



**Estudio de Viabilidad para creación de empresa que lleve energía solar a  
instituciones públicas en zonas vulnerables**

Cleier Mosquera Blandón

Matilde Irene Klinger Edwards

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

05/02/2026

**Estudio de Viabilidad para creación de empresa que lleve energía solar a instituciones  
públicas en zonas vulnerables**

**Cleier Mosquera Blandón**

**Matilde Irene Klinger Edwards**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos**

Director (a):

Andrés Felipe Guarnizo Saavedra

Modalidad:

**Creación de Empresa**

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Ciudad, Colombia

05/02/2026

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

(Dedicatoria o frase. Página opcional)

Dedicatoria Matilde:

A mi madre por inculcarme siempre que la educación y el crecimiento profesional nos cambian la vida.

Dedicatoria Cleier:

A mis hijos y mi esposa por estar siempre brindándome apoyo, amor y paciencia durante este proceso de aprendizaje.

### **Agradecimientos**

Expresamos nuestra más profunda gratitud a la Universidad EAN por fomentar un espíritu de emprendimiento sostenible y pensamiento crítico. De manera especial, agradecemos al cuerpo docente de la maestría: sus enseñanzas, exigencia y acompañamiento no solo fortalecieron nuestras competencias técnicas, sino que expandieron nuestra visión hacia la innovación con propósito. Gracias por ser guías fundamentales en la construcción de este proyecto de vida profesional.

A nuestros compañeros de clase, gracias por cada debate, cada jornada de estudio extendida y por el apoyo mutuo. Esta maestría no habría sido la misma sin la diversidad de perspectivas y la calidez humana de este grupo. Más que colegas, nos llevamos amigos y futuros aliados en la transformación del país. Gracias por hacer de este proceso de aprendizaje una experiencia colectiva inolvidable.

Finalmente, a nuestras familias. Gracias por su paciencia infinita, por comprender las ausencias en las fechas importantes, los silencios durante las entregas y el cansancio tras las jornadas laborales y académicas. Ustedes fueron el soporte emocional que nos mantuvo en pie cuando la situación se tornaba difícil. Este logro no es solo nuestro; es el resultado de su sacrificio, su amor y su fe incondicional en nuestros sueños.

## Resumen

El presente proyecto de grado tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad técnica, financiera y operativa de la creación de una empresa dedicada al diseño e instalación de sistemas solares fotovoltaicos en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca. La problemática central se sitúa en la persistente brecha de acceso a energía confiable en las Zonas No Interconectadas (ZNI) y áreas rurales, donde la dependencia de combustibles fósiles limita la prestación de servicios esenciales.

La metodología empleada es de carácter mixto, integrando un análisis del marco normativo nacional (Leyes 1715 de 2014 y 2099 de 2021), un estudio de mercado sobre las necesidades de infraestructura en el sector público y un modelado financiero prospectivo a cinco años. Se diseñó una estructura organizacional y logística capaz de superar las barreras geográficas mediante transporte multimodal y gestión de suministros especializada.

Los resultados demuestran una alta rentabilidad económica, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 21,32% y un Valor Presente Neto (VPN) de \$145.807.275, alcanzando el punto de equilibrio en el tercer año de operación. Técnicamente, se validó la eficacia de sistemas híbridos con almacenamiento en litio para mitigar la intermitencia del servicio bajo condiciones climáticas de alta pluviosidad y temperatura. Se concluye que el modelo de negocio es altamente escalable y socialmente pertinente, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y ofreciendo una solución competitiva que aprovecha los incentivos tributarios para transformar la matriz energética regional y promover la equidad social en el Pacífico colombiano.

### **Abstract**

The primary objective of this degree project is to evaluate the technical, financial, and operational viability of establishing a company dedicated to the design and installation of solar photovoltaic systems in the departments of Chocó and Valle del Cauca. The central problem lies in the persistent gap in access to reliable energy within Non-Interconnected Zones (ZNI) and rural areas, where dependence on fossil fuels restricts the delivery of essential services.

The methodology employed is of a mixed nature, integrating an analysis of the national regulatory framework (Laws 1715 of 2014 and 2099 of 2021), a market study on public sector infrastructure needs, and a five-year prospective financial modeling. An organizational and logistical structure was designed to overcome geographic barriers through multimodal transport and specialized supply chain management.

The results demonstrate high economic profitability, with an Internal Rate of Return (IRR) of 21.32% and a Net Present Value (NPV) of \$145.807.275, reaching the break-even point in the third year of operation. Technically, the effectiveness of hybrid systems with lithium storage was validated to mitigate service intermittency under high rainfall and temperature weather conditions. It is concluded that the business model is highly scalable and socially relevant, aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs) and offering a competitive solution that leverages tax incentives to transform the regional energy matrix and promote social equity in the Colombian Pacific.

## Contenido

<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>13</b>
<b>Lista de Tablas.....</b>	<b>14</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>16</b>
<i>Antecedentes .....</i>	<i>17</i>
<i>Problemática.....</i>	<i>18</i>
<i>Objetivo General.....</i>	<i>20</i>
<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>20</i>
<i>Propuesta de Valor .....</i>	<i>21</i>
<i>Estructura Documento.....</i>	<i>22</i>
<b>Naturaleza del proyecto.....</b>	<b>23</b>
<i>Origen o fuente de la idea de negocio .....</i>	<i>23</i>
<i>Descripción del modelo de negocio.....</i>	<i>23</i>
<i>Objetivos empresariales a corto, mediano y largo plazo.....</i>	<i>29</i>
<i>Estado actual del negocio .....</i>	<i>30</i>
<i>Descripción de productos o servicios .....</i>	<i>30</i>
<i>Nombre, tamaño y ubicación de la empresa .....</i>	<i>31</i>
<i>Potencial del mercado en cifras .....</i>	<i>31</i>
<i>Ventajas competitivas del producto y/o servicio .....</i>	<i>32</i>
<i>Resumen de las inversiones requeridas .....</i>	<i>33</i>

<i>Proyecciones de ventas y rentabilidad</i> .....	34
<i>Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad</i> .....	36
<i>Equipo de trabajo</i> .....	38
<b>Análisis del Sector</b> .....	<b>39</b>
<i>Características del Sector</i> .....	39
<i>Análisis de Competitividad Mediante Las Cinco Fuerzas de Porter</i> .....	40
<i>Poder de negociación los Proveedores:</i> .....	40
<i>Poder de Negociación los Compradores:</i> .....	41
<i>Amenaza de Nuevos Competidores:</i> .....	42
<i>Amenaza de Productos Sustitutos:</i> .....	42
<i>Rivalidad entre Competidores:</i> .....	42
<i>Análisis del Entorno PESTEL</i> .....	43
<i>Conclusiones de Viabilidad del Sector</i> .....	48
<b>Validación e Investigación de Mercado</b> .....	<b>49</b>
<i>Análisis del cliente frente a la propuesta de valor</i> .....	49
<i>Estudio piloto de mercado</i> .....	55
<i>Cálculo de la muestra</i> .....	56
<i>Resultados</i> .....	61
<b>Estrategia y Plan de Introducción de Mercado</b> .....	<b>66</b>
<i>Objetivos de Mercadeo</i> .....	66
<i>Estrategia General de Mercadeo</i> .....	66

<i>Estrategias de Producto y Servicio</i> .....	67
<i>Estrategias de Distribución</i> .....	68
<i>Estrategias de Precio y Modelo de Ingreso</i> .....	69
<i>Estrategias de Comunicación y Promoción</i> .....	70
<i>Presupuesto de la Mezcla de Mercadeo</i> .....	72
<b>Aspectos Técnicos</b> .....	<b>74</b>
<i>Objetivos de producción o prestación del servicio</i> .....	74
<i>Descripción del proceso</i> .....	75
<i>Necesidades y requerimientos</i> .....	75
<i>Características de la tecnología</i> .....	76
<i>Materias primas y suministros</i> .....	79
<i>Infraestructura</i> .....	80
<i>Personal requerido</i> .....	80
<i>Plan de producción</i> .....	81
<i>Capacidad instalada</i> .....	82
<i>Procesos de investigación y desarrollo (I+D)</i> .....	87
<i>Presupuesto de producción y el presupuesto de infraestructura</i> .....	88
<b>Aspectos Organizacionales y Legales</b> .....	<b>91</b>
<i>Análisis Estratégico</i> .....	91
<i>Estructura Organizacional</i> .....	92
<i>Perfiles y Funciones Detalladas</i> .....	92

<i>Organigrama</i> .....	94
<i>Factores Clave de la Gestión del Talento Humano</i> .....	95
<i>Esquema de Gobierno Corporativo</i> .....	96
<i>Estructura Jurídica y Tipo de Sociedad</i> .....	97
<i>Aspectos Legales y Normatividad</i> .....	97
<i>Regímenes Especiales y Beneficios Tributarios</i> .....	98
<i>Presupuesto de Personal Administrativo y Operativo</i> .....	99
<b>Aspectos Financieros</b> .....	<b>99</b>
<i>Objetivos Financieros</i> .....	99
<i>Supuestos Económicos para la Simulación</i> .....	100
<i>Proyección de Ventas</i> .....	100
<i>Proyección de Gastos de Mercadeo</i> .....	101
<i>Proyección de Costos de Producción</i> .....	102
<i>Proyección de Gastos Administrativos</i> .....	102
<i>Presupuesto de Inversión</i> .....	103
<i>Estados Financieros</i> .....	103
<i>Estado de Resultados Proyectado</i> .....	103
<i>Balance General Proyectado</i> .....	104
<i>Flujo de Caja Proyectado</i> .....	105
<i>Indicadores Financieros de Rentabilidad</i> .....	106
<i>Fuentes de Financiación</i> .....	106

*Evaluación Financiera* .....106

**Enfoque hacia la Sostenibilidad** ..... **107**

*Dimensión Ambiental*.....108

*Dimensión Económica*.....108

*Dimensión de Gobernanza*.....109

**Conclusiones** ..... **110**

**Referencias** ..... **112**

**Anexos** ..... **118**

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Modelo de Negocio .....	24
<b>Figura 2</b> Modelo de Negocio Sostenible .....	26
<b>Figura 3</b> Propuesta de valor Green Light.....	53
<b>Figura 4</b> Cronograma de comunicación.....	71
<b>Figura 5</b> Organigrama .....	95

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b>	Recursos Financieros .....	33
<b>Tabla 2</b>	Sostenibilidad Financiera .....	34
<b>Tabla 3</b>	Indicadores de rentabilidad .....	36
<b>Tabla 4</b>	Benchmarking de Competidores en el Sector Rural (ZNI).....	41
<b>Tabla 5</b>	Necesidades y oportunidades del cliente .....	50
<b>Tabla 6</b>	Oportunidades del cliente. ....	52
<b>Tabla 7</b>	Instituciones Educativas .....	56
<b>Tabla 8</b>	Instituciones de Salud.....	57
<b>Tabla 9</b>	Población Objetivo.....	57
<b>Tabla 10</b>	Muestreo Estratégico .....	59
<b>Tabla 11</b>	Indicadores claves .....	60
<b>Tabla 12</b>	Resumen respuestas claves comportamiento del consumidor .....	61
<b>Tabla 13</b>	Clasificación por tipo institucional .....	63
<b>Tabla 14</b>	Cálculo de demanda potencial.....	63
<b>Tabla 15</b>	Adopción por Año .....	64
<b>Tabla 16</b>	Esquema de precios .....	69
<b>Tabla 17</b>	Presupuesto anual.....	72
<b>Tabla 18</b>	Ficha Técnica del Producto o Servicio .....	74
<b>Tabla 19</b>	Especificaciones Técnicas por Componente.....	77
<b>Tabla 20</b>	Personal producción .....	81
<b>Tabla 21</b>	Capacidad instalada por tipo de institución .....	83
<b>Tabla 22</b>	Modelo de Gestión Integral del Proceso Productivo.....	84
<b>Tabla 23</b>	Presupuesto producción e infraestructura (CAPEX) .....	89
<b>Tabla 24</b>	Presupuesto operativo anual (OPEX) .....	90

<b>Tabla 25</b> Perfiles y funciones.....	93
<b>Tabla 26</b> Proyección ingresos anuales .....	101
<b>Tabla 27</b> Presupuesto de Inversión .....	103
<b>Tabla 28</b> Estado de resultados .....	104
<b>Tabla 29</b> Balance general proyectado .....	104
<b>Tabla 30</b> Flujo de Caja Proyectado.....	105

## Introducción

El cambio climático, la creciente demanda energética y la necesidad de reducir la dependencia de los combustibles fósiles han situado al desarrollo sostenible y la transición energética como prioridades fundamentales en la agenda global (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022; Organización de Naciones Unidas, 2022). En este contexto, las energías renovables han emergido como una solución clave para alcanzar los objetivos climáticos y garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, seguros y sostenibles. Colombia, por su parte, se encuentra en una posición estratégica debido a su vasto potencial en recursos solares, eólicos, hidroeléctricos y de biomasa, estimado en más de 100 GW para energía solar y 25 GW para energía eólica (MinEnergía, 2021). La disminución global en los costos de tecnologías limpias como la caída del 85% en el precio de los paneles solares desde 2009 (IRENA, 2020) ha generado un entorno favorable para el emprendimiento en este sector, incentivado además por políticas como la Ley 2099 de 2021 (Ley de Transición Energética) o la Ley 1715 de 2014 – Energías renovables no convencionales (FNCER). Sin embargo, el país aún enfrenta importantes desafíos, como la baja cobertura energética en zonas rurales, las barreras regulatorias y financieras, la burocracia institucional y la escasez de formación técnica especializada (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2020; Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2021). Aproximadamente 1.5 millones de personas carecen de acceso confiable a la electricidad, lo que evidencia una brecha significativa que puede ser abordada mediante iniciativas empresariales sostenibles (MME, 2020). En este marco, la creación de empresas de energías renovables representa una oportunidad estratégica no solo para mitigar los efectos del cambio climático, sino también para generar empleo, impulsar la innovación tecnológica y contribuir al desarrollo regional con equidad (OECD, 2021;

IRENA, 2023). Este proyecto de creación de empresas busca analizar las condiciones del entorno energético en el pacífico colombiano y realizar un estudio de viabilidad para la creación de una empresa que lleve energía solar a instituciones públicas en zonas vulnerables de esa región, con un enfoque particular en las comunidades más vulnerables.

### **Antecedentes**

En Colombia, el acceso desigual a la energía eléctrica continúa siendo una de las principales barreras para el desarrollo humano, social y económico, especialmente en zonas rurales y apartadas donde cerca del 12% de la población carece de conexión a redes eléctricas estables, y otro 25% sufre intermitencias frecuentes (UPME, 2022). Estas limitaciones impactan directamente servicios esenciales como la educación, la salud y las comunicaciones, restringiendo las oportunidades de desarrollo local (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2021; MME, 2020). Ante la inviabilidad económica de expandir la red eléctrica convencional en estos territorios, las energías renovables, especialmente la solar fotovoltaica, han emergido como soluciones técnica y económicamente viables, debido a su bajo mantenimiento, escalabilidad y facilidad de instalación en zonas de difícil acceso (IRENA, 2020; Banco Mundial, 2021). A nivel regional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020) señala que más de 500 comunidades rurales en América Latina han mejorado su calidad de vida mediante proyectos solares. En Colombia, programas como el Plan de Energización Rural Sostenible (PERS) han implementado cerca de 3,850 sistemas solares en Zonas No Interconectadas (ZNI) desde 2016 (MinEnergía, 2023), así como experiencias piloto como “La Guajira Iluminada”, “Escuelas Solares” en Chocó y “Hospitales Off-Grid” en Amazonas, que demuestran el potencial de estas tecnologías para transformar territorios

excluidos. No obstante, persisten retos significativos como la limitada articulación institucional, la falta de modelos de negocio adaptados, barreras de financiación y la escasa asistencia técnica post-instalación, que es responsable del 60% de los abandonos de sistemas (OIT, 2021; IRENA, 2022). En este trabajo de grado buscamos analizar los antecedentes técnicos, normativos y socioeconómicos de proyectos de energía solar en comunidades vulnerables del país, identificando factores de éxito, fallas comunes y oportunidades de replicabilidad. A través de políticas como la Ley 1715 de 2014 y modelación de costos nivelados (LCOE), se busca generar un marco estratégico que contribuya al cierre de la brecha energética, el fortalecimiento institucional y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 7 (Energía asequible) y el ODS 10 (Reducción de desigualdades) (ONU, 2015; PNUD, 2020; GIZ, 2022).

### **Problemática**

En Colombia, el acceso desigual a los servicios energéticos constituye uno de los principales desafíos estructurales para el desarrollo territorial equitativo. Mientras la cobertura urbana supera el 97%, en áreas rurales esta disminuye drásticamente, afectando a más de 500,000 hogares (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2020). Esta situación no solo compromete el bienestar básico, sino que limita derechos fundamentales como la educación, la salud y la conectividad, profundizando las brechas sociales (ONU, 2022). Actualmente, cerca de 1.5 millones de personas carecen de un servicio estable, siendo las Zonas No Interconectadas (ZNI) de departamentos como Chocó y Valle del Cauca las más afectadas por esta exclusión (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Esta deficiencia energética tiene un impacto crítico en la infraestructura tecnológica y de servicios. Experiencias técnicas previas en el mantenimiento de redes satelitales (Proyecto Compartel) en zonas rurales han permitido identificar que la inestabilidad eléctrica es una de las principales causas del fracaso de la conectividad digital. Las interrupciones constantes generan falsos positivos en los reportes de incidentes, daños en equipos de comunicaciones por fluctuaciones de carga y una subutilización de los servicios contratados por el Estado. Así, la falta de energía confiable anula los esfuerzos de inclusión digital y social (BID, 2021).

En los territorios del Chocó y el Valle del Cauca, el problema se agrava por la dependencia de plantas diésel con altos costos operativos. Según el DNP (2022), el 68% de las escuelas rurales reportan interrupciones diarias, lo que configura una pobreza energética estructural (ONU, 2015). A pesar de la existencia de la Ley 1715 de 2014, muchas intervenciones fallan por falta de sostenibilidad técnica; estudios indican que el 82% de los proyectos de electrificación rural fracasan por ausencia de mantenimiento adecuado (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2023).

Ante este escenario, surge la necesidad de crear la empresa Green Light. Esta iniciativa se diferencia por integrar en su nivel estratégico a profesionales nativos de las regiones de intervención, cuyo conocimiento profundo de la geografía, la cultura y las dinámicas sociales del Chocó y el Valle del Cauca permite mitigar las barreras de desconfianza institucional y logística que históricamente han estancado el desarrollo energético. La empresa se enfoca en el diseño e instalación de sistemas solares fotovoltaicos que aprovechen el marco normativo de los Municipios PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial). Estos municipios cuentan con beneficios legales y fuentes de financiación prioritarias como el OCAD Paz y el FAZNI, que a menudo son subutilizados por falta de conocimiento de estos beneficios o deficiencias en la estructuración técnica de los proyectos.

Por tanto, este trabajo de grado propone un modelo de gestión integral que, basado en energías limpias y en la legitimidad que otorga el talento local, no solo cierre la brecha de cobertura, sino que garantice la estabilidad operativa necesaria para la telemedicina, la educación digital y el desarrollo económico inclusivo, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 7 y 10 (PNUD, 2022).

### **Objetivo General**

Desarrollar un estudio de viabilidad técnica operativa y financiera para la creación de una empresa que provea soluciones de energía solar a instituciones públicas en zonas vulnerables con redes eléctricas deficientes o inexistentes (inicialmente en los departamentos de Valle del Cauca y Chocó), para permitir el acceso sostenible a las tecnologías de la información y contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

### **Objetivos Específicos**

Analizar las necesidades tecnológicas y energéticas de las instituciones públicas, identificando los requerimientos específicos para garantizar el acceso a tecnologías de la información.

Estudiar las alternativas viables de energía que puedan ser implementadas en zonas con infraestructura eléctrica deficiente o inexistente, considerando costos, capacidad de generación, y sostenibilidad a largo plazo.

Diseñar un modelo de negocio para la empresa, que incluya los aspectos técnicos, financieros y operativos necesarios para implementar soluciones energéticas en las entidades públicas de zonas vulnerables.

## Propuesta de Valor

"Green Light" se distingue por ofrecer soluciones de energía solar adaptadas específicamente a las necesidades de instituciones públicas en zonas vulnerables, con un enfoque en la sostenibilidad y la eficiencia operativa.

Para la realización de esta oferta de valor se utilizaron las técnicas de investigación Desk research y entrevistas a los diferentes interesados de cada tipo de institución. Se incluyen entrevistas en el Anexo C.

Se realizó mapa de empatía y perfil de persona que nos permiten conocer a los usuarios y clientes a profundidad, los cuales se incluyen en Anexo D.

Se realiza un árbol de problema el cual permite plasmar cada uno de los inconvenientes que se desprenden de la necesidad que se quiere cubrir con nuestra empresa, y la causa raíz por la que existe la deficiencia energética en zonas rurales. Se incluyen en Anexo E.

Se crea el lienzo de la propuesta de valor la cual consiste en instalar sistemas eléctricos solares en zonas rurales dirigidos principalmente a empresas del sector público, como escuelas y entidades gubernamentales. Se incluye en Anexo F.

A continuación, se detallan nuestros diferenciadores y ventajas competitivas:

**Soluciones Personalizadas:** A diferencia de la competencia, nuestras instalaciones son diseñadas a medida, considerando las particularidades de cada institución y su entorno. Esto asegura un suministro eléctrico optimizado que se adapta a las demandas específicas de educación y salud.

**Capacitación Integral:** No solo instalamos sistemas solares; también proporcionamos formación continua a los usuarios en el uso de tecnologías de la información y el mantenimiento de los equipos. Esto empodera a las comunidades, mejorando la gestión de recursos y facilitando el aprovechamiento de las TIC.

**Soporte Técnico Proactivo:** Se ofrece un servicio de mantenimiento y soporte técnico que va más allá de lo convencional. Nuestro enfoque es preventivo, garantizando que los sistemas operen en condiciones óptimas, lo que minimiza el tiempo de inactividad y maximiza el rendimiento.

**Compromiso Social y Ambiental:** Al optar por "Green Light", las instituciones no solo invierten en su infraestructura, sino que también contribuyen al desarrollo sostenible de sus comunidades. Nuestra misión incluye la promoción de energías limpias y la reducción de la dependencia de combustibles fósiles.

**Ahorro Económico a Largo Plazo:** Nuestra propuesta no solo se enfoca en la instalación inicial, sino también en la reducción continua de costos operativos. Esto permite a las instituciones reinvertir sus ahorros en otras áreas críticas, como educación y salud

### **Estructura Documento**

En la estructura de este documento se centra en el desarrollo de nueve capítulos donde en primera instancia se presenta la introducción, la cual aborda, los antecedentes, la problemática, objetivos y la propuesta de valor.

En esa misma línea se encuentra el capítulo de la naturaleza del proyecto, donde se detalla el origen de la idea de negocio, la descripción del modelo de negocio y los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, se presenta el estado actual de la empresa, la descripción de productos y servicios, el nombre, tamaño y ubicación de la organización, así como el potencial del mercado en cifras. El apartado también incluye las ventajas competitivas, el resumen de las inversiones requeridas, las proyecciones de ventas y rentabilidad, las conclusiones financieras, la evaluación de viabilidad y la conformación del equipo de trabajo.

Luego se encuentra el análisis del sector y la validación de la investigación de mercado con los resultados de la investigación, para luego abordar la estrategia y plan de mercadeo como los aspectos técnicos, aspectos organizacionales, legales, además de los análisis financieros para finalmente concluir con un apartado enfocado hacia la sostenibilidad.

## **Naturaleza del proyecto**

### **Origen o fuente de la idea de negocio**

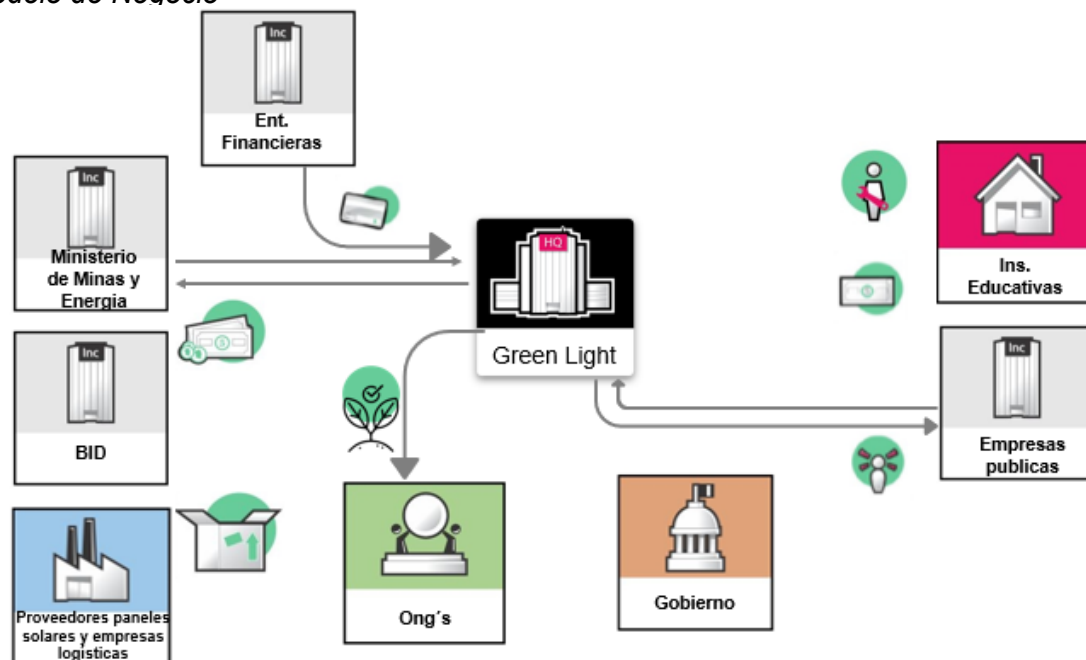
La idea de negocio de Green Light surge de la experiencia directa en proyectos de conectividad rural como Compartel, donde se identificó que el acceso a internet en comunidades remotas es inoperante sin un respaldo energético constante. Esta problemática persiste como un desafío estructural en Colombia; según el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas IPSE (2024), cerca de 1,600 localidades en las Zonas No Interconectadas (ZNI) aún carecen de un servicio de energía 24/7, lo que limita drásticamente el aprovechamiento de las TIC en instituciones educativas y centros públicos. En este contexto, y alineado con las metas de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2023) para la descentralización energética, Green Light propone soluciones basadas en energía solar fotovoltaica. El objetivo es garantizar un suministro eléctrico autónomo y sostenible que permita cerrar la brecha digital y potenciar el desarrollo socioeconómico en las zonas más vulnerables del país.

### **Descripción del modelo de negocio**

Green Light es una empresa social y ambientalmente responsable cuyo modelo de negocio está centrado en llevar energía solar a instituciones públicas (principalmente educativas y de salud) en zonas rurales y vulnerables de Colombia. La empresa busca garantizar el acceso sostenible a electricidad confiable para permitir el uso efectivo de tecnologías de la información y mejorar la calidad de vida.

Figura 1

## Modelo de Negocio



*Nota:* Elaboración propia.

A continuación, se describen los elementos clave del modelo mostrado en la figura anterior:

Socios Clave:

*Ministerio de Minas y Energía:* Apoya en la regulación y políticas para implementar proyectos de energía renovable. Adicionalmente ayudan con fondos para la implantación de proyectos.

*Banco Interamericano de Desarrollo (BID):* Ayudan en la obtención de fondos y apoyo técnico.

*Entidades Financieras:* Proveen financiamiento, facilitando el acceso a recursos económicos por medio de créditos verdes, para la implementación de proyectos que tienen un impacto positivo en el medio ambiente o que contribuyen a la sostenibilidad.

Proveedores de paneles solares y empresas logísticas: Encargados de suministrar y distribuir los equipos necesarios.

Propuesta de Valor:

Green Light ofrece una solución de energía sostenible, que promueve la educación y el desarrollo en comunidades rurales al permitir que instituciones educativas y entidades del gobierno, tengan acceso a electricidad confiable. Esto no solo impulsa la educación, sino que también contribuye a mejorar las condiciones de vida y reduce la dependencia de fuentes de energía no renovables.

Clientes:

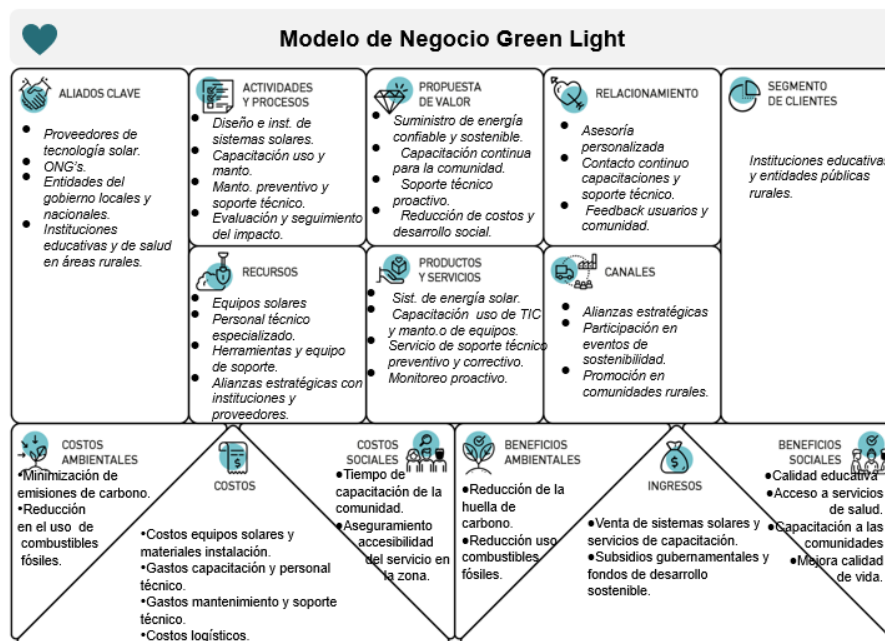
*Instituciones Educativas o empresas públicas en zonas rurales:* Principales beneficiarios del servicio de energía solar, ayudando a superar limitaciones en el acceso a electricidad y quienes se beneficiarán con la reducción de costos invertidos en estos servicios.

Gobierno y ONG's: Ayudan con fondos para la implementación, pero también se benefician indirectamente al cumplir con sus metas de desarrollo sostenible y políticas de energías limpias.

La empresa ha diseñado un modelo de negocio sostenible que atiende las necesidades energéticas de instituciones rurales en Colombia, asegurando viabilidad económica junto con impacto social y ambiental. Este modelo se estructuró utilizando el Lienzo de modelo de negocio sostenible, integrando de forma equilibrada aspectos económicos, sociales y ecológicos.

Figura 2

## Modelo de Negocio Sostenible



*Nota:* Elaboración propia.

A continuación, se describen detalladamente los diferentes cuadrantes que conforman este lienzo, que se muestra en la figura anterior, con el fin de explicar cómo cada elemento contribuye a la sostenibilidad integral del proyecto.

**Aliados Clave:** Incluye a los proveedores de tecnología solar, ONGs, entidades gubernamentales locales y nacionales, e instituciones educativas y de salud en áreas rurales. Estos aliados facilitan el acceso a los recursos, financiamiento y apoyo logístico necesarios para implementar los sistemas de energía solar en zonas rurales.

**Actividades y Procesos:** Comprende el diseño e instalación de sistemas solares, capacitación en uso y mantenimiento, soporte técnico preventivo y correctivo, y la evaluación continua del impacto. Estas actividades aseguran que el sistema funcione de

manera eficiente, que los usuarios sepan cómo operarlo y mantenerlo, y que el impacto sea medido para futuras mejoras.

Propuesta de Valor: Ofrecer un suministro de energía confiable y sostenible para instituciones rurales, junto con capacitación continua y soporte técnico proactivo. Reduce costos a largo plazo, promueve el desarrollo social, y mejora la sostenibilidad operativa de las instituciones rurales. Además de beneficiar a la comunidad con suministro de energía cuando se presenten excedentes en el consumo energético de la institución.

Relacionamiento: Incluye asesoría personalizada, contacto continuo con el cliente, capacitaciones y soporte técnico, y retroalimentación constante de usuarios y la comunidad. Para construir relaciones duraderas que permitan el uso correcto y la sostenibilidad del sistema.

Segmento de Clientes: Instituciones educativas y entidades públicas rurales. Mejora la calidad de vida en comunidades rurales mediante el acceso a energía confiable, que apoya servicios básicos como educación, salud y mejoras en la calidad de vida.

Recursos: Equipos solares, personal técnico especializado, herramientas de soporte, y alianzas estratégicas. Estos recursos son esenciales para asegurar la correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas solares.

Productos y Servicios: Incluye sistemas de energía solar, capacitación en el uso de TIC y mantenimiento de equipos, servicios de soporte técnico preventivo y correctivo, y monitoreo proactivo. Ofrece soluciones completas que no solo proporcionan energía, sino también la capacitación y el soporte necesarios para su sostenibilidad.

Canales: Alianzas estratégicas, participación en eventos de sostenibilidad, y promoción en comunidades rurales. Permiten llegar a los clientes de manera efectiva y difundir los beneficios de las soluciones de energía solar en comunidades objetivo.

Costos Ambientales: Minimización de emisiones de carbono y reducción en el uso de combustibles fósiles. La energía solar reduce la huella de carbono de las instituciones rurales y contribuye a la protección del medio ambiente.

Costos de Operación: Comprende los costos de equipos solares, materiales de instalación, capacitación, soporte técnico, mantenimiento, y logística. Invertir en estos costos asegura que los sistemas sean implementados y mantenidos correctamente, extendiendo su vida útil.

Costos Sociales: Incluye el tiempo dedicado a la capacitación de la comunidad y el aseguramiento de la accesibilidad del servicio en la zona. Estos costos reflejan el compromiso con la comunidad al proporcionar el conocimiento y soporte necesario para el uso autónomo de las tecnologías.

Beneficios Ambientales: Reducción de la huella de carbono y disminución en el uso de combustibles fósiles. Contribuye a un entorno más limpio y apoya la lucha contra el cambio climático mediante el uso de energías renovables.

Ingresos: Incluye la venta de sistemas solares, servicios de capacitación, subsidios gubernamentales y fondos de desarrollo sostenible. Estos ingresos diversificados hacen viable el proyecto y ayudan a financiar iniciativas en comunidades con recursos limitados.

Beneficios Sociales: Mejora en la calidad educativa y en el acceso a servicios de salud, capacitación para las comunidades, y una mejor calidad de vida. La disponibilidad

de energía confiable transforma el acceso a servicios básicos y potencia el desarrollo social y económico en comunidades rurales.

Este modelo de negocio para Green Light está diseñado para ser sostenible tanto en términos ambientales como sociales y económicos, asegurando un impacto positivo duradero en las comunidades beneficiadas.

### **Objetivos empresariales a corto, mediano y largo plazo**

#### **Objetivo a Corto Plazo (Año 1)**

Durante el primer año (2027), Green Light validará su modelo de negocio sostenible mediante la implementación de soluciones en 6 instituciones rurales (3 en Valle y 3 en Chocó), con el fin de evaluar su viabilidad técnica, operativa y económica. Estas pruebas generarán ingresos por \$600.000.000 COP, permitiendo ajustar procesos, medir el impacto inicial y fortalecer alianzas estratégicas, demostrando el valor de la propuesta a comunidades y entidades financiadoras pese al déficit operativo inicial esperado por la inversión en marcha.

#### **Objetivo a Mediano Plazo (Años 1-3)**

Green Light proyecta una expansión acelerada, pasando de las 6 instituciones iniciales a 9 en el segundo año y 13 en el tercer año (incremento del 50% anual en volumen de atención). Para el final del tercer año (2029), la organización espera alcanzar el punto de equilibrio financiero con una utilidad neta proyectada de \$162.600.125 COP, fortaleciendo su capacidad operativa mediante una red técnica regional y sistemas de monitoreo que garanticen soporte continuo y evaluación del desempeño energético.

#### **Objetivo a Largo Plazo (Años 3-5)**

A largo plazo, Green Light busca consolidarse como referente nacional en energía solar para zonas rurales, proyectando atender a 20 instituciones en el cuarto año y 30 en el quinto año, para un impacto acumulado directo de 78 intervenciones mayores en el

quinquenio. Con ingresos estimados de \$4.447 millones COP para el año 5 y un margen neto del 34,8%, la empresa promoverá la autosuficiencia energética y la mejora de servicios públicos, incidiendo en políticas públicas para su integración en planes de desarrollo social y ambiental.

### **Estado actual del negocio**

Green Light se encuentra en la fase de formulación y diseño de su modelo de negocio como parte de un proyecto académico, con enfoque en sostenibilidad social, económica y ambiental. Hasta ahora, ha validado la relevancia de su propuesta con actores clave y realizado un análisis de viabilidad técnica, operativa y financiera que confirma la factibilidad del proyecto, el cual aún no está en operación, pero avanza hacia su implementación.

### **Descripción de productos o servicios**

La propuesta de valor de Green Light articula la infraestructura solar fotovoltaica con el fortalecimiento de capacidades locales en el uso de las TIC. Bajo este enfoque, la implementación tecnológica trasciende el suministro técnico al integrar diseños adaptados a las condiciones climáticas regionales y programas de alfabetización digital que aseguran la sostenibilidad operativa (IRENA, 2024). Asimismo, el modelo incorpora una estrategia de mantenimiento proactivo mediante monitoreo inteligente en tiempo real, permitiendo optimizar el rendimiento energético y garantizar la continuidad del servicio en zonas de difícil acceso (UNESCO, 2023). De esta manera, Green Light ofrece una solución integral que combina tecnología y formación para cerrar las brechas energéticas y digitales en territorios históricamente excluidos.

### **Nombre, tamaño y ubicación de la empresa**

Nombre: Green Light

Tamaño: Empresa Pequeña (en etapa de creación, con enfoque social y tecnológico)

Macrolocalización: Colombia

Microlocalización: Municipios rurales en zonas vulnerables, específicamente en Chocó y Valle del Cauca. Con oficina principal en la ciudad de Bogotá.

### **Potencial del mercado en cifras**

El mercado objetivo de Green Light se concentra en instituciones públicas rurales con déficit estructural en energía y conectividad. Sin embargo, para dimensionar con precisión la demanda real, la empresa aplica un proceso de viabilización técnica y presupuestal que trasciende la simple identificación de la brecha. Según el DANE (2024), solo el 34.6% de los hogares rurales cuenta con internet, y el MEN (2023) reporta 3,400 sedes educativas con deficiencias críticas; no obstante, el mercado potencial de Green Light se filtra mediante el siguiente flujo operativo:

1. **Identificación y Diagnóstico Técnico:** Se cruzan los datos del inventario del IPSE del último año con el análisis de irradiación solar local ( $>4.5 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$ ) para identificar sedes educativas y otras entidades públicas con viabilidad técnica para sistemas fotovoltaicos.
2. **Estructuración Normativa (MGA):** La demanda se formaliza mediante la formulación de proyectos bajo la Metodología General Ajustada DNP (2023). Este paso es el puente que convierte la carencia social en un proyecto de inversión pública radicado ante el Banco de Proyectos del Estado.

3. **Habilitación de Recursos PDET/ZNI:** El mercado real se dimensiona finalmente al alinear estos proyectos con las fuentes de financiación existentes, específicamente el OCAD Paz y el FAZNI.

Este proceso permite que Green Light no solo identifique una brecha, sino que gestione una demanda con capacidad de pago garantizada por recursos estatales etiquetados para la transición energética. Bajo esta metodología, el segmento educativo y de salud en las áreas de intervención (Chocó y Valle) se proyecta con un valor superior a los 47,000 millones de pesos, cumpliendo con los ODS 7 y 9 y asegurando la sostenibilidad financiera de la operación mediante contratos de ejecución pública debidamente estructurados.

### **Ventajas competitivas del producto y/o servicio**

Green Light se destaca en el mercado por ofrecer soluciones integradas y adaptadas que superan el enfoque convencional de la competencia. Su propuesta de valor incluye la personalización de sistemas solares según las condiciones técnicas y geográficas de cada institución, lo que garantiza un suministro energético eficiente en sectores como educación y salud rural. Además, incorpora programas de capacitación en TIC y mantenimiento básico, fortaleciendo la apropiación comunitaria del conocimiento. Otro elemento diferenciador es su soporte técnico proactivo, basado en mantenimiento preventivo y monitoreo remoto, que asegura la continuidad operativa de los sistemas. El compromiso con la sostenibilidad social y ambiental refuerza su ventaja competitiva, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 13 (acción por el clima). A esto se suma un ahorro económico a largo plazo para las instituciones, que pueden destinar sus recursos a otros servicios esenciales. En conjunto, estas fortalezas posicionan a Green Light como

un actor estratégico e innovador en el ecosistema de soluciones energéticas con enfoque territorial y social.

### Resumen de las inversiones requeridas

Para el inicio de operaciones de Green Light, empresa dedicada a la provisión de soluciones de energía solar en instituciones públicas de zonas rurales vulnerables en Colombia, se ha proyectado una inversión total inicial de \$181.454.039 COP.

Esta cifra, fundamentada en el simulador financiero, asegura tanto la adquisición de los activos necesarios como la liquidez operativa indispensable para la fase de lanzamiento. La distribución detallada de estos recursos se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

#### *Recursos Financieros*

<b>Componente de Inversión</b>	<b>Valor (COP)</b>
Propiedad, Planta y Equipo (Terrenos/Infraestructura)	\$ 0
Muebles y Enseres	\$ 10.000.000
Equipo de Oficina	\$ 24.000.000
Gastos de Puesta en Marcha	\$ 2.000.000
Capital de Trabajo Inicial*	\$ 145.454.039
<b>Inversión Total Inicial</b>	<b>\$ 181.454.039</b>

*Nota:* Elaboración propia.

El Capital de Trabajo Inicial está destinado a cubrir nóminas, gastos operativos y estrategias de marketing durante los primeros meses de operación.

La estructura financiera de Green Light se apoya en un modelo de cofinanciación que aprovecha la actual política de Transición Energética Justa en Colombia. La inversión se apalancará mediante recursos propios y del FENOGE para la implementación de soluciones solares, junto con los beneficios tributarios optimizados

por la Ley 2099 de 2021. Estos incentivos, que incluyen la exclusión de IVA, la exención de aranceles y la depreciación acelerada de activos, permiten reducir significativamente el gasto de capital inicial y los costos operativos, garantizando la viabilidad del proyecto en sectores rurales no interconectados.

Los indicadores financieros estimados muestran una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 21,32%, un Valor Presente Neto (VPN) de \$145.807.275 COP y un período de recuperación de 2,77 años, lo cual ratifica la viabilidad económica del emprendimiento.

### **Proyecciones de ventas y rentabilidad**

La proyección de ventas para *Green Light* está basada en la ejecución de soluciones solares integrales en instituciones públicas ubicadas en zonas rurales de Colombia. En su primer año de operación (2027), se estima la instalación de 6 soluciones solares distribuidas equitativamente entre los departamentos de Chocó y Valle del Cauca, con un precio promedio por solución de \$100.000.000 COP, lo que representa ingresos brutos proyectados de \$600.000.000 COP para el primer año.

Con un crecimiento sostenido del 50% anual en volumen de ventas, se proyectan los siguientes ingresos totales:

**Tabla 2**

#### *Sostenibilidad Financiera*

<b>Año</b>	<b>Ingresos Totales (COP)</b>
2027 (Año 1)	\$ 600.000.000
2028 (Año 2)	\$ 990.000.000
2029 (Año 3)	\$ 1.633.500.000
2030 (Año 4)	\$ 2.695.275.000

2031 (Año 5)	\$ 4.447.203.750
--------------	------------------

*Nota.* Fuente elaboración propia.

Este crecimiento se sustenta en una estructura de supuestos estratégicos vinculados a la política pública colombiana:

- Fortalecimiento de Alianzas Estratégicas: El aumento en las ventas se sustenta en un modelo de "venta consultiva", donde la empresa actúa como estructurador técnico para entidades públicas. Al brindar asesoría gratuita en la formulación de proyectos bajo la Metodología General Ajustada (DNP, 2021) y los protocolos del IPSE (2021), se incrementa significativamente la probabilidad de viabilización de proyectos ante fondos nacionales (FAZNI y OCAD Paz), asegurando la adjudicación por conocimiento previo del sitio.
- Acceso a incentivos gubernamentales: Se justifica la favorabilidad de los ingresos mediante la participación en licitaciones con presupuestos de destinación específica para municipios PDET y la Transición Energética Justa (Congreso de la República, 2023). Estos recursos garantizan una rotación de cartera eficiente y un riesgo de insolvencia mínimo al operar con fondos estatales ya asignados para el cierre de brechas de cobertura.
- La expansión progresiva en departamentos con alta vulnerabilidad energética: Se fundamenta en un supuesto de optimización de costos operativos (OPEX). Al contar con personal estratégico nativo de estas regiones, se proyecta una reducción sustancial en gastos de pre-factibilidad, viáticos y socialización comunitaria en comparación con competidores foráneos, maximizando así el margen de utilidad neta (UPME, 2023).

La rentabilidad del proyecto también se ve reflejada en los siguientes indicadores

financieros proyectados:

**Tabla 3**

*Indicadores de rentabilidad*

INDICADOR	VALOR (COP)	DESCRIPCIÓN
Valor Presente Neto (VPN)	\$145.807.275	Lo cual indica que el proyecto genera valor positivo en el tiempo.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	21,32%	Considerablemente superior al costo de capital promedio en Colombia.
Período de recuperación de la inversión	2,77 años	Lo cual evidencia una recuperación rápida del capital invertido.

*Nota. Fuente elaboración propia.*

En cuanto al desempeño operativo, el modelo financiero proyecta una utilidad bruta inicial de \$240.000.000 COP en 2027, con una tendencia ascendente que supera los \$2.624 millones en 2031. Aunque la utilidad operativa (EBIT) presenta saldos negativos en los dos primeros años debido a la carga de gastos administrativos y fijos, esta alcanza su punto de equilibrio en 2029 (\$195.903.679 COP). A partir de allí, la empresa mantendrá una estructura de costos controlada, apalancada por economías de escala y una gestión eficiente que permite escalar los resultados positivos en el largo plazo.

### **Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad**

El análisis financiero del proyecto *Green Light* demuestra que la creación de una empresa orientada a proveer soluciones de energía solar a instituciones públicas en

zonas rurales vulnerables de Colombia es financieramente sólida, rentable y viable en el corto, mediano y largo plazo.

La puesta en marcha de Green Light requiere una inversión inicial de \$181.454.038 COP, destinados a activos fijos, gastos preoperativos y capital de trabajo. El financiamiento se basará en un modelo mixto que combina recursos propios con incentivos de la Ley 2099 de 2021 (Ley de Transición Energética) y buscará la canalización de recursos a través del FENOGE (Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía). Estos mecanismos de fomento estatal para Zonas No Interconectadas (ZNI) permiten optimizar la carga tributaria y el retorno de inversión, asegurando la sostenibilidad financiera del modelo de negocio frente a la transición energética actual.

Las proyecciones de ingresos muestran una tendencia creciente, con ventas estimadas en \$600 millones COP en 2027 y un crecimiento proyectado del 50% anual durante los primeros cinco años, alcanzando ingresos de más de \$4.000 millones COP para 2030. Esta dinámica positiva se apalanca en la alta demanda de soluciones energéticas sostenibles, el marco regulatorio favorable y la expansión progresiva hacia nuevos territorios con necesidades energéticas insatisfechas.

Los indicadores clave de evaluación financiera refuerzan la viabilidad del proyecto:

- Valor Presente Neto (VPN): \$145.807.275 COP, lo que evidencia que el proyecto genera valor sobre la inversión realizada.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): 21,32%, un rendimiento superior al promedio del mercado y al costo de capital.

- Período de recuperación de la inversión: 2,77 años, lo cual refleja una rápida recuperación del capital invertido.

Además, el análisis del punto de equilibrio muestra que el negocio podrá cubrir sus costos fijos anuales con aproximadamente 13 instalaciones solares, un objetivo alcanzable dada la capacidad técnica proyectada de 3 a 6 instalaciones por año en la fase inicial, con escalabilidad hacia 20 o más proyectos anuales en tres años.

En conclusión, desde una perspectiva financiera, *Green Light* representa una oportunidad estratégica de inversión con alta rentabilidad, bajo riesgo relativo y un fuerte impacto social y ambiental. Su modelo de negocio escalable, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, permite no solo el crecimiento económico de la empresa, sino también la transformación estructural de comunidades que hoy carecen de acceso confiable a la energía.

### **Equipo de trabajo**

Para garantizar una ejecución eficiente de los proyectos de energía solar en instituciones públicas rurales, *Green Light* contará con un equipo multidisciplinario conformado por profesionales técnicos y administrativos altamente capacitados. La estructura del equipo está diseñada para cubrir tanto la fase de implementación como la de mantenimiento y expansión del modelo de negocio.

#### Dirección General y Administrativa

Gerente General: Responsable de la dirección estratégica, la gestión de alianzas institucionales, la toma de decisiones clave y el cumplimiento de metas financieras y sociales. Enfocado en la vinculación de nuevas instituciones, la gestión de convenios con entidades gubernamentales y el seguimiento de oportunidades de expansión.

#### Área Técnica y Operativa

Director de Ingeniería: Ingeniero en Energías Renovables, diseñará e implementará los sistemas solares personalizados, realizando estudios técnicos en campo y garantizando la viabilidad técnica de cada solución.

Técnicos Instaladores (2-4 personas): Se encargarán de la instalación física de los sistemas solares (paneles, baterías, inversores, cableado), asegurando la correcta operación y calidad del servicio.

Soporte Técnico y Mantenimiento (1-2 personas): Encargado de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, atención a incidentes, monitoreo remoto de los sistemas y capacitación en sitio.

#### Gestor Logístico:

Logística y Compras: Responsable del suministro oportuno de equipos y materiales, así como de la coordinación de transporte y almacenamiento.

Ejecutivo Comercial y de Alianzas:

En la fase inicial, el equipo estará conformado por 6 a 8 personas, con posibilidad de escalar a 20 o más colaboradores en función del crecimiento proyectado. Todos los integrantes recibirán formación técnica continua y contarán con el acompañamiento de asesores expertos en energías renovables y desarrollo rural.

Esta estructura organizacional permite a *Green Light* operar de manera eficiente, con un enfoque integral en sostenibilidad técnica, social y económica, contribuyendo así al cierre de brechas energéticas en zonas vulnerables del país.

### **Análisis del Sector**

#### **Características del Sector**

El acceso a energía confiable continúa siendo una de las principales brechas de desarrollo rural en Colombia. Reportes del Centro Nacional de Monitoreo sobre la prestación del servicio en las Zonas No Interconectadas indican que numerosas

localidades presentan limitaciones estructurales en la continuidad del suministro eléctrico (IPSE, 2024). De manera consistente, la política pública para el desarrollo de estas zonas señala que el aislamiento geográfico y la limitada infraestructura energética dificultan garantizar un suministro continuo de electricidad (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018). Esta situación afecta especialmente a instituciones públicas como escuelas y centros de salud, restringiendo el uso de tecnologías de información y la prestación de servicios esenciales, lo que amplía las brechas sociales y económicas entre áreas urbanas y rurales. Frente a este panorama, las soluciones solares se presentan como una alternativa sostenible de alto impacto, al permitir un suministro eléctrico estable y facilitar mejoras en educación, servicios básicos y productividad en comunidades apartadas.

### **Análisis de Competitividad Mediante Las Cinco Fuerzas de Porter**

Para la realización de este análisis del Microentorno se utilizó la plantilla Guía para analizar la posición competitiva de las 5 fuerzas de Porter, la cual se incluya en el anexo A. de este documento.

Después de realizar el análisis de las 5 Fuerzas de Porter para Green Light se puede concluir lo siguiente:

#### **Poder de negociación los Proveedores:**

El entorno es favorable para Green Light, ya que hay varios proveedores disponibles y los insumos solares son cada vez más comunes. Esto reduce la dependencia de un solo proveedor, ofreciendo flexibilidad y poder de negociación. Sin embargo, dado que los insumos representan una parte importante del costo, es crucial establecer relaciones estratégicas para asegurar la calidad y precios competitivos.

### **Poder de Negociación los Compradores:**

La amenaza de los compradores es moderadamente alta. Cada cliente es crucial debido al nicho del proyecto (instituciones públicas en zonas rurales) y los altos costos iniciales de la solución solar. Los clientes están informados sobre el mercado, lo que puede generar negociaciones exigentes, pero la propuesta de valor diferenciada de Green Light (capacitación y soporte técnico) puede aumentar la lealtad del cliente y reducir la posibilidad de cambio.

**Tabla 4**

*Benchmarking de Competidores en el Sector Rural (ZNI)*

<b>Empresa / Actor</b>	<b>Enfoque de Operación</b>	<b>Fortalezas (Poder del Comprador)</b>	<b>Debilidad / Oportunidad para Green Light</b>
Erco Energía	Proyectos corporativos y granjas solares con almacenamiento.	Alta capacidad tecnológica y respaldo financiero.	Su enfoque es masivo; el soporte personalizado en escuelas rurales remotas es menos prioritario.
GEE Renovables	Soluciones solares para hogares, empresas y zonas rurales.	Presencia nacional y personal certificado para instalación.	Ofrecen mantenimiento estándar, pero no programas de capacitación profunda para la comunidad.
Energía Fuera de Red	Especialistas en sistemas <i>Off-Grid</i> para colegios y hospitales.	Experiencia específica en el nicho de instituciones públicas rurales.	Competidor directo en nicho, pero su modelo es principalmente de venta e instalación técnica.

Empresa / Actor	Enfoque de Operación	Fortalezas (Poder del Comprador)	Debilidad / Oportunidad para Green Light
CHEC (Grupo EPM)	Programas de electrificación rural y capacitación agrícola.	Gran infraestructura y confianza de marca en regiones como el Eje Cafetero.	Operación limitada a sus zonas de influencia geográfica tradicional.

*Nota.* Fuente elaboración propia.

#### **Amenaza de Nuevos Competidores:**

El mercado de energías renovables está en expansión, pero la entrada es costosa debido a los altos costos iniciales y la experiencia requerida. Si bien Green Light no tiene procesos patentados ni activos únicos, su enfoque personalizado y especializado para instituciones rurales crea una ventaja competitiva. Sin embargo, es importante estar preparado para la entrada de nuevos competidores con recursos financieros suficientes.

#### **Amenaza de Productos Sustitutos:**

Las soluciones de energía solar de Green Light se posicionan favorablemente frente a productos como los generadores diésel, al ser más sostenibles y menos costosos en operación. Aunque los clientes no tienen lealtad a las marcas, cambiar a alternativas implica altos costos de adaptación, lo que reduce la amenaza de sustitución. La capacitación y el soporte continuo de Green Light también refuerzan la fidelización.

#### **Rivalidad entre Competidores:**

La competencia es intensa, ya que el mercado tiene varios actores sin un líder claro. Además, la mayoría de los competidores buscan crecimiento agresivo para aprovechar el auge de las energías renovables. A pesar de los altos costos fijos y, de

entrada, el enfoque especializado de Green Light en zonas rurales puede ser una ventaja diferenciadora.

### **Análisis del Entorno PESTEL**

A continuación, se presenta una síntesis del análisis de los factores del entorno macro y micro.

#### **Factor Político**

El entorno político de Colombia presenta grandes oportunidades para proyectos de energía solar pero no hay que desconocer que pueden presentarse dificultades. Los incentivos actuales y la claridad regulatoria, sumado a la adhesión de Colombia a acuerdos internacionales y la creciente presión por cumplir objetivos climáticos, son puntos fuertes que juegan a favor de este tipo de proyecto.

Colombia cuenta con programas y políticas de incentivos que buscan favorecer e impulsar el desarrollo y uso de energías renovables o fuentes no convencionales de energías, entre estos está el programa Fondo Único de Soluciones Energéticas (FONENERGÍA), la Ley 1715 de 2014 también conocida como ley de energías renovables. También se cuenta con incentivos como deducción de impuesto sobre la renta de hasta el 50% hasta por 5 años sobre las inversiones realizadas, exención del IVA sobre los bienes y servicios asociadas a proyectos de energías renovables, exclusión de aranceles a equipos y maquinaria importada para proyectos FNCE (Fuentes No Convencionales de Energía), mecanismos financieros y facilidad de acceso a recursos de inversión para el desarrollo de proyectos de FNCE por parte de FONENERGIA, depreciación acelerada de los activos fijos utilizados en la generación de energías renovables.

Es de relevancia resaltar la importancia de la colaborar con entidades gubernamentales y no gubernamentales para agilizar trámites de licencias, permisos o la

consecución de recursos o financiamiento, también para afianzar relaciones que pueden a la hora de cambios de gobiernos lo cual puede afectar las políticas energéticas dado que pueden cambiar las prioridades según la corriente política.

### **Factor Económico**

En Colombia es posible acceder a financiamiento para proyectos solares mediante entidades bancarias como Bancoldex A través de una línea de crédito apoyada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco de Bogotá En alianza con Azimut Energía y Bancolombia, también se puede obtener financiamiento internacional para proyectos verdes mediante múltiples ONG que se dedican a financiar proyectos que estén en línea con los ODS. Otra fuente de financiamiento para proyectos de energía solar o renovables es el Fondo Único de Soluciones Energéticas (FONENERGÍA), formalizado mediante el Decreto 1580 de 2022. Este fondo agrupa y sustituye al FAZNI (Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas), el FAER (Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas), el Programa de Normalización de Redes (PRONE) y el Fondo Especial Cuota de Fomento Gas Natural (FECFGN), para canalizar recursos a proyectos de electrificación rural, normalización de redes y energías renovables.

En Colombia, los costos de la tecnología solar están condicionados por la dependencia de las importaciones y la volatilidad del dólar. Dado que los componentes críticos (como paneles y baterías) no se fabrican localmente, su precio final y la estructura financiera de los proyectos se ven directamente afectados. Para mitigar este impacto, la Ley 1715 de 2014 otorga incentivos fiscales que alivian la carga económica, incluyendo la deducción del impuesto de renta, la exención de IVA, la exclusión de aranceles y la depreciación acelerada.

Es importante tener muy presente las condiciones económicas a nivel general, dado que factores como la inflación, el tipo de cambio y el crecimiento económico pueden presentar afectación directa sobre los costos del proyecto.

### **Factor Social**

En las zonas rurales, especialmente en aquellas con mayor vulnerabilidad, una parte de la población en particular las nuevas generaciones, reconoce los beneficios que puede traer el acceso a la energía. Sin embargo, no toda la comunidad tiene plena conciencia de las oportunidades que este servicio representa. Por ello, resulta fundamental implementar campañas de sensibilización y educación que expliquen de manera clara las ventajas de contar con energía eléctrica y el impacto positivo que puede generar en el desarrollo social, económico y productivo de la región.

Estas Zonas cuentan con gran biodiversidad y dado que son rurales y carecen de difusión de los temas ambientales, no tienen la concepción del daño ambiental a nivel mundial, esto hace que la sostenibilidad no sea una prioridad para esa población, pero dado los beneficios que se pueden tener con la energía, la población tiene altas expectativas y ven el alto impacto social que pueden llevar a la zona.

Muchas de las personas de estas zonas no están relacionadas con algunos términos o conceptos modernos como energía solar, panel solar etc., pero cuando se les explica que es y como puede beneficiarlos, entienden los beneficios y terminan con percepción positiva; entienden que es más fácil llevar este tipo de energía a la zona que la energía convencional.

### **Factor tecnológico**

Las innovaciones recientes en paneles solares y tecnologías de almacenamiento han mejorado significativamente la eficiencia, la durabilidad y la capacidad de los sistemas fotovoltaicos. Los avances en materiales y diseño, como las celdas de silicio de alta eficiencia, las tecnologías de película delgada y las celdas basadas en perovskitas,

han permitido incrementar la conversión de energía solar en electricidad y reducir los costos de producción (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems [ISE], 2023). Actualmente, los paneles solares comerciales alcanzan eficiencias cercanas al 20 %, mientras que las tecnologías emergentes continúan aumentando este rendimiento mediante arquitecturas avanzadas y nuevos materiales (International Energy Agency [IEA], 2023). Paralelamente, las tecnologías de almacenamiento energético han evolucionado con el desarrollo de baterías más seguras, duraderas y eficientes, como las baterías de estado sólido, que ofrecen mayor densidad energética y una vida útil superior frente a las baterías convencionales (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2022). En conjunto, estas innovaciones han fortalecido la confiabilidad de los sistemas solares fuera de red, permitiendo recolectar y almacenar energía de forma más eficiente durante periodos prolongados, lo que favorece su implementación en comunidades rurales o territorios donde el suministro eléctrico convencional es limitado o inestable (IEA, 2023).

Para garantizar más efectividad del sistema solar con paneles se pueden monitorear con sensores basados en Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en Inglés). Estos dispositivos permiten el monitoreo en tiempo real y la generación de alertas automáticas. Al combinar el IoT con software de gestión remota, drones para inspección térmica y medidores de radiación, se logra reducir los costos de mantenimiento, extender la vida útil de los equipos y garantizar la confiabilidad del sistema.

### **Factor Ecológico**

En Colombia las zonas que ofrecen mayor radiación solar son: La Guajira con una radiación solar entre 5.5 y 6.5 kWh/m<sup>2</sup>/día, la Costa Caribe (Atlántico, Magdalena, Bolívar, Cesar) con una radiación solar que varía entre 4.5 y 5.5, Valles Interandinos (Tolima, Huila, Valle del Cauca) con una radiación solar entre 4 y 5 kWh/m<sup>2</sup>/día, la Orinoquía y Llanos Orientales (Meta, Casanare, Arauca) con una radiación solar entre

4.5 y 5 kWh/m<sup>2</sup>/día y la Amazonía (Caquetá, Putumayo) con una radiación solar entre 4 y 4.5 kWh/m<sup>2</sup>/día. Todas presentan condiciones para rendimiento óptimo de paneles solares debido a las radiaciones solar, pero algunas como el caso de Amazonia que presentan precipitaciones más frecuentes puede opacar el rendimiento por temporadas.

Durante la fase de implementación, la instalación de sistemas fotovoltaicos puede generar impactos ambivalentes sobre la biodiversidad local. En términos de externalidades negativas, destaca la ocupación de extensiones de tierra que requieren procesos de deforestación, lo cual puede fragmentar el hábitat de especies endémicas y alterar el microclima mediante el incremento térmico y la reflexión lumínica. No obstante, los beneficios sistémicos para la comunidad y el entorno natural son significativamente superiores, destacando la mejora en la calidad del aire a través de una reducción directa de las emisiones de carbono, la descarbonización de la matriz energética a gran escala y el fortalecimiento de la autosuficiencia energética.

Asimismo, el impacto ambiental negativo se mitiga sustancialmente mediante el cumplimiento estricto del marco regulatorio colombiano orientado a la sostenibilidad. Este proyecto se alinea con las disposiciones de la Ley 99 de 1993 (Ley General Ambiental) y el Decreto 1076 de 2015, integrando además los incentivos y directrices de la Ley 1715 de 2014 para energías renovables, la Ley 1931 de 2018 sobre gestión del cambio climático y la Ley 1972 de 2019 referente a la política nacional de economía circular.

### **Factor Legal**

Para la instalación y operación de sistemas de energía solar en Colombia se deben cumplir diversos requisitos técnicos, regulatorios y administrativos. En el caso de sistemas fotovoltaicos de pequeña o mediana escala, como los que implementará Green Light, con capacidades inferiores a 10 MW, generalmente no se requiere licencia ambiental, de acuerdo con el régimen de licenciamiento establecido en el Decreto 1076 de 2015, que regula los proyectos sujetos a evaluación ambiental en el país. No

obstante, la certificación del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el registro o reporte ante la Unidad de Planeación Minero Energética cuando corresponda, los permisos de construcción y las autorizaciones de uso de suelo por parte de las autoridades territoriales, así como la certificación RETIQ para equipos eléctricos.

Cuando los proyectos se desarrollan en áreas ambientalmente sensibles o con restricciones de uso, como parques naturales, reservas forestales o ecosistemas estratégicos, las autoridades ambientales pueden exigir instrumentos de gestión como planes de manejo ambiental, estudios de biodiversidad o permisos de aprovechamiento de recursos naturales, con el fin de prevenir impactos sobre los ecosistemas. Este marco regulatorio se sustenta en la política nacional de transición energética y en la normativa del sector eléctrico y ambiental, entre ellas la Ley 1715 de 2014 y la Ley 2099 de 2021 sobre energías renovables, la Resolución CREG 174 de 2021 sobre generación distribuida y autogeneración a pequeña escala, así como la Ley 142 de 1994 de servicios públicos y la Ley 99 de 1993 que establece el Sistema Nacional Ambiental.

### **Conclusiones de Viabilidad del Sector**

Las conclusiones de viabilidad para el proyecto Green Light en el sector energético rural de Colombia son altamente positivas, fundamentadas en un marco normativo sólido y un entorno de mercado favorable para la transición energética. La viabilidad política y económica está respaldada por leyes vigentes como la Ley 1715 de 2014 y el Decreto 1580 de 2022, que otorgan incentivos tributarios significativos (como deducciones de renta y exenciones de IVA) y facilitan el acceso a fondos de financiación como FONENERGÍA. A pesar de retos operativos como la dependencia de insumos importados y la volatilidad del dólar, la competitividad de las soluciones solares es superior frente a alternativas tradicionales como el diésel debido a sus menores costos operativos y sostenibilidad. Tecnológicamente, las innovaciones en almacenamiento y

eficiencia, junto con el alto potencial de radiación solar en diversas regiones del país, garantizan un rendimiento óptimo de los sistemas. Adicionalmente, el enfoque especializado en instituciones rurales y el soporte técnico diferenciado permiten mitigar la rivalidad del mercado y la amenaza de sustitutos, consolidando una oportunidad estratégica para cerrar la brecha social y económica en comunidades apartadas.

### **Validación e Investigación de Mercado**

La Asociación de energías renovables Ser Colombia en su más reciente informe confirma que entre 2024 y 2025 La infraestructura, mercado y dinámicas de adopción de energía solar en Colombia han experimentado un crecimiento notable, principalmente impulsado por políticas públicas, iniciativas privadas y aumento de proyectos solares. Aunque la mayoría de las iniciativas privadas o proyectos solares impulsados por políticas públicas se han desarrollado en la zona Caribe y departamentos interiores, existe interés por expansión hacia regiones como el Pacífico colombiano (incluyendo Chocó, Nariño y Valle del Cauca) por sus condiciones solares, ausencia de electrificación en zonas rurales, y programas públicos. Este auge por las energías renovables que repunta los últimos años en Colombia lo confirman las firmas Mordor Intelligence que proyecta que el mercado colombiano de energías renovables en este caso solar o fotovoltaica alcanzara 2,25 GW de capacidad instalada en 2025, por su parte la Firma GMB es más optimista y cree que Colombia cerrará el 2025 con 2.68 GW de capacidad de generación de energía renovable.

### **Análisis del cliente frente a la propuesta de valor**

A continuación, se identifica el perfil de los clientes, sus necesidades, las oportunidades que le brinda nuestra propuesta de valor además de la localización y la justificación de como la propuesta de valor de "Green Light", una iniciativa orientada a

proveer soluciones de energía solar sostenible para personas de escasos recursos e instituciones públicas ubicadas en zonas vulnerables de Chocó y Valle del Cauca, caracterizadas por redes eléctricas deficientes o inexistentes, puede responder de manera directa, sostenible y diferenciada a las necesidades energéticas del territorio, facilitando el acceso a tecnologías de la información (TIC) y contribuyendo de forma estructural a la mejora de la calidad de vida de esta población.

#### Análisis del Cliente

- **Segmento objetivo principal:** Instituciones públicas ubicadas en zonas rurales vulnerables (escuelas y centros de salud)
- **Rol del cliente:** Rectores, directores, profesores, médicos, enfermeras
- **Necesidad:** Estabilidad en el servicio de energía deficiente
- **Ubicación:** Inicialmente zonas rurales y vulnerables de Valle del Cauca y Chocó

**Tabla 5**

*Necesidades y oportunidades del cliente*

Tipo de Necesidad	Descripción	
Necesidades funcionales	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de iluminación y ventilación constantes que permitan ambientes de aprendizaje seguros y saludables.</li> <li>• Habilitar el uso permanente y seguro de TIC como herramienta educativa básica.</li> <li>• Contar con energía estable y regulada que proteja los activos tecnológicos y reduzca costos de reposición.</li> <li>• Garantizar funcionamiento continuo de sistemas administrativos y de información escolar.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar suministro eléctrico continuo para la atención médica sin interrupciones.</li> <li>• Asegurar operación constante y segura de equipos médicos esenciales.</li> </ul>

Tipo de Necesidad	Descripción	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener refrigeración ininterrumpida para medicamentos, vacunas y biológicos.</li> <li>• Contar con autonomía energética para operar durante emergencias prolongadas.</li> <li>• Garantizar disponibilidad continua de sistemas de información y comunicaciones médicas.</li> </ul>
Necesidades sociales	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar suspensión de clases, jornadas reducidas.</li> <li>• Reducir la brecha educativa y digital entre estudiantes de zonas vulnerables y aquellos con acceso a servicios básicos estables</li> <li>• Garantizar ambientes escolares seguros, dignos y saludables.</li> <li>• Evitar la deserción escolar asociada a condiciones precarias de infraestructura.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar atención médica oportuna, segura y continua.</li> <li>• Mantener la confianza de la comunidad en los servicios de salud locales.</li> <li>• Garantizar condiciones de trabajo seguras y humanas para médicos, enfermeras y auxiliares.</li> </ul>
Necesidades emocionales	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentirse valorados y tratados con dignidad, al mismo nivel que estudiantes de otras regiones.</li> <li>• Mantener la motivación para enseñar y aprender.</li> <li>• Creer que la educación puede abrir oportunidades reales.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentir que la vida está protegida y que el centro de salud puede responder ante cualquier situación.</li> <li>• Confiar en que el sistema de salud local es capaz y confiable.</li> <li>• Percibir el centro de salud como un lugar de alivio y no de angustia.</li> </ul>

*Nota. Fuente elaboración propia*

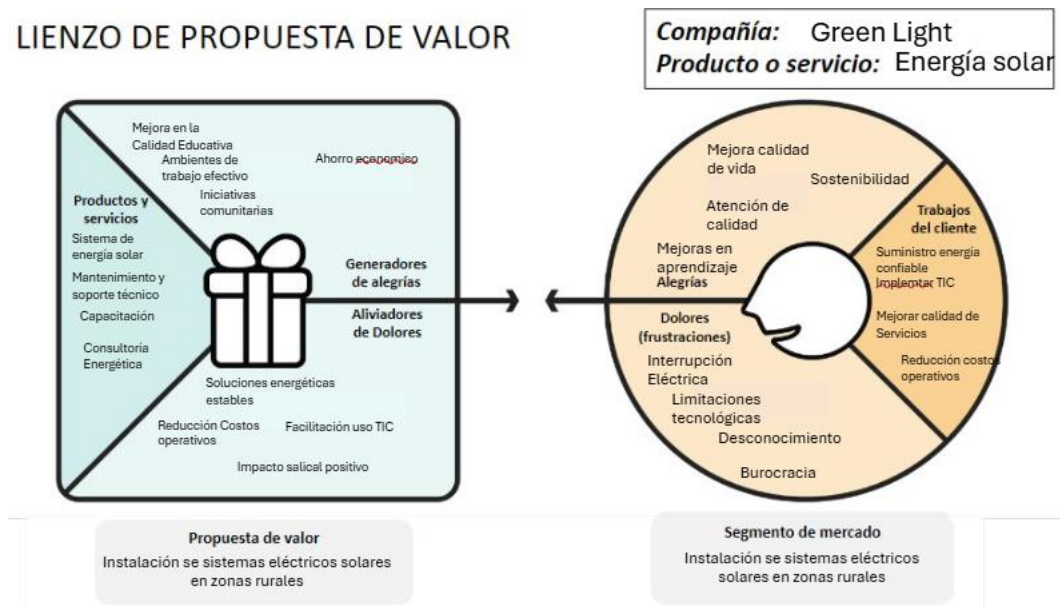
**Tabla 6***Oportunidades del cliente*

Tipo de Oportunidad	Descripción	
Oportunidades	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso pleno a tecnologías educativas, Plataformas educativas, Aulas virtuales, Educación híbrida y virtual.</li> <li>• Reducción de la brecha educativa con acceso a contenidos globales y mejores resultados académicos y mayor retención escolar.</li> <li>• Innovación pedagógica con aprendizaje basado en proyectos, formación técnica y tecnológica y educación STEM.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en la atención médica garantizando atención segura 24/7, reducción de eventos adversos y mejora de resultados clínicos.</li> <li>• Modernización de servicios clínicos, como digitalización de historias clínicas o historia clínica electrónica, telemedicina y diagnóstico asistido.</li> <li>• Mejora en el tratamiento de los medicamentos y exámenes.</li> <li>• Mejora integral en la calidad de los servicios y de la vida.</li> </ul>

*Nota. Fuente elaboración propia*

Figura 3

## Propuesta de valor Green Light



Nota: Elaboración propia.

Los departamentos de Chocó y Valle del Cauca cuentan con una población aproximada de 5.000.000 habitantes, con alta concentración en zonas urbanas y comunidades periurbanas y rurales con interrupciones frecuentes del servicio eléctrico y en algunas zonas inexistente, que además de deficiente representa altos costos de energía para hogares de estratos bajos e instituciones públicas obligando a la dependencia de diésel en plantas eléctricas como sistemas de respaldo para subsanar la afectación directa.

El potencial de generación solar en la región pacífica ha sido documentado por estudios técnicos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y la Unidad de Planeación Minero Energética, los cuales estiman niveles de irradiación cercanos a 4,2–4,8 kWh/m<sup>2</sup>/día, suficientes para la viabilidad de sistemas fotovoltaicos en zonas no interconectadas (IDEAM & UPME, 2015). Asimismo, el Banco Mundial (2021)

señala que las soluciones solares descentralizadas constituyen una alternativa eficiente para comunidades rurales sin acceso confiable a la red eléctrica. Sumado a lo anterior la propuesta de valor de "Green Light" es escalable, replicable y financiable, alineado con la Ley 1715 de 2014, el Plan Nacional de Desarrollo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las prioridades territoriales del Pacífico colombiano. El primer año se centrará en instituciones educativas y de salud en sectores rurales de los departamentos del choco y valle del cauca.

"Green Light" se distingue por ofrecer en su propuesta de valor soluciones de energía solar adaptadas específicamente a las necesidades de instituciones públicas en zonas vulnerables, con un enfoque en la sostenibilidad y la eficiencia operativa.

Para la realización de esta oferta de valor se utilizaron las técnicas de investigación Desk research y entrevistas a los diferentes interesados de cada tipo de institución.

Se realizó mapa de empatía y perfil de persona que nos permiten conocer a los usuarios y clientes a profundidad.

Se realiza un árbol de problema el cual permite plasmar cada uno de los inconvenientes que se desprenden de la necesidad que se quiere cubrir con nuestra empresa, y la causa raíz por la que existe la deficiencia energética en zonas rurales.

Se crea el lienzo de la propuesta de valor la cual consiste en instalar sistemas eléctricos solares en zonas rurales dirigidos principalmente a empresas del sector público, como escuelas y entidades gubernamentales.

A continuación, se detallan nuestros diferenciadores y ventajas competitivas:

- **Soluciones Personalizadas:** A diferencia de la competencia, se ofrece instalaciones diseñadas a medida, considerando las particularidades de cada institución y su entorno. Esto asegura un suministro eléctrico optimizado que se adapta a las demandas específicas de educación y salud.

- **Capacitación Integral:** No solo se instala sistemas solares; también se proporciona formación continua a los usuarios en el uso de tecnologías de la información y el mantenimiento de los equipos. Esto empodera a las comunidades, mejorando la gestión de recursos y facilitando el aprovechamiento de las TIC.
- **Soporte Técnico Proactivo:** Se ofrece un servicio de mantenimiento y soporte técnico que va más allá de lo convencional. Nuestro enfoque es preventivo, garantizando que los sistemas operen en condiciones óptimas, lo que minimiza el tiempo de inactividad y maximiza el rendimiento.
- **Compromiso Social y Ambiental:** Al optar por "Green Light", las instituciones no solo invierten en su infraestructura, sino que también contribuyen al desarrollo sostenible de sus comunidades. La misión de la compañía incluye la promoción de energías limpias y la reducción de la dependencia de combustibles fósiles.
- **Ahorro Económico a Largo Plazo:** Esta propuesta no solo se enfoca en la instalación inicial, sino también en la reducción continua de costos operativos. Esto permite a las instituciones reinvertir sus ahorros en otras áreas críticas, como educación y salud

### **Estudio piloto de mercado**

El presente apartado describe el estudio piloto que fundamenta la viabilidad técnica y operativa para crear una empresa de energías renovables el cual centramos en los siguientes objetivos:

- Identificar las necesidades energéticas en la región pacífica más precisamente el departamento del Chocó y el Valle del Cauca.
- Identificar las necesidades tecnológicas y operativas.

- Identificar viabilidad técnica y social de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en instituciones públicas de zonas vulnerables con redes eléctricas deficientes o inexistentes.
- el nivel de afectación que genera la inestabilidad eléctrica en las instituciones objetivo.
- Analizar la disposición institucional para adoptar soluciones de energía solar.

### Cálculo de la muestra

**Población objetivo:** Gobiernos locales, entidades educativas y de salud ubicadas en los municipios más distantes y vulnerables de la costa pacífica más precisamente en Choco y Valle del Cauca. Aunque la demanda para implementar energías renovables más precisamente solar para este caso en estos departamentos es bastante alta (1670 Instituciones) debido a las deficiencias energéticas, y el estudio se centrara y realizará en la cantidad total de instituciones afectadas por la deficiencia, se define que en el primer año se centrará en las siguientes instituciones educativas y de salud en sectores rurales de los departamentos del Choco y Valle del cauca,

**Tabla 7**

#### *Instituciones Educativas*

Departamento	Municipio	Institución Educativa / Sede	Sector	Vulnerabilidad Energética
Chocó	Bojayá	C.E. Bellavista	Rural Apartado	Crítica: Red inexistente/intermitente.
Chocó	Nuquí	I.E. Litoral Pacífico	Rural	Alta: Cortes frecuentes por clima.
Chocó	Medio Atrato	C.E. Beté	Rural Apartado	Crítica: Dependencia de plantas diésel.
Chocó	Quibdó	I.E. Antonio Inglés	Urbano	Media: Fluctuaciones de voltaje.
Chocó	Istmina	I.E. San Pablo Industrial	Urbano	Baja/Media: Requerimiento alto para TI.
Valle	Buenaventura	I.E. San José (Sede La Barra)	Rural Apartado	Crítica: Sin conexión a red nacional.
Valle	Dagua	I.E. El Queremal	Rural	Alta: Fallas por topografía montañosa.
Valle	Jamundí	I.E. San Vicente Verde (Zona Alta)	Rural	Alta: Red deficiente en postconflicto.
Valle	Calima Darién	I.E. Gimnasio del Calima	Urbano	Baja: Red estable pero costos altos.
Valle	El Dovio	I.E. Playa Rica	Rural Apartado	Alta: Zonas de difícil acceso.

Nota. Fuente elaboración propia

**Tabla 8***Instituciones de Salud*

Departamento	Municipio	Nombre de la Institución (E.S.E.)	Sector	Prioridad Solar (Cadena de Frío)
Chocó	Quibdó	Hosp. San Francisco de Asís	Urbano	Muy Alta: Cortes afectan quirófanos.
Chocó	Bahía Solano	Hosp. Julio Figueroa Villa	Urbano/Rural	Crítica: Aislamiento geográfico total.
Chocó	Condoto	Hosp. San José de Condoto	Urbano	Alta: Estabilidad para laboratorio.
Chocó	Acandí	Centro de Salud Acandí	Rural Apartado	Crítica: Costo de energía térmica alto.
Chocó	Bagadó	Puesto de Salud Local	Rural Apartado	Crítica: Refrigeración de vacunas.
Valle	Buenaventura	Hosp. Luis Ablanque de la Plata	Urbano	Alta: Respaldo para urgencias.
Valle	Sevilla	Hosp. Centenario	Urbano	Media: Eficiencia energética.
Valle	La Victoria	Hosp. Nuestra Señora de la Victoria	Rural	Alta: Estabilidad de red rural.
Valle	El Cerrito	Centro de Salud Tenerife	Rural Apartado	Crítica: Alta montaña, red precaria.
Valle	El Cairo	Hosp. Santa Catalina	Rural	Alta: Distancia de centros urbanos.

*Nota. Fuente elaboración propia*

Donde según registros del MEN, MinSalud y DANE, se puede estimar una población objetivo-aproximada de.

**Tabla 9***Población Objetivo*

Departamento	Tipo institución	Población estimada (N)
Chocó	Escuelas y colegios	600
Chocó	Centros de salud / hospitales	120
Valle del Cauca	Escuelas y colegios rurales	800
Valle del Cauca	Centros de salud rurales	150
<b>Total, estimado</b>		<b>1.670 instituciones</b>

*Nota. Fuente elaboración propia*

Se quiere demostrar la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de soluciones solares descentralizadas (micro-redes y sistemas en edificios públicos) en un

territorio con alta vulnerabilidad energética, condiciones climáticas favorables y brechas históricas de acceso y calidad del servicio eléctrico, de la propuesta de valor de "Green Light" en las comunidades más vulnerables de la costa pacífica. Para lograr la viabilidad y sostenibilidad de un proyecto de alto impacto como lo es proveer soluciones de energía solar a gobiernos locales e instituciones públicas en zonas vulnerables con redes eléctricas deficientes, permitiendo así el acceso sostenible a las tecnologías de la información y mejorando la calidad de vida de la población, Se tiene como objetivo principal o indispensable la participación de la comunidad, para lograr una evaluación del impacto social y medioambiental que se puede tener en la comunidad además de enseñarles la utilidad que le puedan dar y los beneficios que pueden obtener para luego si poder contar con la apropiación de la comunidad, es crucial brindarle todo el conocimiento posible de la tecnología a implementar para que comprendan todos los beneficios que puede traer a la comunidad tener un servicio de energía estable.

Para calcular la muestra utilizamos la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Parámetros utilizados:

N = 1.670 (población)

Z = 1,95 (95% confianza)

p = 0,5 (máxima variabilidad)

q = 0,5

e = 0,07 (7% margen de error – aceptable en estudios territoriales)

Estas cifras son tomadas del MEN, MinSalud y DANE pero pueden ajustarse con bases oficiales locales si en su momento se identifican diferencias considerables.

**Tabla 10***Muestreo Estratégico*

<b>Departamento</b>	<b>Tipo institución</b>	<b>Muestra</b>
Chocó	Educación	60
Chocó	Salud	20
Valle del Cauca	Educación	75
Valle del Cauca	Salud	22
<b>Total</b>		<b>177</b>

*Nota. Fuente elaboración propia*

**Herramienta de investigación**

La recolección de información se realizó mediante un enfoque mixto, integrando tres técnicas complementarias: Un ejercicio de desk research basado en la revisión de fuentes secundarias relevantes para contextualizar el mercado y sustentar el análisis; la aplicación de un cuestionario estructurado a 177 participantes, diseñado con preguntas cerradas de selección múltiple, orientado a identificar percepciones y condiciones relacionadas con el acceso y uso de soluciones energéticas; y la realización de 10 entrevistas semiestructuradas, de carácter cualitativo, que permitieron profundizar y validar los hallazgos obtenidos en la fase cuantitativa, pero no hacen parte de la muestra. Los instrumentos aplicados, se presentan en los anexos correspondientes.

Adicionalmente se incluyen entrevistas de Cundinamarca respondiendo a criterios de accesibilidad y a la existencia de contextos rurales dentro del departamento que presentan condiciones de intermitencia en el servicio de energía y limitaciones en

conectividad, lo que permite obtener insumos cualitativos relevantes y comparables con la problemática analizada.

### **Validación herramienta de investigación**

El instrumento de encuesta aplicado a 177 participantes fue sometido a un proceso de validación previo a su implementación. En primer lugar, se realizó una validación de contenido, mediante la revisión del cuestionario frente a los objetivos de la investigación, asegurando la coherencia entre las preguntas y las variables a analizar.

Posteriormente, se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo reducido de participantes, lo que permitió ajustar la redacción, claridad y comprensión de las preguntas, así como el tiempo de aplicación del instrumento.

El instrumento de encuesta fue diseñado utilizando un lenguaje claro, sencillo y comprensible, adecuado al perfil del público objetivo, con el fin de facilitar la interpretación de las preguntas y obtener respuestas confiables.

Estos procesos permitieron garantizar la pertinencia, claridad y consistencia del instrumento utilizado en la recolección de información.

En este sentido, se establecieron indicadores asociados a variables críticas como el acceso a energía, el impacto en tecnologías de la información, las condiciones del sector salud y educativo, así como la viabilidad e impacto percibido de soluciones fotovoltaicas. A continuación, se presentan los indicadores definidos:

**Tabla 11**

*Indicadores claves*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Energía	% instituciones sin energía confiable
TI	% instituciones con TI afectada

Salud	% centros con riesgo en cadena de frío
Educación	% colegios sin acceso digital
Viabilidad	% con espacio apto para FV
Impacto	% percepción positiva del proyecto

*Nota. Fuente elaboración propia*

## Resultados

En este apartado se plasmarán los resultados de las encuestas realizadas en el estudio piloto.

### Tabla 12

*Resumen respuestas claves comportamiento del consumidor*

Indicador	Resultado
% sin energía estable	65%
% con Internet intermitente	72%
% que prioriza continuidad educativa	88%
% que prioriza atención médica estable	93%
% con espacio físico apto para paneles	80%
% que apoyaría proyecto solar	91%
Costo promedio mensual por energía alternativa	COP 850.000

*Nota. Fuente elaboración propia*

## Comportamientos observados.

Luego de revisar los resultados se observaron los siguientes comportamientos:

- **Alta preocupación por continuidad del servicio:** Las instituciones que actualmente sufren interrupciones energéticas manifiestan que el impacto mayor está en servicios de TI, comunicación e infraestructura de salud crítica.
- **Preferencia por soluciones sostenibles:** El 91% considera que un sistema solar contribuiría positivamente, con más énfasis en reducción de costos y mejora de accesos digitales.
- **Uso intensivo de equipos eléctricos esenciales:** El 85% reportó computadores, 75% iluminación crítica, 60% equipos médicos sensibles — todos afectados por cortes de energía.

#### **Tendencias de Crecimiento del Mercado.**

Con base en los resultados del estudio piloto de mercado, el cual contempló una población objetivo de 1.670 instituciones públicas ubicadas en los departamentos del Chocó y Valle del Cauca, y considerando una muestra representativa de 177 instituciones, se estimaron indicadores relevantes sobre la demanda potencial de soluciones energéticas solares.

Los resultados evidencian que aproximadamente el 65% de las instituciones evaluadas no cuentan con un suministro energético confiable, lo que proyectado sobre la población total equivale a cerca de 1.085 instituciones con necesidades críticas de acceso a energía estable. Adicionalmente, se identificó que el 72% de las instituciones presenta afectaciones en el servicio de conectividad a Internet derivadas de fallas en el suministro eléctrico, lo que representa aproximadamente 1.202 instituciones con limitaciones para el uso continuo de tecnologías de la información y la comunicación.

A partir de estos hallazgos, y considerando factores de viabilidad técnica, financiera y de adopción institucional, se estima un mercado potencial inicial equivalente al 60% de la población total analizada, lo que corresponde aproximadamente a 1.002

instituciones susceptibles de implementar soluciones de energía solar fotovoltaica en una fase inicial de despliegue del proyecto.

**Tabla 13**

*Clasificación por tipo institucional*

Segmento	% dentro del mercado objetivo	Nº instituciones
Escuelas	40%	401
Colegios	30%	301
Centros de salud	20%	201
Hospitales rurales	10%	100
<b>Total, mercado objetivo</b>	<b>100%</b>	<b>1.002</b>

*Nota. Fuente elaboración propia*

### **Demanda Potencial de consumo energético**

Según las cargas promedio por tipo de institución se estima la siguiente demanda diaria estimada.

**Tabla 14**

*Cálculo de demanda potencial*

Segmento	Demanda diaria estimada (kWh)
Escuela	25
Colegio	40
Centro de salud	60
Hospital rural	100

*Nota. Fuente elaboración propia*

También se relaciona la demanda total anual estimada por segmento.

- Escuelas:  $401 \times 25 \text{ kWh} \times 365 = 3.66 \text{ GWh}$

- Colegios:  $301 \times 40 \text{ kWh} \times 365 = 4.39 \text{ GWh}$
- Centros de salud:  $201 \times 60 \text{ kWh} \times 365 = 4.40 \text{ GWh}$
- Hospitales rurales:  $100 \times 100 \text{ kWh} \times 365 = 3.65 \text{ GWh}$

### Proyección de ventas y participación de mercado.

Dado que se trata de la fase inicial de operación se proyecta en el primer año ejecutar 3 proyectos en Valle del Cauca y 3 en el Chocó, pero dada la cantidad de instituciones que existen con deficiencias energéticas y la alta demanda por subsanarla es posible tener una amplia proyección de ventas en los años venideros. A continuación, se describe la posible proyección de ventas a 5 años asumiendo una tasa de adopción anual creciente conforme se desarrollen programas de financiamiento, educación y evidencia de impacto que se puede tener luego de los primeros proyectos ejecutados el primer año.

**Tabla 15**

*Adopción por Año*

Año	Nº Proyectos (Inst. Integradas)	% Adopción acumulada*	Ventas Proyectadas (COP)
2027	6	0.36%	\$600.000.000,00
2028	9	0.54%	\$990.000.000,00
2029	14	0.81%	\$1.633.500.000,00
2030	20	1.21%	\$2.695.275.000,00
2031	30	1.82%	\$4.447.203.750,00

*Nota.* Fuente elaboración propia.

Si consideramos que el mercado regional objetivo (Chocó + Valle del Cauca) representa por participación geográfica cerca del 15% del total de instituciones públicas rurales de Colombia y de este % de instituciones gran parte requiere mejorar su situación energética lo cual permite tener una oportunidad importante de participación de mercado.

### **Conclusiones sobre oportunidades y riesgos del mercado**

Existe un mercado claro y cuantificable para soluciones solares en instituciones públicas del Chocó y Valle del Cauca, con una demanda potencial significativa de energía renovables para solventar deficiencias, pero aunque las oportunidades del mercado son robustas con alta aceptación, beneficios sociales y apoyo comunitario, no se puede desconocer que existen riesgos técnicos y financieros que deben mitigarse con estudios más profundos de recurso solar, modelos de financiación sostenibles y programas de mantenimiento local.

## **Estrategia y Plan de Introducción de Mercado**

### **Objetivos de Mercadeo**

El propósito central del plan de introducción al mercado de Green Light es posicionar a la organización como un aliado estratégico para la Transición Energética Justa en instituciones públicas rurales de Colombia. Bajo este marco, los objetivos de mercadeo se definen de la siguiente manera:

- Posicionar a Green Light como proveedor líder en soluciones fotovoltaicas y gestión de Comunidades Energéticas (Decreto 2236 de 2023) en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca durante el primer año.
- Ejecutar la instalación y puesta en marcha de al menos seis sistemas solares fotovoltaicos en instituciones públicas rurales durante el primer año de operación.
- Consolidar acuerdos de cooperación con al menos tres entidades clave para el financiamiento y aval técnico, tales como el FENOGE, la UPME y líneas de crédito verde de la banca de desarrollo (ej. Bancóldex o Findeter), bajo los lineamientos de la Ley 2099 de 2021.
- Alcanzar un índice de percepción positiva del 85% entre los beneficiarios (sector educación y salud), evaluando dimensiones de fiabilidad energética, ahorro operativo y eficacia del acompañamiento técnico.
- Cuantificar la contribución del proyecto a la descarbonización local y al cumplimiento de las Metas de Continuidad del Servicio en Zonas No Interconectadas (ZNI), asegurando la sostenibilidad socio-ambiental de cada intervención.

### **Estrategia General de Mercadeo**

La estrategia de mercadeo de Green Light se sustenta en el enfoque de marketing social y sostenible, dado que el producto no solo busca beneficios económicos sino

también impacto ambiental y social positivo. Se priorizará un posicionamiento institucional basado en tres pilares:

- **Sostenibilidad y eficiencia:** Promover soluciones limpias y duraderas, adaptadas a contextos rurales.
- **Confianza y acompañamiento:** Diferenciar la marca mediante capacitación y soporte técnico constante.
- **Impacto social y comunitario:** Resaltar el beneficio colectivo del acceso a energía renovable en educación y salud.

El ingreso al mercado se desarrollará en tres fases progresivas: (1) introducción institucional y alianzas, (2) ejecución de proyectos piloto y (3) expansión regional con estrategias de difusión educativa y comunitaria.

## **Estrategias de Producto y Servicio**

### **Propuesta de valor**

El producto central consiste en la instalación de sistemas solares fotovoltaicos adaptados a las condiciones energéticas de instituciones públicas rurales, acompañados de servicios de capacitación, mantenimiento y monitoreo remoto. La propuesta se diferencia por su enfoque integral: tecnología, formación y soporte técnico, lo cual garantiza sostenibilidad y continuidad operativa.

### **Componentes del servicio**

- Diseño e instalación del sistema solar: dimensionamiento personalizado de paneles, inversores y baterías.
- Capacitación al personal institucional y comunitario: formación en operación y mantenimiento básico del sistema.
- Monitoreo remoto e IoT: implementación de sensores y software para supervisión continua y alertas tempranas.

- Mantenimiento preventivo y correctivo: servicio programado y atención en campo con tiempo de respuesta máximo de 48 horas.

### **Extensión de marca y sostenibilidad**

En etapas posteriores, Green Light incluirá servicios complementarios como consultoría en eficiencia energética, instalación de iluminación pública solar y programas de energía compartida para comunidades. Estos productos ampliarán la cobertura y fortalecerán la reputación de la marca como promotora del desarrollo sostenible rural.

### **Estrategias de Distribución**

La estrategia de distribución será selectiva y directa, enfocada en asegurar control de calidad y cercanía con el cliente. El modelo de distribución se estructura en los siguientes canales:

- Canal institucional directo: Green Light gestionará convenios con entidades gubernamentales, alcaldías y secretarías de educación y salud para identificar instituciones elegibles y facilitar la financiación.
- Canal de cooperación internacional: se establecerán alianzas con organismos multilaterales (BID, PNUD, IRENA) y ONG ambientales para cofinanciar proyectos y extender la cobertura.
- Canal comunitario y territorial: a través de líderes locales, asociaciones campesinas y juntas de acción comunal se promoverá la adopción de la energía solar y la apropiación comunitaria de los sistemas.
- Canal digital y de monitoreo: mediante una plataforma web y una aplicación móvil se permitirá el seguimiento de consumo, solicitudes de mantenimiento y capacitación virtual.

El modelo logístico combinará bodegas en zonas urbanas estratégicas (Cali y Quibdó) con transporte terrestre y fluvial para alcanzar áreas rurales de difícil acceso, asegurando tiempos de entrega promedio de 4 a 8 semanas por proyecto.

## Estrategias de Precio y Modelo de Ingreso

### Modelo de precios

El esquema de precios será mixto y escalonado, adaptado a las condiciones de cada institución y a los fondos de cofinanciación disponibles:

**Tabla 16**

*Esquema de precios*

Tipo de servicio	Descripción	Rango de precio estimado (COP)
Sistema solar fotovoltaico (10–50 kWp)	Instalación completa (paneles, baterías, inversor, estructura y capacitación)	92.800.000 – 186.000.000
Mantenimiento anual	Preventivo y correctivo	2.000.000 – 4.000.000
Monitoreo remoto IoT	Suscripción anual por institución	1.200.000 – 2.000.000

*Nota. Fuente elaboración propia.*

### Modelo de ingresos

El flujo de ingresos combinará:

- Ventas directas de sistemas solares e instalación.

- Contratos de mantenimiento recurrentes, que garantizan sostenibilidad financiera.
- Subvenciones y fondos estatales (FENOGE, Fondo para la Vida y la Biodiversidad y el BID) que subsidiarán hasta el 40 % del costo en zonas no interconectadas.
- Programas de energía compartida, que permiten ingresos adicionales por la venta de energía sobrante a comunidades o municipios.

El objetivo de la estrategia de precios es mantener un margen de contribución superior al 25 % y un periodo de recuperación de inversión de 2,77 años, según el simulador financiero del proyecto.

## **Estrategias de Comunicación y Promoción**

### **Objetivo comunicacional**

Dar a conocer los beneficios de la energía solar en instituciones públicas rurales, destacando el impacto social, educativo y ambiental de Green Light como empresa de innovación sostenible.

### **Público objetivo**

- Instituciones educativas y de salud públicas rurales.
- Entidades gubernamentales departamentales y municipales.
- Organismos internacionales de cooperación y sostenibilidad.
- Comunidades rurales beneficiarias.

### **Mensaje central**

- “Con Green Light, la energía del sol ilumina el futuro de nuestras comunidades.”

### **Estrategia de posicionamiento**

El posicionamiento de Green Light será el de empresa socialmente responsable, especializada en soluciones energéticas sostenibles para zonas rurales, capaz de generar transformación social y reducir la brecha tecnológica. El discurso comunicacional integrará los conceptos de innovación, equidad energética y sostenibilidad ambiental.

## Herramientas de comunicación

- Marketing institucional: presentaciones a ministerios, alcaldías y gobernaciones; participación en foros y ferias de sostenibilidad (por ejemplo, ExpoSolar Colombia).
- Marketing digital: sitio web informativo, redes sociales (LinkedIn, Instagram, Facebook), boletines electrónicos y videos educativos sobre el uso de la energía solar.
- Relaciones públicas: convenios con medios locales, campañas en emisoras rurales y notas en medios institucionales de educación y salud.
- Campañas de sensibilización comunitaria: talleres presenciales en escuelas y centros de salud sobre energía limpia, manejo de residuos y sostenibilidad.
- Testimonios de impacto: difusión de historias de éxito de instituciones beneficiadas para fortalecer la credibilidad y confianza.

**Figura 4**

### *Cronograma de comunicación*

Fase	Actividad	Periodo estimado /Meses																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	N
1. Lanzamiento institucional	Presentaciones ante entidades gubernamentales y ONG	■																		
2. Campaña piloto "Energía para Aprender"	Instalación en 3 instituciones y difusión de resultados				■	■	■	■	■	■										
3. Expansión regional	Promoción en nuevas zonas y captación de aliados										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4. Consolidación y fidelización	Publicación de informes de impacto y campañas de mantenimiento																			■

*Nota. Fuente elaboración propia.*

### Presupuesto de la Mezcla de Mercadeo

De acuerdo con el simulador financiero del proyecto, para el primer año no se han asignado costos directos de marketing, por lo que el presupuesto anual de la estrategia de mercadeo se estima en COP 0.

Las actividades de promoción, capacitación y relacionamiento comercial serán desarrolladas inicialmente con recursos operativos internos y alianzas institucionales, sin generar erogaciones adicionales durante esta fase.

En caso de requerirse inversión futura, se propone una distribución porcentual de referencia como la siguiente:

**Tabla 17**

*Presupuesto anual*

Componente	Actividades incluidas	% del total	Valor (COP)
Producto y servicio	Diseño de material técnico, manuales, capacitación y kits de mantenimiento	25 %	0
Distribución y logística	Transporte, bodegas temporales, envío de equipos y ferias regionales	20 %	0
Comunicación y promoción	Campañas institucionales, sitio web, videos, redes sociales, eventos y talleres	35 %	0
Investigación y fidelización	Encuestas de satisfacción, estudios de impacto y mejora de servicios	10 %	0

Contingencias y ajustes	Gastos imprevistos o emergentes	10 %	<b>0</b>
Total anual	—	100 %	<b>0</b>

*Nota. Fuente elaboración propia.*

Esta distribución estimada de presupuesto permitirá ejecutar una estrategia coherente con los valores de la empresa, garantizando visibilidad, posicionamiento y relaciones de largo plazo con las comunidades e instituciones.

## Aspectos Técnicos

### Objetivos de producción o prestación del servicio

El objetivo consiste en Diseñar, instalar y operar sistemas solares fotovoltaicos confiables y sostenibles que aseguren el suministro eléctrico continuo para instituciones públicas en zonas vulnerables, para lograrlo el estudio se centrará en los siguientes puntos.

- Garantizar la disponibilidad de energía eléctrica para equipos médicos, educativos y tecnológicos.
- Reducir la dependencia de combustibles fósiles y redes inestables.
- Facilitar el acceso a TIC (computadores, conectividad, sistemas de información).
- Contribuir a la sostenibilidad ambiental y a la resiliencia energética local.
- Reducir los costos de facturación eléctrica en un 80-90% para la institución pública.

**Tabla 18**

*Ficha Técnica del Producto o Servicio*

Producto / Servicio	Descripción / Especificación Técnica Sugerida
Tipo de sistema	Fotovoltaico aislado o híbrido (según disponibilidad de red)
Potencia instalada	5 kWp – 50 kWp (según institución)
Tensión operación	110/220 VAC
Paneles Solares	Monocristalinos PERC de alta eficiencia (>20%), 450W - 550W.
Inversor	Híbrido (On/Off-grid) con onda senoidal pura.
Almacenamiento	Baterías de Litio Ferro-fosfato (LiFePO4) ciclo de vida largo.

Estructura	Aluminio anodizado de anclaje resistente a vientos de 120 km/h.
Protecciones	DPS (Descargas atmosféricas), fusibles DC y breakers AC.
Vida útil de sistema	20–25 años (paneles)
Garantía promedio	10–12 años (equipos principales)
Modalidad	Diseño, suministro, instalación, puesta en marcha y mantenimiento

*Nota. Fuente elaboración propia*

### **Descripción del proceso**

A continuación, se da la descripción a alto nivel del proceso a seguir para el Diseñar, instalar y operar sistemas solares fotovoltaicos confiables y sostenibles que aseguren el suministro eléctrico continuo para instituciones públicas en zonas vulnerables.

1. Diagnóstico energético de la institución.
2. Levantamiento de cargas críticas y no críticas.
3. Diseño técnico del sistema solar.
4. Selección de tecnología y equipos.
5. Adquisición de componentes.
6. Instalación del sistema.
7. Puesta en marcha y pruebas.
8. Capacitación básica al personal local.
9. Operación, monitoreo y mantenimiento.

### **Necesidades y requerimientos**

Poder concluir con éxito un proyecto de este tipo, conlleva contemplar y resolver varias necesidades y requerimientos, dentro de los cuales se pueden tener:

- **Estudio de demanda energética:** Este permite identificar las cargas críticas (computadores, luces, bombas, equipos médicos etc.) que se deben cubrir y estimar el consumo diario (kWh), picos de demanda (kWp) y perfil de uso, para esto es indispensable realizar medición in situ, entrevistas con personal operativo y revisar el histórico de consumo.
- **Dimensionamiento del sistema solar:** Es importante tener los Cálculo de paneles fotovoltaicos, inversores, baterías y sistemas de gestión energética adecuados a las condiciones de cada institución, esto permite asegurar redundancia y almacenamiento suficiente para nocturnidad y días nublados.
- **Integración con red eléctrica (si existe):** Se debe considerar que el Sistemas híbridos debe contar con capacidad de sincronización para reducir impactos de fallas, además de ttransferencia automática entre energía solar y red pública o generadores.
- **Monitoreo y control:** Es indispensable contar con un sistema de sensores y sistemas IoT para seguimiento remoto y saber la generación (potencia instantánea, energía generada), conocer el estado de las baterías, las alarmas por fallas o desviaciones, todo esto mediante una plataforma de visualización accesible para operadores locales y supervisores remotos.

### **Características de la tecnología**

Diseñar, suministrar, instalar, poner en operación y garantizar un sistema de generación de energía solar fotovoltaica eficiente conlleva contar con equipos de alta calidad, a continuación, describimos algunas de las especificaciones técnicas por componente recomendadas para instituciones públicas (colegios, escuelas, hospitales y centros de salud) ubicadas en zonas con red eléctrica deficiente o inexistente, con el fin

de asegurar suministro continuo de energía para servicios críticos y tecnologías de la información.

**Tabla 19**

*Especificaciones Técnicas por Componente*

<b>Paneles Solares Fotovoltaicos</b>	
<b>Requisito</b>	<b>Especificación mínima</b>
Tecnología	Monocrystalino
Potencia	≥ 540 Wp
Eficiencia	≥ 20%
Certificaciones	IEC 61215, IEC 61730
Vida útil	≥ 25 años
Garantía	10–12 años producto / 25 años producción
Resistencia ambiental	Alta humedad, ambiente salino
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta producción en espacios reducidos (ideal para techos de colegios y hospitales)</li> <li>• Mejor desempeño en condiciones de baja irradiancia y alta humedad (típico del Pacífico).</li> <li>• Marco de aluminio anodizado y vidrio templado anti-reflectivo.</li> </ul>
<b>Inversores Solares</b>	
<b>Requisito</b>	<b>Especificación mínima</b>
Tipo	Híbrido u Off-Grid
Capacidad	Según estudio de carga
Compatibilidad	Solar + baterías + red/generador
Protección	Sobretensión, sobrecarga, frecuencia

Monitoreo	Integración con plataforma remota
Certificación	IEC 62109
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de gestión de múltiples fuentes (solar, red, baterías, generador).</li> <li>• Protección contra variaciones de voltaje y frecuencia.</li> <li>• Arranque suave y respuesta rápida ante cortes eléctricos.</li> <li>• Gestión automática de carga crítica vs. no crítica.</li> <li>• Capacidad de expansión modular.</li> </ul>
<b>Sistema de Almacenamiento (Baterías)</b>	
<b>Requisitos</b>	<b>Especificación mínima</b>
Tecnología	Litio-Fosfato (LiFePO <sub>4</sub> )
Profundidad descarga	≥ 80%
Ciclos de vida	≥ 6.000
Autonomía mínima	8–24 horas
Escalabilidad	Modular
Seguridad	BMS integrado
Características	
<b>Estructuras de Montaje, Sistema Eléctrico, Sistema de Monitoreo, Normativa</b>	
<b>Montaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material aluminio anodizado, acero galvanizado.</li> <li>• Diseño resistente a vientos ≥ 130 km/h.</li> <li>• Tratamiento anticorrosivo para zonas costeras.</li> <li>• Instalación en cubierta o suelo según viabilidad.</li> </ul>
<b>Sistema Eléctrico y Protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tableros AC/DC con protecciones certificadas.</li> <li>• Puesta a tierra conforme a <b>RETIE</b>.</li> <li>• Protección contra descargas atmosféricas.</li> <li>• Regulación voltaje y frecuencia para equipos TI.</li> </ul>

<b>Sistema de Monitoreo y Control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma web y móvil.</li> <li>• Alarmas por fallas.</li> <li>• Conectividad GSM/4G o satelital si no hay Internet.</li> <li>• Visualización de: Generación solar, Estado de baterías, Consumo energético.</li> </ul>
<b>Normativa y Cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RETIE (Colombia).</li> <li>• NTC eléctricas aplicables.</li> <li>• IEC internacionales.</li> <li>• Recomendaciones de la UPME y CREG (si aplica).</li> </ul>
<b>Garantías y Soporte</b>	
<b>Componente</b>	<b>Garantía mínima</b>
Paneles	25 años
Inversores	5–10 años
Baterías	5–10 años
Instalación	1 año

*Nota. Fuente elaboración propia*

### **Materias primas y suministros**

A continuación, se relaciona equipamiento y consumibles técnicos requeridos para los proyectos.

- **Sistema de generación fotovoltaica:** Paneles solares fotovoltaicos (monocristalinos preferiblemente), Estructuras de montaje (aluminio/acero galvanizado), Tornillería inoxidable y anclajes, Cables solares DC (certificados UV), Conectores MC4 y Canalización (tubería PVC/EMT).
- **Sistema de conversión y control:** Inversores solares (on-grid, híbridos u off-grid según zona), Controladores de carga MPPT, Tableros eléctricos DC y AC, Protecciones eléctricas (breakers, fusibles, DPS), Sistema de puesta a tierra.

- **Sistema de almacenamiento energético:** Baterías (litio LiFePO<sub>4</sub> preferiblemente), Gabinetes de baterías ventilados, Sistemas de monitoreo de estado (BMS).
- **Equipos para TIC y cargas críticas:** UPS para equipos sensibles, Switches de red, Routers y puntos de acceso, Servidores básicos o equipos de cómputo institucionales, Iluminación LED eficiente.
- **Insumos de instalación y operación:** Herramientas eléctricas y manuales, Equipos de medición (multímetro, pinza amperimétrica), Elementos de seguridad industrial (EPP), Señalización y manuales técnicos, Software de monitoreo y gestión energética.

### **Infraestructura**

La infraestructura puede variar según el proyecto o institución, a continuación, se relaciona la infraestructura sugerida para los proyectos.

- **Infraestructura física:** Cubiertas o terrenos para instalación de paneles, Cuartos técnicos o gabinetes, Canalizaciones eléctricas, Cercas o sistemas de protección física.
- **Infraestructura eléctrica:** Redes internas adecuadas, Sistemas de respaldo, Integración con red existente o microred, Medidores inteligentes.
- **Infraestructura digital:** Plataforma de monitoreo remoto, Sistemas de alertas, Registro histórico de consumo, Acceso remoto para soporte técnico.

### **Personal requerido**

La ejecución de las soluciones energéticas propuestas por Green Light se estructura en cuatro etapas fundamentales: diseño y planificación, implementación, operación y mantenimiento, y finalmente, capacitación y apropiación social. Bajo este

esquema, se detalla a continuación el talento humano requerido para la prestación del servicio y la puesta en marcha de los sistemas.

**Tabla 20**

*Personal producción*

<b>Cargo</b>	<b>Enfoque Principal</b>	<b>Requisito Esencial</b>
<b>Director de Ingeniería</b>	Diseño técnico y trámites ante operadores de red.	Ing. Eléctrico con Matrícula Profesional.
<b>Gestor Logístico</b>	Suministros y transporte en zonas críticas.	Experiencia en logística multimodal.
<b>Técnicos de Instalación</b>	Ejecución física y mantenimiento preventivo.	Certificación CONTE y Trabajo en Alturas.

*Nota. Fuente elaboración propia.* Estos hacen parte del personal de base contratado por la empresa.

### **Plan de producción**

Para garantizar la implementación, operación y sostenibilidad de los sistemas de energía solar a instalar, Green Light sigue el siguiente plan de producción en los proyectos.

- **FASE 1. Planeación y preparación:** Diagnóstico energético institucional, Levantamiento de información técnica y social, Caracterización de cargas críticas (TIC, salud, iluminación), Análisis de infraestructura existente, Socialización del proyecto con la comunidad.
- **FASE 2. Diseño técnico y dimensionamiento:** Cálculo de demanda diaria y potencia pico, Definición de tipo de sistema (off-grid / híbrido), Selección de tecnologías y componentes, Diseño de arquitectura eléctrica, Diseño del sistema de monitoreo.

- **FASE 3. Adquisición y logística:** Compra de paneles, inversores y baterías, Adquisición de estructuras y protecciones, Contratación de transporte especializado, Almacenamiento temporal de equipos, Planificación logística territorial.
- **FASE 4. Instalación y montaje:** Adecuación de infraestructura, Instalación de paneles solares, Montaje de inversores y baterías, Cableado DC y AC, Integración con red interna, Instalación de equipos TIC críticos.
- **FASE 5. Pruebas, puesta en marcha y certificación:** Pruebas de generación y carga, Validación de autonomía energética, Pruebas de seguridad eléctrica, Capacitación inicial a usuarios, Entrega de manuales.
- **FASE 6. Operación y mantenimiento:** Monitoreo remoto del sistema, Mantenimiento preventivo, Atención de incidencias, Reemplazo de componentes, Actualización de software.
- **FASE 7. Capacitación y apropiación social:** Formación técnica básica local, Educación en uso eficiente de la energía, Capacitación en TIC, Formación en sostenibilidad ambiental.
- **FASE 8. Evaluación, mejora y escalamiento:** Medición de indicadores de impacto, Evaluación técnica y social, Ajustes al modelo, Replicación en nuevas instituciones.

### **Capacidad instalada**

En el siguiente apartado se presenta una estimación técnica de la capacidad instalada aproximada para proyectos de energía solar fotovoltaica orientado a instituciones públicas (educación y salud) en zonas vulnerables con redes eléctricas deficientes o inexistentes, buscando acceso sostenible a TIC, continuidad operativa y mejora de la calidad de vida, estas cifras están dadas para contextos como

Buenaventura y algunos municipios del choco, con alta humedad, limitaciones de red y criticidad social.

**Tabla 21**

*Capacidad instalada por tipo de institución*

<b>Escuelas rurales pequeñas</b>	
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3–6 aulas.</li> <li>• 80–150 estudiantes.</li> <li>• TIC básicos (computadores, internet).</li> <li>• Iluminación, ventilación básica</li> </ul>
<b>Capacidad requerida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia instalada: 5 – 8 kWp</li> <li>• Almacenamiento: 15 – 25 kWh</li> <li>• Autonomía: 12–24 horas.</li> </ul>
<b>Colegios urbanos o rurales grandes</b>	
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10–25 aulas.</li> <li>• Laboratorios, salas TIC.</li> <li>• 300–800 estudiantes.</li> <li>• Iluminación, ventilación básica</li> </ul>
<b>Capacidad requerida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia instalada: 15 – 30 kWp</li> <li>• Almacenamiento: 40 – 80 kWh</li> <li>• Autonomía: 12–24 horas.</li> </ul>
<b>Centros de salud y puestos médicos</b>	
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta externa.</li> <li>• Refrigeración de vacunas.</li> <li>• Equipos médicos básicos.</li> <li>• Operación continua.</li> </ul>
<b>Capacidad requerida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia instalada: 10 – 20 kWp</li> <li>• Almacenamiento: 30 – 60 kWh</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía: 24 horas.</li> </ul>
<b>Hospitales de primer y segundo nivel</b>	
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalización.</li> <li>• Quirófanos básicos.</li> <li>• Laboratorios.</li> <li>• Equipos críticos 24/7.</li> </ul>
<b>Capacidad requerida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia instalada: 50 – 150 kWp</li> <li>• Almacenamiento: 150 – 400 kWh</li> <li>• Autonomía: 24–48 horas (con respaldo).</li> </ul>

*Nota. Fuente elaboración propia*

El siguiente modelo de gestión integral del proceso productivo para proyectos de energía solar fotovoltaica, está diseñado para garantizar eficiencia técnica, sostenibilidad operativa, impacto social y escalabilidad y esta alineado con proyectos de inversión pública, cooperación internacional y emprendimientos de impacto como *Green Light*. Adicionalmente este modelo Integra producción, operación y sostenibilidad, reduce riesgos técnicos y sociales, maximiza impacto social, facilita escalamiento territorial y alinea tecnología con necesidades reales.

**Tabla 22**

*Modelo de Gestión Integral del Proceso Productivo*

<b>Gestión técnico–productiva</b>	
<b>Planeación y diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico energético institucional.</li> <li>• Identificación de cargas críticas.</li> <li>• Diseño modular del sistema solar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándares de calidad y seguridad eléctrica.</li> </ul>
<b>Producción del servicio energético</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de equipos certificados.</li> <li>• Instalación y montaje.</li> <li>• Integración con red o microred.</li> <li>• Pruebas y puesta en marcha.</li> </ul>
<b>Escalabilidad y replicabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño modular.</li> <li>• Estándares replicables.</li> <li>• Documentación del modelo.</li> <li>• Adaptación a otros territorios.</li> </ul>
<b>Operación y mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo remoto.</li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>• Gestión de repuestos.</li> <li>• Optimización de rendimiento.</li> </ul>
<b>Gestión organizacional y del talento humano</b>	
<b>Estructura mínima del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección del proyecto.</li> <li>• Dirección técnica.</li> <li>• Equipo de instalación.</li> <li>• Equipo social y de capacitación.</li> <li>• Soporte administrativo y financiero.</li> </ul>
<b>Gestión del conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuales técnicos.</li> <li>• Capacitación continua.</li> <li>• Transferencia de capacidades locales.</li> <li>• Documentación de lecciones aprendidas.</li> </ul>
<b>Gestión social y territorial</b>	
<b>Participación comunitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialización del proyecto.</li> <li>• Identificación de líderes locales.</li> <li>• Apropiación comunitaria del sistema.</li> </ul>
<b>Enfoque diferencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño adaptado al contexto local.</li> <li>• Inclusión de saberes locales.</li> <li>• Enfoque de equidad y derechos.</li> </ul>
<b>Impacto social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora del acceso a educación y salud.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de brechas.</li> <li>• Fortalecimiento institucional.</li> </ul>
<b>Gestión económica y financiera</b>	
<b>Gestión de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto CAPEX y OPEX.</li> <li>• Optimización de costos.</li> <li>• Control financiero.</li> </ul>
<b>Modelo de sostenibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorros energéticos.</li> <li>• Contratos de mantenimiento.</li> <li>• Reposición de activos.</li> <li>• Apalancamiento de recursos públicos y cooperación.</li> </ul>
<b>Gestión de calidad, riesgos y cumplimiento</b>	
<b>Gestión de calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándares técnicos.</li> <li>• Protocolos de instalación.</li> <li>• Auditorías técnicas.</li> </ul>
<b>Gestión de riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos técnicos (clima, corrosión).</li> <li>• Riesgos sociales.</li> <li>• Riesgos financieros.</li> <li>• Planes de contingencia.</li> </ul>
<b>Cumplimiento normativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa eléctrica.</li> <li>• Normas de seguridad.</li> <li>• Requisitos ambientales.</li> <li>• Lineamientos de contratación pública.</li> </ul>
<b>Gestión de información y tecnología</b>	
<b>Informes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma de monitoreo energético.</li> <li>• Indicadores de desempeño.</li> <li>• Reportes automáticos.</li> <li>• Trazabilidad del proyecto.</li> </ul>
<b>Indicadores clave del modelo (KPIs)</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>

Técnica	% Disponibilidad del sistema
Energética	Horas de autonomía
Económica	Ahorro anual
Social	Usuarios beneficiados
Operativa	Tiempo promedio entre fallas
Ambiental	CO <sub>2</sub> evitado

*Nota. Fuente elaboración propia*

## Procesos de investigación y desarrollo (I+D)

### FASE 1. Investigación del contexto.

- **Investigación territorial y socioeconómica:** Caracterización de las comunidades, Identificación de brechas energéticas, Análisis de condiciones climáticas y ambientales, Identificación de actores clave.
- **Investigación institucional:** Diagnóstico energético en escuelas y centros de salud, Análisis de criticidad de servicios, Evaluación del uso actual de TIC.
- **Investigación normativa y de mercado:** Análisis regulatorio eléctrico, Revisión de incentivos y programas, Benchmarking de soluciones existentes.

### FASE 2. Desarrollo tecnológico adaptado.

- **Diseño de soluciones solares contextuales:** Desarrollo de arquitecturas off-grid e híbridas, Diseño modular por tipo de institución, Selección de tecnologías resistentes al entorno.
- **Desarrollo de sistemas de gestión y monitoreo:** Plataformas de monitoreo remoto, Sistemas de alerta temprana, Integración con gestión institucional.

- **Desarrollo de modelos de operación y mantenimiento:** Protocolos de mantenimiento preventivo, Estrategias de soporte remoto, Formación de técnicos locales.

### **FASE 3. Validación piloto y aprendizaje.**

- **Implementación de pilotos:** Instalación en instituciones seleccionadas, Pruebas en condiciones reales, Operación controlada.
- **Evaluación técnica y social:** Medición de generación y consumo, Evaluación de continuidad del servicio, Evaluación de percepción de usuarios.
- **Aprendizaje y ajuste:** Identificación de fallas, Ajuste de diseños, Optimización de procesos.

### **FASE 4. Optimización, innovación y escalamiento.**

- **Optimización técnica continua:** Mejora en eficiencia energética, Ajustes en almacenamiento, Reducción de costos.
- **Innovación incremental:** Integración de nuevas tecnologías, Microredes institucionales, Gestión inteligente de la energía.
- **Documentación y estandarización:** Estandarización de soluciones, Paquetes técnicos replicables, Protocolos de implementación.
- **Escalamiento territorial:** Replicación en nuevas instituciones, Adaptación a otros territorios, Integración con políticas públicas.

### **Presupuesto de producción y el presupuesto de infraestructura.**

Este apartado proporciona los datos sobre los cuales se fundamenta el CAPEX y OPEX, para la inversión inicial necesaria para diseñar, instalar y dejar operativos los sistemas solares y los costos operativos anuales para asegurar continuidad, mantenimiento y sostenibilidad:

- Centro de salud / hospital básico y otras: 20–40 kWp
- Institución educativa promedio: 10–15 kWp
- Sistema off-grid o híbrido con baterías.
- Autonomía: 8–12 horas.
- Vida útil del proyecto: 20–25 años.

**Tabla 23**

*Presupuesto producción e infraestructura (CAPEX)*

<b>Presupuesto de infraestructura por institución anual (CAPEX)</b>	
<b>Concepto Equipos principales</b>	<b>Rango</b>
Paneles solares fotovoltaicos	\$25 – \$60 millones
	\$15 – \$30 millones
Bancos de baterías (litio o gel)	\$20 – \$80 millones
Estructuras de montaje	\$6 – \$15 millones
Protecciones eléctricas	\$5 – \$10 millones
Sistema de monitoreo	\$2 – \$6 millones
<b>Subtotal equipos</b>	<b>\$73 – \$201 millones</b>
<b>Concepto Obras e instalación</b>	<b>Rango</b>
Estudios técnicos y diseño	\$5 – \$10 millones
Transporte y logística	\$5 – \$15 millones
Mano de obra instalación	\$6 – \$20 millones
Obras civiles menores	\$4 – \$10 millones
Puesta en marcha y pruebas	\$3 – \$6 millones
<b>Subtotal obras e instalación:</b>	<b>\$23 – \$61 millones</b>
<b>Infraestructura total por institución:</b>	<b>\$96 – \$260 millones</b>

*Nota. Fuente elaboración propia*

**Tabla 24***Presupuesto operativo anual (OPEX)*

<b>Componentes del presupuesto operativo anual (OPEX)</b>	
<b>Concepto Operación y mantenimiento</b>	<b>Rango</b>
Mantenimiento preventivo	\$2 – \$4 millones
Mantenimiento correctivo	\$1 – \$3 millones
Limpieza de paneles	\$1 – \$2 millones
Repuestos menores	\$1 – \$2 millones
<b>Subtotal O&amp;M</b>	\$5 – \$11 millones por institución/año
<b>Concepto Gestión y monitoreo</b>	<b>Rango</b>
Plataforma de monitoreo	\$1 – \$2 millones
Gestión técnica remota	\$2 – \$4 millones
Reportes e indicadores	\$1 – \$2 millones
<b>Subtotal gestión y monitoreo:</b>	\$4 – \$8 millones

## **Aspectos Organizacionales y Legales**

### **Análisis Estratégico**

#### ***Misión***

Green Light es una organización de base tecnológica y compromiso social, especializada en el diseño, suministro, instalación y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos para el sector público. Nuestra misión es reducir la brecha de desigualdad energética en las Zonas No Interconectadas (ZNI) del Pacífico colombiano, específicamente en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca. Facilitamos el acceso a energía limpia, confiable y sostenible en instituciones educativas y de salud, permitiendo la integración de TIC y la mejora de servicios básicos, mediante la implementación de soluciones de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) que respetan la biodiversidad regional.

#### ***Visión***

En el año 2031, Green Light será el referente líder en soluciones de energía renovable para el sector público en el suroccidente y pacífico colombiano. Nos proyectamos como una empresa con capacidad de ejecución masiva, habiendo instalado sistemas en más de 100 puntos críticos de la geografía nacional. Seremos reconocidos por nuestra eficiencia operativa en entornos de difícil acceso y por un modelo de gobernanza que garantiza la sostenibilidad de los proyectos a través del tiempo, contribuyendo activamente a las metas nacionales de descarbonización y transición energética justa.

#### ***Valores Corporativos***

Equidad Social: Creemos que la energía es un derecho habilitador de otros derechos (educación, salud).

**Integridad Técnica:** Cumplimiento riguroso de la normativa RETIE para garantizar la vida y la propiedad.

**Sostenibilidad:** Operación con baja huella de carbono y gestión responsable de residuos (baterías).

**Resiliencia Logística:** Capacidad de respuesta en territorios de alta complejidad geográfica y orden público.

### **Estructura Organizacional**

Green Light adopta una Estructura Funcional por Proyectos. Esta elección se fundamenta en la necesidad de centralizar la ingeniería de alto nivel y la gestión financiera en centros urbanos, mientras se despliegan unidades operativas móviles hacia los municipios de intervención (Buenaventura, Quibdó, Istmina, etc.).

- **Niveles de Mando:**

**Nivel Estratégico:** Junta de Socios y Gerencia General. Encargados de la sostenibilidad financiera y relaciones con el Ministerio de Minas y Energía.

**Nivel Táctico:** Dirección de Ingeniería y proyectos. Encargados de transformar los requerimientos técnicos en soluciones reales y viables.

**Nivel Operativo:** Cuadrillas de Instalación y Logística. Son el corazón de la ejecución en campo.

### **Perfiles y Funciones Detalladas**

Con el fin de asegurar la operatividad y eficiencia de los proyectos en zonas rurales, Green Light ha definido una estructura de talento humano especializada. A continuación, se describen los perfiles y funciones del personal clave según su nivel de incidencia dentro de la organización:

Tabla 25

## Perfiles y funciones

Cargo	Nivel	Perfil Profesional	Funciones Principales
<b>Gerente General</b>	Estratégico	Profesional con posgrado en Gerencia de Proyectos. Experto en negociación con entes territoriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación legal y comercial.</li> <li>• Gestión de convenios interadministrativos.</li> <li>• Monitoreo de indicadores financieros (TIR/VPN).</li> <li>• Estructuración de propuestas para fondos (FENOGE/FONENERGÍA).</li> </ul>
<b>Director de Ingeniería y Proyectos</b>	Táctico	Ingeniero Eléctrico con Matrícula Profesional y certificado en diseño fotovoltaico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamiento técnico de sistemas.</li> <li>• Supervisión de cumplimiento RETIE y RETILAP.</li> <li>• Trámites de conexión ante operadores de red.</li> <li>• Control de calidad de insumos importados.</li> </ul>
<b>Gestor Logístico y de Compras</b>	Táctico	Tecnólogo en logística o administración con experiencia en transporte multimodal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación de transporte a zonas de difícil acceso.</li> <li>• Aseguramiento de la cadena de suministros.</li> <li>• Gestión de inventarios y componentes críticos.</li> </ul>
<b>Técnicos de Instalación y Mantenimiento</b>	Operativo	Técnicos electricistas certificados (CONTE) con	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de infraestructura, paneles y baterías.</li> <li>• Ejecución de pruebas de</li> </ul>

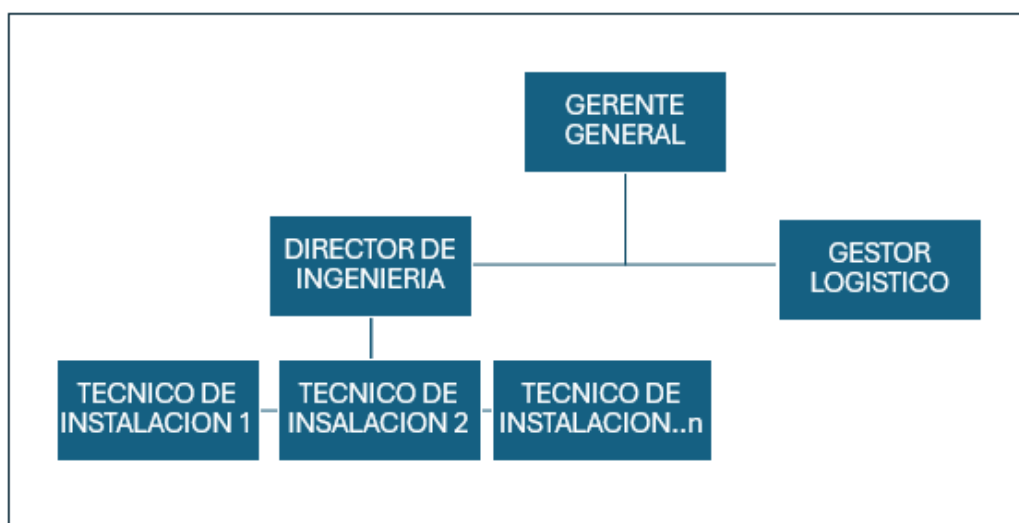
		curso de trabajo seguro en alturas.	puesta en marcha. • Capacitación técnica y social a la comunidad • Gestión de incidentes y requerimientos.
--	--	-------------------------------------	--

*Nota. Fuente elaboración propia.*

## Organigrama

El organigrama visualiza la cadena de mando de la siguiente manera:

- Nivel Estratégico (Gerente General): En la cúspide, responsable de la sostenibilidad financiera y la gestión de convenios ante fondos estatales. De él dependen directamente las dos áreas tácticas.
- Nivel Táctico (Director de Ingeniería / Gestor Logístico):
  - a. Director de Ingeniería: Ejerce la autoridad técnica. Los técnicos de campo dependen directamente de sus diseños y de su supervisión bajo la normativa RETIE.
  - b. Gestor Logístico: Actúa como soporte transversal, asegurando que el Director de Ingeniería cuente con los suministros necesarios para ejecutar los proyectos en el Chocó y Valle.
- Nivel Operativo (Técnicos de Instalación y mantenimiento): Constituye la base ejecutora de la empresa. Estos equipos dependen directamente de la Dirección de Ingeniería para asegurar que la instalación física coincida plenamente con el dimensionamiento eléctrico.

**Figura 5***Organigrama**Nota. Fuente elaboración propia.***Factores Clave de la Gestión del Talento Humano**

Para una empresa como Green Light, el capital humano es el activo más vulnerable y valioso debido a las condiciones de trabajo.

- Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Implementación rigurosa del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), con énfasis en riesgo eléctrico (arco eléctrico) y riesgos ergonómicos por transporte de cargas en zonas rurales.
- Inclusión Local: Política de contratación de mano de obra no calificada en las comunidades beneficiarias. Esto no solo genera empleo, sino que garantiza que la comunidad "apropie" el proyecto y cuide los equipos de posibles robos o vandalismo.
- Capacitación Técnica Permanente: Dado que la tecnología de baterías (Litio vs. Plomo-Ácido) y eficiencia de paneles evoluciona anualmente, se establece un plan de formación técnica semestral.

- Director de Ingeniería (Arquitecto de Innovación y Seguridad): Se encarga de que la empresa se encuentre actualizada en los avances de la tecnología, siendo el responsable de integrar las últimas tendencias en eficiencia de paneles y almacenamiento en sistemas de litio dentro de diseños robustos y normativos.
- Gestor Logístico (Orquestador de la Cadena de Suministro Rural): Es el eje que garantiza la continuidad operativa mediante una planificación meticulosa de la "última milla" en geografías complejas. Su labor es fundamental para la sostenibilidad del proyecto, ya que coordina la entrega oportuna de repuestos y herramientas, minimizando los tiempos de inactividad y asegurando que el equipo de instalación cuente con los recursos necesarios.
- Técnico de Instalación (Embajador de Campo y Guardián de la Operación): Representa la ejecución táctica y el contacto directo de la empresa con las comunidades beneficiarias. Su gestión se caracteriza por la excelencia operativa, aplicando estándares de seguridad rigurosos, ejecutando maniobras eléctricas de alta precisión mientras lidera la formación práctica de la mano de obra local contratada.

### **Esquema de Gobierno Corporativo**

Se implementará un Código de Buen Gobierno para asegurar la transparencia, especialmente al tratar con recursos públicos:

- Transparencia en Licitaciones: Protocolos claros para la participación en Secop II.
- Auditoría Externa: Revisión anual de estados financieros para dar confianza a los fondos de inversión y al Estado.

- Sostenibilidad del Proyecto: Compromiso de reinversión de utilidades en los primeros 3 años para asegurar el crecimiento y la cobertura en el Chocó y Valle del Cauca.

### **Estructura Jurídica y Tipo de Sociedad**

Green Light se constituirá como una Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.).

Ventajas: Facilidad de constitución por documento privado, limitación de responsabilidad de los accionistas al monto de sus aportes y flexibilidad para emitir diferentes clases de acciones en caso de requerir capital de riesgo (Venture Capital) para expansión.

### **Aspectos Legales y Normatividad**

Este es el pilar fundamental para operar legalmente en Colombia en el sector energético.

#### ***Marco General***

Ley 1715 de 2014: Es la "Constitución" de las energías renovables. Permite a Green Light acceder a incentivos tributarios.

Ley 2099 de 2021: Fortalece la transición energética y agiliza los trámites ante la UPME.

Resolución CREG 174 de 2021: Regula la autogeneración a pequeña escala (AGPE).

Define cómo se puede inyectar energía a la red y recibir créditos de energía.

#### ***Normativa Técnica (Producto y Servicio)***

RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): Toda instalación de energía solar en Colombia debe ser certificada. Sin este certificado, el Operador de Red no autoriza la conexión y la aseguradora no cubre siniestros.

RETIQ (Reglamento Técnico de Etiquetado): Asegura que los inversores y equipos cumplen con los estándares de eficiencia energética exigidos en Colombia.

NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano): Manual técnico base para todos los diseños eléctricos de la empresa.

### ***Trámites de Permisos y Licencias***

A continuación, se detallan los que la empresa de energía solar fotovoltaica debe gestionar:

- Permiso de Conexión ante el OR (Operador de Red): Se debe solicitar un punto de conexión a empresas como CELSIA o DISPAC para asegurar que el sistema solar no afecte la estabilidad de la red local.
- Certificación UPME: Trámite para validar que el proyecto es de energía limpia y así obtener el certificado que nos permite comprar equipos sin IVA (ahorro del 19%) y con 0% de arancel.
- Permiso de Uso de Suelo: Gestión ante las curadurías o planeación municipal para la instalación de estructuras sobre cubiertas o predios de las instituciones públicas.
- Licencia Ambiental (Casos especiales): Según el Decreto 1076 de 2015, los proyectos fotovoltaicos pequeños no requieren licencia ambiental ordinaria, pero sí un Plan de Manejo Ambiental (PMA) si se interviene zona de reserva o se talan árboles para evitar sombras.

### **Regímenes Especiales y Beneficios Tributarios**

Como empresa verde, Green Light aplicará a:

- Exclusión de IVA: Aplicable a paneles, inversores, controladores y baterías (ahorro directo en el Costo de Ventas).
- Dedución de Renta: Se puede deducir hasta el 50% del valor de las inversiones de nuestra base gravable de renta en un plazo de 15 años.
- Depreciación Acelerada: Los equipos solares se pueden depreciar en solo 5 años, lo que mejora el flujo de caja en los primeros años de operación.

## **Presupuesto de Personal Administrativo y Operativo**

Para el Año 1, se ha proyectado un gasto de personal administrativo de \$166.022.400 y operativo de \$231.515.856

Este valor incluye:

- Nómina base: Salarios competitivos para atraer talento especializado a zonas remotas.
- Cargas Prestacionales: Seguridad social, parafiscales, primas y cesantías (aprox. 52% adicional al salario básico).
- Viáticos y Desplazamientos: Se estima un rubro del 15% del costo de mano de obra para cubrir el transporte fluvial o marítimo y estancias en municipios del Chocó y Valle.

## **Aspectos Financieros**

### **Objetivos Financieros**

#### **Objetivo General**

Determinar la viabilidad económica y financiera de la empresa destinada a proveer soluciones de energía solar a instituciones públicas en zonas rurales de Colombia. Este apartado busca evaluar la capacidad del modelo de negocio para generar rendimientos sostenibles, cubrir los costos operativos y ofrecer una tasa de retorno superior al costo de oportunidad del capital.

#### **Objetivos Específicos**

- Estimar la rentabilidad esperada mediante los principales indicadores financieros: VPN, TIR, punto de equilibrio y periodo de recuperación.

- Proyectar los flujos de ingresos, costos y gastos durante los primeros cinco años de operación.
- Identificar las necesidades de inversión inicial y las fuentes de financiación disponibles.
- Evaluar la sostenibilidad del negocio bajo escenarios probables, considerando los riesgos y supuestos macroeconómicos del entorno.

### **Supuestos Económicos para la Simulación**

La simulación financiera parte de una serie de supuestos económicos derivados tanto del contexto colombiano como del simulador financiero anexo B. de este documento. Entre los principales se encuentran:

- Moneda base: Pesos Colombianos (COP).
- Horizonte de proyección: 5 años (2027–2031).
- Inflación esperada: 10 % anual (según proyección de precios en el simulador).
- Tasa de descuento (WACC): 10 %, utilizada para el cálculo del VPN.
- Impuesto sobre la renta: 17 % (tasa efectiva aplicada en el flujo proyectado).
- Incentivos fiscales: Aplicación de beneficios de la Ley 1715 de 2014 para la optimización de la rentabilidad.

Estos supuestos permiten construir un escenario probable y prudente, en el que los ingresos y gastos evolucionan en función del crecimiento proyectado de la demanda y los costos operativos del sector.

### **Proyección de Ventas**

La proyección de ventas se fundamenta en la instalación anual de sistemas solares fotovoltaicos para instituciones públicas, con capacidades entre 10 y 50 kWp. Durante el primer año se contempla la ejecución de 6 proyectos anuales (3 en Valle del

Cauca y 3 en Chocó), con un crecimiento del 50 % anual en la cantidad de proyectos y un incremento de precios del 10 % anual por inflación.

El precio promedio por instalación se estima entre los 100 y 146 millones COP, dependiendo del tamaño y la complejidad del sistema. Así, los ingresos anuales proyectados evolucionan de la siguiente manera:

**Tabla 26**

*Proyección ingresos anuales*

Año	Proyectos	Ingreso promedio por proyecto (COP)	Ingreso total anual (COP)
1	6	100.000.000	600.000.000
2	9	110.000.000	990.000.000
3	13	121.000.000	1.633.500.000
4	20	133.100.000	2.695.275.000
5	30	146.410.000	4.447.203.750

*Nota: Fuente Anexo B.*

El crecimiento de las ventas está impulsado por tres factores: el aumento de la confianza institucional en las soluciones solares, la disponibilidad de subsidios públicos y la reputación adquirida por Green Light tras los proyectos iniciales exitosos.

### **Proyección de Gastos de Mercadeo**

Las estrategias de mercadeo de Green Light se enfocan en la promoción institucional, participación en ferias de sostenibilidad y desarrollo de alianzas con entidades gubernamentales y ONG. El presupuesto de mercadeo incluye publicidad digital, material corporativo, viajes de representación y campañas educativas.

El rubro de administración y ventas para el primer año asciende a \$397.538.256, integrando la gestión comercial, programas de capacitación y soporte técnico. Este valor se ajusta anualmente según el crecimiento operativo.

### **Proyección de Costos de Producción**

Los costos de producción incluyen los insumos principales —paneles solares, inversores, baterías, cableado y estructuras de montaje—, así como la mano de obra técnica y los costos de transporte e instalación. En promedio, los costos variables representan el 60% del valor de venta de cada proyecto.

El detalle promedio de costos por instalación es:

- Paneles solares y equipos: \$40.000.000
- Mano de obra y montaje: \$12.000.000.
- Transporte y logística: \$5.000.000
- Costos indirectos de operación: \$3.000.000

El costo total promedio por proyecto asciende a \$60.000.000, garantizando un margen de contribución cercano al 40 % sobre las ventas netas.

### **Proyección de Gastos Administrativos**

Los gastos administrativos fijos incluyen salarios del personal de aseo, personal administrativo, alquiler de oficina, servicios públicos, seguros y licencias. En el escenario base, los costos fijos mensuales ascienden a \$26.149.529 COP, equivalentes a \$313,794,352 COP anuales.

La estructura administrativa estará conformada por:

- Gerente general y financiero.
- Coordinador técnico.
- Auxiliar Administrativo.

El control riguroso de estos gastos permitirá mantener una estructura liviana, adecuada para la fase inicial de expansión.

### **Presupuesto de Inversión**

La inversión inicial requerida para el inicio de operaciones asciende a \$ 36.000.000, distribuida de la siguiente forma:

**Tabla 27**

*Presupuesto de Inversión*

<b>Concepto</b>	<b>Valor COP</b>
Muebles y enseres	10.000.000
Equipos de oficina	24.000.000
Otros gastos de puesta en marcha	2.000.000
<b>Total inversión inicial</b>	<b>36.000.000</b>

*Nota. Fuente elaboración propia a partir de los datos contenidos en el Anexo B (Simulador Financiero)*

### **Estados Financieros**

Con base en los ingresos, costos y gastos proyectados, se construyen los estados financieros proforma que reflejan el escenario más probable. Este escenario asume un crecimiento sostenido de ventas, estabilidad en los precios de los equipos y una estructura de gastos controlada.

El margen bruto promedio se estima en 40%, mientras que la utilidad neta esperada se sitúa entre 10 % y 24 % anual a partir del tercer año.

### **Estado de Resultados Proyectado**

A continuación, se presenta el Estado de Resultados proyectado para el horizonte de cinco años que constituye el núcleo de la evaluación económica de Green Light, cuyo

detalle se encuentra en el Anexo B: Simulador Financiero, permitiendo visualizar la capacidad de la organización para transformar su modelo operativo en beneficios netos tangibles.

**Tabla 28**

*Estado de resultados*

Año	Ingresos	Costos Totales	Utilidad Bruta	Gastos Operativos*	Utilidad Neta
1	\$ 600.000.000	\$ 360.000.000	\$ 240.000.000	\$ 519.924.216	(\$ 281.553.297)
2	\$ 990.000.000	\$ 540.000.000	\$ 450.000.000	\$ 571.196.682	(\$ 122.019.260)
3	\$ 1.633.500.000	\$ 810.000.000	\$ 823.500.000	\$ 627.596.321	**\$162.600.054**
4	\$ 2.695.275.000	\$ 1.215.000.000	\$ 1.480.275.000	\$ 689.635.954	\$ 656.230.409
5	\$ 4.447.203.750	\$ 1.822.500.000	\$ 2.624.703.750	\$ 757.879.549	\$ 1.549.463.700

*Nota. Fuente elaboración propia.* Incluye Gastos de Administración/Ventas, Gastos Fijos y Depreciación.

Las utilidades crecen de forma sostenida debido a la expansión operativa y al aprovechamiento de economías de escala, lo que permite reducir los costos unitarios por instalación.

**Balance General Proyectado**

Tal como se detalla en el Anexo B, el Balance General proyectado para los años 1, 3 y 5 permite evaluar la evolución de la estructura financiera y la solidez patrimonial de Green Light a medida que escala su operación en el Pacífico colombiano.

**Tabla 29**

*Balance general proyectado*

Concepto	Año 1	Año 3	Año 5
Activos Totales	(\$140.423.055)	\$295.903.679	\$ 1.966.824.201
Pasivos Totales	\$ 41.130.257	\$ 33.303.625	\$ 317.360.114
Patrimonio	(\$ 181.553.297)	\$ 262.599.999	\$ 1.649.464.087

*Nota. Fuente elaboración propia.*

Este estado financiero refleja la transformación de la empresa desde una etapa de inversión inicial con patrimonio negativo derivado de los costos de puesta en marcha y la adquisición de activos logísticos en el primer año hacia una posición de robustez económica significativa al cierre del quinto periodo.

### **Flujo de Caja Proyectado**

El flujo de caja operacional presenta saldos positivos desde el primer año, aunque se observan variaciones en los años 2 y 3 debido a la alta reinversión en capital de trabajo y expansión de proyectos necesaria para escalar en las zonas rurales. A partir del año 4, la generación de liquidez se estabiliza de forma masiva (ver anexo B).

**Tabla 30**

*Flujo de Caja Proyectado*

<b>Año</b>	<b>Flujo de ingresos (COP)</b>	<b>Flujo de egresos (COP)*</b>	<b>Flujo neto anual (COP)</b>
0	\$ 0	\$ 181.454.039	(\$ 181.454.039)
1 (2027)	\$ 600.000.000	\$ 510.460.018	\$ 89.539.982
2 (2028)	\$ 990.000.000	\$ 1.208.997.019	(\$ 218.997.019)
3 (2029)	\$ 1.633.500.000	\$ 1.755.519.260	(\$ 122.019.260)
4 (2030)	\$ 2.695.275.000	\$ 2.532.674.946	\$ 162.600.054
5 (2031)	\$ 4.447.203.750	\$ 3.790.973.341	\$ 656.230.409

*Nota. Fuente elaboración propia.*

El flujo de egresos incluye costos operativos, inversión en activos, impuestos y la variación necesaria en el Capital de Trabajo Neto Operativo para soportar el crecimiento de ventas.

## Indicadores Financieros de Rentabilidad

A partir del modelo financiero, se obtuvieron los siguientes indicadores clave:

- Valor Presente Neto (VPN): \$145.807.275, positivo, lo que demuestra la creación de valor.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): 21,32 %, superior al costo de capital (10 %).
- Periodo de recuperación de la inversión (Payback): 2,77 años, lo que implica una rápida recuperación.
- Punto de equilibrio: 12,82 proyectos anuales.

Estos indicadores reflejan que Green Light es un proyecto rentable y financieramente sostenible, con un margen de seguridad razonable ante variaciones de precios o volúmenes de ventas.

## Fuentes de Financiación

El proyecto contempla una estructura de financiamiento mixta:

- Aportes de socios: \$100.000.000 (55 % de la inversión).
- Crédito bancario: \$81.454.039 (45 % de la inversión), a una tasa del 2 % anual proyectada.

## Evaluación Financiera

El análisis demuestra que Green Light es financieramente viable. Aunque el flujo de caja es negativo en los primeros dos años (típico de empresas de infraestructura con alta inversión inicial), la rentabilidad explota a partir del tercer año, logrando una TIR del 21,32 % y una recuperación de capital antes de finalizar el tercer año de operación. El alto margen de contribución por proyecto (\$40M) permite que la empresa escale rápidamente para cubrir las necesidades energéticas del Chocó y Valle del Cauca.

Desde la perspectiva del riesgo, los principales factores críticos se relacionan con la volatilidad del tipo de cambio y los tiempos de contratación con el sector público. Sin embargo, estos riesgos se mitigan mediante la diversificación de clientes y la suscripción de convenios con entidades cooperantes y ONG.

La evaluación financiera también evidencia un impacto social positivo: la reducción de costos energéticos para las instituciones, la mejora en la prestación de servicios educativos y de salud, y la generación de empleo técnico local. Estos beneficios, combinados con los incentivos tributarios y las líneas de crédito verde, hacen del proyecto una alternativa sólida dentro del ecosistema de energías renovables en Colombia.

Se puede concluir que Green Light es financieramente viable, ambientalmente sostenible y socialmente pertinente. El análisis financiero demuestra que el modelo propuesto no solo garantiza la recuperación de la inversión y la rentabilidad esperada, sino que además contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con energía asequible, educación de calidad y acción por el clima.

### **Enfoque hacia la Sostenibilidad**

El modelo de negocio de Green Light se fundamenta en la resolución de una falla estructural en el sector energético colombiano: la brecha de conectividad en zonas rurales y No Interconectadas (ZNI). Su sostenibilidad no solo radica en la rentabilidad financiera, sino en un equilibrio integral entre sus impactos sociales, ambientales y de gobernanza.

### **Dimensión Social**

El impacto social es el núcleo de la propuesta de valor. Green Light se enfoca en instituciones públicas (escuelas y centros de salud) en zonas rurales, donde la falta de energía limita derechos fundamentales.

Reducción de la brecha educativa y tecnológica: Al garantizar electricidad constante, se permite el uso de herramientas TIC, mejorando la calidad del aprendizaje en comunidades apartadas.

Capacitación y Empoderamiento: A diferencia de modelos puramente extractivos o de venta única, Green Light incluye programas de formación para que la comunidad gestione sus propios recursos energéticos. Esto genera sentido de pertenencia y asegura que el beneficio social perdure en el tiempo.

Mejora en la salud y servicios básicos: El acceso a refrigeración para vacunas y energía para equipos médicos en zonas rurales transforma directamente la esperanza y calidad de vida de la población.

### **Dimensión Ambiental**

El proyecto se alinea con las metas globales y nacionales de descarbonización, utilizando el potencial solar de Colombia como fuente primaria.

Mitigación del Cambio Climático: La sustitución de plantas diésel (comunes en las ZNI) por sistemas fotovoltaicos reduce drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub> y la contaminación auditiva en ecosistemas sensibles como la Amazonía o el Chocó.

Preservación de la Biodiversidad: El modelo contempla el cumplimiento estricto de la Ley 99 de 1993 y protocolos de la ANLA, asegurando que la instalación de paneles no altere los suelos ni la fauna local, especialmente en áreas protegidas.

Promoción de Energías Limpias: Se articula bajo la Ley 1715 de 2014, fomentando una cultura de respeto por los recursos naturales renovables.

### **Dimensión Económica**

La viabilidad económica se sustenta en una estructura de costos optimizada y el aprovechamiento de incentivos estatales.

Eficiencia de Costos: Aunque la inversión inicial es alta, el costo operativo (OPEX) es significativamente menor al de los combustibles fósiles, permitiendo que las instituciones rurales ahorren recursos que pueden ser reinvertidos en su misión pedagógica o médica.

Aprovechamiento de Incentivos Tributarios: El modelo de negocio integra beneficios como la deducción del 50% de la inversión en el impuesto de renta y la exclusión de IVA, lo que acelera el retorno de inversión y mejora la liquidez de la empresa.

Acceso a Fondos de Financiación: La alineación con fondos como FONENERGÍA y FENOGE asegura fuentes de capital para proyectos de gran escala en zonas vulnerables, garantizando la escalabilidad del negocio.

### **Dimensión de Gobernanza**

La transparencia y el cumplimiento normativo son las garantías de estabilidad para los inversionistas y el Estado.

Marco Legal Sólido: La operación se rige por el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución CREG 174 de 2021, lo que asegura que cada conexión y sistema esté certificado bajo estándares internacionales (RETIE, RETIQ).

Relacionamiento Institucional: Green Light establece alianzas estratégicas con gobiernos locales y entidades territoriales, asegurando que los proyectos respondan a las necesidades reales de los planes de desarrollo municipal.

Gestión de Calidad y Soporte: La gobernanza interna se enfoca en un soporte técnico continuo, mitigando el riesgo de abandono de los sistemas, una falla común en proyectos de energía rural en el pasado.

## Conclusiones

Se concluye que el diseño e implementación de sistemas solares fotovoltaicos híbridos constituye la respuesta técnica más idónea para mitigar la brecha de acceso y confiabilidad energética en las zonas rurales y periurbanas de Chocó y Valle del Cauca. La investigación técnica confirma que el recurso solar de la región, con promedios de irradiancia entre 4,2 y 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/día, es suficiente para garantizar la autonomía de instituciones de asistencia pública. Al sustituir la dependencia histórica de plantas de generación diésel por sistemas con almacenamiento en litio (LiFePO<sub>4</sub>), el modelo operativo de Green Light no solo reduce las emisiones de carbono, sino que elimina las barreras logísticas de transporte de combustible en geografías de difícil acceso. De este modo, se da respuesta al problema planteado al transformar la energía de un recurso intermitente a un servicio continuo que habilita la prestación de servicios esenciales de salud y educación.

El análisis financiero realizado permite concluir con un alto grado de certeza que el modelo de negocio de Green Light es financieramente sostenible y generador de valor para sus accionistas. Los resultados obtenidos a través de la modelación prospectiva, un Valor Presente Neto (VPN) de \$145.807.275 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 21,32%, demuestran una rentabilidad que supera significativamente el costo de oportunidad del capital para proyectos de infraestructura energética en mercados emergentes. La estructura de costos, diseñada con un margen de contribución robusto y costos fijos controlados, permite a la organización absorber las fluctuaciones del mercado y asegurar el punto de equilibrio en el corto plazo. Por lo tanto, se valida que el emprendimiento no solo cumple una función social, sino que posee la solidez financiera necesaria para atraer inversión y escalar su operación en el mediano plazo.

Se establece como conclusión fundamental que el éxito competitivo de Green Light reside en el aprovechamiento estratégico del ecosistema normativo colombiano. La integración de la Ley 1715 de 2014 y la Ley 2099 de 2021 en el modelo de precios permite ofrecer soluciones de alto impacto con costos optimizados mediante la gestión de beneficios tributarios (exclusión de IVA y deducción de renta). Asimismo, la alineación con la Resolución CREG 174 de 2021 y los estándares técnicos del RETIE se identifican como mecanismos de reducción de riesgo jurídico y operativo. Se concluye que el cumplimiento normativo y la certificación de instalaciones ante organismos acreditados son los factores que permiten a la empresa posicionarse como un aliado confiable para la ejecución de recursos públicos provenientes de fondos como FENOGE y FONENERGÍA.

Desde una perspectiva socioeconómica, el estudio concluye que el despliegue de la infraestructura de Green Light actúa como un motor de desarrollo humano en el litoral Pacífico. Al dotar de energía confiable a escuelas y centros de salud, se facilita la adopción de tecnologías de la información (TIC) y se mejora la capacidad de respuesta médica en zonas ZNI (Zonas No Interconectadas). Un hallazgo crítico es que la sostenibilidad de la solución técnica está directamente vinculada a la transferencia de conocimiento; la capacitación de las comunidades y la inclusión de mano de obra local en las cuadrillas de soporte mitigan el riesgo de abandono de la infraestructura. En consecuencia, el proyecto responde satisfactoriamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7 y ODS 4), demostrando que la transición energética es una herramienta de equidad social.

Finalmente, se concluye que la capacidad instalada y el modelo de gestión logística de Green Light representan su mayor ventaja competitiva. Mientras que el mercado tradicional se concentra en zonas urbanas, la especialización en transporte multimodal (terrestre y fluvial) y la creación de nodos de acopio temporales permiten a la empresa operar donde la competencia es inexistente. La planeación estratégica, que

contempla el crecimiento desde 6 proyectos en el primer año hasta 30 en el quinto, demuestra una madurez operativa capaz de gestionar proyectos de alta complejidad técnica y ambiental. Se confirma, por tanto, que la especialización en el nicho de instituciones públicas rurales en regiones de alta pluviosidad y temperatura es la estrategia correcta para liderar la transición energética en el Pacífico colombiano.

### Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). *Energía renovable en comunidades rurales de América Latina*. <https://publications.iadb.org/es/energia-renovable-en-comunidades-rurales-de-america-latina>
- Banco Mundial. (2021). *Solar energy for development: Lighting up communities off the grid*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/05/18/solar-energy-for-development>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). (2021, 19 de octubre). *Resolución 174 de 2021. Por la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional*. Diario Oficial No. 51.841. [https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion\\_creg\\_0174\\_2021.htm](https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0174_2021.htm)
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2021). *Resolución CREG 174 de 2021: Autogeneración a pequeña escala y generación distribuida*. [https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion\\_creg\\_0174\\_2021.htm](https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0174_2021.htm)

Congreso de la República de Colombia. (1993, 22 de diciembre). *Ley 99 de 1993*. Diario Oficial No. 41.146.

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html)

Congreso de la República de Colombia. (2014, 13 de mayo). *Ley 1715 de 2014*. Diario Oficial No. 49.150.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

Congreso de la República de Colombia. (2018, 27 de julio). *Ley 1931 de 2018*. Diario Oficial No. 50.667.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>

Congreso de la República de Colombia. (2019, 18 de julio). *Ley 1972 de 2019*. Diario Oficial No. 51.018. [https://www.minambiente.gov.co/wp-](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1972-2019.pdf)

[content/uploads/2021/06/ley-1972-2019.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1972-2019.pdf)

Congreso de la República de Colombia. (2021, 10 de julio). *Ley 2099 de 2021*. Diario Oficial No. 51.731.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

Congreso de la República de Colombia. (2023, 19 de mayo). *Ley 2294 de 2023*. Diario Oficial No. 52.400.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2023: Boletín Técnico*.

<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ECV/bol-ECV-2023.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). *Plan nacional de desarrollo energético*. Gobierno de Colombia. <https://www.dnp.gov.co/>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Documento CONPES 3934*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2023). *Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA)*.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. (2022). *Modelos de negocio para energías renovables distribuidas*.

<https://www.giz.de/en/html/index.html>

Evaluation of potential of energetic development in isolated zones: NIZ Chocó–Colombia case study. *Evaluation of potential of energetic development in isolated zones with wide biodiversity: NIZ Chocó-Colombia case study*. ScienceDirect

Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE). (2024). *Portafolio de inversión para la transición energética en regiones vulnerables*. <https://www.fenoge.gov.co/>

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. (2023). *Photovoltaics report*.

<https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/photovoltaics-report.html>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), & Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2019). *Atlas de radiación solar de Colombia*. <https://www.upme.gov.co>

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE). (2024). *Informe de Estado de la Prestación del Servicio de Energía Eléctrica en las Zonas No Interconectadas (ZNI)*.

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE). (2024). *Informe de generación y horas de prestación del servicio...* <https://ipse.gov.co/blog/2024/10/30/informe-del-cnm-reporta-estabilidad-en-el-servicio-de-energia-generado-en-las-zni-durante-septiembre/>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate change 2022: Mitigation of climate change*. Cambridge University Press.

<https://doi.org/10.1017/9781009157926>

International Energy Agency. (2023). *Solar PV global supply chains*.

<https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). *Renewable power generation costs in 2020*. <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>
- International Renewable Energy Agency. (2020). *Renewable energy for off-grid solutions*. <https://www.irena.org/publications/2020/Dec/Renewable-Energy-for-Off-grid-Solutions>
- International Renewable Energy Agency. (2022). *Electricity storage and renewables*. <https://www.irena.org/publications>
- International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable power generation costs in 2022*. <https://www.irena.org/publications/2023/Jun/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2022>
- International Renewable Energy Agency. (2023). *Renewable energy market analysis: Latin America*. <https://www.irena.org/publications/2023/Jan/Renewable-Energy-Market-Analysis-Latin-America>
- IRENA. (2024). *Renewable Energy Statistics 2024*. <https://www.irena.org/Publications/2024/Jul/Renewable-energy-statistics-2024>
- IPSE. (2024). *Estado de la infraestructura energética en las Zonas No Interconectadas*. <https://ipse.gov.co/blog/2024/12/13/...>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Plan de Espacios Educativos como Centros de la Vida Comunitaria*. <https://www.mineducacion.gov.co/...>
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Hoja de ruta para la Transición Energética Justa en Colombia*. <https://minenergia.gov.co/...>

- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Informe de gestión PERS 2016–2022*.  
<https://www.minenergia.gov.co/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2021). *Green entrepreneurship in Latin America*. <https://doi.org/10.1787/71d45d6b-en>
- OPS Colombia. (s. f.). *Atlas solar Colombia con análisis por región*.  
<https://www.opscolombia.com/blog/atlas-solar-colombia>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Energía asequible y no contaminante*. [https://www.un.org/...](https://www.un.org/)
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
[https://www.un.org/...](https://www.un.org/)
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). *Empleos verdes en energías renovables*. [https://www.ilo.org/...](https://www.ilo.org/)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020). *Energía y desarrollo humano*. [https://www.undp.org/...](https://www.undp.org/)
- Restrepo Franco, A. M. (2021). *Energía solar fotovoltaica: diagnóstico y perspectivas en el Valle del Cauca (tesis)*.
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2020). *Integración de energías renovables no convencionales en Colombia*. <https://www.upme.gov.co/>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2021). *Cobertura energética en zonas rurales de Colombia*.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2022). *Informe de avance de energías renovables no convencionales en Colombia*.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2022). *Plan de expansión para zonas no interconectadas*.
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2023). *Plan Indicativo de Expansión de Cobertura Eléctrica (PIEC) 2023-2027*.

UPME. (2023). *Plan de Extensión de Cobertura de Energía Eléctrica 2023-2027*.

UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023*.

<https://unesdoc.unesco.org/...>

World Bank Group. (2023). *Global Solar Atlas 2.0*. <https://globalsolaratlas.info>

## Anexos

### A. Anexo. Cinco Fuerzas de Porter

#### Guía para analizar la posición competitiva de la Startup 5 fuerzas de Porter<sup>1</sup>

##### Auto Evaluación — Poder de Negociación con los Proveedores

Este es un cuadro de mando que le ayudara a evaluar la posición de su negocio en el mercado. Lea cada una de las preguntas, con "si" o "no" en el espacio proporcionado. "si" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica la situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Hay un gran número de proveedores potenciales de insumos? Entre mayor sea el número de proveedores de sus insumos necesarios, más control se tendrá. SiX\_No\_\_
2. ¿Son comunes los productos que usted necesita comprar para su negocio? Usted tiene más control cuando los productos que usted necesita no son de un único proveedor. SiX\_No\_\_
3. ¿Las compras de proveedores representan una gran parte de su negocio? Si sus compras son una porción relativamente grande del negocio de su proveedor, usted tendrá más poder para reducir costos o mejorar las características del producto. Si X\_No\_\_
4. ¿Sería difícil para sus proveedores entrar en su negocio, vender directamente a sus clientes, y convertirse en su competidor directo? Cuanto más fácil es comenzar un nuevo negocio, es más probable que usted tenga competidores. Si\_\_No X\_\_
5. ¿Puede cambiar fácilmente a productos sustitutos con otros proveedores? Si es relativamente fácil cambiar a productos sustitutos, usted tendrá más poder de negociación con sus proveedores. SiX\_No\_\_
6. ¿Está bien informado sobre el producto y el mercado de su proveedor? Si el mercado es complicado, usted tiene menos poder de negociación con sus proveedores. SiX\_No\_\_

##### Evaluación

Utilizando un lápiz y una hoja de papel, examine con mayor detalle cómo el poder de negociación de los proveedores afectará a su negocio.

#	Enumere las principales insumos, servicios o materiales necesarias para su negocio	Para cada insumo, servicio o material, enumere los proveedores posibles.	¿Cómo puede usted trabajar mejor con el proveedor para maximizar su poder de negociación?
1	Paneles solares fotovoltaicos	Ja Solar, Autosolar , Emergente, Enel X, Madeinchina	Negociar contratos de volumen a largo plazo con descuentos. Evaluar proveedores emergentes y hacer licitaciones periódicas para fomentar competencia.
2	Inversores solares (Inverters)	Ja Solar, Autosolar , Emergente, Madeinchina	Diversificar proveedores para evitar dependencia. Solicitar formación técnica y soporte postventa gratuito.
3	Baterías (Almacenamiento)	Ja Solar, Autosolar , Emergente, VARTA, Madeinchina	Negociar paquetes combinados con otros insumos, Evaluar condiciones de mantenimiento y reemplazo con los proveedores.
4	Estructuras y soportes para paneles	Ja Solar, Autosolar , Emergente,	Comprar en volúmenes para proyectos múltiples, optimizando costos, Establecer acuerdos con

<sup>1</sup> Traducido de Ethke, C; Fulton, J. y Abridge, J [s.f] Industry Analysis: The Five Forces. Purdue Agriculture, recuperado del 20 de diciembre de 2017 en <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ec/ec-722.pdf>

			proveedores locales para reducción de tiempos de entrega,
5	Monitoreo y software de gestión energética	SolarEdge, Enphase Energy, Huawei FusionSolar, Schneider Electric EcoStruxure	Negociar licencias con soporte técnico incluido, Capacitar al personal de la empresa para minimizar costos externos de operación,
6	Logística y transporte de insumos	DHL, Deprisa, Servientrega, Transportadoras locales	Establecer contratos con operadores logísticos que garanticen tarifas preferenciales y tiempos de entrega rápidos,

#### Auto Evaluación — Poder de Negociación con los Compradores

Este es un sencillo cuadro que le ayuda a evaluar la posición del mercado en su negocio. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado, "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación,

1. ¿Tiene suficientes clientes para que si pierde uno no tenga dificultades? Cuanto menor sea el número de clientes, más dependerá de cada uno de ellos. Si \_\_No\_\_ X \_\_

2. ¿Su producto representa un pequeño gasto para sus clientes? Si su producto es un gasto relativamente grande para sus clientes, ellos gastarán más esfuerzo negociando con usted para bajar precio o para mejorar características del producto. Si \_\_No\_\_ X \_\_

3. ¿Los clientes no están informados sobre su producto y mercado? Si su mercado es complicado o difícil de entender, los compradores tienen menos control sobre él. Si \_\_No\_\_ X \_\_

4. ¿Es su producto único? Si su producto es homogéneo o igual que el de sus competidores,

los compradores tienen más poder de negociación. Si X \_\_No\_\_

5. Podría ser difícil para los compradores integrarse hacia atrás en la cadena de proveedores, comprar un competidor que provea los productos o servicio que usted vende y competir directamente con su empresa? . Es menos probable sea que sus consumidores puedan entrar en su industria, más poder de negociación tendrás. Si X \_\_No\_\_

6. ¿Es difícil para los clientes cambiar sus productos por otros productos de su competencia? Si es relativamente fácil que sus clientes pasen a la competencia, usted tendrá menos poder de negociación con sus clientes. Si X \_\_No\_\_

#### Evaluación

Usando un lápiz y una hoja de papel, examine con mayor detalle cómo el poder de negociación de los compradores afectará a su negocio,

#	Enumere los tipos de clientes que usted tiene o espera tener.	¿Qué alternativas podrían tener estos clientes para su producto?	¿Cómo puede crear lealtad para su producto o servicio reduciendo el poder de negociación con los clientes?
1	Instituciones Educativas	- Generadores a diésel - Sistemas híbridos (solar + generador)	- Ofrecer mantenimiento gratuito los primeros años. - Capacitación a personal local para gestionar el sistema.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Red eléctrica intermitente (donde disponible)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar financiamiento o esquemas de pago a largo plazo.</li> </ul>
2	Centros de salud, clínicas y hospitales públicos rurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generadores tradicionales como respaldo.</li> <li>- Paneles solares de otros proveedores.</li> <li>- Inversión pública en infraestructura eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo remoto y soporte técnico inmediato,</li> <li>- Prioridad en mantenimiento para evitar interrupciones.</li> <li>- Contratos de largo plazo con mejoras tecnológicas incluidas.</li> </ul>
3	Gobiernos locales (alcaldías y otras entidades)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licitaciones o contrataciones públicas con otros proveedores de energía.</li> <li>- Sistemas de energía alternativa como eólica o microhidroeléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer estudios de impacto social y económico para justificar la inversión.</li> <li>- Descuentos por expansión de proyectos en otras comunidades.</li> <li>- Certificación de cumplimiento con normativas ambientales locales.</li> </ul>
4	Organizaciones no gubernamentales ONG's	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiamiento de proyectos alternativos (eólica, microhidroeléctrica, etc.).</li> <li>- Cooperación con otros proveedores de renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes periódicos del impacto y sostenibilidad del proyecto.</li> <li>- Transparencia en resultados para mantener la confianza.</li> <li>- Ofrecer propuestas alineadas con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</li> </ul>

#### Auto Evaluación — Amenaza de Nuevos Competidores

Este es un cuadro que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Tiene un proceso único que ha sido protegido? Por ejemplo, si usted es una empresa de base tecnológica con protección de patentes para sus inversiones en investigación, usted disfruta de algunas barreras a la entrada. Si \_\_ No\_X\_

2. ¿Los clientes son leales a su marca? Si sus clientes son leales a su marca, un nuevo producto, incluso si es idéntico, se enfrentaría a una batalla formidable para ganar con los clientes leales. Si \_\_ No\_X\_

3. ¿Hay altos costos de arranque para su negocio? Cuanto mayor sean los requisitos de

capital, menor será la amenaza de una nueva competencia. Si \_\_X\_\_ No\_\_

4. ¿Los activos necesarios para ejecutar su negocio son únicos? Otros serán más reacios a entrar en el mercado, si la tecnología o el equipo no se pueden convertir en otros usos si la empresa falla. Si \_\_No\_X\_

5. ¿Hay un proceso o procedimiento crítico para su negocio? Cuanto más difícil es aprender el negocio, mayor es la barrera de entrada. Si \_\_X\_\_ No\_\_

6. ¿Un nuevo competidor tendrá dificultades para adquirir/ obtener los insumos necesarios?

Los canales de distribución actuales pueden dificultar que un nuevo negocio adquiera/ obtenga entradas tan fácilmente como las empresas existentes. Si  No  X

7. ¿Un nuevo competidor tendrá dificultades para adquirir/ obtener clientes? Si los canales de distribución actuales dificultan que un nuevo negocio adquiera/ obtenga nuevos clientes, podrá disfrutar de una barrera de entrada. Si  No  X

8. ¿Sería difícil para un nuevo competidor contar con recursos suficientes para competir de manera eficiente? Para cada producto, existe un nivel de producción rentable. Si los desafíos no logran ese nivel de producción, no serán competitivos y por lo tanto no entrarán en la industria. Si  X  No

### Evaluación opcional

Usando un lápiz y una hoja de papel, examine con mayor detalle cómo la amenaza de nuevos competidores podría afectar su negocio.

1. ¿Cómo afectaría un nuevo competidor a su negocio?	La entrada de un nuevo competidor podría reducir la cuota de mercado de Green Light al ofrecer opciones alternativas de energía solar a las mismas instituciones públicas. Esto también podría generar presión sobre los precios, afectando los márgenes de ganancia. Además, si el competidor ofrece mejores condiciones financieras o servicios adicionales, como mantenimiento más económico, podría atraer a nuestros clientes actuales.
2. ¿Qué harán sus competidores si hay un nuevo competidor en su mercado?	Los competidores podrían reaccionar ofreciendo descuentos, financiamiento más flexible, o alianzas estratégicas con gobiernos locales y organizaciones sociales para asegurar contratos a largo plazo. También podrían ampliar su portafolio con productos adicionales, como almacenamiento de energía mediante baterías, para diferenciarse y aumentar su atractivo en el mercado.
3. ¿Cómo va a responder a un nuevo competidor?	Green Light se enfocará en fortalecer su propuesta de valor mediante la personalización de las soluciones, capacitación continua a los usuarios, y mantenimiento proactivo de los sistemas. Además, buscará alianzas estratégicas con entidades públicas para asegurar contratos de largo plazo y aplicar políticas de fidelización, como programas de actualización tecnológica. También podrá innovar con nuevas tecnologías y servicios que complementen la instalación de paneles solares, como gestión energética inteligente.

### Auto Evaluación — Amenaza de Productos Sustitutos

Este es un cuadro de mando que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la

información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar o aprovechar la situación.

1. ¿Su producto se compara favorablemente con posibles productos sustitutos? Si otro producto ofrece más características o beneficios a los clientes, o si su precio es más bajo, los clientes pueden decidir que el otro producto es un mejor valor, Si X No    

2. ¿Es costoso para sus clientes cambiar a otro producto? Cuando los clientes experimentan una pérdida de productividad si cambian a otro

producto, la amenaza de los productos sustitutos es más débil. Si X No    

3. ¿Los clientes son leales a los productos existentes? Incluso si los costos de cambiarse a un nuevo producto son bajos, los clientes pueden tener lealtad a una marca en particular. Si sus clientes tienen una alta lealtad de marca a su producto, usted disfruta de una débil amenaza de productos sustitutos. Si     No X    

### Evaluación opcional

Utilizando un lápiz y una hoja de papel, examine con mayor detalle cómo la amenaza de los productos sustitutos afectará a su negocio.

#	Enumere los posibles productos sustitutos que sus clientes podrían utilizar en lugar de su producto.	¿Qué tan fácil sería para su cliente considerar esta alternativa?	¿Cómo puede diferenciar sus productos o fidelizar a los clientes para manejar la amenaza de los productos sustitutos?
1	<b>Generadores diésel</b>	Moderada: Pueden ser adquiridos fácilmente, pero implican costos operativos altos (combustible y mantenimiento).	Ofrecer ahorro a largo plazo mediante menor mantenimiento y cero consumo de combustible. Destacar impacto positivo en sostenibilidad ambiental.
2	<b>Conexión a red eléctrica convencional</b>	Alta, si la red está disponible; sin embargo, en zonas rurales es limitada y con fallos frecuentes.	Resaltar la independencia energética de los sistemas solares. Garantizar energía continua sin depender de la red pública.
3	<b>Baterías de respaldo convencionales</b>	Moderada: Son útiles pero costosas para suplir energía constante y requieren carga regular.	Integrar sistemas de almacenamiento solar optimizados, brindando mayor autonomía energética y menos intervenciones manuales.
4	<b>Sistemas híbridos (solar + combustibles fósiles)</b>	Moderada: Proveen estabilidad en ciertas situaciones, pero encarecen la inversión inicial.	Asegurar que las soluciones solares de Green Light se adapten a todas las necesidades energéticas sin recurrir a combustibles fósiles.
5	<b>Sistemas eólicos</b>	Baja: La instalación es compleja y depende de condiciones ambientales específicas.	Enfatizar la flexibilidad del sistema solar, que funciona eficientemente en cualquier lugar con irradiación solar adecuada.
6	<b>Generadores diésel</b>	Moderada: Pueden ser adquiridos fácilmente, pero implican costos	Ofrecer ahorro a largo plazo mediante menor mantenimiento y cero consumo

		operativos altos (combustible y mantenimiento).	de combustible, Destacar impacto positivo en sostenibilidad ambiental.
7	<b>Conexión a red eléctrica convencional</b>	Alta, si la red está disponible; sin embargo, en zonas rurales es limitada y con fallos frecuentes.	Resaltar la independencia energética de los sistemas solares, Garantizar energía continua sin depender de la red pública.

### Auto Evaluación — Rivalidad entre los Competidores

Este es un cuadro de mando que ayuda a evaluar la posición de su negocio en su mercado. Lea cada una de las siguientes preguntas y responda con "sí" o "no" en el espacio proporcionado. "sí" indica un entorno competitivo favorable para su negocio o "no" indica una situación negativa. Utilice la información que obtenga para desarrollar tácticas efectivas para contrarrestar/ aprovechar la situación,

1. ¿Hay un pequeño número de competidores? A menudo, cuanto mayor es el número de jugadores, más intensa es la rivalidad. Sin embargo, la rivalidad ocasionalmente puede ser intensa cuando una o más empresas están compitiendo por posiciones líderes del mercado. Si \_\_No\_X\_\_

2. ¿Hay un líder claro en su mercado? La rivalidad se intensifica si las empresas tienen acciones similares del mercado, lo que lleva a una lucha por el liderazgo del mercado. Si \_\_No\_X\_\_

3. ¿Está creciendo su mercado? En un mercado en crecimiento, las empresas son capaces de aumentar los ingresos simplemente por el mercado en expansión. En un mercado estancado o en declive, las empresas a menudo luchan intensamente por un mercado pequeño y más pequeño. Si X\_No\_\_

4. ¿Tienen costos fijos bajos? Con altos costos fijos, las empresas deben vender más productos para cubrir estos altos costos. Si \_\_No\_X\_\_

5. ¿Puede almacenar su producto para vender en los mejores momentos? Los altos costos de almacenamiento o los productos perecederos

dan lugar a una situación en la que las empresas deben vender el producto lo antes posible, aumentando la rivalidad entre las empresas. Si X\_No\_\_

6. ¿Sus competidores están persiguiendo una estrategia de bajo crecimiento? Usted tendrá rivalidades más intensas si sus competidores son más agresivos. En cambio, si sus competidores están siguiendo una estrategia de obtener beneficios en un mercado maduro, usted disfrutará menos rivalidad. Si \_\_No\_X\_\_

7. ¿Su producto es único? Las empresas que producen productos que son muy similares competirán sobre todo en precio, por lo que se espera que la rivalidad sea alta. Si \_\_No\_X\_\_

8. ¿Es fácil para los competidores abandonar su producto? Si los costos de salida son altos, una empresa puede permanecer en el negocio incluso si no es rentable. Si \_\_No\_X\_\_

9. ¿Es difícil para los clientes cambiar entre su producto y el de sus competidores? Si los clientes pueden cambiar fácilmente, el mercado será más competitivo y la rivalidad se espera para ser alta mientras que las firmas compiten para el negocio de cada cliente. Si X\_No\_\_

#### Evaluación opcional

Utilizando un lápiz y una hoja de papel, examinar con mayor detalle cómo la rivalidad entre los competidores afecta a su negocio.

#	Enumere sus principales competidores.	¿Qué estrategias de negocio y crecimiento utiliza este competidor?	¿Cómo afectará este competidor a su negocio?	¿Qué acciones va a tomar en respuesta a las acciones de sus competidores?
1	<b>Celsia Energía</b>	Expansión en energías renovables con enfoque en energía solar y eólica; desarrollo de proyectos públicos y privados; alianzas estratégicas con gobiernos,	Compete directamente en proyectos institucionales rurales, lo que podría reducir las oportunidades para Green Light.	Enfocarse en nichos desatendidos y ofrecer soluciones personalizadas con mayor rapidez de implementación.
2	<b>EPM (Empresas Públicas de Medellín)</b>	Diversificación en energías renovables y programas de responsabilidad social; oferta de financiación flexible para instalaciones solares,	Podría desplazar a Green Light en mercados rurales por su reputación y financiamiento accesible.	Colaborar con entidades locales para diferenciarse por un enfoque más especializado y un servicio al cliente superior.
3	<b>Fusion Latam</b>	Provisión de sistemas solares modulares a empresas y hogares; expansión hacia mercados rurales con soluciones de bajo costo,	Amenaza a Green Light con precios competitivos y soluciones flexibles que atraen a clientes sensibles al precio.	Ofrecer garantías extendidas, servicios de mantenimiento diferenciados y educar a los clientes sobre los beneficios a largo plazo de su propuesta.

#### Conclusiones

Teniendo en cuenta el análisis de las 5 Fuerzas de Porter para Green Light podemos concluir lo siguiente:

- **Poder de negociación los Proveedores:**

El entorno es favorable para Green Light, ya que hay varios proveedores disponibles y los insumos solares son cada vez más comunes. Esto reduce la dependencia de un solo proveedor, ofreciendo flexibilidad y poder de negociación. Sin embargo, dado que los insumos representan una parte importante del costo, es crucial establecer relaciones estratégicas para asegurar la calidad y precios competitivos.

- **Poder de Negociación los Compradores:**

La amenaza de los compradores es moderadamente alta. Cada cliente es crucial debido al nicho del proyecto (instituciones públicas en zonas rurales) y los altos costos iniciales de la solución solar. Los clientes están informados sobre el mercado, lo que puede generar negociaciones exigentes, pero la propuesta de valor diferenciada de Green Light (capacitación y soporte técnico) puede aumentar la lealtad del cliente y reducir la posibilidad de cambio.

- **Amenaza de Nuevos Competidores:**

El mercado de energías renovables está en expansión, pero la entrada es costosa debido a los altos costos iniciales y la experiencia requerida. Si bien Green Light no tiene procesos patentados ni activos únicos, su enfoque personalizado y especializado para instituciones rurales crea una ventaja competitiva. Sin embargo, es importante estar preparado para la entrada de nuevos competidores con recursos financieros suficientes.

- **Amenaza de Productos Sustitutos:**

Las soluciones de energía solar de Green Light se posicionan favorablemente frente a productos como los generadores diésel, al ser más sostenibles y menos costosos en operación. Aunque los clientes no tienen lealtad a las marcas, cambiar a alternativas implica altos costos de adaptación, lo que reduce la amenaza de sustitución. La capacitación y el soporte continuo de Green Light también refuerzan la fidelización.

- **Rivalidad entre Competidores:**

La competencia es intensa, ya que el mercado tiene varios actores sin un líder claro. Además, la mayoría de los competidores buscan crecimiento agresivo para aprovechar el auge de las energías renovables. A pesar de los altos costos fijos y de entrada, el enfoque especializado de Green Light en zonas rurales puede ser una ventaja diferenciadora.

En conclusión, el análisis sugiere que Green Light tiene buenas oportunidades en un mercado competitivo, pero debe enfocarse en diferenciarse mediante su propuesta de valor personalizada, soporte técnico y alianzas estratégicas con proveedores. El éxito dependerá de consolidar relaciones con clientes, minimizar costos y aprovechar las crecientes demandas de energías sostenibles. La vigilancia constante del mercado y la adaptación ágil ante cambios serán esenciales para mantener su ventaja competitiva.

## B. Anexo. Simulador Financiero

### INGRESOS/VENTAS DEL PRIMER AÑO

	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	PRECIO DE VENTA UNITARIO SIN IVA	INGRESOS TOTALES	
1	solucion Buenaventura 1	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
2	solucion Buenaventura 2	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
3	solucion Buenaventura 3	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
4	solucion Choco 1	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
5	solucion Choco 2	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
6	solucion Choco 3	1,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000	17%
7		-	\$ -	\$ -	0%
8		-	\$ -	\$ -	0%
9		-	\$ -	\$ -	0%
10		-	\$ -	\$ -	0%
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 600.000.000</b>	<b>100%</b>

### COSTOS DE CADA PRODUCTO O SERVICIO

	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	COSTO UNITARIO DEL PDTO O SERVICIO	COSTOS TOTALES	
1	solucion Buenaventura 1	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
2	solucion Buenaventura 2	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
3	solucion Buenaventura 3	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
4	solucion Choco 1	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
5	solucion Choco 2	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
6	solucion Choco 3	1	\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000	17%
7	0	0	\$ -	\$ -	0%
8	0	0	\$ -	\$ -	0%
9	0	0	\$ -	\$ -	0%
10	0	0	\$ -	\$ -	0%
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 360.000.000</b>	<b>100%</b>

**CRECIMIENTO PORCENTUAL EN VTAS  
(CANTIDADES)**

ANO:	2028	2029	2030	2031
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%
	0%	0%	0%	0%

**ANO BASE 2027**

ANO	2028	2029	2030	2031
INFLACION	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
IPF	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

**TASA IMPTO RENTA 17,0%**

**VOLVER AL MENÚ**

**INVERSION TOTAL Y NECESIDADES DE FINANCIACION**

TASA DE INT ANUAL CREDITO **20,0%**      AÑOS DE CREDITO **2**

CALCULO DEL CARTAL DE TRABAJO INICIAL			CALCULO DEL PRESTAMO				
	MESES	Y.L. CR	inicial	interior	amort	cuota	final
COEFIC DE OPERACION	2,0	\$ 60.000.000,00					
NUMERO DE	2,0	\$ 66.256.376,00					
MARJE INV. MAX	2,0	\$ -					
% INT DE PAGO	2,0	\$ 19.197.667,67					
<b>TOTAL</b>		\$ <b>145.454.038,67</b>					

ANO	inicial	interior	amort	cuota	final
2027	\$ 81.454.038,7	\$ 1.629.080,8	\$ -	\$ 41.952.862,3	\$ 81.454.038,7
2028	\$ 41.130.257,1	\$ 822.605,1	\$ -	\$ 41.952.862,3	\$ 41.130.257,1
2029	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2030	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2031	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

TOTAL INVERSION \$ 145.454.038,67  
 APO RTE DE LOS EMPRENDORES \$ 190.000.000,00  
 PRESTAMO A SOLICITAR \$ 81.454.038,67

**VOLVER AL MENÚ**

Declaro estar en el conocimiento de los datos

**ESTADO DE RESULTADOS**

	2027	2028	2029	2030	2031
VENTAS	\$ 600.000.000,0	\$ 990.000.000,0	#####	#####	\$ 4.447.203.750,0
COSTO VENTAS	\$ 360.000.000,0	\$ 540.000.000,0	\$ 810.000.000,0	#####	\$ 1.822.500.000,0
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	\$ 240.000.000,0	\$ 450.000.000,0	\$ 823.500.000,0	#####	\$ 2.624.703.750,0
GASTOS ADITIVOS Y VTAS	\$ 397.538.256,0	\$ 437.292.081,6	\$ 481.021.289,8	\$ 529.123.418,7	\$ 582.035.760,6
GASTOS FIJOS DEL PERIODO	\$ 115.185.976,0	\$ 126.704.573,6	\$ 139.375.031,0	\$ 153.312.534,1	\$ 168.643.787,5
OTROS GASTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPRECIACION	\$ 7.200.000,0	\$ 7.200.000,0	\$ 7.200.000,0	\$ 7.200.000,0	\$ 7.200.000,0
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	\$ (279.924.232,0)	\$ (121.196.655,2)	\$ 195.903.679,3	\$ 790.639.047,2	\$ 1.866.824.201,9
GASTOS FINANCIEROS	\$ 1.629.080,8	\$ 822.605,1	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPOTOS</b>	\$ (281.553.312,8)	\$ (122.019.260,3)	\$ 195.903.679,3	\$ 790.639.047,2	\$ 1.866.824.201,9
IMPUESTOS	\$ -	\$ -	\$ 33.303.625,5	\$ 134.408.638,0	\$ 317.360.114,3
<b>UTILIDAD NETA</b>	\$ (281.553.312,8)	\$ (122.019.260,3)	\$ 162.600.053,8	\$ 656.230.409,2	\$ 1.549.464.087,6

	BALANCE					
	ANO 0	2027	2028	2029	2030	2031
<b>ACTIVO</b>						
CAJA/BANCOS	\$ 145.454.038,67	\$ (169.223.055,62)	\$ (43.619.260,34)	\$ 281.503.679,28	\$ 883.439.047,21	\$ 1.966.824.201,93
FIJO NO DEPRECIABLE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FIJO DEPRECIABLE	\$ 36.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 36.000.000,00
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	\$ -	\$ 7.200.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 21.600.000,00	\$ 28.800.000,00	\$ 36.000.000,00
ACTIVO FIJO NETO	\$ 36.000.000,00	\$ 28.800.000,00	\$ 21.600.000,00	\$ 14.400.000,00	\$ 7.200.000,00	\$ -
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 181.454.038,67</b>	<b>\$ (140.423.055,62)</b>	<b>\$ (22.019.260,34)</b>	<b>\$ 295.903.679,28</b>	<b>\$ 890.639.047,21</b>	<b>\$ 1.966.824.201,93</b>
<b>PASIVO</b>						
Impuestos X Pagar	\$ 0	\$ -	\$ -	\$ 33.303.625,5	\$ 134.408.638,0	\$ 317.360.114,3
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 33.303.625,5	\$ 134.408.638,0	\$ 317.360.114,3
Obligaciones Financieras	\$ 81.454.038,67	\$ 41.130.257,15	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>PASIVO</b>	<b>\$ 81.454.038,67</b>	<b>\$ 41.130.257,15</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 33.303.625,48</b>	<b>\$ 134.408.638,03</b>	<b>\$ 317.360.114,33</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital Social	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00
Utilidades del Ejercicio	\$ 0	\$ (281.553.312,8)	\$ (122.019.260,3)	\$ 162.600.053,8	\$ 656.230.409,2	\$ 1.549.464.087,6
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$ 100.000.000,00</b>	<b>\$ (181.553.312,77)</b>	<b>\$ (22.019.260,34)</b>	<b>\$ 262.600.053,80</b>	<b>\$ 756.230.409,18</b>	<b>\$ 1.649.464.087,60</b>
<b>TOTAL PAS + PAT</b>	<b>\$ 181.454.038,67</b>	<b>\$ (140.423.055,62)</b>	<b>\$ (22.019.260,34)</b>	<b>\$ 295.903.679,28</b>	<b>\$ 890.639.047,21</b>	<b>\$ 1.966.824.201,93</b>
CUADRE (ACT = PAS+PAT)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO:						
CAPITAL INVERTIDO						
	ANO 0	2027	2028	2029	2030	2031
Activos Corrientes	\$ 145.454.039	\$ -169.223.056	\$ -43.619.260	\$ 281.503.679	\$ 883.439.047	\$ 1.966.824.202
Pasivos Corrientes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 33.303.625	\$ 134.408.638	\$ 317.360.114
<b>KTNO</b>	<b>\$ 145.454.039</b>	<b>\$ -169.223.056</b>	<b>\$ -43.619.260</b>	<b>\$ 248.200.054</b>	<b>\$ 749.030.409</b>	<b>\$ 1.649.464.088</b>
Activo Fijo Neto	\$ 36.000.000	\$ 28.800.000	\$ 21.600.000	\$ 14.400.000	\$ 7.200.000	\$ -
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ 7.200.000	\$ 14.400.000	\$ 21.600.000	\$ 28.800.000	\$ 36.000.000
<b>Activo Fijo Bruto</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>
<b>Total Capital Operativo Neto</b>	<b>\$ 181.454.039</b>	<b>\$ -140.423.056</b>	<b>\$ -22.019.260</b>	<b>\$ 262.600.054</b>	<b>\$ 756.230.409</b>	<b>\$ 1.649.464.088</b>
<b>CALCULO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE</b>						
EBIT	\$ -279.924.232,0	\$ -121.196.655,2	\$ 195.903.679,3	\$ 790.639.047,2	\$ -	\$ 1.866.824.201,9
Impuestos	\$ -47.587.119,4	\$ -20.603.431,4	\$ 33.303.625,5	\$ 134.408.638,0	\$ -	\$ 317.360.114,3
<b>NOPLAT</b>	<b>\$ -232.337.112,6</b>	<b>\$ -100.593.223,8</b>	<b>\$ 162.600.053,8</b>	<b>\$ 656.230.409,2</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1.549.464.087,6</b>
Inversión Neta	\$ 321.877.094,3	\$ -118.403.795,3	\$ -284.619.314,1	\$ -493.630.355,4	\$ -	\$ -893.233.678,4
<b>Flujo de Caja Libre del período</b>	<b>\$ 89.539.982</b>	<b>\$ -218.997.019</b>	<b>\$ -122.019.260</b>	<b>\$ 162.600.054</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 656.230.409</b>

**EVALUACION FINANCIERA Y PUNTO DE EQUILIBRIO**

[VOLVER AL MENÚ](#)

TASA DE EVALUACION DEL PROYECTO: **10,00%**

FLUJO DE CAJA DE PREINVERSION ANO 0	2027	2028	2029	2030	2031
\$ -181.454.038,67	\$ 89.539.981,73	\$ -218.997.019,10	\$ -122.019.260,34	\$ 162.600.053,80	\$ 656.230.409,18

VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO = **\$ 145.807.274,94**

TASA INTERNA DE RETORNO = **21,32%**

PERIODO DE RECUPERACIÓN: **2,77 AÑOS**

PUNTO DE EQUILIBRIO			PTO EQUILIBRIO POR EXPERIENCIA DE POTO O SERVICIO	
NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO	PARTICIPACION - EN VENTAS TOTALES	MARGEN DE CONTRIBUCION PONDERADO	PTO EQUILIBRIO POR EXPERIENCIA DE POTO O SERVICIO
solucion Buenaventura 1	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
solucion Buenaventura 2	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
solucion Buenaventura 3	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
solucion Choco 1	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
solucion Choco 2	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
solucion Choco 3	\$ 40.000.000,00	17%	6.666.666,67	2,14 UNIDADES
0	\$ -	0%	-	- UNIDADES
0	\$ -	0%	-	- UNIDADES
0	\$ -	0%	-	- UNIDADES
				<b>12,02 UNIDADES</b>

TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCION PROMEDIO PONDERADO = **\$ 40.000.000,00**

PUNTO DE EQUILIBRIO = COSTOS Y GOTOS FIJO MCPP = **12,02 UNIDADES**

PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS (VALOR VENTAS MINIMAS EN TOTAL SIN IVA) = **\$ 1.201.810.500,00**

[VOLVER AL MENÚ](#)

### C. Anexo. Entrevistas

1	NOMBRE USUARIO	Juana María Córdoba	Lucía Campaz
2	Tipo institución	Gobierno	Salud
3	Departamento	Chocó	Valle del Cauca
4	Nombre de la institución	Alcaldía de Sipi	ESE Hospital Dagua
5	Rol que desempeña en la institución	Secretaría	Enfermera
6	Principales actividades que requieren suministro constante de energía	Gestión de documentación y atención al público	Atención a pacientes y uso de equipos médicos
7	Impacto de la falta de electricidad	Retrasos en trámites y servicios	Dificultad en atención de pacientes y uso de equipos
8	Tecnología o equipos esenciales	Computadoras, impresoras	Equipos médicos (monitores, respiradores)
9	Actividades limitadas por problemas eléctricos	Atención al público y servicios administrativos	Procedimientos médicos y atención oportuna
10	Familiaridad con soluciones de energía solar	No estoy familiarizada, me gustaría aprender	He oído, pero no conozco detalles
11	Expectativas sobre costos y beneficios	Costos accesibles y beneficios tangibles	Beneficios en reducción de costos y sostenibilidad
12	Barreras para adoptar energía solar	Falta de capacitación y recursos	Inversión inicial alta y falta de apoyo
13	Medidas para garantizar el éxito del proyecto	Inversión en capacitación y mantenimiento	Soporte técnico y capacitación continua
14	Impacto positivo en la comunidad	Servicios más eficientes y atención oportuna	Mejora en la atención médica y servicios de salud

1	NOMBRE USUARIO	Juana María Córdoba	Lucía Campaz
2	Tipo institución	Gobierno	Salud
3	Departamento	Chocó	Valle del Cauca
4	Nombre de la institución	Alcaldía de Sipi	ESE Hospital Dagua
5	Rol que desempeña en la institución	Secretaría	Enfermera
6	Principales actividades que requieren suministro constante de energía	Gestión de documentación y atención al público	Atención a pacientes y uso de equipos médicos
7	Impacto de la falta de electricidad	Retrasos en trámites y servicios	Dificultad en atención de pacientes y uso de equipos
8	Tecnología o equipos esenciales	Computadoras, impresoras	Equipos médicos (monitores, respiradores)
9	Actividades limitadas por problemas eléctricos	Atención al público y servicios administrativos	Procedimientos médicos y atención oportuna
10	Familiaridad con soluciones de energía solar	No estoy familiarizada, me gustaría aprender	He oído, pero no conozco detalles
11	Expectativas sobre costos y beneficios	Costos accesibles y beneficios tangibles	Beneficios en reducción de costos y sostenibilidad
12	Barreras para adoptar energía solar	Falta de capacitación y recursos	Inversión inicial alta y falta de apoyo
13	Medidas para garantizar el éxito del proyecto	Inversión en capacitación y mantenimiento	Soporte técnico y capacitación continua
14	Impacto positivo en la comunidad	Servicios más eficientes y atención oportuna	Mejora en la atención médica y servicios de salud

1	NOMBRE USUARIO	Luz Marina Aristizabal	Mario Carranza
2	Tipo institución	Educativa	Gobierno
3	Departamento	Cundinamarca	Chocó
4	Nombre de la institución	ESCUELA RURAL CABO VERDE ALTO	Alcaldía Certegui
5	Rol que desempeña en la institución	Docente	Auxiliar Administrativo
6	Principales actividades que requieren suministro constante de energía	Clases, uso de computadoras y proyectores	Administración y manejo de datos
7	Impacto de la falta de electricidad	Falta de recursos para enseñar efectivamente	Dificultades administrativas que afectan servicios
8	Tecnología o equipos esenciales	Computadores y proyectores	Computadoras y sistemas de gestión
9	Actividades limitadas por problemas eléctricos	Actividades prácticas y evaluación	Trámites y atención al ciudadano
10	Familiaridad con soluciones de energía solar	Sí, pero falta información sobre beneficios a largo plazo	Sé un poco, pero necesito más detalles sobre el proceso
11	Expectativas sobre costos y beneficios	Espero que reduzca costos operativos y mejore la enseñanza	Costos accesibles, beneficios claros para la comunidad
12	Barreras para adoptar energía solar	Dudas sobre la efectividad y sostenibilidad	Falta de conocimiento y recursos para implementación
13	Medidas para garantizar el éxito del proyecto	Educación sobre energía solar y sus beneficios	Apoyo gubernamental y recursos adecuados
14	Impacto positivo en la comunidad	Mejor calidad educativa y recursos para los estudiantes	Servicios administrativos más eficientes y atención al público

1	NOMBRE USUARIO	Olga Orobio	María del Carmen Bustamante
2	Tipo institución	Salud	Educativa
3	Departamento	Valle del Cauca	Cundinamarca
4	Nombre de la institución	ESE Hospital Simón Bolívar	ESCUELA RURAL CHONTECITO
5	Rol que desempeña en la institución	Auxiliar Laboratorio	Docente
6	Principales actividades que requieren suministro constante de energía	Realizar pruebas y atención a pacientes	Clases y actividades extracurriculares
7	Impacto de la falta de electricidad	Interrupciones en atención médica	Clases mal estructuradas y poco efectivas
8	Tecnología o equipos esenciales	Equipos de laboratorio, computadoras	Computadoras, proyectores, Internet
9	Actividades limitadas por problemas eléctricos	Exámenes y diagnósticos médicos	Actividades extracurriculares y evaluación
10	Familiaridad con soluciones de energía solar	Sí, pero quiero saber más sobre costos	No tengo información, sería bueno aprender
11	Expectativas sobre costos y beneficios	Beneficios en reducción de gastos y mejora de servicios	Costos razonables y buena inversión a futuro
12	Barreras para adoptar energía solar	Costos iniciales y falta de personal capacitado	Dudas sobre mantenimiento y capacitación
13	Medidas para garantizar el éxito del proyecto	Capacitación del personal y educación sobre el uso	Involucrar a la comunidad en el proceso
14	Impacto positivo en la comunidad	Mejor atención médica y más recursos	Aumento en la participación comunitaria y educación

1	NOMBRE USUARIO	Pedro Luis Martínez	Eduardo Carvajal
2	Tipo institución	Educativa	Educativa
3	Departamento	Cundinamarca	Cundinamarca
4	Nombre de la institución	ESCUELA RURAL YASAL BAJO	SEDE CHINGA SIBERIA
5	Rol que desempeña en la institución	Docente	Docente
6	Principales actividades que requieren suministro constante de energía	Clases y manejo de recursos digitales	Clases y uso de recursos tecnológicos
7	Impacto de la falta de electricidad	Dificultades en clases y menos participación	Pérdida de tiempo y desmotivación
8	Tecnología o equipos esenciales	Computadoras y material digital	Proyectores y computadoras
9	Actividades limitadas por problemas eléctricos	Clases interactivas y uso de tecnología	Clases prácticas y exposiciones
10	Familiaridad con soluciones de energía solar	Tengo curiosidad, pero no sé cómo funciona	He escuchado, pero no tengo detalles específicos
11	Expectativas sobre costos y beneficios	Que sea rentable y sostenible	Costos bajos y beneficios claros
12	Barreras para adoptar energía solar	Falta de recursos y apoyo institucional	Costos iniciales y falta de información
13	Medidas para garantizar el éxito del proyecto	Talleres informativos y educación	Asesoría técnica y apoyo continuo
14	Impacto positivo en la comunidad	Mejora en la calidad de la educación	Más oportunidades de aprendizaje y desarrollo

## D. Anexo. Mapa Empatía y Perfil de Persona



### Perfil de Personas Clientes:

Instituciones Educativas: Escuelas y colegios en zonas rurales.

**Nombre:** Mario Torres

**Cargo:** Director de Escuela Rural

**Edad:** 45 años

#### Objetivos:

- Mejorar el acceso a la educación digital y a las tecnologías de la información.
- Garantizar la continuidad de clases sin interrupciones por falta de electricidad.
- Preparar a los estudiantes para un mundo tecnológico, equipándolos con las herramientas adecuadas.

#### Frustraciones:

- Falta de infraestructura energética estable en la escuela.
- Dificultades para integrar tecnología educativa debido a problemas de acceso a energía.
- Aislamiento de las escuelas rurales frente a los avances tecnológicos.

#### Motivaciones:

- Garantizar el acceso a recursos digitales.
- Crear un entorno educativo más interactivo y atractivo.
- Mejorar los resultados académicos a través de una educación más moderna.

**Intereses:** Energía renovable, educación digital, desarrollo comunitario.

Centros de Salud: Clínicas y hospitales públicos

**Nombre:** Laura Méndez

**Cargo:** Directora de Hospital Público

**Edad:** 50 años

**Objetivos:**

- Asegurar el funcionamiento ininterrumpido de los equipos médicos, esenciales para la atención de emergencias.
- Reducir la dependencia en generadores diésel y fuentes de energía poco confiables.
- Mejorar la calidad del servicio médico, garantizando la disponibilidad de energía para salas de emergencia y unidades de cuidados intensivos.

**Frustraciones:**

- Cortes de energía frecuentes que ponen en riesgo a los pacientes y los equipos médicos.
- Costos elevados de los generadores tradicionales y dificultades de mantenimiento.
- Dependencia de una red eléctrica deficiente que afecta la calidad del servicio.

**Motivaciones:**

- Contar con energía constante y segura para garantizar la vida y salud de los pacientes.
- Reducir los costos operativos y el impacto ambiental.
- Asegurar que el hospital sea un referente de atención de calidad en la región.

**Intereses:** Tecnologías médicas, energía limpia, sostenibilidad hospitalaria.

Gobiernos Locales: Alcaldías y entidades gubernamentales

**Nombre:** Carlos Gómez

**Cargo:** [Alcalde](#) de Municipio Rural

**Edad:** 52 años

**Objetivos:**

- Mejorar la infraestructura local, especialmente en lo que respecta a electricidad y servicios básicos.
- Desarrollar soluciones sostenibles para mejorar la calidad de vida de la población.
- Modernizar los servicios públicos y atraer inversiones y desarrollo a la región.

**Frustraciones:**

- Infraestructura obsoleta y falta de recursos para proyectos de mejora.
- Retrasos en proyectos por falta de electricidad confiable.
- Baja competitividad del municipio debido a las dificultades energéticas.

**Motivaciones:**

- Implementar proyectos de energía sostenible que mejoren la eficiencia de los servicios públicos.
- Atraer nuevas inversiones y proyectos que generen empleo y desarrollo local.
- Convertir al municipio en un ejemplo de sostenibilidad y progreso en la región.

**Intereses:** Infraestructura sostenible, proyectos comunitarios, energías renovables.

Organizaciones No Gubernamentales (ONG): Desarrollo comunitario

**Nombre:** María Pérez

**Cargo:** Coordinadora de Proyectos de Desarrollo Comunitario

**Edad:** 38 años

**Objetivos:**

- Desarrollar y apoyar proyectos de educación, salud y vivienda en comunidades vulnerables.
- Promover la autosuficiencia energética en proyectos comunitarios.
- Aumentar la capacidad de las comunidades para acceder a servicios básicos de forma sostenible.

**Frustraciones:**

- Dificultades para implementar proyectos por la falta de infraestructura energética.
- Alta dependencia de donaciones para resolver problemas energéticos.
- Impacto ambiental negativo de las soluciones energéticas temporales.

**Motivaciones:**

- Crear soluciones sostenibles que empoderen a las comunidades.
- Reducir los costos operativos y aumentar la autonomía energética en las comunidades donde trabaja.
- Hacer que los proyectos de desarrollo comunitario sean replicables y sostenibles a largo plazo.

**Intereses:** Desarrollo comunitario, sostenibilidad, energía renovable.

**Perfil de Personas Usuarios:**

Instituciones Educativas: Escuelas y colegios en zonas rurales

**Nombre:** Juana Rodríguez

**Cargo:** Docente de Escuela Rural

**Edad:** 30 años

**Objetivos:**

- Asegurar que los estudiantes tengan acceso continuo a materiales educativos, incluidos los digitales.
- Mejorar la calidad de la enseñanza en áreas rurales mediante el uso de tecnología cuando sea posible.

**Frustraciones:**

- Interrupciones frecuentes en la enseñanza debido a la falta de electricidad.
- Imposibilidad de usar herramientas tecnológicas por la inestabilidad energética.
- Dificultad para mantener a los estudiantes comprometidos sin acceso a recursos audiovisuales.

**Motivaciones:**

- Brindar mejores oportunidades educativas a los estudiantes rurales.
- Aprovechar la energía solar para garantizar una enseñanza continua.
- Crear un ambiente escolar donde la tecnología y la educación estén integradas de manera estable.

Centros de Salud: Clínicas y hospitales públicos

**Nombre:** Dr. Fernando Díaz

**Cargo:** Jefe de Mantenimiento de Clínica Pública

**Edad:** 45 años

**Objetivos:**

- Mantener el funcionamiento ininterrumpido de los equipos médicos críticos.
- Asegurar que las instalaciones del hospital siempre tengan energía, especialmente durante emergencias.

**Frustraciones:**

- Cortes de energía que comprometen la vida de los pacientes y el funcionamiento de los equipos.
- Dependencia de generadores diésel, que son costosos y contaminantes.
- Limitada capacidad para atender emergencias por falta de electricidad.

**Motivaciones:**

- Garantizar la operación continua de la clínica sin importar las condiciones externas.
- Implementar una solución de energía limpia que reduzca costos a largo plazo.
- Mejorar la calidad de los servicios de salud a través de un suministro eléctrico estable.

Gobiernos Locales: Alcaldías y entidades gubernamentales

**Nombre:** Luis Martínez

**Cargo:** Secretario de Infraestructura del Municipio

**Edad:** 50 años

**Objetivos:**

- Mejorar la infraestructura energética del municipio.
- Implementar proyectos de energía sostenible que beneficien a la comunidad.
- Aumentar el acceso a servicios públicos de calidad, incluyendo electricidad.

**Frustraciones:**

- Falta de recursos para actualizar la infraestructura energética local.
- Retrasos en el desarrollo de proyectos debido a la ineficiencia energética.
- Dificultad para atraer inversión por la limitada capacidad energética en la región.

**Motivaciones:**

- Modernizar la infraestructura del municipio mediante soluciones de energía renovable.
- Atraer proyectos de desarrollo e inversión a través de mejoras en los servicios energéticos.
- Reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales, impulsando proyectos sostenibles.

Organizaciones No Gubernamentales (ONG): Desarrollo comunitario

**Nombre:** Ana López

**Cargo:** Coordinadora de Proyectos Energéticos de ONG

**Edad:** 35 años

**Objetivos:**

- Desarrollar proyectos sostenibles para apoyar comunidades vulnerables.
- Implementar soluciones de energía limpia que permitan a las comunidades acceder a servicios básicos como la salud y la educación.

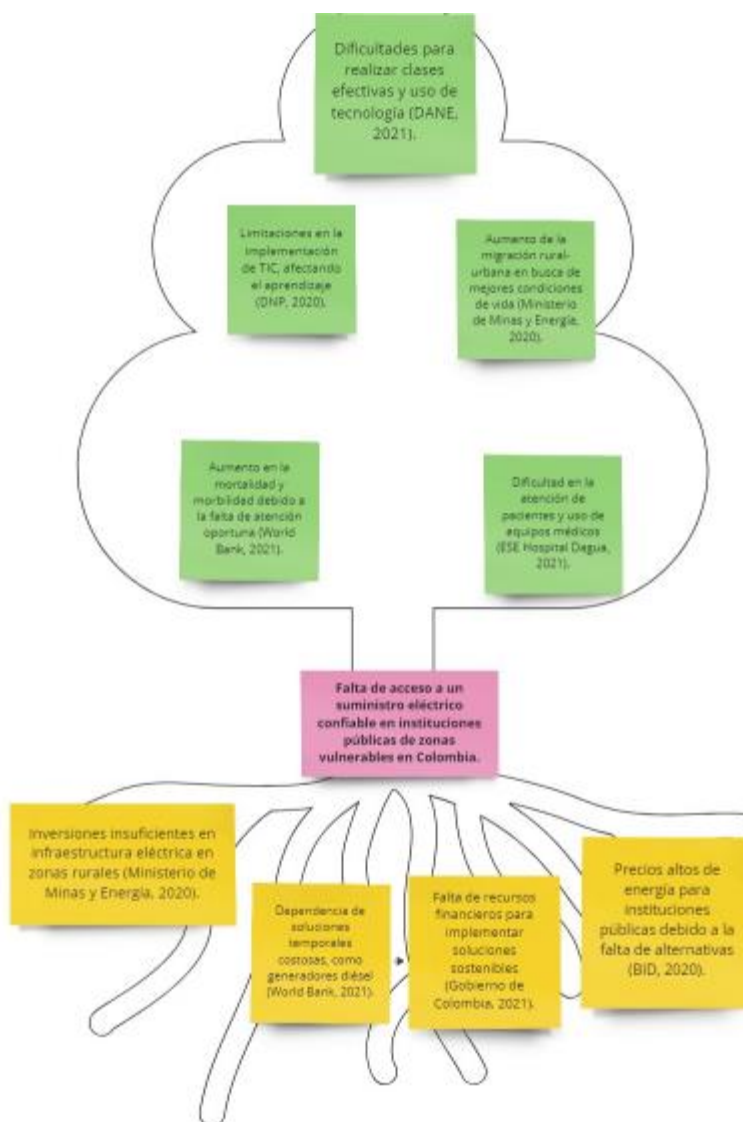
**Frustraciones:**

- Limitación de recursos financieros para apoyar soluciones energéticas a largo plazo.
- Dependencia de energía fósil en proyectos comunitarios, que incrementa los costos operativos.
- Dificultad para mantener el impacto a largo plazo debido a la inestabilidad energética en zonas remotas.

**Motivaciones:**

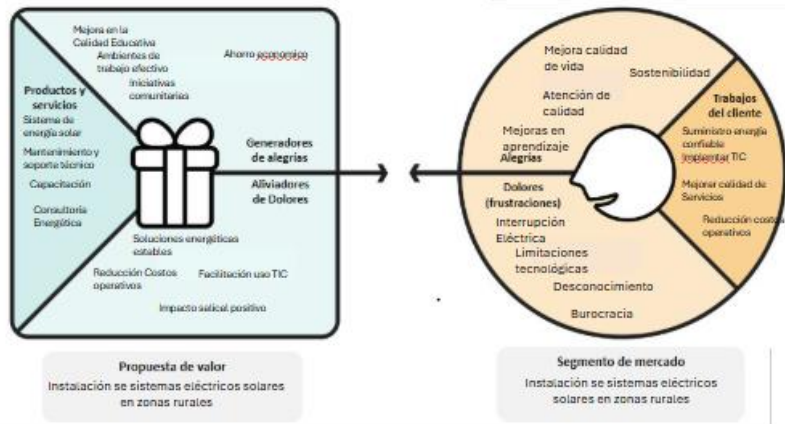
- Apoyar a las comunidades con soluciones energéticas sostenibles y asequibles.
- Mejorar la calidad de vida de las personas en comunidades vulnerables.
- Reducir la huella ambiental de los proyectos al utilizar energía solar.

## E. Anexo. Árbol de Problema



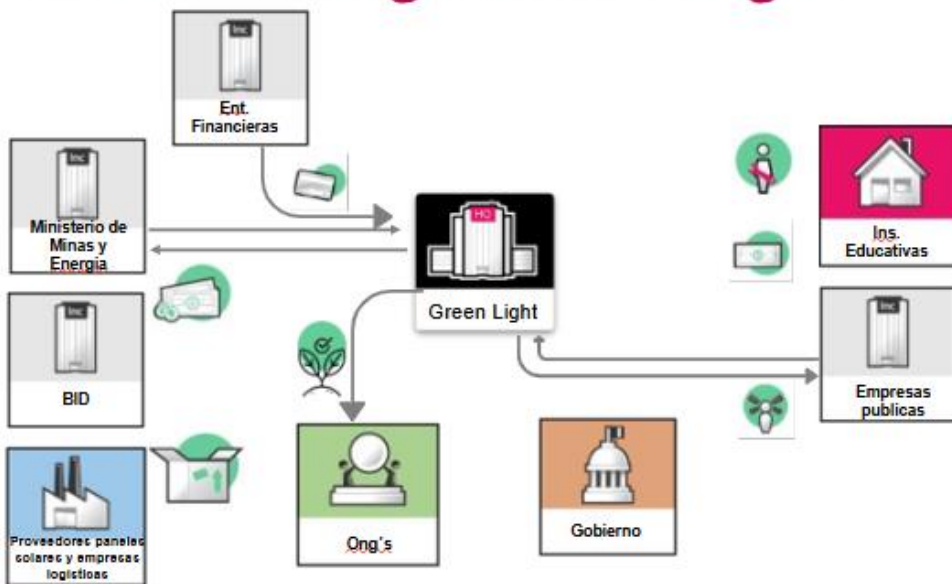
## F. Anexo. Lienzo de propuesta de valor

LIENZO DE PROPUESTA DE VALOR

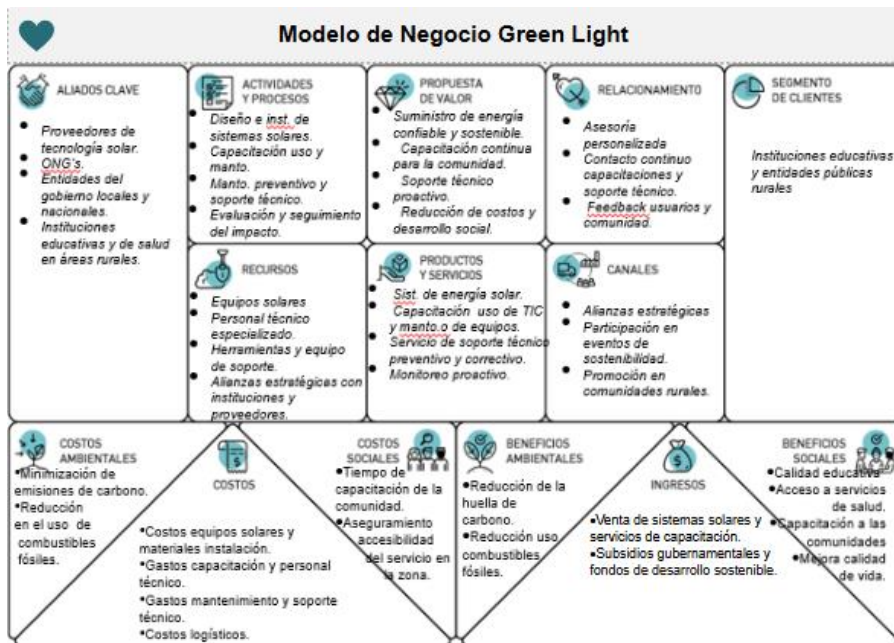


G. Anexo. Modelo de Negocio

Modelo de negocio Green Light



H. Anexo. Lienzo de Modelo de Negocio



## I Anexo. Matriz de Desk Research

ANEXO MATRIZ DE DESK RESEARCH				
No.	Categoría	Documento / Fuente	Ámbito Geográfico	Información Clave y Aplicación
1	Política y Marco Legal	CONPES 3934: Política de Crecimiento Verde	Nacional (Colombia)	Define el marco para el desarrollo sostenible, eficiencia de recursos y metas de energía limpia a largo plazo.
2	Normativa Regional	Decreto 0245 de 2025: Sedes en Zonas de Difícil Acceso	Chocó	Clasificación oficial de sedes educativas rurales para 2026. Fundamental para priorizar intervención en zonas vulnerables.
3	Financiamiento	FAER: Fondo de Apoyo para la Energización Rural	Rural Nacional	Mecanismo legal y financiero para que entes territoriales gestionen infraestructura eléctrica en zonas interconectadas.
4	Viabilidad Técnica	Estudio: Dimensionamiento de Sistema Fotovoltaico Autónomo	Quibdó, Chocó	Datos técnicos sobre radiación solar y diseño de sistemas (paneles, baterías, inversores) probados en la UTCH.
5	Impacto Ambiental	Caso de Estudio: Energía solar en instituciones educativas (ITM)	Medellín (Referencia)	Análisis de reducción de emisiones de CO2 (hasta 95%) al sustituir energía convencional por solar en campus educativos.
6	Base de Datos (Sedes)	Listado de Instituciones Educativas: Chocó y Valle	Chocó / Valle del Cauca	Censos detallados que incluyen coordenadas, matrícula, ubicación (urbana/rural) y estado de las sedes.
7	Base de Datos (Sedes)	Instituciones Cundinamarca: Matriz de Operación	Cundinamarca	Desglose de costos y estados para: activación, instalación, mantenimiento y desinstalación de servicios en sedes.
8	Gestión Institucional	Directorio de Secretarías de Salud	Municipios del Valle	Contactos directos de líderes locales de salud para coordinación interinstitucional en el territorio.
9	Contexto ZNI	PERS Caquetá / Visión Amazonía	Zonas No Interconectadas	Referencia sobre el impacto de la energía solar en la calidad de vida, seguridad alimentaria y educación en regiones apartadas.
10	Marco Normativo	Leyes 1715 de 2014 / 2099 de 2021: Transición Energética	Nacional	Base jurídica para la integración de energías renovables y la dinamización del mercado energético en Colombia.
11	Situación de las ZNI	IPSE (2024): Estado de la Prestación del Servicio en ZNI	Zonas No Interconectadas	Informe sobre localidades sin energía o con servicio precario, justificando la intervención en sedes del Pacífico.
12	Impacto Educativo	UNESCO (2023) / MnEduación (2023): Tecnología y Espacios de Vida	Global / Nacional	Sustenta que la energía es el "habilitador" necesario para la tecnología educativa y el desarrollo de la comunidad rural.
13	Contexto Social	DANE (2024): Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2023	Chocó / Valle	Proporciona datos de brecha social y falta de servicios públicos que fundamentan la elección de la muestra territorial.
14	Gestión y Salud	Directorio Secretarías de Salud / MinSalud	Valle del Cauca	Enlace para coordinación intersectorial (energía-educación-salud) en el territorio.
15	Sostenibilidad y Clima	IPCC (2022): Mitigation of Climate Change / ONU (2022): ODS 7	Global	Sustento macro: Justifica la transición a energía solar como estrategia de mitigación climática y derecho al desarrollo humano.
16	Transición Energética	Leyes 1715 (2014) y 2099 (2021) / Hoja de Ruta TEJ (2023)	Nacional	Base jurídica que incentiva las energías renovables no convencionales y la democratización de la energía en Colombia.
17	Zonas No Interconectadas	IPSE (2024): Informes del Centro Nacional de Monitoreo (CNM)	ZNI (Chocó/Valle)	Datos en tiempo real sobre la precariedad del servicio eléctrico en las zonas donde se ubican las escuelas del proyecto.
18	Viabilidad Técnica	Atlas Solar UPME (2019) / Global Solar Atlas (2023)	Chocó y Valle	Proporciona los datos de radiación solar y horas de sol pico necesarios para el cálculo de ingeniería de los sistemas.
19	Costos y Mercado	IRENA (2021-2024): Renewable Power Generation Costs	América Latina	Sustenta la viabilidad financiera: la energía solar es hoy la opción más económica para sistemas aislados (off-grid).
20	Educación y Tecnología	UNESCO (2023): Tecnología en Educación / Plan MEN (2023)	Global / Nacional	Argumenta que la energía es el habilitador crítico para cerrar la brecha digital y convertir la escuela en centro comunitario.
21	Calidad de Vida	DANE (2024): Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2023	Chocó / Valle	Indicadores socioeconómicos que justifican la intervención en el Pacífico basándose en Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).
22	Regulación Técnica	Resolución CREG 174 de 2021	Nacional	Regula la autogeneración a pequeña escala, permitiendo que las escuelas actúen como productores de su propia energía.
23	Modelos de Gestión	GIZ (2022) / Banco Mundial (2021): Solar for Development	Internacional	Referencias sobre modelos de negocio y mantenimiento para asegurar la sostenibilidad de los proyectos solares rurales.

## J. Cuestionario de encuestas Online

### Encuesta sobre Acceso Energético

1. ¿Cuál describe mejor el servicio de energía?

Servicio estable

Interrupciones ocasionales

Interrupciones frecuentes

No confiable

---

2. ¿Cómo es el servicio de Internet?

Estable

Intermitente

Muy inestable

No tiene

---

3. Prioridad de continuidad educativa

Muy alta

Alta

Media

Baja

---

4. Prioridad de servicios de salud

Muy alta

Alta

Media

Baja

---

5. ¿Cuenta con espacio para paneles solares?

Si, adecuado

Si, con limitaciones

No

No sabe

---

6. Disposición a implementar energía solar

Totalmente dispuesto

Dispuesto

Indiferente

No dispuesto

---

7. Gasto mensual en energía utiliza? (Puede elegir varias)

Menos de \$100.000

\$100.000 - \$500.000

\$500.000 - \$1.000.000

Más de \$1.000.000