan la tributación	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840	\$ 1.319.840
Pago de amortización de préstamos	\$ 0				
Inversiones					
Egresos que no afectan la tributación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Inversiones diferidas	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416	\$ 20.855.416
Maquinaria y equipo					
Muebles y enseres					
Equipos de tecnología					
Herramientas					
Inversiones fijas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de trabajo					
Flujo de caja económico	\$ 461.641.070	\$ 575.108.060	\$ 685.041.658	\$ 810.584.796	\$ 955.257.224

Nota: Elaboración propia

10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Mediante los siguientes componentes de la evaluación financiera de este proyecto de inversión, se pretende analizar la viabilidad del mismo, ya que relaciona la inversión, los costos de ponerlo en marcha y si generará ganancia o pérdida para los socios capitalistas. Presentación de indicadores financieros de liquidez y rentabilidad.

10.1. Evaluación financiera - Valor Presente Neto y TIR

A partir del Valor Presente Neto – VPN y la Tasa Interna de Retorno – TIR se procede a evaluar financieramente el proyecto, de acuerdo a lo siguiente:

10.1.1. Determinación de la tasa de descuento

Para determinar la tasa de descuento se tomaron pasivos y patrimonio, según la estructura de capital propuesta para esta inversión. Igualmente, se contempló un 5% adicional para el costo de los inversionistas. En referencia al costo de la deuda, se descontó la tasa del impuesto de renta, es decir el 33%, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 53.

Pasivo y patrimonio

Fuente	Valor	Particip. %	Costo	Promedio ponderado
Pasivo	\$186.600.000	30,00%	8,08%	2,42%
Patrimonio	\$435.400.000	70,00%	17,06%	11,94%
Activo	\$622.000.000	100,00%	WACC =	14,37%

Nota: Elaboración propia

La tasa de descuento es del 14,37%, la cual se halló multiplicando el costo por la participación.

10.1.2. Cálculo del Valor Presente Neto

El Valor Presente Neto (VPN) sirve para identificar la rentabilidad del proyecto, por medio de la actualización del valor de sus ingresos y egresos contemplados en los flujos de caja proyectados, menos la tasa de descuento (14,37%).

Para el presente proyecto, el VPN corresponde a \$177.090.783,23, lo que indica que hay beneficio en esta inversión, siendo un proyecto rentable.

10.1.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Mediante este indicador comprobamos la viabilidad de la inversión, es decir, la tasa que se espera que rente el proyecto.

El presente proyecto arrojó una TIR del 16,86%, la cual es mayor que la tasa de costo de las fuentes de capital (14,37%), lo que indica que, este proyecto de inversión es viable.

11. CONCLUSIONES

Para el presente proyecto se desarrolló el estudio de mercado correspondiente en el cual se determinó que el proyecto es viable debido a que los diferentes sectores de la economía que están ubicados en zonas en donde no hay presencia de energía eléctrica comercial o la hay de forma parcial es una necesidad que existan o se comercialicen productos de energías renovables como lo son sistemas fotovoltaicos autónomos ya que el suministro de energía eléctrica principalmente en zonas rurales ayudan al desarrollo de actividades caseras, académicas y de la economía, las Zonas no Interconectadas en Colombia de acuerdo al estudio de mercado representan el mercado objetivo del presente proyecto, el estudio de mercado marcó a través de encuestas la intención del personal en dichas zonas de adquirir el producto con su respectiva instalación y soporte post venta.

En cuanto al estudio técnico se concluye que el proyecto es viable debido a que para las zonas en las cuales se desarrollará el proyecto se cuenta con personal técnico y administrativo calificado para el desarrollo de las actividades de ejecución, seguimiento y control de las instalaciones de sistemas fotovoltaicos, la herramienta y maquinaria necesaria para la ejecución de las actividades se determinaron de acuerdo a la organización y número de productos a instalar, así también el transporte de materia prima a las localidades está garantizado ya que se cuenta con transportes aéreo, fluvial y terrestre. En cuanto a la calidad y prestación de servicios post venta se cuenta con recurso humano y herramientas técnicas para realizar las instalaciones de acuerdo a la normatividad vigente.

En referencia al estudio administrativo-organizacional, se definió el tipo de sociedad a crear y se estipularon: la misión, la visión y los valores organizacionales a regir. Asimismo, se estableció la estructura organizacional conforme a las necesidades del proyecto, desde el marco normativo hasta el reconocimiento salarial de acuerdo a su tipo de contratación.

En el estudio legal del proyecto se identificó la normativa que sustenta el uso y la promoción de las fuentes de energía eléctrica no convencionales en Colombia, no solamente para

la comunidad, sino también en referencia a la creación de empresa, dado sus beneficios tributarios, contempladas principalmente en la Ley 1715 de 2014 y normas relacionadas con esta. De igual manera, se tuvo en cuenta la normatividad concerniente a legislación laboral y de contratos de prestación de servicios en Colombia mediante los cuales se consideró realizar la vinculación del recurso humano.

Uno de los factores determinantes para llevar a cabo el proyecto es la evaluación financiera. Por lo tanto, se establecieron las premisas necesarias y la obtención de los recursos, siendo estos, propios de los inversionistas (70%) y con apalancamiento de terceros (30%). Estos factores fueron analizados con proyecciones a 10 años, que permitieron pronosticar la viabilidad del proyecto, así como su rentabilidad, al obtener un VPN positivo (\$177.090.783,23), una TIR superior a la tasa de descuento (14,37%).

En ese sentido, se concluye que es factible la implementación y ejecución del proyecto para el diseño y la comercialización de sistemas solares fotovoltaicos en el departamento del Vichada, con potencial expansión hacia los departamentos del Vaupés, Chocó, Guainía y Amazonas, cubriendo los componentes: Mercadeo, Técnico, Administrativo-Organizacional, Legal y Financiero, para el mismo tipo de consumidor establecido en el presente proyecto.

Referencias

- Actualícese (2020). Contrato de trabajo y proceso de contratación laboral en Colombia. Actualícese. <https://actualicese.com/contratacion-laboral/>
- Actualícese (2021). Contrato de prestación de servicios: pautas para suscribirlo correctamente. Actualícese. actualicese.com/contrato-de-prestacion-de-servicios-pautas-para-suscribirlo-correctamente/#:~:text=El%20contrato%20de%20prestaci%C3%B3n%20de,la%20contrataci%C3%B3n%20de%20personas%20jur%C3%ADmicas.
- Alamy (2021). Raudales de Atures, rápidos que obstruyen la navegación por el río Orinoco
<https://www.alamy.es/foto-raudales-municipio-atures-rapidos-que-obstruyen-la-navegacion-por-el-rio-orinoco-puerto-ayacucho-guayana-venezuela-132953241.html>
- Barrera, J. (2022). Análisis empírico de correlación entre el indicador de estructura de capital y el indicador de margen de utilidad neta en pequeñas y medianas empresas. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*. (33), 116-133
<https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconomia.4450>
- Barrera Liévano, J. A., & Parra Ramírez, S. M. (2020). Factores determinantes para el acceso de las MIPYME al crédito gota a gota. *Revista republicana*, (28), 217-236.
- Barrera, W., Castilla, F. (2018) propuesta de un sistema fotovoltaico para consumo eléctrico en el municipio de Quebradanegra, Cundinamarca. Bogotá, Colombia.
- Becerra, A. (2020, mayo 27). Energía Solar: Cálculo de un sistema de energía solar desconectado de la red – *Direccionamiento de un sistema de energía solar Off-Grid*. [Video][YouTube]. <https://www.youtube.com/watch?v=3VErHbJnFtY>
- Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación. Hernández-Sampieri, R. Mendoza
- Biz Latin Hub (2018, Julio 27). ¿Cómo crear/formar una empresa S.A.S en Colombia?
<https://www.bizlatinhub.com/es/como-crear-formar-una-empresa-s-a-s-en-colombia/>
- Cámara de Comercio de Bogotá (2017, Agosto). Constitución de una sociedad por acciones simplificadas S.A.S.
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/20184/Guia%201%20RM.pdf?sequence=1&isAllowed=yepository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6078/tesis121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cámara de Comercio de Bogotá (2021). Cumplir con el concepto de uso de suelo, ubicación y destinación. <https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear->

empresa/Informacion-general-para-creacion-de-empresa/Cumplir-con-el-concepto-de-uso-del-suelo-ubicacion-y-destinacion

Cámara de Comercio de Villavicencio. (2022) *Tarifas Registros Públicos* – Tarifas del Registro Mercantil y del registro del proponentes 2022.

https://s3.pagegear.co/415/78/tarifas_registros_2022_corregidas.pdf

Chigne, V., Zuñig, L., Malu, B. (2015). Proyecto de Prefactibilidad para la Implementación de Energía Solar Fotovoltaica y Térmica en el Campamento Minero Comihuasa.

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 365. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Córdoba, P. M. (2011). Formulación y evaluación de proyectos. Ed. 2. <https://elibro-net.ezproxy.uniminuto.edu/es/ereader/uniminuto/69169?page=1>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2020, Enero). Medida de pobreza multidimensional municipal de fuente censal 2018.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/medida-de-pobreza-multidimensional-de-fuente-censal>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2020). Pobreza multidimensional Región Orinoquía - Amazonía Departamento de énfasis: Vichada-año 2019 (Boletín Técnico, Pobreza multidimensional Departamental año 2019).

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2019/Boletin_Region_bt_pobreza_multidimensional_19_amazonia-orinoquia.pdf

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN (2021). Apréndelo en UnDIAN x 3, paso a paso inscripción del pre-RUT para personas jurídicas.

<https://www.dian.gov.co/impuestos/personas/Documents/Paso-a-paso-Inscripcion-Pre-RUT-Personas-Juridicas.pdf>

Esteve, G. N. (2011). Energización de las Zonas No Interconectadas a Partir de las Energías Renovables Solar y Eólica. *Trabajo de Grado para Optar el Título de Magíster en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.*

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6078/tesis121.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Galvis, J., Gutiérrez, R. (2013) Proyecto para la implementación de un sistema de generación solar fotovoltaica para la población wayuu en Nazaret corregimiento del municipio de Uribia, departamento de la Guajira – Colombia.

Gonzalo, D., Rodríguez, E., Miranda, C., Lillo J.(2020) en el Estudio de viabilidad de sistemas fotovoltaicos como fuentes de energía distribuida en la ciudad de Arica, Chile

Guevara Ragnhill, (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?.Redalyc.El estado del arte en la investigación. <https://www.redalyc.org> ›

Henao, A., Restrepo, J. (2010) Prefactibilidad del proyecto: generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal en el departamento de Vichada. Envigado, Colombia.

HG Ingeniería. (2018, Agosto 22). ¿Sabes qué son las ZNI y cuáles son sus características? <https://hgingeneria.com.co/sabes-que-son-las-zni-y-cuales-son-sus-caracteristicas/>

HG Ingeniería. (2018, Agosto 13). ¿Sabías que existen varios tipos de instalación de energía solar fotovoltaica? *Sistema Solar Aislado (Off-Grid)* [Fotografía]. <https://hgingeneria.com.co/tipos-de-instalacion-de-energia-solar-fotovoltaica/>

Hidalgo, J. (2016, noviembre). Casuarito, Vichada: La otra Guajira de Colombia. <https://www.las2orillas.co/casuarito-vichada-la-otra-guajira-colombia/>

Informa (2019). Listado de las empresas dedicadas a transporte de carga por carretera en puerto Carreño https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/4923_TRANSPORTE-DE-CARGA-POR-CARRETERA/localidad_puerto-carreno

Informa (2019). Listado de empresas dedicadas a transporte de pasajeros en puerto Carreño https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/4921_TRANSPORTE-DE-PASAJEROS/localidad_puerto-carreno

Informa Colombia S.A. (s.f.). Listados de empresas dedicadas a Transporte de carga por carretera en Puerto Carreno. *INFORMA, Directorio de empresas*. Recuperado de: https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/actividad/4923_TRANSPORTE-DE-CARGA-POR-CARRETERA/localidad_puerto-carreno

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2016). Inventario Nacional y Departamental de gases efecto invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. (2020). Atlas de Radiación. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>

Ley 1715 del 13 de mayo de 2014, Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Congreso de Colombia. http://www.upme.gov.co/normatividad/nacional/2014/ley_1715_2014.pdf

- Liévano, J. A. B. (2019). Correlación entre los indicadores financieros de estructura de capital y margen de utilidad neta como variable de éxito económico. *De ideales a realidades en las ciencias sociales*, 137.
- Liévano, J. A. B. (2021). Análisis de correlación entre los indicadores financieros de eficiencia administrativa y margen de utilidad neta en las empresas de Colombia. *Revista científica Quantica*, 2(2), 42-62
- Martínez, Y. (2020, noviembre 11) Vichada, de nuevo sin energía por desconexión con Venezuela. <https://www.rcnradio.com/colombia/llanos/vichada-de-nuevo-sin-energia-por-desconexion-con-venezuela>
- Ministerio de Minas y Energía et al. (2015). Invierta y gane con energía. Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014. https://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf
- Ministerio de Minas y Energía Minenergía (2021). Agua Fuente de Energía <https://www.minenergia.gov.co/historico-de-noticias?idNoticia=24094573#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20hidr%C3%A1ulica%20es%20columna,pa%C3%ADs%20proviene%20de%20fuentes%20h%C3%ADdricas.>
- Ministerio del Trabajo Mintrabajo (2012). Abecé de la Ley de Formalización y Generación de Empleo “Ley de Primer Empleo”. Colombia. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Ley+1429+del+2010+de+Formalizacion+Laboral+y+Generacion+de+Empleo.pdf/f05fb823-980e-cfb9-2f41-d3127d229736>
- Ortiz, T. (2019) Factibilidad de la implementación de un sistema solar fotovoltaico en la vereda de El Blanquecino, La Argentina (Huila). Neiva, Colombia.
- Pérez, E. (2017) Monografía sobre la implementación de energías alternativas en Puerto Carreño, Vichada. Puerto Carreño, Colombia.
- Pinterest (2021). Rio Orinoco, Vichada. <https://co.pinterest.com/pin/39125090487309572/>
- Polanco, R. (2011, noviembre). Localidad de Casuarito <https://casuaritovichada.blogspot.com>)
- Portafolio. (2019). Autogeneración con energía solar, atractiva por tarifas competitivas. *Revista Portafolio. Sección Economía, marzo 07. (Párr.3)*. <https://www.portafolio.co/economia/la-autogeneracion-con-energia-solar-atractiva-por-tarifas-competitivas-527218>

Portafolio. (2019). La energía del sol iluminará la vida en el Vichada. *Revista Portafolio. Sección Economía, julio 18*. <https://www.portafolio.co/economia/la-energia-del-sol-iluminara-la-vida-en-el-vichada-531706>

Roa, D., Gómez, D. (2019) Implementación de proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable en un municipio de Colombia perteneciente a las zonas no interconectadas Estudio de caso (Puerto Carreño –Vichada). Bogotá, Colombia.

Romerio (2021). Como llegar desde Bogotá a Casuarito en avión, taxi o coche <https://www.rome2rio.com/es/s/Bogot%C3%A1/Casuarito>

Semana.com (2013, Agosto). La otra frontera. Orinoco: entre Colombia y Venezuela. <https://especiales.semana.com/especiales/la-otra-frontera/casuarito-vitrina-sin-compradores.html>

Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. (2021). Cambio Climático. ¿Cuáles son Los cambios climáticos que sufre Colombia y cuáles van a ser en el futuro cercano las zonas más sensibles y los riesgos potenciales? <http://www.siac.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico?inheritRedirect=true>

Solar Plus Energy (2018). Paneles Solares. <https://solarplusonline.com/collections/paneles-solares>

Solarama (2019). 5 Características principales de los paneles solares policristalinos. <https://solarama.mx/blog/caracteristicas-paneles-solares-policristalinos/>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2017, Septiembre). Zonas No Interconectadas ZNI, Diagnóstico de la prestación del Servicio de energía eléctrica 2017. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/SSPD%20Publicaciones/Publicaciones/2018/Sep/diagnosticozni-superservicios-oct-2017.pdf>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018, Noviembre). Zonas No Interconectadas ZNI, Diagnóstico de la prestación del servicio de energía eléctrica 2018. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/diag_zni_2018_7122018.pdf

Superintendencia de Sociedades (2021). Abecé Constitución de sociedades 2021. <https://www.supersociedades.gov.co/Noticias/Publicaciones/Revistas/2021/Abec%C3%A9-Constitucion-Sociedades.pdf#search=constitucion%20de%20una%20sas>

Tiempo de vuelo (2021). Cuánto dura el vuelo de Bogotá, Colombia a Puerto Carreño, Colombia. <https://tiempo-de-vuelo.es/bogota-puerto-carreno>

- TodaColombia (2019). Transporte Departamental del Vichada.
<https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/vichada/transporte.html>
- Torres, Ch (2018). Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativas, Cualitativas y Mixta.
- Twenergy (2019, Diciembre). Huella Ecológica: Emisiones de CO2. Función del CO2.
[https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/huella-ecologica/emisiones-de-co2-458/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20el%20exceso%20de,mayor%20calentamiento%20de%20la%20Tierra.%20Portafolio%20\(2019,%202007%20de%20Marzo\)%20econom%C3%Ada](https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/huella-ecologica/emisiones-de-co2-458/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20el%20exceso%20de,mayor%20calentamiento%20de%20la%20Tierra.%20Portafolio%20(2019,%202007%20de%20Marzo)%20econom%C3%Ada)
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Pág. 261. Bogotá.
https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVABLES_WEB.pdf
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (s.f.). *Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley*. Unidad de Planeación Minero Energética.
https://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf
- Vera, L., Pilar, C., Martínez, C., Poladian, A. (2019) Estudio de factibilidad de instalación de sistemas fotovoltaicos en viviendas tipo de la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina
- Wikipedia. (2022, Febrero 01). Sector eléctrico en Colombia.
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sector_el%C3%A9ctrico_en_Colombia&oldid=141379354

ANEXOS

Anexo 1. Acta de Constitución de la sociedad Comercial y estatutos

ESTATUTOS BÁSICOS SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA

Bogotá D.C., 14 de marzo de 2022

Por medio del presente documento privado, de manera voluntaria, nos reunimos en la Calle XX No.XX-XX de la ciudad de Puerto Carreño, Vichada, siendo las 08:00 horas del 14 de marzo de 2022, para la constitución de sociedad comercial:

NOMBRE	IDENTIFICACIÓN			DOMICILIO
	Tipo de Identificación	Número	Lugar de Expedición	
Eduard Alfonso García Cogollo	Cédula de Ciudadanía	XXXXXXXXXX	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Nelvis Mercedes Escobar Vásquez	Cédula de Ciudadanía	XXXXXXXXXX	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Shirley Sáenz González	Cédula de Ciudadanía	XXXXXXXXXX	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Terry Paulin Henao Vera	Cédula de Ciudadanía	XXXXXXXXXX	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.

Manifestamos con la firma de este documento la voluntad de constituir una sociedad comercial del tipo: Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), la cual se registrá por los siguientes estatutos:

CAPÍTULO I

NOMBRE, NACIONALIDAD, DOMICILIO, OBJETO Y DURACIÓN DE LA SOCIEDAD

ARTÍCULO 1. NOMBRE, NACIONALIDAD Y DOMICILIO.

La sociedad se denomina SOLUCIONES DE ENERGÍA RENOVABLE S.A.S, es una sociedad comercial por acciones simplificada, de nacionalidad colombiana. El domicilio principal de la sociedad es la ciudad de Puerto Carreño en el departamento del Vichada. La sociedad podrá crear sucursales, agencias y establecimientos por decisión de su Asamblea General de Accionistas.

ARTÍCULO 2. OBJETO:

La sociedad puede realizar, en Colombia y en el exterior cualquier actividad lícita, comercial o civil.

ARTÍCULO 3. DURACIÓN.

La sociedad tendrá vigencia indefinida.

CAPÍTULO II

CAPITAL Y ACCIONES

ARTÍCULO 4. CAPITAL AUTORIZADO, SUSCRITO Y PAGADO

VALOR NOMINAL DE LAS ACCIONES	\$108.850.000
CLASE DE ACCIONES	Nominativas y Ordinarias
CAPITAL AUTORIZADO	
No. DE ACCIONES	VALOR TOTAL
400	\$435.400.000
CAPITAL SUSCRITO	
No. DE ACCIONES	VALOR TOTAL
400	\$435.400.000
CAPITAL PAGADO	

No. DE ACCIONES	VALOR TOTAL
400	\$435.400.000

ARTÍCULO 5. DERECHOS DERIVADOS DE CADA ACCIÓN.

Cada acción nominativa confiere los siguientes derechos a su propietario: a) El de deliberar y votar en la Asamblea de Accionistas de la Sociedad; b) El de percibir una parte proporcional a su participación en el capital de la sociedad de los beneficios sociales establecidos por los balances de fin de ejercicio; c) El de negociar las acciones con sujeción a la ley y a los estatutos; d) El de inspeccionar libremente los libros y papeles sociales, dentro de los cinco (5) días hábiles anteriores a la fecha en que deban aprobarse los balances de fin de ejercicio, en los eventos previstos en el artículo 20 de la ley 1258 de 2008; y e) El de recibir, en caso de liquidación de la sociedad, una parte proporcional a su participación en el capital de la sociedad de los activos sociales, una vez pagado el pasivo externo de la sociedad.

CAPÍTULO III.

DIRECCIÓN, ADMINISTRACIÓN, REPRESENTACIÓN Y REVISORÍA FISCAL DE LA SOCIEDAD

ARTÍCULO 6. ÓRGANOS SOCIALES:

La dirección de la sociedad es ejercida por la Asamblea General de Accionistas o, de modificarse su composición accionaria en tal sentido y de conformidad con la ley, lo será por su único accionista. La administración y representación legal está a cargo del Representante legal.

ARTÍCULO 7. DIRECCIÓN DE LA SOCIEDAD: ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS.

La Asamblea se compone de los accionistas inscritos en el Libro de Registro de Acciones, o de sus representantes o mandatarios reunidos en el domicilio social o fuera de él, con el quórum y en las condiciones previstas en estos estatutos y en la ley. La asamblea ejerce las funciones previstas en el artículo 420 del Código de Comercio. La asamblea será convocada por el representante legal mediante comunicación escrita que incluirá el orden del día correspondiente a la reunión convocada, dirigida a cada accionista con una antelación mínima de cinco (5) días hábiles. Para deliberar en cualquier tipo de reunión, se requerirá de uno o varios accionistas que representen cuando menos la mitad más una de las acciones suscritas. En cualquier tipo de reunión, la mayoría decisoria estará conformada por el voto favorable de un número singular o plural de accionistas que represente al menos la mitad más una de las acciones presentes. Se podrán realizar reuniones por comunicación simultánea o sucesiva y por consentimiento escrito.

ARTÍCULO 8. ADMINISTRACIÓN Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA SOCIEDAD

La administración y representación legal de la sociedad está en cabeza del representante legal, **quien tendrá un suplente que podrá reemplazarlo en sus faltas absolutas, temporales o accidentales.**

La representación legal puede ser ejercida por personas naturales o jurídicas, la Asamblea General de Accionistas, designará a los representantes legales por el período que libremente determine o en forma indefinida, si así lo dispone, y sin perjuicio de que los nombramientos sean revocados libremente en cualquier tiempo.

ARTÍCULO 9. FACULTADES DE LOS REPRESENTANTES LEGALES

Los representantes legales pueden celebrar o ejecutar todos los actos y contratos comprendidos en el objeto social o que se relacionen directamente con la existencia y funcionamiento de la sociedad.

ARTÍCULO 10. REVISORÍA FISCAL

La sociedad no tendrá Revisor Fiscal mientras no esté obligada por la Ley. De llegar a encontrarse en los supuestos legales que hacen obligatoria la provisión de dicho cargo, se procederá a la designación por parte de la asamblea general de accionistas, y su nombramiento se efectuará con posterioridad a la constitución de la sociedad.

CAPÍTULO IV

ESTADOS FINANCIEROS, RESERVAS Y DISTRIBUCIÓN DE UTILIDADES

ARTÍCULO 11. ESTADOS FINANCIEROS Y DERECHO DE INSPECCIÓN.

La sociedad tendrá ejercicios anuales y al fin de cada ejercicio social, el 31 de diciembre, la Sociedad deberá cortar sus cuentas y preparar y difundir estados financieros de propósito general de conformidad con las prescripciones legales y las normas de contabilidad establecidas, los cuales se someterán a la consideración de la Asamblea de Accionistas en su reunión ordinaria junto con los informes, proyectos y demás documentos exigidos por estos estatutos y la ley.

Tales estados, los libros y demás piezas justificativas de los informes del respectivo ejercicio, así como éstos, serán depositados en las oficinas de la sede principal de la administración, con una antelación mínima de cinco (5) días hábiles al señalado para su aprobación.

ARTÍCULO 12. RESERVA LEGAL

De las utilidades líquidas de cada ejercicio la sociedad destinará anualmente un diez por ciento (10%) para formar la reserva legal de la sociedad hasta completar por lo menos el cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito.

ARTÍCULO 13. UTILIDADES, RESERVAS Y DIVIDENDOS

Aprobados los estados financieros de fin de ejercicio, la Asamblea de Accionistas procederá a distribuir las utilidades, disponiendo lo pertinente a reservas y dividendos. La repartición de dividendos se hará en proporción a la parte pagada del valor nominal de las acciones. El pago del dividendo se hará en efectivo, en las épocas que defina la Asamblea de Accionistas al decretarlo sin exceder de un año para el pago total; si así lo deciden los accionistas en Asamblea, podrá pagarse el dividendo en forma de acciones liberadas de la misma sociedad. En este último caso, no serán aplicables los artículos 155 y 455 del Código de Comercio.

CAPÍTULO V

DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN

ARTÍCULO 14. CAUSALES DE DISOLUCIÓN.

La sociedad se disolverá ante la ocurrencia de cualquiera de las siguientes causales:

Por vencimiento del término previsto en los estatutos, si lo hubiere, a menos que fuera prorrogado mediante documento inscrito en el registro mercantil antes de su expiración.

1. Por imposibilidad de desarrollar las actividades previstas en su objeto social.
2. Por la iniciación del trámite de liquidación judicial.
3. Por las causales previstas en los estatutos.
4. Por la voluntad de los accionistas adoptada en la asamblea o por decisión del accionista único.
5. Por orden de autoridad competente.

ARTÍCULO 15. LIQUIDACIÓN.

Llegado el caso de disolución de la sociedad, se procederá a la liquidación y distribución de los bienes de acuerdo con lo prescrito en la ley en relación con las sociedades de responsabilidad limitada.

ARTÍCULO 16. LIQUIDADOR.

Hará la liquidación la persona o personas designadas por la Asamblea de Accionistas. Si no se nombrara liquidador, tendrá carácter de tal del Representante Legal.

ARTÍCULO 17. SUJECIÓN A LAS NORMAS LEGALES.

En cuanto al desarrollo y término de la liquidación, el liquidador o los liquidadores se sujetarán a las normas legales vigentes en el momento de efectuarse la liquidación.

CAPÍTULO VI

RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

ARTÍCULO 18. ARBITRAMENTO.

Todas las diferencias que ocurran a los accionistas entre sí, o con la sociedad o sus administradores, en desarrollo del contrato social o del acto unilateral, incluida la impugnación de determinaciones de asamblea o junta directiva con fundamento en cualquiera de las causas legales, será resuelta por un tribunal arbitral compuesto por 2 Arbitros que decidirán en Derecho, designados por el Centro de Arbitraje y Conciliación de la Cámara de Comercio de Bogotá. El tribunal sesionará en el Centro antes mencionado y se sujetará a las tarifas y reglas de procedimiento vigentes en él para el momento en que la solicitud de arbitraje sea presentada.

CAPÍTULO VII

REMISIÓN

ARTÍCULO 19. REMISIÓN NORMATIVA.

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 4 del Código de Comercio y 45 de la ley 1258 de 2008, en lo no previsto en estos estatutos la sociedad se regirá por lo dispuesto en la ley 1258 de 2008; en su defecto, por lo dispuesto en las normas legales aplicables a las sociedades anónimas; y en defecto de éstas, en cuanto no resulten contradictorias, por las disposiciones generales previstas en el Título I del libro Segundo del Código de Comercio.

CAPÍTULO VIII

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTÍCULO 1. TRANSITORIO. NOMBRAMIENTOS.

Hasta cuando la Asamblea disponga lo contrario, sin perjuicio de las facultades de elección y remoción consagradas en estos estatutos, se hacen los siguientes nombramientos:

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

144

Representante Legal Principal

Se designa en este cargo a: EDUARD ALFONSO GARCÍA COGOLLO, identificado con la **Cédula de Ciudadanía** No. **XXXXXXXXXX** de Bogotá.

La persona designada como Representante Legal Principal Estando presente acepta el cargo

Firmas:

EDUARD ALFONSO GARCÍA COGOLLO

XXXXXXXXXX de Bogotá

NELVIS MERCEDES ESCOBAR VÁSQUEZ

XXXXXXXXXX de Bogotá

SHIRLEY SÁENZ GONZÁLEZ

XXXXXXXXXX de Bogotá

TERRY PAULÍN HENAO VERA

XXXXXXXXXX de Bogotá.

Anexo 2. Cargos, roles y funciones

CARGO	DIRECTOR DE OBRA
Descripción del cargo	Direccionar estratégicamente a la organización mediante la planeación y coordinación de las tareas. Llevar a cabo la construcción de las obras garantizando el cumplimiento de la programación, calidad y presupuesto, de acuerdo con los requisitos del cliente y de la organización establecidos en el plan de calidad.
Título requerido	Especialización en gestión de proyectos, Ingeniería civil, arquitectura o Ingeniero Eléctrico.
Formación requerida	Estudios superiores: Universitarios. Manejo de inglés.
Experiencia requerida	Estudios complementarios: Computación, finanzas, contabilidad, comercialización, ventas y administración. Experiencia: 5 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Pensamiento crítico, comunicación, intuición, creatividad, autocontrol, iniciativa, capacidad de planificar, asesorar, negociar y planificar. Planeación de las actividades para la gestión de los procesos que se desarrollen dentro de la empresa. Establecimiento de objetivos respecto a la gestión y la dirección productiva de la organización.
Funciones	Estudiar los diferentes asuntos de gestión, administrativos, de marketing, financieros, etc. Hacer de líder de proceso de gestión. Contratar y formar personal, así como asignar responsabilidades y espacio en la oficina. Formar, dirigir y poner en marcha a los empleados. Ofrecer asesoramiento y orientación para garantizar la máxima eficiencia. Elaborar estimaciones presupuestarias para cada proyecto y realizar un seguimiento a los recursos que sean designados durante la ejecución. Control de documentación y seguridad de obra. Análisis de proyecto y viabilidad, proponer los procedimientos y técnicas más idóneas para el desarrollo de proyectos. Gestionar los contratos y obtener los permisos y licencias necesarias para el desarrollo del proyecto. Manejo de los términos jurídicos y legales respecto a los procesos de gestión generados en la empresa. Informa del cumplimiento de los sistemas de gestión ejecutados en la empresa. Garantizar el cumplimiento de los objetivos y políticas institucionales a través del cumplimiento del plan de desarrollo institucional. Asegurar que se establecen y mantienen los procesos necesarios para los diferentes sistemas de gestión (calidad, seguridad y medio ambiente). Responsabilidades frente a los sistemas de gestión. Realizar la selección, contratación, evaluación, formación, desarrollo del recurso humano y contribuir a su bienestar.
Roles y responsabilidades	Ejecutar los planes de acción para controlar y mitigar los riesgos del proceso a su cargo. Dirigir y coordinar y elaborar el plan de calidad de acuerdo con los aspectos técnicos, administrativos Implementar procedimientos administrativos y de contabilidad Solicitar los recursos necesarios para el desarrollo de la obra, actualizar y controlar el presupuesto. Mantener permanente relación y comunicación tanto con su cliente (usuario del objeto de sus compras) como con sus proveedores. Realizar cuadros comparativos con las cotizaciones y obtener las mejores condiciones de calidad, servicio y costo, realizar las órdenes de compra Es responsable de las facturas de compra para seguimiento y control Controlar el cumplimiento del cronograma de obra Atender oportunamente las solicitudes del cliente.

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

146

	<p>Emitir las acciones correctivas y/o preventivas que sean necesarias para el mejoramiento de los procesos que se desarrollan en la obra.</p> <p>Atender las auditorías internas y externas del Sistema de Gestión de Calidad.</p> <p>Informar al área de Seguridad y Salud en el Trabajo sobre los contratos que por su objeto incluya el desarrollo de actividades de alto riesgo.</p>
CARGO	COORDINADOR DE SEGURIDAD
Descripción del cargo	Profesional encargado de las responsabilidades frente al Sistema de Gestión de Seguridad en el trabajo, quien interactúa con las diferentes áreas de la Compañía cumpliendo con todas las normas vigentes.
Título requerido	Ingeniero industrial
Formación requerida	Estudios superiores: Universidad/Carrera técnica. Estudios complementarios: Computación, atención de emergencias, primeros auxilios y curso de altura, enfoque a seguridad en el trabajo.
Experiencia requerida	Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Comunicación, creatividad, intuición, capacidad de organización, prevención, observación de peligros y capacidad de análisis situacional. Vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad. Adiestrar e informar sobre los programas de seguridad laboral que se establecen en la organización. Participar en la planificación y las condiciones ambientalmente más adecuadas para su desarrollo. Replantear la obra teniendo en cuenta las afectaciones sobre el medio ambiente, mediante control de calidad. Fomentar el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Incentivar la cultura preventiva entre los empleados.
Funciones	Informar sobre la utilización y el mantenimiento correcto de equipos de trabajo. Notificar sobre la utilización obligatoria de equipos de protección individual y colectiva Comunicar a la dirección las deficiencias detectadas. Colaborar con la investigación de los accidentes laborales. Difundir las medidas de emergencia contempladas en el plan de emergencia de la organización. Revisar la correcta ubicación de los equipos de extinción de incendios, y verificar el contenido del botiquín de primeros auxilios. Evaluaciones de riesgos, gestión de documentos. Realizar auditorías internas al sistema, implementar iniciativas de mejora. Implementar los procesos del SG-S, relacionados con las actividades del SG - Seguridad y Salud en el Trabajo, Sistema de Gestión de Calidad-SGC y ambiental SGA. Conocer y acatar los lineamientos de la guía de manejo ambiental, velando por el cuidado integral de la salud de los empleados. Suministrar información clara, veraz y completa sobre la seguridad y salud. Asegurarse que los empleados cumplan con las normas, reglamentos e instrucciones del SG-SST.
Roles y responsabilidades	Informar oportunamente al personal acerca de los peligros y riesgos latentes en su sitio de trabajo. Realizar actividades de capacitación en Seguridad y Salud Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del SG-SST, acatar los lineamientos de la guía de manejo ambiental. Dar cumplimiento a las directrices, procedimientos, instructivos y demás elementos del definido. Reportar a través del Director cualquier actividad sospechosa o inusual que pueda dar origen o aumentar la posibilidad de los riesgos.

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

147

CARGO	RESIDENTE
Descripción del cargo	Interactúa con el Director de obra, coordinador de seguridad, auxiliar administrativo, almacén y técnicos de campo de la obra.
Título requerido	Ingeniería Eléctrica, civil o arquitectura.
Formación requerida	Estudios superiores: Universitarios.
Experiencia requerida	Estudios complementarios: Computación, edificación, obra civil y administración. Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Pensamiento crítico, comunicación, creatividad, intuición, capacidad de asesorar y planificar. Planificar como se llevar la obra y donde se usarán los recursos y herramientas. Programación mediante un cronograma la ejecución de obra, la adquisición de los materiales y la utilización de los equipos.
Funciones	Organizar al personal de la obra administrativo y técnico operativo. Velar por la correcta ejecución de la obra en sus diferentes etapas. Administrar el personal, los recursos materiales, equipos, contratos y subcontratos. Controla la producción y productividad, los costos de ejecución, el tiempo, la calidad de ejecución y la seguridad Evalúa los rendimientos, la producción, la rentabilidad, la calidad y los tiempos. Participar activamente en el proceso de formación y capacitaciones programadas de acuerdo con los sistemas de gestión de la empresa.
Roles y responsabilidades	Ejecutar los planes de acción para controlar y mitigar los riesgos del proceso a su cargo Tiene a su cargo la ejecución operativa, insumos, equipos y mano de obra con el fin de dar apoyo al área técnica y contable del proyecto. Responde por la elaboración de informes de personal con dedicación de tiempo. Reporta las situaciones de avance de obra y proyecciones de las obras adicionales que se presentan Participar en la construcción de planes de acción encaminados a minimizar los riesgos del personal. Informar al área de SG-SST sobre los contratos que incluya el desarrollo de actividades de alto riesgo. Conocer, acatar y promover el seguimiento de los lineamientos de la guía de manejo ambiental.

CARGO	ALMACENISTA
Descripción del cargo	Encargado del almacén de la obra.
Título requerido	Técnico en logística y administración de almacén.
Formación requerida	Estudios superiores: Universidad/Carrera técnica Estudios complementarios: Computación, logística, administración de almacén y distribución.
Experiencia requerida	Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Comunicación, creatividad, intuición, capacidad de organización y planificación. Control de los materiales de la obra y el buen uso de los mismos.
Funciones	Recibo salida y/o entrega de materiales. Control de inventarios, organización de bodega o almacén, entrega, recepción y control de herramientas de trabajo. Manejo y destreza en el manejo de Excel. Participar activamente en el proceso de formación y capacitaciones programadas de acuerdo con los sistemas de gestión de la empresa. Realizar tareas operativas, según instrucciones del jefe. Conocer e implementar los procesos del SG-C, relacionados con las actividades asignadas a su cargo.
Roles y responsabilidades	Es responsable del Manejo de solicitudes de cotización y órdenes de compra, alquiler, servicio y de trabajo. Es responsable de recibir correctamente los materiales y equipos para la obra. Tiene a su cargo el manejo y control de herramientas y equipos, velar por el perfecto estado y almacenamiento. Responder por el control de inventarios Manejar el control diario de almacén (Kardex), control de entradas y salidas de almacén Conocer y acatar los lineamientos de la guía de manejo ambiental.

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

148

CARGO	TECNICO DE CAMPO / PERSONAL OPERATIVO
Descripción del cargo	Sirve de apoyo al Residente en todas las labores de la obra, e interactúa con todo el personal Operativo
Título requerido	Técnico/a de instalación y mantenimiento de energía solar fotovoltaica
Formación requerida	Estudios superiores: Universidad/Carrera técnica. Estudios superiores: Técnicos.
Experiencia requerida	Estudios complementarios: Computación y curso de altura. Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Comunicación, creatividad, intuición, capacidad de organización y prevención. Realiza la conexión a la red de distribución, en caso necesario.
Funciones	Se encarga de hacer la instalación, el mantenimiento y las reparaciones de los sistemas de captación de energía solar fotovoltaica de baja y mediana potencia, así como de las líneas y equipos auxiliares de control. Esto a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando la normativa y en condiciones de seguridad y calidad.
Roles y responsabilidades	Participar activamente en el proceso de formación y capacitaciones programadas de acuerdo con los sistemas de gestión de la empresa. Realizar tareas operativas, como manipular instrumentos, según indicación y requiere supervisión de las actividades de su jefe Inmediato Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del SG-SST de la empresa. Informar oportunamente al Técnico de campo acerca de los peligros y riesgos latentes en su sitio de trabajo. Participar en actividades de capacitación en SG-SST Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Obra Conocer y acatar los lineamientos de la guía de manejos de elementos.

CARGO	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
Descripción del cargo	Coordina las actividades del proceso de Contabilidad según responsabilidades asignadas.
Título requerido	Administración de Empresas, finanzas, negocios o Contaduría. Estudios superiores: Técnicos.
Formación requerida	Estudios complementarios: Computación, gestión contable y comercial. Estudios superiores: Universidad/Carrera técnica.
Experiencia requerida	Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Comunicación, creatividad, intuición, capacidad de organización. Responder por la adecuada entrega oportuna al contador para la presentación de la información legal vigente a las entidades de control y vigilancia, como facturas, anexos e informes.
Funciones	Verificar el cumplimiento las normas administrativas, Registrar la información oportuna y confiable, verificando mensualmente la consistencia de los registros, así como implementando nuevos reportes que faciliten y agilicen el cruce y generación de nueva información y documentación para el análisis de la información contable. Desarrollar las demás funciones relacionadas con su cargo que le sean asignadas por su superior inmediato. Elaboración de documentos y control de los registros de acuerdo con la designación de su jefe inmediato. Conocer e implementar los lineamientos del procedimiento de contabilidad Revisa los documentos causados, recibos de caja, facturas, notas débito y crédito, etc. Verifica el consecutivo de documentos generados a través del sistema contable y almacenamiento en medio electrónico.
Roles y responsabilidades	Efectuar la liquidación de nómina, prestaciones sociales, seguridad social del personal de la Compañía, dando cumplimiento a los requisitos de ley. Archivar la documentación generada del proceso de contabilidad y coordinar las actividades previas al cierre contable de las obras Elabora la conciliación de todas las cuentas bancarias. Elabora y reporta al director administrativo de pagos y liquidaciones, los costos y el análisis de las plantas de las obras

Estudio de Prefactibilidad para el Diseño y Comercialización de un Sistema Solar Fotovoltaico en el Departamento del Vichada.

149

	Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa.
CARGO	ASESOR COMERCIAL
Descripción del cargo	Es el que pone en práctica la comercialización y mercado de los diseños fotovoltaicos de la compañía., establece distribución y ventas de los productos, con estrategias del mercado.
Título requerido	Técnico operario en ventas.
Formación requerida	Estudios superiores: Universidad/Carrera técnica. Estudios superiores: Técnicos.
Experiencia requerida	Estudios complementarios: Computación, comunicación asertiva y gestión de compra y venta. Experiencia: 3 años de experiencia como mínimo en cargos similares.
Habilidades	Comunicación, creatividad, intuición, capacidad de organización. Mantener registros de ventas organizados e informar la configuración de los objetivos de fin de mes al director, Organizar la creación y distribución de presentaciones y documentos de apoyo para generar oportunidades comerciales. Asistir a reuniones de capacitación en ventas esenciales y desarrollar un conocimiento de todos los servicios y productos de la empresa.
Funciones	Supervisar y organizar el inventario y realizar un seguimiento eficaz de los nuevos servicios y productos para la venta. Prueba de los detalles de los productos. Comunicación con los clientes y la empresa. Unificación de intereses, consumidores y empresa. Negociaciones y seguimiento con los clientes Participar en el proceso de formación y capacitaciones programadas de acuerdo con los sistemas de gestión de la empresa. Ejecutar los planes de acción para controlar y mitigar los riesgos del proceso a su cargo
Roles y responsabilidades	Cumplir los requisitos de las partes interesadas asignadas al proceso a su cargo, según aplique. Responsable de venta de productos, hacer seguimiento a cada uno de los proyectos Revisar manejo presupuestos de ventas. Lograr los objetivos de comercialización. Participar en las diferentes etapas de las negociaciones. Analizar el mercado. Atención y servicio al cliente. Actividades de Mercadeo.

<https://youtu.be/LAv3jqmYKGg>

<https://www.ejemplos.co/parrafos-con-conectores/>