



## **BUSINESS SCHOOL**

**Proyecto de Titulación previo a la obtención del título en:**

**Autores:**

**Danna Paola Santos García, CARRERA MARKETING  
Melany de los Ángeles Bermeo Badillo, CARRERA MARKETING  
Carlos Paúl Rodríguez Caviedes, CARRERA MARKETING  
Josué Paúl Burbano Soria, CARRERA MARKETING**

**PROYECTO: SUNBALL, energía  
fotovoltaica**

**Tutor: MBA. Janeth Castillo de Cáceres**

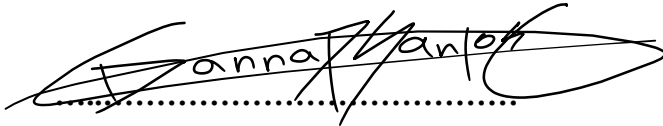
**Período académico: septiembre 2023 – enero 2024**

**Fecha de entrega: 15 de enero 2024**

### Certificación de autoría y cesión de derechos

Nosotros, DANNA PAOLA SANTOS GARCÍA, MELANY DE LOS ÁNGELES BERMEO BADILLO, CARLOS PAÚL RODRÍGUEZ CAVIEDES, JOSUÉ PAÚL BURBANO SORIA; declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito, Sunball, energía fotovoltaica, es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

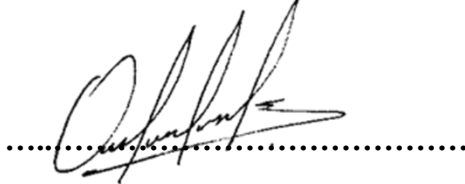
Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



DANNA PAOLA SANTOS GARCÍA



MELANY DE LOS ÁNGELES BERMEO BADILLO



CARLOS PAÚL RODRÍGUEZ CAVIEDES



JOSUÉ PAÚL BURBANO SORIA

### Aprobación del tutor

Yo, Janeth Castillo de Cáceres, certifico que conozco los autores del presente trabajo siendo ellos responsables exclusivos tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Janeth Castillo de Cáceres

Tutor del Proyecto:

SUNBALL, energía fotovoltaica.

## **Resumen**

El presente estudio aborda la problemática del limitado acceso a la electricidad en Ecuador, enfocándose en la generación de energía fotovoltaica como una solución sostenible. La investigación, llevada a cabo por Santos, Rodríguez, Bermeo y Burbano de la Universidad Internacional del Ecuador, tiene como objetivo desarrollar un generador de electricidad solar para reducir costos y contribuir a la sostenibilidad ambiental. Se realizó un análisis exhaustivo que incluyó la situación actual del país, la identificación de problemas y la propuesta de un modelo de negocio viable.

Para alcanzar el objetivo, se emplearon materiales como paneles solares y una esfera de cristal que concentra la luz solar, aumentando la eficiencia del sistema. Se utilizó un enfoque metodológico que abarcó estrategias de marketing, estudio técnico y un modelo de gestión organizacional. Los resultados indicaron que la implementación de la energía solar es técnicamente factible en Ecuador, con un mercado interesado en la adopción de energías renovables y un prototipo de generador solar mejorado.

Las conclusiones resaltan la viabilidad del proyecto, la existencia de recursos para su ejecución y la demanda creciente de energía solar en el mercado. Se subraya la importancia de ofrecer productos de alta calidad y gran duración, así como la necesidad de establecer alianzas estratégicas y participar en eventos del sector para impulsar las ventas. El estudio concluye que la energía solar representa una oportunidad para alinear las empresas con los ODS y satisfacer la creciente demanda de electricidad.

**Abstract**

The present study addresses the problem of limited access to electricity in Ecuador, focusing on the generation of photovoltaic energy as a sustainable solution. The research, carried out by Santos, Rodríguez, Bermeo and Burbano from the International University of Ecuador, aims to develop a solar electricity generator to reduce costs and contribute to environmental sustainability. An exhaustive analysis was carried out that included the current situation of the country, the identification of problems and the proposal of a viable business model.

To achieve the objective, materials such as solar panels and a glass sphere that concentrates sunlight were used, increasing the efficiency of the system. A methodological approach was used that encompassed marketing strategies, technical study, and an organizational management model. The results indicated that the implementation of solar energy is technically feasible in Ecuador, with a market interested in the adoption of renewable energy and an improved solar generator prototype.

The conclusions highlight the viability of the project, the existence of resources for its execution and the growing demand for solar energy in the market. The importance of offering high quality and durable products is highlighted, as well as the need to establish strategic alliances and participate in sector events to boost sales. The study concludes that solar energy represents an opportunity to align companies with the SDG and meet the growing demand for electricity.

**Dedicatoria**

Con alegría y agradecimiento, el grupo tiene el honor de presentar este proyecto, fruto del trabajo colaborativo de sus dedicados integrantes. En este recorrido, queremos expresar nuestra profunda gratitud a aquellos que han sido fundamentales en nuestra travesía. En este recorrido, queremos expresar nuestra gratitud especial a la Universidad Internacional del Ecuador, cuyo apoyo ha sido fundamental en la realización de esta iniciativa. La universidad ha proporcionado el espacio y los recursos necesarios, permitiéndonos convertir nuestras ideas en realidad. A nuestras familias, por su apoyo incondicional que nos ha dado la fortaleza para perseverar. A nuestros amigos, por compartir risas, ideas y motivaciones a lo largo de este camino. A nuestros profesores, cuya guía y sabiduría han iluminado nuestro camino y enriquecido nuestras perspectivas. Este proyecto no solo es un logro grupal, sino también un reflejo de la comunidad que nos rodea. Con respeto y agradecimiento, el grupo presenta con orgullo este proyecto.

**Tabla de contenidos**

<b>Certificación de autoría y cesión de derechos.....</b>	<b>1</b>
<b>Aprobación del tutor .....</b>	<b>2</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>4</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>5</b>
<b>Tabla de contenidos.....</b>	<b>6</b>
<b>Listado de tablas.....</b>	<b>12</b>
<b>Listado de anexos .....</b>	<b>14</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>16</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>18</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>1. Fase de empatía incluyendo marco teórico.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1. Resumen de los hallazgos de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.1. Introducción y contextualización .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.2. Historia y evolución de la energía fotovoltaica .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1.3. Contaminación.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.4. Paneles solares flexibles .....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.5. Funcionamiento .....</b>	<b>24</b>
<b>1.1.6. Universidades con energía fotovoltaica .....</b>	<b>24</b>
<b>1.1.7. Situación actual.....</b>	<b>25</b>
<b>1.1.8. Experiencias y otras soluciones .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1.9. Marco legal.....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.10. Sector empresarial y educativo.....</b>	<b>31</b>
<b>1.2. Resumen relevante de las necesidades y características del segmento..</b>	<b>38</b>
<b>1.2.1. Necesidades del segmento .....</b>	<b>38</b>

1.2.2.	Características del segmento .....	39
1.3.	Perfil del cliente .....	40
1.4.	Clasificar (importancia), frustraciones (intensidad) y alegrías (relevancia) de acuerdo con lo investigado. ....	41
1.4.1.	Frustraciones.....	41
1.4.2.	Alegrías .....	42
1.4.3.	Trabajos.....	42
2.	Identificación de la problemática .....	43
2.1.	Principales problemas.....	43
2.2.	Problemas con mayor oportunidad de mercado .....	43
2.3.	Árbol del problema .....	44
2.4.	Propuesta inicial .....	44
3.	Idea de negocio .....	45
3.1.	Problem-solution fit.....	45
3.2.	Puntos clave .....	46
3.3.	Producto ofrecido .....	47
3.4.	Características de la propuesta.....	47
3.4.1.	Componentes.....	47
3.4.2.	Funcionamiento .....	47
3.4.3.	Características .....	47
3.4.4.	Beneficios.....	48
3.5.	Propuesta de valor.....	53
3.6.	Modelo de monetización .....	53
3.6.1.	¿Quién va a pagar?.....	53
3.6.2.	¿Por qué va a pagar?.....	54
3.7.	Prototipaje 1.0.....	55



<b>3.8.</b>	<b>Lean Canvas.....</b>	<b>55</b>
3.8.1.	Segmento de clientes (1) .....	55
3.8.2.	Problema (2).....	56
3.8.3.	Propuesta de valor (3) .....	56
3.8.4.	Solución (4).....	56
3.8.5.	Canales (5) .....	56
3.8.6.	Fuentes de ingresos (6) .....	56
3.8.7.	Estructura de costes (7).....	56
3.8.8.	Métricas clave (8).....	57
3.8.9.	Ventaja competitiva (9) .....	58
<b>3.9.</b>	<b>PESTEL .....</b>	<b>59</b>
3.9.1.	Político .....	59
3.9.2.	Económico .....	60
3.9.3.	Social.....	60
3.9.4.	Tecnológico.....	61
3.9.5.	Ecológico.....	61
3.9.6.	Legal.....	62
<b>3.10.</b>	<b>Análisis del microentorno – 5 fuerzas competitivas de Porter .....</b>	<b>62</b>
3.10.1.	Rivalidad entre competidores actuales .....	62
3.10.2.	Amenaza de competidores potenciales.....	63
3.10.3.	Amenaza de los productos sustitutivos .....	63
3.10.4.	Poder de negociación de los proveedores.....	64
3.10.5.	Poder de negociación de los clientes .....	64
<b>3.11.</b>	<b>Matriz FODA.....</b>	<b>65</b>
3.11.1.	Fortalezas.....	65
3.11.2.	Oportunidades.....	65

3.11.3.	Debilidades .....	65
3.11.4.	Amenazas .....	66
4.	Validación de Factibilidad – Viabilidad – Deseabilidad .....	66
4.1.	Mercado objetivo.....	68
4.1.1.	Características .....	68
4.1.2.	Industria .....	69
4.1.3.	Forma institucional .....	69
4.1.4.	Ubicación .....	69
4.1.5.	Ventas totales .....	69
4.1.6.	Estimación del mercado meta.....	69
4.2.	Validación del segmento .....	70
4.3.	Product-market fit.....	71
4.4.	Prototipo 2.0 mejorado .....	71
4.4.1.	Factibilidad .....	71
4.4.2.	Viabilidad .....	72
4.4.3.	Deseabilidad .....	72
4.5.	Producto mínimo viable.....	72
4.5.1.	Landing page.....	72
4.5.2.	Video comercial.....	73
4.6.	Monetización.....	74
5.	Propuesta estratégica de marketing.....	74
5.1.	Establecimiento de objetivos .....	74
5.2.	Estrategias de marketing mix (4Ps).....	75
5.2.1.	Producto .....	75
5.2.2.	Precio .....	77
5.2.3.	Plaza.....	80

5.2.4.	Promoción (propuesta comunicacional) .....	80
5.3.	Estrategias de Diferenciación.....	85
5.3.1.	Estrategia de diferenciación basada en la tecnología .....	85
5.3.2.	Estrategias de diferenciación por selección de materia prima .....	85
5.3.3.	Estrategia de diferenciación enfocada al servicio del cliente: .....	86
5.4.	Presupuesto de Marketing.....	86
6.	Estudio técnico y modelo de gestión organizacional.....	87
6.1.	Localización del emprendimiento .....	87
6.2.	Mapa de procesos .....	88
6.3.	Diseño organizacional (Organigrama) .....	89
6.4.	Diseño del proceso productivo o servicio (Flujograma) .....	89
6.5.	Conformación legal .....	90
7.	Evaluación financiera .....	92
7.1.	Inversión Inicial.....	92
7.2.	Presupuesto de Ventas .....	92
7.3.	Punto de Equilibrio .....	93
7.4.	Estados Financieros, incluyendo supuestos y 3 escenarios.....	93
7.4.1.	Estado de costos .....	93
7.4.2.	Estado de P&G .....	94
7.4.3.	Estado Flujo de Caja .....	94
7.5.	Indicadores Financieros (para los 3 escenarios).....	95
7.5.1.	CAPM .....	95
7.5.2.	WAAC .....	95
7.5.3.	VAN .....	96
7.5.4.	TIR.....	96
7.5.5.	Período de recuperación .....	96

<b>7.6.</b>	<b>Análisis y conclusión de la evaluación financiera.....</b>	<b>97</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>97</b>
<b>7.7.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>97</b>
<b>7.8.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>98</b>
<b>9.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>99</b>
<b>10.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>107</b>

**Listado de tablas**

Tabla 1: Comparación 1 entre Sunball y la competencia (elaboración propia).....	49
Tabla 2: Comparación 2 entre Sunball y la competencia (elaboración propia).....	50
Tabla 3: Tabla de ahorro con el uso de Sunball (elaboración propia).....	52
Tabla 4: Estrategias de promoción (elaboración propia).....	83
Tabla 5: Estrategias de promoción (elaboración propia).....	84
Tabla 6: Estrategias de promoción (elaboración propia).....	85
Tabla 7: Presupuesto de marketing (elaboración propia) .....	86
Tabla 8: Ponderación de factores para localización (elaboración propia).....	87
Tabla 9: Inversión inicial de Sunball (elaboración propia) .....	92
Tabla 10: Presupuesto de ventas del escenario optimista (elaboración propia) .....	92
Tabla 11: Presupuesto de ventas del escenario realista (elaboración propia).....	93
Tabla 12: Presupuesto de ventas del escenario pesimista (elaboración propia) .....	93
Tabla 13: Balance anual del escenario optimista (elaboración propia) .....	93
Tabla 14: Balance anual del escenario realista (elaboración propia) .....	93
Tabla 15: Balance anual del escenario pesimista (elaboración propia).....	93
Tabla 16: Estado de costos del escenario optimista (elaboración propia).....	93
Tabla 17: Estado de costos del escenario realista (elaboración propia) .....	93
Tabla 18: Estado de costos del escenario pesimista (elaboración propia).....	94
Tabla 19: Estado de P&G del escenario optimista (elaboración propia).....	94
Tabla 20: Estado de P&G del escenario realista (elaboración propia) .....	94
Tabla 21: Estado de P&G del escenario pesimista (elaboración propia) .....	94
Tabla 22: Estado de flujo de caja del escenario optimista (elaboración propia) .....	94
Tabla 23: Estado de flujo de caja del escenario realista (elaboración propia) .....	95
Tabla 24: Estado de flujo de caja del escenario pesimista (elaboración propia).....	95
Tabla 25: Resultados del CAPM (elaboración propia).....	95
Tabla 26: Resultados del WACC (elaboración propia).....	95
Tabla 27: Resultados VAN del escenario optimista (elaboración propia) .....	96
Tabla 28: Resultados VAN del escenario realista (elaboración propia).....	96
Tabla 29: Resultados VAN del escenario pesimista (elaboración propia) .....	96
Tabla 30: Resultados TIR del escenario optimista (elaboración propia) .....	96
Tabla 31: Resultados TIR del escenario realista (elaboración propia).....	96

Tabla 32: Resultados TIR del escenario pesimista (elaboración propia) ..... 96

**Listado de figuras**

Figura 1: Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos por zona (Fuente: INEC Gráfico: Daniela Catillo – PRIMICIAS) ..... 20

Figura 2: Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos por etnia (Fuente: INEC, Daniela Catillo –PRIMICIAS) ..... 21

Figura 3: Perfil del cliente (Elaboración propia) ..... 41

Figura 4: Árbol del problema seleccionado (Elaboración propia) ..... 44

Figura 5: Encaje del problema con la solución (Elaboración propia) ..... 46

Figura 6: Prototipaje 1.0 (Elaboración propia) ..... 55

Figura 7: Encaje del producto con el mercado (Elaboración propia) ..... 71

Figura 8: Prototipo 2.0 (Elaboración propia) ..... 71

Figura 9: Captura de pantalla del landing page ..... 72

Figura 10: Espacio para que el cliente potencial deje su contacto ..... 73

Figura 11: Prototipo del empaque (imagen referencial) ..... 75

Figura 12: Referencia del producto final (Fuente: Ecoinventos.com) ..... 76

Figura 13: Esfera de cristal (imagen referencial) ..... 77

Figura 14: Marco para el producto final (imagen referencial) ..... 78

Figura 15: Panel solar flexible (imagen referencial) ..... 78

Figura 16: Inversor de corriente (imagen referencial) ..... 78

Figura 17: Controlador de energía (imagen referencial) ..... 79

Figura 18: Cables especializados (imagen referencial) ..... 79

Figura 19: Ejemplo de eventos y relaciones públicas ..... 82

Figura 20: Ejemplo de publicación en redes sociales de Sunball (elaboración propia) . 83

Figura 22: Ejemplo de publicación en redes (elaboración propia) ..... 84

Figura 23: Mapa de procesos del emprendimiento (Elaboración propia) ..... 89

Figura 24: Diseño organizacional (Elaboración propia) ..... 89

Figura 25: Proceso productivo - flujograma (Elaboración propia) ..... 90

**Listado de anexos**

Anexo 1: Pregunta 1 de la encuesta.....	107
Anexo 2: Pregunta 2 de la encuesta.....	108
Anexo 3: Pregunta 3 de la encuesta.....	108
Anexo 4: Pregunta 4 de la encuesta.....	109
Anexo 5: Pregunta 5 de la encuesta.....	109
Anexo 6: Pregunta 6 de la encuesta.....	109
Anexo 7: Pregunta 7 de la encuesta.....	110
Anexo 8: Pregunta 8 de la encuesta.....	110
Anexo 9: Pregunta 9 de la encuesta.....	110
Anexo 10: Pregunta 10 de la encuesta.....	111
Anexo 11: Pregunta 11 de la encuesta.....	111
Anexo 12: Pregunta 12 de la encuesta.....	111
Anexo 13: Pregunta 13 de la encuesta.....	112
Anexo 14: Pregunta 14 de la encuesta.....	112
Anexo 15: Pregunta 15 de la encuesta.....	112
Anexo 16: Pregunta 16 de la encuesta.....	112
Anexo 17: Pregunta 17 de la encuesta.....	113
Anexo 18: Pregunta 18 de la encuesta.....	113
Anexo 19: Pregunta 19 de la encuesta.....	113
Anexo 20: Pregunta 20 de la encuesta.....	113
Anexo 21: Pregunta 21 de la encuesta.....	114
Anexo 22: Pregunta 22 de la encuesta.....	114
Anexo 23: Pregunta 23 de la encuesta.....	114
Anexo 24: Pregunta 24 de la encuesta.....	115
Anexo 25: Precio de material para inversión inicial.....	115
Anexo 26: Precio de material para inversión inicial.....	115
Anexo 27: Precio de material para inversión inicial.....	116
Anexo 28: Precio de material para inversión inicial.....	116
Anexo 29: Precio de material para inversión inicial.....	117
Anexo 30: Precio de material para inversión inicial.....	117
Anexo 31: Precio de material para inversión inicial.....	118

Anexo 32: Precio de material para inversión inicial.....	118
Anexo 33: Precio de material para inversión inicial.....	119
Anexo 34: Precio de material para inversión inicial.....	119
Anexo 35: Cotización MKT manejo de redes sociales.....	120
Anexo 36: Cotización de la competencia .....	121



## Introducción

La electricidad constituye un cimiento primordial en el progreso y bienestar de las sociedades modernas. Sin embargo, en América Latina y específicamente en Ecuador, millones de personas aún enfrentan el desafío de no tener acceso a servicios básicos como la electricidad y el agua. Este problema se agrava con la petición energética en crecimiento y la necesidad imperante de transitar hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles.

Desde su descubrimiento en 1838, la energía solar ha experimentado una evolución significativa, culminando en la actualidad con el desarrollo de paneles solares flexibles y altamente eficientes. Estos avances tecnológicos han posicionado a la energía solar como una alternativa viable y cada vez más accesible para mitigar la necesidad de utilizar hidrocarburos y su consecuente impacto en el cambio climático. La capacidad de los paneles solares para convertir la radiación solar en electricidad ofrece una solución prometedora para tratar tanto la escasez de electricidad como los desafíos ambientales.

A nivel internacional, instituciones como la Universidad de Queensland en Australia han demostrado el potencial de los sistemas fotovoltaicos, satisfaciendo una porción significativa de su demanda energética diaria. Ecuador, bendecido con una alta radiación solar, se encuentra en una posición estratégica para fomentar el uso de energías renovables. No obstante, el país aún no ha capitalizado plenamente su potencial fotovoltaico. La situación se ve agravada por factores como la sequía, que ha mermado la capacidad de las centrales hidroeléctricas, llevando a la nación a buscar alternativas como la importación de gas natural o el incremento del mantenimiento de las termoeléctricas.

En este contexto, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables de Ecuador desempeña un papel crucial en la supervisión y regulación de las actividades energéticas. Además, el marco regulatorio del país ha comenzado a favorecer la adopción de energía solar mediante la exención de aranceles para la importación de equipos fotovoltaicos. Estos cambios normativos han comenzado a fomentar la adopción de energía solar en empresas e instituciones educativas, lo que ha llevado a ahorros significativos en costos energéticos y beneficios ambientales.

Sin embargo, existe una brecha en la literatura en cuanto a la implementación y adopción de la energía solar en Ecuador, especialmente en áreas rurales y comunidades indígenas

y montuñas, donde el acceso a servicios básicos es significativamente menor en comparación con las áreas urbanas. A pesar de los avances tecnológicos y la creciente conciencia sobre la importancia de las energías renovables, la falta de infraestructura, inversión y políticas públicas adecuadas ha limitado la expansión de la energía solar en estas regiones.

El presente estudio busca llenar esta laguna de conocimiento, explorando las posibilidades de implementación de la energía solar en Ecuador, con un enfoque particular en las áreas menos atendidas. El objetivo es desarrollar un modelo que no solo sea técnicamente viable sino también socialmente inclusivo y económicamente sostenible. La investigación se fundamenta en la premisa de que la energía solar puede ser una herramienta clave para mejorar la calidad de vida en comunidades desfavorecidas, al tiempo que contribuye a los esfuerzos globales de mitigación del cambio climático.

El propósito de esta investigación es, por lo tanto, diseñar y evaluar la viabilidad de un sistema de energía solar adaptado a las necesidades y condiciones de Ecuador. Se espera que este estudio no solo aporte al conocimiento científico y técnico en el campo de la energía renovable, sino que también sirva como guía para políticas públicas y estrategias de desarrollo que promuevan la equidad y la sostenibilidad ambiental.

**Objetivo general**

Desarrollar un generador de electricidad mediante la utilización de energía solar en Ecuador para reducir los costos en energía eléctrica y contribuir a la sostenibilidad ambiental, aprovechando el alto potencial de radiación solar del país y promoviendo la adopción de tecnologías renovables en consumidores y empresas.

**Objetivos específicos**

- Evaluar el potencial fotovoltaico de Ecuador y las oportunidades de crecimiento en el mercado de la energía solar, considerando factores políticos, económicos y sociales.
- Desarrollar estrategias de marketing para promover la adopción de paneles solares entre el mercado objetivo, incluyendo la creación de un producto mínimo viable y la identificación de canales de venta y estrategias de monetización.
- Evaluar financieramente el proyecto para determinar si es viable y rentable.
- Mejorar y validar el prototipo que incluya una esfera de cristal para aumentar la eficiencia de los paneles solares.

## 1. Fase de empatía incluyendo marco teórico

### 1.1. Resumen de los hallazgos de la investigación

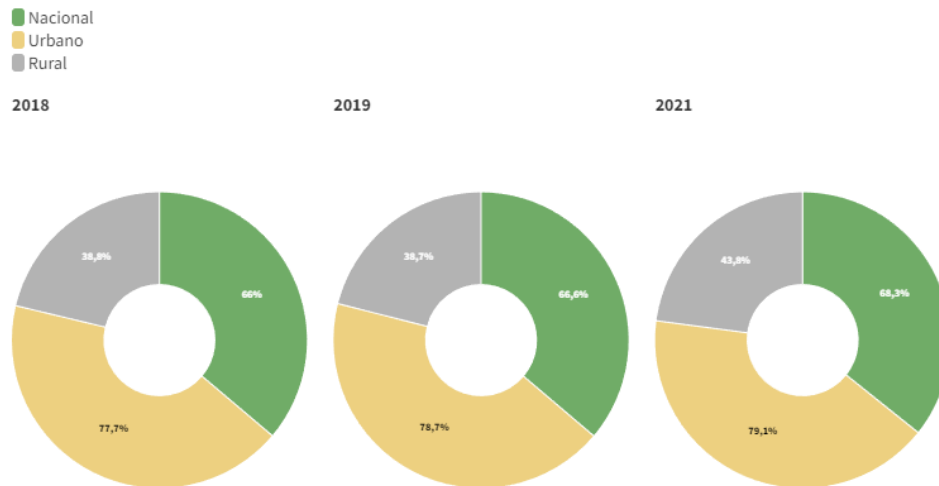
#### 1.1.1. Introducción y contextualización

La electricidad se ha convertido en un elemento indispensable actualmente, siendo un componente integral de nuestras rutinas diarias y desempeñando un papel fundamental dentro del desarrollo de comunidades. Como señala Gu et al (2018), la luz eléctrica posibilita la ejecución eficaz y segura de tareas esenciales, tales como estudio, empleo, preparación de alimentos y quehaceres domésticos. Igualmente, contribuye a la movilidad y a llevar a cabo actividades sociales y culturales durante el día y la noche.

En la actualidad, en la región de América Latina y el Caribe, hay 17 millones de individuos que carecen de energía eléctrica, mientras la cifra de quienes no disponen tecnologías ecológicas y combustibles para la cocción asciende a 75 millones, resultando en el empeoramiento de la situación de vulnerabilidad y pobreza durante pandemia y, especialmente, post pandemia (CEPAL, 2022). En el Ecuador, tras un análisis realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), se indica que el 31,7% de los hogares en Ecuador carecen de servicios esenciales, esto implica que aproximadamente un tercio de los hogares carece de acceso a servicios fundamentales como electricidad, agua, recolección de residuos y un saneamiento apropiado (Machado, 2022).

En el año 2018, alrededor del 66% de las familias ecuatorianas tenían acceso a servicios esenciales. Sin embargo, para el año 2021, esta proporción aumentó ligeramente al 68,3%. Según datos del INEC, las áreas rurales son las más perjudicadas por esta problemática, con solo un 43,8% de hogares con acceso a servicios básicos. En contraste, en las áreas urbanas, la proporción de hogares que cuentan con estos servicios es significativamente mayor, llegando al 79% (Machado, 2022).

**Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos**



*Figura 1: Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos por zona (Fuente: INEC Gráfico: Daniela Catillo – PRIMICIAS)*

El INEC no incluye datos de 2020, pues ese año estuvo marcado por el Covid-19.

Las provincias de Morona Santiago y Orellana, situadas en la región amazónica, muestran un déficit significativo en términos de acceso a servicios esenciales. En ambas provincias, menos de la mitad de los hogares cuentan con agua, electricidad, recolección de residuos y tratamiento de aguas residuales. En Morona Santiago, este porcentaje apenas alcanza el 32,4%, mientras que en Orellana es del 33,4% (Machado, 2022).

Según fuentes del INEC, la comunidad montuvia, con solo el 35% de sus hogares accediendo a servicios básicos, es la etnia que enfrenta mayores dificultades en este aspecto. Los indígenas también se encuentran en una situación cercana, ya que solo el 45% de sus familias cuenta con agua, electricidad, recolección de residuos y tratamiento de aguas residuales. De acuerdo con el INEC, las personas que se identifican como blancas tienen los mejores indicadores, con una cobertura del 76,1%, seguidas por los mestizos con un 72,6% de cobertura de servicios básicos (Machado, 2022).

## Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos por etnia

Datos a diciembre de 2021

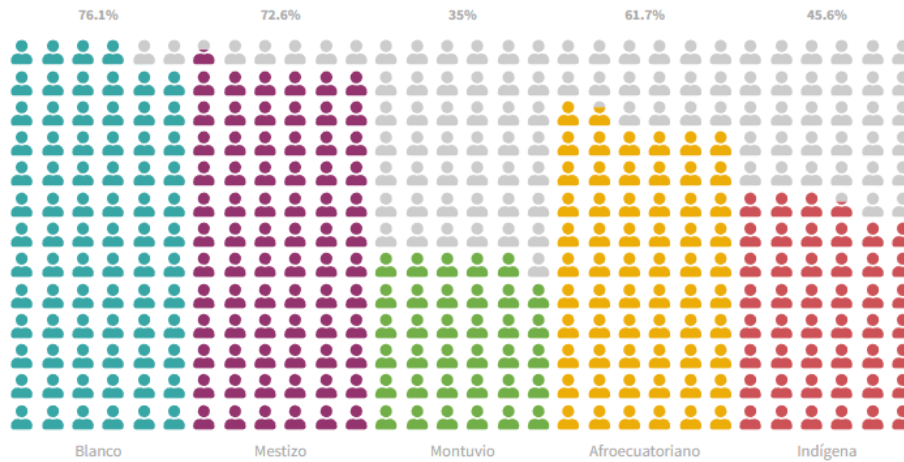


Figura 2: Porcentaje de hogares con acceso a servicios básicos por etnia (Fuente: INEC, Daniela Catillo – PRIMICIAS)

### 1.1.2. Historia y evolución de la energía fotovoltaica

Según Buñuel (2022), el efecto foto voltaico tiene su descubrimiento en el año de 1838 por un físico de origen francés llamado Alexandre-Edmond Becquerel. Esto se realizó después de muchos experimentos y muchas horas de estudio en donde demostró que con la ayuda de dos electrodos metálicos y la luz solar se generaba electricidad. Alexandre observó con asombro e interés que, si se exponía una pila electrolítica a la luz solar, la electricidad de esta ascendía por medio de uno de sus electrodos.

Pero no fue hasta 1876 donde Richard Evans Day y William Grylls Adams, dos científicos británicos, haciendo uso del selenio, elaboraron la primera célula fotovoltaica. Logrando trascender en la historia, a pesar de que las cantidades de energía eran muy bajas para usos prácticos se tenía más avances dentro del campo de las energías limpias (Buñuel, 2022).

En 1916 el científico Robert Andrews Millikan trabajó junto a Albert Einstein, quienes hicieron grandes aportes en pruebas experimentales. Puesto que en 1905 Einstein habría publicado un artículo analizando teóricamente el fenómeno físico llamado efecto fotoeléctrico (Buñuel, 2022).

El artículo validó de forma exitosa a Einstein y a su teoría acerca del efecto fotoeléctrico, concluyendo que dicha ecuación sobre del efecto fotoeléctrico, pese a

que se sometió a diversos testeos experimentales, predijo de manera exacta los resultados estudiados en todos los casos (Buñuel, 2022).

Este trabajo llevó a Albert Einstein a ganar un Premio Nobel por las diferentes aportaciones que realizó a lo largo del tiempo sobre el efecto fotovoltaico a principios del siglo XX. La mejora en cuán eficientes resultaba las células fotovoltaicas se dio en base a esto, en 1954 su eficiencia era de un 4% mientras que en 1957 mejoraría a un 8% hasta 1960 donde llegó al 14% de eficiencia. Tras todas estas mejoras y en el transcurso de los años empezaron a implementar esta tecnología a satélites, faros, autos y aviones (Buñuel, 2022).

Para 1998 se empezaron a fabricar tejas solares flexibles con el fin de poder hacer una instalación más fácil dentro de los techos de las casas. Y en 2005 llegan los primeros paneles solares de bricolaje, con la facilidad de fabricarse por medio de impresoras industriales y que aumentan su eficiencia de un 20% con una sola tira dando como resultado que un panel completo produzca 20 vatios los cuales son precisos en países en vías de desarrollo por su flexibilidad y facilidad de producción (Buñuel, 2022).

En el año 2006, la Universidad de California y la Universidad Nacional de Australia descubren nuevos rasgos de los nanomateriales los cuales son capaces de producir energía sin necesidad del sol, a esta propiedad se llama dispersión hiperbólica magnética (Buñuel, 2022).

Actualmente, se utiliza un mineral relativamente raro llamado “perovskita”, siendo las células más eficientes hasta ahora, que sirve para producir paneles solares y alcanza una eficiencia del 20% y más. Es una alternativa bastante atractiva debido a sus bajos costes de producción y a que es la tecnología solar de mayor crecimiento, pero a pesar de ello no es la principal materia prima en la mayoría de los paneles solares, debido a que aún se encuentra en fase de desarrollo por su escasa vida útil, sus células aún presentan ciertos problemas, como la alta toxicidad o durabilidad, sin embargo, se cree que pueden estar listas durante los próximos años para salir al mercado (Alfaro, 2023).

Han tenido que pasar 50 años para que la eficiencia de los paneles solares de silicio se encuentre entre el 15% y el 18%, debido a que cuentan con limitaciones con las que las perovskitas no, que alcanzaron niveles de eficiencia superiores en menor tiempo

de investigación, aunque estos se degraden con facilidad. Ya se están desarrollando métodos que permitan su uso sin comprometer su estabilidad, así como tecnologías que planean combinar silicio y perovskita, logrando una eficiencia del 29,15% (Alfaro, 2022).

### **1.1.3. Contaminación**

Según United Nations (s.f.), los estudios han demostrado ampliamente que la energía solar tiene una huella de carbono general menor que los combustibles fósiles porque no genera emisiones mientras se produce. La energía solar es una fuente de energía fiable, duradera y con emisiones de carbono reducidas.

A medida que se estimulan las economías, también se dan sucesos como la creación de empleos y la mejora de la seguridad de la red e integridad, un mayor uso de esta fuente de energía previamente subutilizada ayudará a reducir el cambio climático. Pero sin un apoyo político nacional e internacional significativo fuentes de energía renovables como la energía solar, la sociedad seguirá envuelta en la dependencia excesiva de fuentes de energía riesgosas, con altas emisiones y precios muy cambiantes (United Nations, s.f.).

Actualmente en el Ecuador el principal recurso de energía eléctrica son las presas hidroeléctricas y según Facal (2022), las represas tienen un efecto sobre el medio ambiente porque alteran la forma en que el agua fluye naturalmente cambiando las dimensiones de los caudales naturales y también contaminándola si dicha represa no cuenta con un mantenimiento adecuado dañando la flora y fauna de la zona.

### **1.1.4. Paneles solares flexibles**

La Universidad de Newcastle en Australia y sus investigadores han creado paneles solares flexibles imprimibles, similares a los periódicos tradicionales. Estos paneles tienen un costo inferior a nueve euros por metro cuadrado y son ideales para cargar dispositivos pequeños o para su instalación en tejados donde los paneles solares convencionales no son viables (Ecoinventos, 2022).

La técnica de impresión desarrollada en colaboración con otras universidades permite recubrir ventanas y tejados de manera sencilla y económica. Además, estos paneles son fáciles de mantener, ya que las unidades dañadas se pueden reemplazar fácilmente.



Esta innovación promete la reducción de emisiones de carbono y costos de energía en la construcción (Ecoinventos, 2022).

### **1.1.5. Funcionamiento**

De acuerdo con Celsia (2018):

Cuando hablamos de paneles solares nos referimos a módulos fotovoltaicos individuales que captan la radiación proporcionada por el sol para convertirla en electricidad. Estas celdas contienen varias células solares individuales hechas de materiales semiconductores como puede ser el silicio, de manera más específica hablamos de un material cristalino y amorfo que lo que hace es transformar la luz o fotones de la radiación solar en energía eléctrica.

Dentro de la estructura de los paneles solares cuando captan algún tipo de luz, una célula solar se comporta de manera muy similar a una batería tradicional. La luz solar es recogida y separa los electrones, es así cómo funciona, formando una capa de carga positiva y a su vez también una de carga negativa dentro de la célula solar; esta diferencia de potencial que se realizó dentro de la celda genera lo que llamamos corriente eléctrica.

Sunball se conecta a una batería que almacena toda la electricidad generada en el transcurso del día, pero simultáneamente si es necesario esta carga se utiliza para alimentar diferentes dispositivos. Los paneles solares que se componen de células fotovoltaicas o (PV), que convierten la radiación solar en electricidad de corriente continua (DC) durante las horas del día y eso después será convertido en corriente alterna mediante un inversor.

### **1.1.6. Universidades con energía fotovoltaica**

La Universidad de Queensland y su instalación de 1,22 MW, que se extiende por 4 edificios del campus, con paneles multicristalinos que superan las más de 5.000 unidades, conectados a inversores Power One, es uno de los sistemas de tejado vinculados a la red más grandes del país. El sistema produce aproximadamente el 6% de la demanda máxima diaria del campus, o 1.85 GWh de electricidad al año, suficiente para hacer funcionar 800 hogares simultáneamente (Universidad de Queensland, 2016).

La implementación de la universidad y su reducción de la huella de carbono equivale a remover de circulación 335 autos anualmente. Esta instalación conforma un complejo de investigación global más grande que ofrece, en tiempo real, datos de monitoreo acerca del efecto de los sistemas solares fotovoltaicos y la gestión de la energía en las redes de distribución (Universidad de Queensland, 2016).

### **1.1.7. Situación actual**

El Gobierno de Ecuador busca fomentar la implementación de energías renovables. Para lograrlo, se ha establecido un Plan Maestro de Electricidad (PME) renovado durante varios años, 2031 para ser exactos. Su propósito es promover la implementación de proyectos de energía solar, de biomasa, geotérmica y eólica para satisfacer la demanda energética en diferentes plazos, tanto a corto como a mediano y largo plazo (Línea, 2022).

Ecuador cuenta con una intensa radiación solar y un notable potencial en energía fotovoltaica. De acuerdo con el ministro de Energía, Ecuador posee una ubicación geográfica que le confiere una ventaja significativa para la implementación de sistemas fotovoltaicos gracias a su elevada emisión solar que concede la generación de electricidad. El país dispone de condiciones óptimas de radiación directa (Primicias, 2023).

La cartera de estado (Gallego, 2022) indicó:

“La meta es asegurar el suministro de energía eléctrica durante los años venideros, para priorizar el uso de recursos renovables, como fuentes fotovoltaicas...”  
(Gallego, 2022).

Como menciona Buñuel (2023), los recursos renovables son los que se regeneran naturalmente o mediante prácticas sostenibles. Estos abarcan fuentes de energía como la solar, biomasa, hidroeléctrica y eólica, además de recursos naturales como los cultivos, bosques y agua.

La energía renovable se deriva de recursos naturales casi inagotables y pueden regenerarse continuamente a lo largo del tiempo, siendo respetuosas del medio ambiente y generando el mínimo impacto en emisiones de gases de efecto invernadero. Para respaldar esta definición, se puede consultar el libro "Energía y medio ambiente"

escrito por Roberto Rivas Hermann, el cual explora los conceptos esenciales y los fundamentos de la energía renovable y cómo se relacionan con la sostenibilidad ambiental (Rivas, 2007).

Entre las fuentes de energía renovable más ampliamente disponible se encuentra la energía solar. La Tierra recibe energía solar a una tasa aproximadamente 10,000 veces mayor al compás en que la sociedad usa energía. Las tecnologías solares tienen la capacidad de generar iluminación natural, combustibles para una variedad de usos, refrigeración, electricidad y calor (United Nations, n.d.).

La energía eólica se centra en captar energía cinética del viento, utilizando aerogeneradores. En los últimos tiempos, esta modalidad energética ha avanzado considerablemente y se ha establecido como una fuente eléctrica significativa gracias al empleo de turbinas de mayor altura y rotores de diámetro ampliado (United Nations, n.d.).

En estos tiempos, las centrales hidroeléctricas proporcionan el 92% de la producción energética del Ecuador, las plantas térmicas proporcionan un 7% y fuentes de energía no tradicionales como la biomasa, eólica, fotovoltaica, geotermia y biogás, entre otras, proporcionan únicamente 1% (Ministerio de Energía y Minas, n.d.).

La energía hidroeléctrica se genera por el movimiento del agua, utilizando ríos y embalses como fuentes. En las centrales hidroeléctricas de embalse, se usa el agua acumulada y retenida, por otra parte, las plantas fluviales aprovechan el flujo del agua en los ríos (United Nations.n.d.).

Como indica United Nations (n.d.), embalses hidroeléctricos tienen diversos propósitos, como la producción de agua potable, riego agrícola, regulación de inundaciones y sequías, además de la generación de energía. Sin embargo, la infraestructura necesaria para la producción hidroeléctrica puede tener impactos negativos en los ecosistemas.

Debido a la alta radiación solar de Ecuador, posee una gran capacidad fotovoltaica, sin embargo, este mercado aún es pequeño en el país, aunque eso no los detiene de haber invertido \$50 millones aproximadamente en proyectos de energía solar de menor capacidad, presentes en 8 provincias del país: Pichincha, Guayas, Imbabura, Loja,

Manabí, Cotopaxi, Galápagos y El Oro. Esta inversión se va a cuatriplicar al entrar en operación dos nuevos proyectos (La Hora, 2021).

Pese a la ubicación privilegiada y con alta radiación de Ecuador, su potencial de fuente solar aún no es explorado del todo, lo que previene que se aproveche el generar energía eléctrica. En Ecuador, la insolación media global llega a los 4.575 kWh por m<sup>2</sup> (Wh/m<sup>2</sup>/día), siendo superior que el promedio del territorio por un 40% (La Hora, 2021).

Hasta el 2021, sólo un pequeño porcentaje de hogares y negocios contaban con energía fotovoltaica para la producción de energía, siendo la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) quien innovó al implementar un sistema fotovoltaico autónomo, que opera de manera independiente de la red de distribución eléctrica. Debido a las mejoras tecnológicas, los costos de esta fuente han disminuido en un 82% desde el 2010. Según datos del Ministerio de Energía, el costo de energía originaria del sol a nivel de servicios públicos se sitúa en \$0,068 por kWh (La Hora, 2021).

Por otra parte, muchos ecuatorianos se han visto afectados por las altas planillas y su respectivo cobro, muchos de ellos realizaron reclamos, alegando consumos elevados pese a no hacer uso de sus viviendas. CNEL afirma que el aumento de las planillas se debe a los excesivos calores que sufre la costa del país (El Universo, 2023).

Belén Zapata (2022), explica que dicho consumo puede llegar a incrementar en un 31% el consumo de kilovatio hora durante el invierno, mientras que respecto al costo de la planilla aumenta a un 35 %, mientras el usuario de mayor uso a sus aparatos electrónicos.

#### **1.1.8. Experiencias y otras soluciones**

En Ecuador, el gasto en la producción de energía eléctrica experimentó un incremento del 16% durante el año 2022 comparado al año pasado. Este aumento se debe a que las principales centrales hidroeléctricas del país están operando a la mitad de su capacidad a causa del estiaje que perjudica a la cuenca oriental (Orozco, 2023).

Debido a la sequía, han disminuido las reservas de electricidad, lo que provocó la pronunciación del Ministerio de Energía, declarando que no habrá apagones en ningún sector y que articularán acciones para enfrentarse a la sequía; añadiendo que las

centrales hidroeléctricas aportan de manera mayoritaria al abastecimiento de energía eléctrica del país y que la Corporación Eléctrica de Ecuador (CELEC) se encarga del mantenimiento de la infraestructura que genera y transmite energía eléctrica en óptimas condiciones (Orozco, 2023).

El país aumentó en un 238% la producción de electricidad de manera preventiva para poder compensar la baja producción en temporada de falta de lluvias, aumentando la importación de energía desde Colombia. La producción de energía dentro de las sedes hidroeléctricas ha caído en un 22% durante el 2022. Además, CELEC no cumplió su plan de mantenimiento en las centrales termoeléctricas ni en el sistema de transmisión de electricidad (Orozco, 2023).

De acuerdo con Mauro Intriago (2023), en Ecuador existe mucha dependencia con la cuenca oriental de Paute, mientras que la costa se encuentra abandonada, la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) se encuentra en quiebra y en mora con CELEC, la central de capital privado, Electroquil, fue descartada porque ‘no sería necesaria’ y en Colombia cobran hasta 5 veces más por energía eléctrica, por lo que se debería permitir al sector privado la inversión para vender a los grandes consumidores.

Por otra parte, en El Retiro, ubicado en Jipijapa, Manabí, los jóvenes deben caminar 6 km para poder cargar sus dispositivos móviles, el equivalente a caminar desde el Quicentro hasta la Basílica del Voto Nacional, aproximadamente 1h 28m; así como deben subir un cerro de 200 mts para obtener una conexión a internet y poder realizar sus tareas. Los habitantes de este sector no cuentan con alumbrado eléctrico y ni siquiera saben qué son los servicios básicos, teniendo como consecuencia que sus alimentos pueden echarse a perder por la falta de energía eléctrica. Un habitante del sector cuenta que durante los 55 años que lleva de vida jamás han tenido luz, y que les toca usar velas durante la noche (El Comercio, 2021).

Una solución que el Gobierno ecuatoriano esperaba poner en marcha era comprar energía al país vecino Colombia, sin embargo, Gustavo Petro, presidente de Colombia, respondió que no se encuentran en condiciones de vender electricidad a Ecuador debido a la época de estiaje, que comenzará en octubre de 2023. Sin la energía colombiana, a Ecuador no le quedan muchas alternativas. La más rápida y barata es

importar gas natural para que Termogas Machala pueda operar a toda capacidad, sin embargo, no es posible debido al riesgo de dañar los pozos de bloque (Orozco, 2023).

Otra opción es dar mayor mantenimiento a las termoeléctricas ecuatorianas. Finalmente, queda la opción de comprar motores de fuel oil. Sin embargo, si no se llega a cumplir las medidas propuestas, Ecuador se estaría enfrentando al racionamiento de energía durante épocas de estiaje, aunque el ministro Santos cree que no se deberían precipitar en considerar en racionamiento, debido a que “en poquísimas semanas podrán estar instaladas las nuevas centrales termoeléctricas” (Orozco, 2023).

### **1.1.9. Marco legal**

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables (s. f.) desempeña la función de entidad técnico-administrativa responsable de supervisar, regular, fiscalizar y examinar las operaciones afines con recursos energéticos y naturales no renovables. Asimismo, tiene el compromiso de resguardar y salvaguardar los intereses de los usuarios finales, fomentando el uso socialmente consciente y con responsabilidad de estos recursos. Su actuación se fundamenta en los principios de transparencia e integridad institucional.

Por otro lado, la Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico, por medio de la Dirección de Regulación Técnica del Sector Eléctrico, tiene por propósito principal gestionar la elaboración de proyectos de regulaciones, resoluciones y normativas, así como sus modificaciones. Estos instrumentos tienen como finalidad regular aspectos técnicos, comerciales y operativos relacionados con servicios públicos como la electricidad, alumbrado público y carga de vehículos eléctricos. Esto se realiza mediante el análisis y estudio de cuestiones técnicas especializadas (Regulación – Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, s. f.).

Lo que nos comenta Enercity SA. (2019), es en la exención de aranceles en el momento de importar equipos afines a la generación de energía solar, es que se otorga una exención de aranceles que busca la reducción de costos, lo cual causa un considerable interés conforme se propaga este beneficio.

La exención de aranceles es una medida que busca promover la utilización de recursos de energía sostenible, como la energía solar. Esto tiene un impacto positivo en la economía, ya que promueve la adopción de tecnologías limpias y sostenibles, al mismo tiempo que reduce los costos tanto de consumidores finales como de empresas (Enercity SA., 2019). Al eliminar los aranceles, se hace más accesible la inversión en energía fotovoltaica, contribuyendo a que la dependencia de recursos no sostenibles y la emisión de gases de efecto invernadero disminuyan.

El gravamen del 0% de IVA en paneles solares está gravado con una tasa de IVA del 0%, lo que significa que los consumidores finales no experimentarán un impacto negativo en sus finanzas debido a la exención de este impuesto sobre estos productos. La exención del IVA en los paneles solares hace que la adquisición de sistemas de energía solar sea más asequible para los consumidores. Esto no solo promueve la adopción de tecnologías limpias, sino que también puede incentivar a más personas a optar por energía fotovoltaica como fuente de energía, lo que tiene ventajas ambientales y económicas. Además, al reducir los costos para los consumidores, se estimula la demanda de paneles solares y se promueve el crecimiento de la industria solar, lo que a su vez puede generar empleos y promover la innovación en el sector (Enercity SA., 2019).

La deducción del 100% en Depreciación y Amortización de Equipos de Energía Renovable se permite deducir el 100% de forma adicional en la depreciación y amortización de equipos para la producción de energía de recursos sostenibles, como la solar, al calcular el impuesto a la renta, lo que resulta en un ahorro significativo, especialmente para las personas jurídicas. Esta ventaja es válida durante toda la vida útil de estos equipos (Enercity SA., 2019).

Esta deducción es una medida fiscal que incentiva fuertemente el invertir en tecnologías limpias y sostenibles, resultando en ventaja a las empresas al reducir su carga fiscal, sino que también estimula la inversión en propuestas de energía fotovoltaica y otras fuentes renovables. Al hacer que la generación de energía solar sea más rentable financieramente, da paso a un sistema de energía más respetuoso con el medio ambiente y sostenible (Ekos Negocios, 2023).

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) otorga la Certificación de Punto Verde tanto a individuos como a entidades del ámbito público, reconociéndoles beneficios derivados de su contribución al uso responsable y sostenible de los recursos ambientales y servicios conexos (Ekos Negocios, 2023).

“Obtener la certificación implica desarrollar mecanismos de producción más limpios en las líneas de producción”, señala Quiroz. El reconocimiento se logra mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales, así como la promoción de la economía circular inclusiva y la optimización de los recursos naturales. Por ejemplo, reemplazar la luz eléctrica por estructuras eco amigables y aprovechar más la luz natural (Ekos Negocios, 2023).

El Acuerdo Ministerial 048, firmado el 19 de junio de 2019, autoriza la deducción del 100% de la depreciación de maquinaria, equipos y tecnología para quienes cumplan con los estándares ambientales (Ekos Negocios, 2023).

Tan solo 23 empresas poseen dicha certificación, dentro de estas están: la Universidad de las Américas, Holcim, Moderna Alimentos, y Toyota del Ecuador.

#### **1.1.10. Sector empresarial y educativo**

Dentro del marco de la Agenda 2030 para promover el desarrollo sostenible, se persigue implementar transformaciones significativas en nuestras comunidades para influir en la manera en que consumen. Actualmente, la sostenibilidad ha pasado de ser una elección a ser un requisito ineludible para todas las organizaciones. Este cambio implica un firme compromiso con la preservación del entorno natural, el progreso social y el bienestar, tal como indica la fuente (Primicias, 2023).

Actualmente varias instituciones educativas buscan implementar prácticas sostenibles, sea para obtener certificaciones que les ayuden a mejorar su imagen o para provocar un efecto beneficioso en el entorno natural. Es el caso de la Institución Educativa Liceo Campoverde, en Quito, quienes buscan implementar la sostenibilidad por medio de su proyecto “Carbono Neutro”, que fue ejecutado por los alumnos de la institución. Este proyecto busca la reducción de emisiones de carbono que existen en el ambiente y, a su vez, mejorar la manera en que se procesan los desechos orgánicos e inorgánicos. De acuerdo con una docente del Liceo, este tipo de prácticas fomenta la educación



ambiental integral, lo que al mismo tiempo “aporta a la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno” (Zambrano, 2023).

Por otra parte, otra institución educativa que ha mostrado interés en estas prácticas es el Colegio Johannes Kepler, quien actualmente es un referente a nivel mundial en prácticas y educación sostenibles y ambiental. Este compromiso le otorgó un puesto en la shortlist del concurso “World’s Best School Prizes”, que busca reconocer y premiar a los mejores colegios en diversas categorías. El campus del colegio es pionero en hacer uso de ecotecnologías, contando con 68 paneles solares y una torre de energía eólica, proporcionando el 75% de autosustentabilidad energética (Vistazo, 2023).

Para Ingenioweb (2022), numerosos propietarios de negocios pueden tener la impresión de que incorporar la energía solar en sus operaciones, especialmente en pequeñas o medianas empresas, es costoso, pero esta percepción no refleja la realidad. En años recientes, los costos de paneles solares han disminuido significativamente, lo que los hace accesibles y beneficiosos para una amplia gama de organizaciones.

La implementación de esta tecnología en entornos industriales puede generar beneficios considerables y simplificar en gran medida los procesos productivos. La energía fotovoltaica puede emplearse en actividades de manufactura mediante el uso de tecnología solar usada en planes de gran envergadura y renombre a nivel mundial. Su potencial es considerable, ya que puede reemplazar hasta un 80% de la energía requerida en las operaciones industriales (Ingenioweb, 2022).

Por lo general, los sistemas de energía solar demandan un mantenimiento mínimo, siendo la limpieza regular su principal requerimiento. Asimismo, es esencial mantener los cables en buen estado para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema sin pérdidas energéticas. Los paneles solares poseen vida útil que puede extenderse de 25 a 30 años, e incluso, según estudios recientes, hasta 35 años con el debido cuidado. Por lo tanto, una vez que se cubre el costo inicial del sistema solar, los gastos asociados al mantenimiento y las reparaciones son relativamente bajos (Ingenioweb, 2022).

Los costos de electricidad tienden a aumentar constantemente, mientras que la energía fotovoltaica es una alternativa rentable y sostenible para las empresas, permitiendo estabilizar los costos de energía a futuro.

Hoy en día, existe una creciente inquietud por preservar el entorno natural, la reducción de la huella de carbono y la disminución de la dependencia de los combustibles fósiles es cada vez más significativa. En contraste con los combustibles fósiles, los paneles fotovoltaicos producen electricidad de manera limpia, sin emitir contaminantes al aire, lo que convierte a las empresas que adoptan energías renovables en líderes en innovación y sostenibilidad. Además, esto les permite promocionarse como negocios respetuosos con el medio ambiente, atrayendo a las nuevas generaciones de consumidores que valoran la sostenibilidad. La elección de convertirse en una empresa ecológica puede marcar la diferencia entre un cliente que elige su negocio o el de un competidor (Ingenioweb 2022).

El costo inicial de implementar tecnología de electricidad mediante el aprovechamiento de la energía del sol representa la única inversión que las industrias, empresas e instituciones educativas interesadas deberán afrontar. Sin embargo, este desembolso inicial se amortizará con creces gracias a los ahorros provocados por el uso de electricidad de costo nulo. En última instancia, esta inversión se traducirá en beneficios económicos altamente significativos para estas organizaciones (Ingenioweb 2022).

La adopción de esta tecnología conlleva la reducción de los costosos rubros asociados con el uso de electricidad durante las horas pico, ya que esta generación de electricidad se ejecuta sin incurrir en costos adicionales. Esto resulta en una disminución sustancial en los montos reflejados en las facturas de electricidad, lo que representa un incentivo económico adicional para las industrias, empresas e instituciones educativas (Ingenioweb 2022).

Asimismo, la utilización de energía fotovoltaica como fuente de autoabastecimiento conlleva ventajas adicionales. La ARCONEL (Agencia de Regulación y Control de Electricidad) otorga una cuota mensual reducida a aquellos que utilicen por encima de 2000 kilovatios-hora, generando su propio suministro de energía eléctrica mediante una "microcentral" con una capacidad de hasta 500 kilovatios-hora al mes. Esto implica un ahorro adicional y una mayor eficiencia en el gasto energético (Ingenioweb 2022).

Es esencial considerar que los ahorros obtenidos a lo largo del tiempo serán significativos, especialmente en un contexto en el que los indicadores macroeconómicos, por ejemplo, la inflación, tienen una tendencia al alza. Además, la presencia de factores externos podría resultar en incrementos en la cuota eléctrica, como quitar los subsidios o incrementar los costos de los combustibles empleados para producir electricidad. (Ingenioweb 2022).

Por otro lado, los beneficios tributarios también impulsan la adopción de esta tecnología. La exención de aranceles al importar equipos para la producción de energía eléctrica a partir de la luz solar reduce los costos iniciales, lo que aumenta la atractividad de esta opción. Además, la aplicación de una tarifa del 0% de IVA a los paneles solares significa que el usuario no va a experimentar cambios en su presupuesto por este impuesto (Ingenioweb 2022).

Las personas jurídicas pueden aprovechar una reducción extra del 100% al amortizar y depreciar los dispositivos utilizados al producir energía a partir del sol. Esto se traduce en una reducción al pagar del impuesto a la renta, lo que resulta particularmente beneficioso para estas organizaciones. Es importante destacar que este beneficio se mantendrá a lo largo de la duración operativa de los dispositivos (Ingenioweb 2022).

Aunque los incentivos económicos y tributarios mencionados han impulsado la adopción de equipos de energía solar, no se descarta la posibilidad de que se introduzcan nuevos incentivos en el futuro para cumplir con los compromisos internacionales de conservación del medio ambiente. Esto podría hacer que la inversión en equipos de energía solar sea aún más rentable para las industrias, empresas e instituciones educativas interesadas en fomentar la sustentabilidad y minimizar su huella ecológica (Ingenioweb 2022).

En Cotopaxi, Provefrut, una empresa exportadora de vegetales congelados ha establecido su propia instalación solar, compuesta por más de 2.000 paneles solares y una subestación eléctrica. Estos elementos permiten transformar la energía solar en electricidad, generando en promedio más del ocho por ciento de la energía utilizada en la planta de producción. Este sistema no solo ha contribuido a evitar la emisión de

aproximadamente 600 toneladas de CO<sub>2</sub>, sino que también ha supuesto un ahorro de 175,505 dólares en los costos de la factura eléctrica (Medrano, 2023).

Hoy en día, se está ejecutando el desarrollo del Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC), cuya meta es respaldar la transformación de la estructura energética y productiva del país, con el fin de aportar a la disminución de la pobreza (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, n.d.).

Dentro del marco de la Agenda 2030 para promover el desarrollo sostenible, se persigue implementar transformaciones significativas en nuestras comunidades para influir en la manera en que consumen. Actualmente, la sostenibilidad ha pasado de ser una elección a ser un requisito ineludible para todas las organizaciones. Este cambio implica un firme compromiso con la preservación del entorno natural, el progreso social y el bienestar, tal como indica la fuente (Primicias, 2023).

Actualmente varias instituciones educativas buscan implementar prácticas sostenibles, sea para obtener certificaciones que les ayuden a mejorar su imagen o para provocar un efecto beneficioso en el entorno natural. Es el caso de la Institución Educativa Liceo Campoverde, en Quito, quienes buscan implementar la sostenibilidad por medio de su proyecto “Carbono Neutro”, que fue ejecutado por los alumnos de la institución. Este proyecto busca la reducción de emisiones de carbono que existen en el ambiente y, a su vez, mejorar la manera en que se procesan los desechos orgánicos e inorgánicos. De acuerdo con una docente del Liceo, este tipo de prácticas fomenta la educación ambiental integral, lo que al mismo tiempo “aporta a la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno” (Zambrano, 2023).

Por otra parte, otra institución educativa que ha mostrado interés en estas prácticas es el Colegio Johannes Kepler, quien actualmente es un referente a nivel mundial en prácticas y educación sostenibles y ambiental. Este compromiso le otorgó un puesto en la shortlist del concurso “World’s Best School Prizes”, que busca reconocer y premiar a los mejores colegios en diversas categorías. El campus del colegio es pionero en hacer uso de ecotecnologías, contando con 68 paneles solares y una torre de energía eólica, proporcionando el 75% de autosustentabilidad energética (Vistazo, 2023).

Para Ingenioweb (2022), numerosos propietarios de negocios pueden tener la impresión de que incorporar la energía solar en sus operaciones, especialmente en

pequeñas o medianas empresas, es costoso, pero esta percepción no refleja la realidad. En años recientes, los costos de paneles solares han disminuido significativamente, lo que los hace accesibles y beneficiosos para una amplia gama de organizaciones.

La implementación de esta tecnología en entornos industriales puede generar beneficios considerables y simplificar en gran medida los procesos productivos. La energía fotovoltaica puede emplearse en actividades de manufactura mediante el uso de tecnología solar usada en planes de gran envergadura y renombre a nivel mundial. Su potencial es considerable, ya que puede reemplazar hasta un 80% de la energía requerida en las operaciones industriales (Ingenioweb, 2022).

Por lo general, los sistemas de energía solar demandan un mantenimiento mínimo, siendo la limpieza regular su principal requerimiento. Asimismo, es esencial mantener los cables en buen estado para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema sin pérdidas energéticas. Los paneles solares poseen vida útil que puede extenderse de 25 a 30 años, e incluso, según estudios recientes, hasta 35 años con el debido cuidado. Por lo tanto, una vez que se cubre el costo inicial del sistema solar, los gastos asociados al mantenimiento y las reparaciones son relativamente bajos (Ingenioweb, 2022).

Los costos de electricidad tienden a aumentar constantemente, mientras que la energía fotovoltaica es una alternativa rentable y sostenible para las empresas, permitiendo estabilizar los costos de energía a futuro.

Hoy en día, existe una creciente inquietud por preservar el entorno natural, la reducción de la huella de carbono y la disminución de la dependencia de los combustibles fósiles es cada vez más significativa. En contraste con los combustibles fósiles, los paneles fotovoltaicos producen electricidad de manera limpia, sin emitir contaminantes al aire, lo que convierte a las empresas que adoptan energías renovables en líderes en innovación y sostenibilidad. Además, esto les permite promocionarse como negocios respetuosos con el medio ambiente, atrayendo a las nuevas generaciones de consumidores que valoran la sostenibilidad. La elección de convertirse en una empresa ecológica puede marcar la diferencia entre un cliente que elige su negocio o el de un competidor (Ingenioweb 2022).

El costo inicial de implementar tecnología de electricidad mediante el aprovechamiento de la energía del sol representa la única inversión que las industrias, empresas e instituciones educativas interesadas deberán afrontar. Sin embargo, este desembolso inicial se amortizará con creces gracias a los ahorros provocados por el uso de electricidad de costo nulo. En última instancia, esta inversión se traducirá en beneficios económicos altamente significativos para estas organizaciones (Ingenioweb 2022).

La adopción de esta tecnología conlleva la reducción de los costosos rubros asociados con el uso de electricidad durante las horas pico, ya que esta generación de electricidad se ejecuta sin incurrir en costos adicionales. Esto resulta en una disminución sustancial en los montos reflejados en las facturas de electricidad, lo que representa un incentivo económico adicional para las industrias, empresas e instituciones educativas (Ingenioweb 2022).

Asimismo, la utilización de energía fotovoltaica como fuente de autoabastecimiento conlleva ventajas adicionales. La ARCONEL (Agencia de Regulación y Control de Electricidad) otorga una cuota mensual reducida a aquellos que utilicen por encima de 2000 kilovatios-hora, generando su propio suministro de energía eléctrica mediante una "microcentral" con una capacidad de hasta 500 kilovatios-hora al mes. Esto implica un ahorro adicional y una mayor eficiencia en el gasto energético (Ingenioweb 2022).

Es esencial considerar que los ahorros obtenidos a lo largo del tiempo serán significativos, especialmente en un contexto en el que los indicadores macroeconómicos, por ejemplo, la inflación, tienen una tendencia al alza. Además, la presencia de factores externos podría resultar en incrementos en la cuota eléctrica, como quitar los subsidios o incrementar los costos de los combustibles empleados para producir electricidad. (Ingenioweb 2022).

Por otro lado, los beneficios tributarios también impulsan la adopción de esta tecnología. La exención de aranceles al importar equipos para la producción de energía eléctrica a partir de la luz solar reduce los costos iniciales, lo que aumenta la atractividad de esta opción. Además, la aplicación de una tarifa del 0% de IVA a los

paneles solares significa que el usuario no va a experimentar cambios en su presupuesto por este impuesto (Ingenioweb 2022).

Las personas jurídicas pueden aprovechar una reducción extra del 100% al amortizar y depreciar los dispositivos utilizados al producir energía a partir del sol. Esto se traduce en una reducción al pagar del impuesto a la renta, lo que resulta particularmente beneficioso para estas organizaciones. Es importante destacar que este beneficio se mantendrá a lo largo de la duración operativa de los dispositivos (Ingenioweb 2022).

Aunque los incentivos económicos y tributarios mencionados han impulsado la adopción de equipos de energía solar, no se descarta la posibilidad de que se introduzcan nuevos incentivos en el futuro para cumplir con los compromisos internacionales de conservación del medio ambiente. Esto podría hacer que la inversión en equipos de energía solar sea aún más rentable para las industrias, empresas e instituciones educativas interesadas en fomentar la sustentabilidad y minimizar su huella ecológica (Ingenioweb 2022).

En Cotopaxi, Provefrut, una empresa exportadora de vegetales congelados ha establecido su propia instalación solar, compuesta por más de 2.000 paneles solares y una subestación eléctrica. Estos elementos permiten transformar la energía solar en electricidad, generando en promedio más del ocho por ciento de la energía utilizada en la planta de producción. Este sistema no solo ha contribuido a evitar la emisión de aproximadamente 600 toneladas de CO<sub>2</sub>, sino que también ha supuesto un ahorro de 175,505 dólares en los costos de la factura eléctrica (Medrano, 2023).

Hoy en día, se está ejecutando el desarrollo del Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC), cuya meta es respaldar la transformación de la estructura energética y productiva del país, con el fin de aportar a la disminución de la pobreza (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, n.d.).

## **1.2. Resumen relevante de las necesidades y características del segmento**

### **1.2.1. Necesidades del segmento**

Las empresas que buscan aplicar la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible para detener el cambio climático y los efectos adversos, necesitan detener la dependencia

de combustibles fósiles y reemplazarlo por recursos energéticos sostenibles que resulten accesibles, fiables, asequibles, limpias y sostenibles (United Nations, s.f.).

Entre sus principales necesidades están:

- **Disminución de las facturas eléctricas:** Empresas en España demuestran que la utilización de paneles fotovoltaicos puede ayudar a reducir el consumo de electricidad aproximadamente entre el 40% al 60% anual. Pero estos datos pueden variar dependiendo de las características de las instalaciones fotovoltaicas y el clima (Fernández, 2021).
- **Reducción de la huella de carbono:** Es importante poder tener métricas de sostenibilidad medioambiental como la huella de carbono que deja la fabricación de diferentes productos. Encontrar maneras como paneles solares que no generan gran cantidad de dióxido de carbono ayuda con la imagen corporativa de la empresa (Fernández, 2021). Nature Communications realizó un estudio explicando cómo se redujo en más o menos un 17%-24% la liberación de gases contaminantes gracias a la elaboración de paneles solares.
- **Aumento de los inmuebles:** Las diferentes instalaciones que utilizan las energías renovables y limpias ayudan a mejorar el valor del bien inmueble lo cual es un 4% de aumento a comparación de las corporaciones o empresas que no tienen. Según Fernández (2021), el 80% de los compradores toman en cuenta este factor al comprar un bien inmueble.

### 1.2.2. Características del segmento

En este segmento, existe un interés común en la aplicación de prácticas sostenibles y el uso de la energía solar en las operaciones. Las organizaciones buscan reducir su impacto ambiental, mejorar su imagen de sostenibilidad y, al mismo tiempo, ahorrar costos a largo plazo. Para lograrlo, están dispuestas a adoptar soluciones innovadoras y tecnológicas, como el instalar paneles solares.

En el ámbito educativo, instituciones como el Liceo Campoverde en Quito y el Colegio Johannes Kepler destacan por su compromiso con la educación ambiental y la sostenibilidad. Estas instituciones buscan no solo promover prácticas sostenibles entre sus estudiantes y personal, sino también obtener reconocimientos internacionales por sus esfuerzos en este sentido.



Asimismo, este segmento abarca tanto empresas pequeñas y medianas como grandes organizaciones. Es relevante destacar que, en un principio, los propietarios de negocios, en particular en las pequeñas, medianas y grandes empresas, pueden considerar que la implementación de energía solar es costosa. No obstante, es fundamental señalar que, en años recientes, los costos de los paneles solares han experimentado una reducción significativa, lo que los convierte en una opción accesible y beneficiosa para una amplia variedad de empresas y organizaciones.

Por último, este segmento está caracterizado por su preocupación tanto por la viabilidad económica como por el impacto ambiental de sus decisiones. La sostenibilidad se ha convertido en un requisito ineludible, y la implementación de tecnologías limpias, como la energía solar, se considera una forma efectiva de lograr un equilibrio entre la rentabilidad y la responsabilidad ambiental.

### **1.3. Perfil del cliente**

El cliente son organizaciones privadas, tanto empresas como instituciones educativas, ubicados principalmente en la ciudad de Quito, Ecuador. Sus principales necesidades son el ahorro de costos en energía eléctrica, no verse afectados por los apagones que están afectando al país y aportar al cuidado del medio ambiente mediante la mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero. Estas organizaciones están enfocadas en la sostenibilidad y mayormente se alinean con los ODS, buscando tener mayor eficiencia productiva, en el caso de las empresas.

Sus trabajos se basan en tener prácticas laborales éticas, así como la responsabilidad social corporativa, minimizar la contaminación ambiental y obtener certificaciones de responsabilidad que les ayuden a mejorar su imagen.

Dentro de sus alegrías se encuentra el tener independencia energética, buena imagen y reputación, la optimización de recursos, ser innovadores, implementar la sostenibilidad dentro de sus prácticas y obtener beneficios tributarios por medio de sus acciones de responsabilidad social y sostenibilidad.

Sus frustraciones se centran en la complejidad técnica que implica la colocación de módulos fotovoltaicos, el adaptarse a nuevas necesidades y mantenerse al día con

tendencias, obtener diferenciación de su competencia y la inversión inicial que implica cualquier nuevo negocio o mejoras dentro del mismo.



Figura 3: Perfil del cliente (Elaboración propia)

#### 1.4. Clasificar (importancia), frustraciones (intensidad) y alegrías (relevancia) de acuerdo con lo investigado.

##### 1.4.1. Frustraciones

La colocación de módulos fotovoltaicos es una adquisición importante, por lo que es natural que los clientes tengan expectativas altas. Sin embargo, en ocasiones, estas expectativas no se cumplen, lo que puede generar frustración.

El punto más importante que encontramos es la complejidad técnica: los clientes deben tener todos los datos fundamentales para realizar una elección basada en información detallada sobre la instalación de paneles solares. Esto incluye información sobre el costo, el rendimiento, la vida útil y los beneficios de los módulos fotovoltaicos. Si la empresa de paneles solares no proporciona la información adecuada, los clientes pueden sentirse frustrados y decepcionados.

Además, la instalación de paneles solares suele ser un procedimiento complicado que necesita de la sincronización de diversos profesionales. Si el proceso de instalación es lento o complicado, los clientes pueden sentirse frustrados y ansiosos.

### 1.4.2. Alegrías

Las alegrías de nuestros clientes con nuestro producto pueden ser muy variadas, pero algunas de las más importantes que encontramos son:

- **Independencia energética:** una de las causas fundamentales por las cuales las empresas y personas instalan paneles solares es para generar ahorros al pagar su cuenta de electricidad. Los paneles solares pueden generar electricidad limpia y gratuita, lo que puede ahorrar a los clientes grandes cantidades monetarias en el intervalo de la duración operativa del sistema.
- **Sostenibilidad:** es una manera de energía renovable que no produce emisiones de carbono. Esto puede ayudar a los clientes a reducir su huella de carbono, lo que a su vez contribuye a proteger al medio ambiente.
- **Innovación:** pueden aumentar el valor de la propiedad. Esto se debe a que son una inversión que puede ahorrar dinero a los propietarios a largo plazo.
- **Buena imagen y reputación:** instalar paneles solares puede ser una experiencia gratificante para los clientes. Es una forma de tomar el control de su energía y contribuir a un futuro más sostenible.

Es importante entender las alegrías que pueden experimentar nuestros clientes. Esto les ayudará a proporcionar un servicio excelente y a crear una experiencia positiva.

### 1.4.3. Trabajos

Los trabajos de los clientes de una empresa de paneles solares pueden variar mucho, pero algunos de los más comunes incluyen:

- **Minimizar la contaminación ambiental:** Los propietarios de viviendas son los clientes más comunes de las empresas de paneles solares. Instalan paneles solares para reducir costos al pagar su cuenta de electricidad, aminorar la huella de carbono e incrementar el valor de su propiedad. Las empresas también instalan paneles solares por estas mismas razones y para mejorar su imagen de marca. Las empresas pueden instalar paneles solares en sus oficinas, fábricas o instalaciones de almacenamiento.

Las prácticas éticas son aquellas que se alinean con principios como integridad, honestidad y responsabilidad social como, por ejemplo:

- **Responsabilidad social:** Las empresas que usan paneles solares deben ser responsables socialmente, contribuyendo a la comunidad y al medio ambiente. Esto puede incluir apoyar a organizaciones benéficas locales, reciclar materiales y utilizar prácticas de fabricación sostenibles.

Las prácticas éticas se ganarán el respeto y la confianza de nuestros clientes. Esto ayudará a tener éxito a largo plazo y a contribuir a un futuro más sostenible.

## 2. Identificación de la problemática

### 2.1. Principales problemas

- Contaminación al medio ambiente
- Inestabilidad eléctrica
- Falta de proyectos de energía fotovoltaica
- Aumento en el costo de la energía eléctrica
- Arbitrariedad de pagos por parte de la empresa eléctrica

### 2.2. Problemas con mayor oportunidad de mercado

- Inestabilidad eléctrica
- Falta de proyectos de energía fotovoltaica
- Aumento en el costo de la energía eléctrica

### 2.3. Árbol del problema

De los cinco problemas identificados dentro del segmento seleccionado, hemos decidido trabajar en las causas y efectos del “Aumento en el costo de la energía eléctrica”, por medio de la metodología del Árbol del problema.

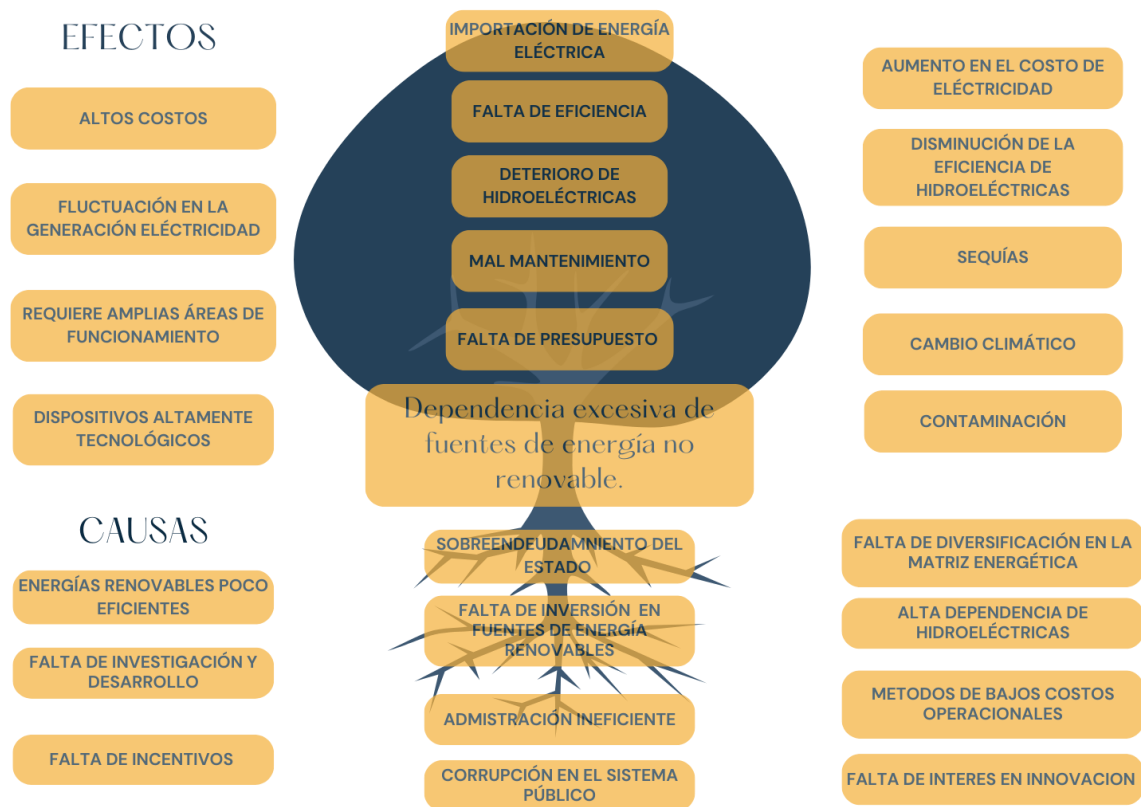


Figura 4: Árbol del problema seleccionado (Elaboración propia)

### 2.4. Propuesta inicial

Nuestra propuesta consta en desarrollar un generador de electricidad mediante energía solar, que se presenta como una respuesta innovadora a los desafíos energéticos actuales. La tecnología de concentración solar a través de una esfera de acrílico ofrece la posibilidad de aprovechar de manera más eficiente la abundante radiación solar.

La capacidad de captar la luz es fácilmente escalable ya que varía dependiendo del tamaño y los materiales de la esfera. Esta esfera va en la parte superior del generador para crear un efecto de embudo y, así, concentrar gran cantidad de luz en ciertos puntos específicos.

Debajo de la esfera se colocará el panel solar, el cual será de forma rectangular, flexible y de manera convexa para aprovechar la máxima cantidad de luz en el transcurso del

día. Este panel está conectado a un controlador de carga que se encarga de gestionar la entrada de corriente continua que manda el panel solar.

Después de esto las baterías serán las encargadas de almacenar parte de la energía que no se utilice, para posterior a esto pasar con un inversor de corriente encargado de transformar la corriente continua en corriente alterna y poder alimentar los distintos electrodomésticos o equipos electrónicos que necesiten electricidad.

Dentro de lo que es el impacto social, queremos destinar parte de la producción de generadores a la creación de proyectos sociales, los cuales ayuden a comunidades con falta de recursos o servicios básicos para poder ayudar a mejorar el estilo de vida, por eso queremos enfocarnos en centros educativos o de salud que necesiten este servicio primordial para vivir mejor.

Como parte del impacto social del proyecto, se donará un porcentaje de los equipos de Sunball para brindar mayor acceso a electricidad a las comunidades de la Amazonia ecuatoriana.

### **3. Idea de negocio**

Ofrecer una alternativa más eficiente, compacta y rentable a la energía solar. El generador eléctrico permite a los consumidores reducir costos en su pago mensual de electricidad y a disminuir el impacto de su huella de carbono.

El mercado objetivo del generador eléctrico son aquellos usuarios interesados en fuentes solares de energía, pero que están preocupados por el costo o la eficiencia. El generador eléctrico puede atraer a estos consumidores al ofrecer una solución que es más asequible y que tiene la capacidad de producir mayor cantidad de energía con la misma cantidad de luz solar.

El generador eléctrico también puede resultar un recurso llamativo para las empresas que buscan reducir sus costos de energía. El generador puede ayudar a las empresas a reducir costos en sus facturas de electricidad y a mejorar su sostenibilidad.

#### **3.1. Problem-solution fit**

La instalación de dispositivos para la producción de electricidad mediante módulos solares ayuda en la reducción de costos en el servicio de electricidad a mediano y largo

plazo, teniendo un impacto positivo en el estilo de vida de los usuarios e implementando las nuevas tecnologías disponibles para disminuir la huella de carbono. Por ello, en base a las alegrías, frustraciones y trabajos del segmento, desarrollamos un producto, creadores de alegría y aliviadores de dolor acorde a sus necesidades, que se muestra en la *Figura 5: Encaje del problema con la solución* (Elaboración propia).



*Figura 5: Encaje del problema con la solución (Elaboración propia)*

### 3.2. Puntos clave

Los puntos clave a la hora de crear nuestro negocio de generadores eléctricos mediante paneles solares son:

- **Investigación de mercado:** ya que es importante para comprender la demanda de paneles solares en Ecuador. Esto ayudará a determinar el tamaño de nuestro mercado objetivo y a desarrollar una estrategia de marketing eficaz.
- **Crear un plan de negocios:** mediante la redacción de un documento que describa los objetivos y la estrategia para alcanzarlos. Es una herramienta importante para atraer inversores y socios.
- **Buscar financiación:** la creación de nuestra empresa requiere una inversión significativa. Se debe determinar cómo se financiará nuestro negocio, ya sea con nuestros propios recursos, préstamos bancarios o inversiones de terceros mediante la venta de un porcentaje de participación de la empresa.
- **Reclutamiento de equipo y personal capacitado:** ya que necesitaremos adquirir equipo y contratar personal para instalar paneles solares y el desarrollo de la esfera. Asegurándonos de que contamos con el equipo y el personal adecuados para realizar el trabajo de fabricación, instalación y mantenimiento de manera segura y eficiente.

### 3.3. Producto ofrecido

Generador de energía eléctrica por medio de paneles solares, con una esfera de cristal que cumple la función de lupa para captar más luz solar.

### 3.4. Características de la propuesta

#### 3.4.1. Componentes

- **Esfera de cristal:** La esfera transparente que está hecha de un material altamente resistente, como el virio laminado. La esfera tiene un diámetro de aproximadamente 2 metros y está suspendida sobre el panel solar cóncavo.
- **Panel solar cóncavo:** El panel solar cóncavo está hecho de un material semiconductor, como el silicio. El panel solar tiene un diámetro de aproximadamente 1 metro y está curvado hacia adentro.
- **Sistema alimentación de la casa:** El sistema de alimentación se encarga de regular la corriente continua que viene del panel solar y la pasa por un inversor para transformarlo en la corriente alterna que usan los dispositivos dentro de la casa o empresa. Además de tener una conexión híbrida con la red eléctrica.

#### 3.4.2. Funcionamiento

- La luz solar incide sobre la esfera transparente.
- La esfera enfoca la luz solar en un punto concéntrico, el cual ubicado por debajo de la esfera.
- El panel solar cóncavo captura la luz solar concentrada y la transforma en electricidad.

#### 3.4.3. Características

- **Es novedosa:** La tecnología de concentración solar no es nueva, pero la combinación de una esfera transparente con un panel solar cóncavo es una innovación con la capacidad de revolucionar la industria de la energía solar.
- **Es eficiente:** El generador eléctrico es más eficiente que los paneles solares tradicionales, lo que significa que puede producir mayor electricidad con igual suma de luz solar. Esto puede ayudar a reducir el costo de la energía solar y hacerla más accesible para un público más amplio.



- **Es compacta:** El generador eléctrico es más compacto que los paneles solares tradicionales, lo que lo hace más fácil de instalar y mantener. Esto puede contribuir a disminuir los costos de instalación y mantenimiento.
- **Es rentable:** El generador eléctrico es más rentable que los paneles solares tradicionales, lo que lo hace más asequible para los consumidores. Esto puede ayudar a aumentar la adopción de la energía solar.

#### 3.4.4. Beneficios

Sunball es un generador de energía portátil que utiliza la tecnología de células solares para convertir la luz solar en electricidad. El generador Sunball es un dispositivo compacto que se puede transportar fácilmente, con una batería integrada que almacena la energía generada por las células solares. La batería tiene una capacidad de 100 vatios-hora, lo que proporciona suficiente energía para alimentar equipos electrónicos durante varias horas.

El generador Sunball ofrece una serie de beneficios a comparación de los paneles solares tradicionales, entre los que se incluyen:

- **Portabilidad:** Sunball es un dispositivo compacto y ligero que se puede transportar fácilmente. Los paneles solares tradicionales, por otro lado, son más grandes y pesados, lo que los hace más difíciles de transportar.
- **Flexibilidad:** se puede utilizar en una variedad de entornos, incluso en lugares donde no hay acceso a la red eléctrica. Los paneles solares tradicionales, por otro lado, requieren una instalación permanente.
- **Eficiencia:** El generador Sunball es un dispositivo eficiente que puede generar una gran cantidad de energía en un espacio compacto. Los paneles solares tradicionales, por otro lado, pueden ser menos eficientes en condiciones de poca luz.

En general, es una opción ideal para personas que buscan una fuente de energía portátil, flexible y eficiente. Es una buena opción para actividades al aire libre, emergencias o para cualquier situación en la que se necesite una fuente de energía fiable.

Característica	Generador Sunball	Paneles solares tradicionales
Portabilidad	Sí	No
Flexibilidad	Sí	No
Eficiencia	Sí	Puede ser menos eficiente en condiciones de poca luz

*Tabla 1: Comparación 1 entre Sunball y la competencia (elaboración propia)*

#### 3.4.4.1. Comparativo

Esto significa que el generador Sunball puede generar más electricidad con la misma cantidad de luz solar que los paneles solares tradicionales. Por ejemplo, un panel solar tradicional de 100 W puede generar aproximadamente 15 W de electricidad en condiciones de luz solar óptima. Sunball, utilizando los mismos paneles bajo la esfera puede generar aproximadamente 30 W de electricidad en las mismas condiciones.

La mayor eficiencia del generador se debe a su diseño único. El generador Sunball utiliza un sistema de lentes que simulan una esfera para concentrar la luz solar en un área más pequeña. Esto permite que las células solares de mayor eficiencia generen más electricidad.

Característica	Generador Sunball	Paneles solares tradicionales
Portabilidad	Sí	No
Flexibilidad	Sí	No
Eficiencia	Sí	Puede ser menos eficiente en

Característica	Generador Sunball	Paneles solares tradicionales
		condiciones de poca luz
<b>Costo</b>	Puede ser más caro	Puede ser más barato
<b>Tamaño</b>	Compacto y ligero	Grande y pesado
<b>Peso</b>	Ligero	Pesado
<b>Instalación</b>	Flexibilidad de instalación	Requiere instalación permanente
<b>Salida de potencia</b>	Variable, dependiendo de las características del panel	Variable, dependiendo el tamaño del panel
<b>Capacidad de la batería</b>	100 vatios-hora	Variable, dependiendo del tamaño y las características
<b>Tiempo de funcionamiento con batería</b>	10 horas	Variable, dependiendo del consumo de energía

*Tabla 2: Comparación 2 entre Sunball y la competencia (elaboración propia)*

El consumo promedio de energía de una casa promedio en Ecuador es de 138 kWh por mes. Esto equivale a una potencia de aproximadamente 4,6 kW por hora.

Para lo cual necesitamos paneles que tengan una capacidad de 555w como los paneles LONGi Solar Hi-MO. Sin embargo, Sunball con un panel LONGi Solar Hi-MO de 555 W podría alimentar algunos electrodomésticos pequeños y equipos electrónicos. Por ejemplo, podría alimentar una computadora, una tableta, un par de televisores o una consola de juegos y el sistema de iluminación led de un hogar durante algunas horas.

Para alimentar una casa promedio en Ecuador, se necesitan aproximadamente 2,2 Sunball con un panel LONGi Solar Hi-MO de 555 W ya que éste puede generar una potencia máxima de 555 W. Sin embargo, esta potencia es solo una estimación y la potencia real que puede generar el panel dependerá de las condiciones de luz solar, siendo un promedio de 420 W.

El ahorro de dinero en electricidad que puede proporcionar Sunball dependerá del consumo de energía de la casa, del costo de la electricidad y de las condiciones de luz solar.

En el caso de una casa promedio en Ecuador, con un consumo de energía de 138 kWh por mes y un costo de la electricidad de \$0,25 por kWh, Sunball podría generar una potencia promedio de aproximadamente 420 W. Esto equivale a un consumo de energía de aproximadamente 10,5 kWh por día. Si la casa utiliza toda la energía generada por Sunball, el ahorro de dinero en electricidad sería de \$2,62 por día, o \$78,64 por mes.

Sin embargo, es poco probable que una casa utilice toda la energía generada. Por lo general, las casas utilizan solo una parte de la energía generada por sus sistemas de energía solar. En el caso de una casa promedio en Ecuador, es probable que utilice aproximadamente la mitad de la energía generada. Esto significa que el ahorro de dinero en electricidad sería de aproximadamente \$1,31 por día, o \$39,32 por mes.

En general, Sunball puede proporcionar un ahorro de dinero en electricidad significativo para las casas promedio en Ecuador.

Condición	Ahorro de dinero en electricidad (USD/mes)
Casa con un consumo de energía reducido	26,41
Casa promedio	39,32
Casa con un consumo de energía elevado	52,23

Tabla 3: Tabla de ahorro con el uso de Sunball (elaboración propia)

Es importante tener en cuenta que estos son sólo cálculos aproximados. El ahorro de dinero real dependerá de las condiciones específicas de la casa.

#### 3.4.4.2. Cálculo con una Empresa de forma puntual

Para calcular la energía diaria generada por un Sunball, multiplicamos la potencia promedio por el número de horas de luz solar efectiva. Sin embargo, no se proporciona información específica sobre las horas de luz solar efectiva en la fuente, por lo que asumiremos una media estándar de 5 horas de luz solar pico por día para el cálculo:

$$420 \text{ W} * 5 \text{ horas} = 2100 \text{ Wh} \text{ o } 2,1 \text{ kWh por día por Sunball.}$$

Ahora, para calcular la energía mensual generada por un Sunball, multiplicamos la energía diaria por el número de días en un mes:

$$2,1 \text{ kWh/día} * 30 \text{ días} = 63 \text{ kWh/mes por Sunball.}$$

La empresa consume 2394,46 kWh al mes. Para determinar cuántos Sunball se necesitarían para cubrir este consumo, dividimos el consumo total de la empresa por la energía generada por un Sunball en un mes:

$$2394,46 \text{ kWh/mes} / 63 \text{ kWh/mes/Sunball} = \text{aproximadamente } 38 \text{ Sunball.}$$

Como se mencionó anteriormente, un Sunball puede generar aproximadamente 2.1 kWh por día. Con una nueva tarifa eléctrica de \$0.25 por kWh, el ahorro diario sería:

$$2.1 \text{ kWh/día} * \$0.25/\text{kWh} = \$0.525/\text{día por Sunball.}$$

Para calcular el ahorro mensual, multiplicamos el ahorro diario por el número de días en un mes:

$$\$0.525/\text{día} * 30 \text{ días} = \$15.75/\text{mes por Sunball.}$$

Si la empresa necesita aproximadamente 38 Sunball para cubrir su consumo de 2394,46 kWh al mes, entonces el ahorro total mensual sería:

$$\$15.75/\text{mes} * 38 \text{ Sunball} = \$598.50/\text{mes.}$$

### **3.5. Propuesta de valor**

La propuesta de valor de esta idea es el potencial ya que presenta una alternativa más eficiente, compacta y beneficiosa económicamente a la energía solar. Sin embargo, para que sea exitosa, la empresa que comercializa el generador eléctrico debe centrarse en los siguientes factores:

- Desarrollar un generador eléctrico que sea eficiente, compacto y rentable. Esto es esencial para que el generador eléctrico sea competitivo y tenga éxito en el mercado.
- Desarrollar una estrategia de marketing y ventas eficaz para alcanzar al mercado objetivo. Nuestra empresa debe centrarse en educar a los consumidores sobre las ventajas del generador eléctrico y cómo puede ayudarlos a ahorrar dinero y reducir su huella de carbono.
- Construir una marca fuerte que sea reconocida por su innovación y sostenibilidad. Debemos crear una marca que sea confiable y que represente los valores de la sostenibilidad y la innovación.

### **3.6. Modelo de monetización**

#### **3.6.1. ¿Quién va a pagar?**

Aquellas empresas e instituciones educativas comprometidas con la sostenibilidad ambiental, de diversos sectores que se encuentran en busca de productos respetuosos con el medio ambiente para integrarlos en sus operaciones.

### 3.6.2. ¿Por qué va a pagar?

Con nuestro producto podemos crear una propuesta que ayuda a las empresas a tener independencia energética ya que los generadores de electricidad con paneles solares ayudaran a mitigar los cortes de energía y la excesiva dependencia del suministro eléctrico. Esto es totalmente beneficioso para empresas que busquen reducir costos en planillas de luz y también poder tener certificaciones a nivel nacional e internacional.

Otra razón por la que van a pagar por el producto es por la imagen de marca y reputación, debido a que muchas empresas consideran que invertir en energías sustentables, como la del sol, es una forma de mejorar su reputación y demostrar su compromiso con la responsabilidad ambiental y la sostenibilidad. Esto puede ser atractivo para muchos de los clientes y los consumidores que valoran las prácticas empresariales sostenibles.

### 3.7. Prototipaje 1.0

El producto es un generador de energía eléctrica mediante paneles solares, cuya innovación se basa en la utilización de una esfera de acrílico que se encarga de redirigir y concentrar la luminosidad de los rayos solares, ayudando a que la concentración de luz sea mayor en un trayecto determinado del panel. Después de que el panel reciba la luz y la transforme a energía eléctrica pasará por un controlador que se encargará de estabilizar la corriente directa que va directo a las baterías. Después de esto, la energía pasará por un inversor de corriente para transformar a energía alterna, que será utilizada dentro de las empresas e instituciones educativas.

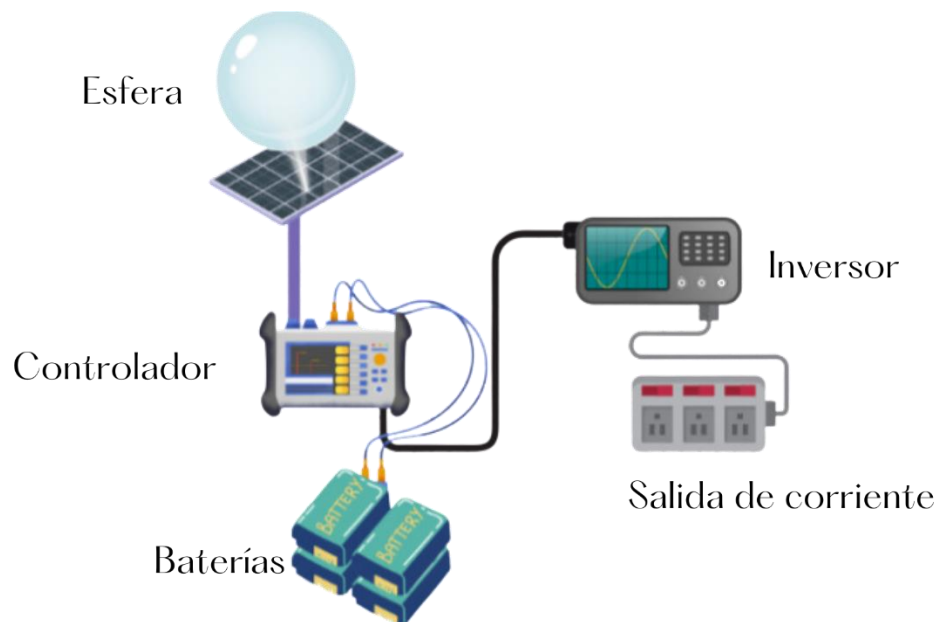


Figura 6: Prototipaje 1.0 (Elaboración propia)

### 3.8. Lean Canvas

#### 3.8.1. Segmento de clientes (1)

Empresas privadas de tamaño medianas y grandes ubicadas en Pichincha, Guayas, Manabí y Azuay que estén comprometidas con el medio ambiente y sus trabajadores y que busquen convertirse en empresas B y un ahorro de costos a largo plazo.

Universidades y colegios medianos y grandes ubicadas en las provincias de Pichincha, Guayas, Manabí y Azuay, comprometidos con el medio ambiente y sus estudiantes y que se encuentren en constante innovación.



**3.8.2. Problema (2)**

Existe una dependencia excesiva de recursos energéticos no sostenibles, como lo son las hidroeléctricas, causando que en épocas de sequías la población se vea afectada por cortes eléctricos.

**3.8.3. Propuesta de valor (3)**

Ofrecemos energía sostenible y eficiencia energética, promoviendo la responsabilidad ambiental y generando un impacto social positivo en sectores vulnerables, fomentando la educación y sensibilidad en la población.

**3.8.4. Solución (4)**

Un generador de energía diseñado para optimizar la captación de luz solar al máximo, gracias a un difusor con forma esférica. Este difusor tiene la función de redirigir y concentrar la luminosidad de los rayos solares, permitiendo así un aprovechamiento óptimo de los valiosos recursos solares en nuestro país.

**3.8.5. Canales (5)**

- **Canal directo:** Página web, redes sociales, ferias, eventos y showroom.

**3.8.6. Fuentes de ingresos (6)**

- Venta de generador de energía.
- Venta de energía.
- Servicios complementarios, como mantenimientos y repuestos.

**3.8.7. Estructura de costes (7)**

- Costo de Mano de obra
- Materiales directos e indirectos
- Costos Administrativos
- Estructuras de montaje
- Logística
- Vendedores

### 3.8.8. Métricas clave (8)

Para demostrar que el proyecto será rentable, las mejores métricas a considerar serían aquellas que reflejan directamente la salud financiera y la capacidad del proyecto para generar ingresos y crecer de manera sostenible. Basándonos en los documentos proporcionados, las siguientes métricas serían las más indicadas:

- Retorno sobre la inversión (ROI):

El ROI es una medida crítica de la eficacia con la que se está utilizando el capital invertido. Un ROI alto indica que la empresa está generando una ganancia significativa en relación con la inversión realizada, lo cual es un indicador clave de éxito financiero.

$$\text{ROI} = (\text{Ganancia Neta} - \text{Costo de la Inversión}) / \text{Costo de la Inversión} * 100$$

- Costo de Adquisición de Clientes (CAC):

Esta métrica es crucial porque indica cuánto cuesta adquirir un nuevo cliente. Al conocer el CAC, las empresas pueden determinar si están gastando demasiado en comparación con el valor que cada cliente aporta, lo que es esencial para la sostenibilidad financiera.

$$\text{Costo de Adquisición de Clientes} = \text{Costo Total de Ventas y Marketing} / \text{Número de Nuevos Clientes Adquiridos}$$

- Participación de Mercado:

Esta métrica proporciona una visión de cómo se compara una empresa con sus competidores en términos de ventas. Una mayor participación de mercado puede indicar una posición de liderazgo y puede ser un indicador de éxito en la captación de clientes.

$$\text{Participación de Mercado} = \text{Ventas de la Empresa} / \text{Ventas Totales del Mercado} * 100$$

- Tasa de crecimiento de la audiencia:

Esta métrica es importante porque muestra cómo la base de clientes potenciales de la empresa está creciendo con el tiempo. Un crecimiento constante puede ser un indicador de éxito en la adquisición de nuevos clientes y en la retención de los existentes, lo cual es fundamental para la sostenibilidad y expansión del negocio.

Tasa de crecimiento de la audiencia = (Número de seguidores al final del período - Número de seguidores al inicio del período) / Número de seguidores al inicio del período \* 100

- Costo por clic (CPC):

El CPC es crucial para evaluar la eficiencia de las campañas publicitarias en línea. Un CPC más bajo significa que la empresa está gastando menos dinero para atraer a cada visitante a su sitio web, lo que puede mejorar la rentabilidad de las campañas de marketing. Costo por clic = Costo total de la campaña / Número total de clics

- Tasa de rebote:

La tasa de rebote mide el porcentaje de visitantes que abandonan el sitio web después de ver solo una página. Una tasa de rebote baja puede indicar que el contenido es relevante y atractivo para los visitantes, lo que puede llevar a una mayor interacción y posiblemente a conversiones.

Tasa de rebote = (Número total de visitas de una sola página / Número total de visitas) \* 100

### 3.8.9. Ventaja competitiva (9)

Como menciona Porter (1991), la ventaja competitiva es la manera como las empresas tratan de generar una posición ventajosa y sostenible con el tiempo, esta ventaja va sobre las fuerzas que forman parte de la competencia del sector. Se considera como el punto clave para el éxito o fracaso de una empresa. Es un conjunto de atributos que posee la empresa y que estas pueden favorecer en su desempeño, como las innovaciones, cultura cohesiva o buena implementación.

Porter establece tres estrategias de ventaja competitiva:

- **Liderazgo en costos:** La estrategia asociada a mantener costos bajos frente a los competidores implica la operación con un alto volumen de producción y ventas, lo que conlleva a menudo una disminución en la calidad y el servicio ofrecidos. Para que una empresa alcance un liderazgo en costos, es esencial realizar inversión en tecnología y reducir los márgenes de utilidad, lo que permite obtener una gran participación en el mercado o asegurar el acceso a materias primas clave (Porter, 1991).

- **La Diferenciación:** Estrategia que se basa en dar al producto o servicio una característica distintiva reconocida en toda la industria. La diferenciación se considera como una barrera de entrada frente a los competidores, generando lealtad con el cliente. La diferenciación implica reducir el segmento comprometerse en actividades como investigación, diseño del producto, materiales de alta calidad o mejorar el servicio al cliente (Porter, 1991).
- **El Enfoque:** La tercera estrategia implica enfocarse en un grupo específico de clientes, un mercado geográfico definido o en una línea particular de productos. Con este tipo de estrategia se busca atender de forma selectiva a un mercado objetivo más limitado, de forma más eficiente. Las empresas se diferencian al adaptarse a las necesidades específicas de un mercado objetivo específico (Porter, 1991).

La ventaja competitiva de SunBall se basa en el enfoque y en la diferenciación. Al tomar un segmento del mercado que cumpla con ciertas características como geografía, tamaño y nivel de ingresos, la empresa busca servir de forma efectiva a un solo segmento. A su vez con una ventaja competitiva por diferenciación tecnológica. Como menciona Porter (1991), si una empresa descubre una mejor tecnología a ser implementada que sus competidores es considerada una ventaja competitiva.

### 3.9. PESTEL

#### 3.9.1. Político

- El Plan Nacional de Cambio Climático indica un enfoque en la sostenibilidad y la mitigación de la variabilidad climática en las estrategias de crecimiento y progreso a nivel país, comunidades y diferentes ramas de la economía nacional, lo que puede influir en la demanda de energía renovable, como modulares fotovoltaicos (Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, n.d.).
- El gravamen del 0% del Impuesto al Valor Agregado en paneles solares puede afectar los costos y la demanda de estos productos (Estratégica, 2021).
- Las políticas de reducción extra del 100% al amortizar y depreciar los dispositivos utilizados al producir energía a partir del sol: se permite una reducción extra del 100% al amortizar y depreciar los dispositivos destinados a la producción de energía a partir de fuentes renovables, específicamente la energía solar (Estratégica, 2021).

- Los subsidios a los combustibles pueden tener una influencia en la competitividad de la energía solar: El 82% de la estructura de energía de Ecuador está basada en la implementación de productos petrolíferos, tales como diésel y gasolina (Ventosa, 2018).

### 3.9.2. Económico

- Ecuador presenta una fuerte inestabilidad política riesgo país está por encima de los 1.900 puntos (Tapia, 2023).
- La disminución en el valor del petróleo representa un riesgo de disminuir los ingresos proyectados en el Presupuesto del Estado (Tapia, 2023).
- Es probable que, durante 2023, la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) continúe incrementando las tasas de interés, lo que resultará en un aumento de los costos que los bancos privados en Ecuador deberán afrontar (Tapia, 2023).
- Proyecto de Promoción del Acceso a la Financiación con propósitos de producción para las MiPymes: CFN invierte en proyectos productivos que tengan relación con la reducción del cambio climático (CFN, 2023).
- La electricidad que Ecuador compra a Colombia, kilovatio hora (KWh) es casi seis veces más, paso de USD 0,09 a USD 0,57 KWh (Tapia, 2023).
- Las inversiones en la industria eléctrica han sido limitadas, y el gobierno destina entre 20 y 30 millones de dólares cada semana en la compra de electricidad procedente de Colombia (Tapia, 2023).

### 3.9.3. Social

- En América Latina y el Caribe, hay 17 millones de individuos que carecen de energía eléctrica, mientras la cifra de quienes no disponen tecnologías ecológicas y combustibles para la cocción asciende a 75 millones, resultando en el empeoramiento de la situación de vulnerabilidad y pobreza (CEPAL, 2022).
- De acuerdo con la ONU, la energía fotovoltaica posee el crecimiento a nivel global más rápido y tiene el potencial de abastecer más del 30% de toda la necesidad de energía en el mundo para el año 2040 (United Nations, n.d.).
- Tendencia de las empresas a alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para cooperar con los principales problemas que enfrenta el mundo (Miluska, Jara, 2020).

- La demanda de electricidad incrementó anualmente un 12% para el 2023 (Tapia, 2023).

#### **3.9.4. Tecnológico**

- La eficacia de los paneles solares ha experimentado mejoras, y la mayoría de estos paneles ahora muestran tasas de eficiencia que oscilan entre el 19 % y el 21 % (Solar Reviews, 2023).
- Los paneles solares de concentración son una tecnología más avanzada y costosa que logra una mayor eficiencia al enfocar de manera más intensa la luz solar (Olatz, 2023).
- Uso creciente de la inteligencia artificial se está aplicando para incrementar la eficiencia de la energía fotovoltaica. Esto permite la optimización de la orientación de los módulos fotovoltaicos, la adaptación de la fabricación acorde al estado del clima y la capacidad de prever la generación de energía (Olatz, 2023).
- La integración de paneles solares en la arquitectura implica la construcción de techos, paredes y ventanas con materiales fotovoltaicos, permitiendo la generación de energía sin comprometer las funciones esenciales del edificio (Olatz, 2023).
- Se desarrollan baterías económicas y eficientes para almacenar la energía generada de día y usarla durante la noche (Olatz, 2023).

#### **3.9.5. Ecológico**

- Las centrales hidroeléctricas causan perturbaciones en el transporte de sedimentos, el flujo de agua y la fauna en la región amazónica (N. Dávalos, 2022).
- Los hidrocarburos, tales como petróleo, carbón y gas, son la principal fuente de cambio climático a nivel global, siendo responsables de producir por encima del 75% del volumen total de gases de efecto invernadero emitidos y cerca del 90% de las emisiones de CO<sub>2</sub> (United Nations, n.d.).
- Ecuador cuenta con un recurso solar sobresaliente, recibe la radiación solar prácticamente cada día del año, con una radiación promedio de alrededor de 3 kWh/m<sup>2</sup>/día (Noticias, 2021).
- La demanda de energía solar es plenamente utilizable en diversas áreas de Ecuador, como en las Islas Galápagos, donde se ha considerado la viabilidad de utilizar paneles solares como fuentes de generación de energía (Noticias, 2021).

- La presencia de microclimas en Ecuador puede dar lugar a fluctuaciones en la evaluación del potencial fotovoltaico en ciertas regiones (INNOVA Research Journal, n.d.).

### **3.9.6. Legal**

- Según la normativa ARCERNR 001-2021, se permite a cualquier individuo colocar módulos fotovoltaicos en su residencia o negocio para generar energía eléctrica para uso de los consumidores (Airis Ecuador, 2021).
- La gestión de legalizar los paneles fotovoltaicos corresponde a la compañía de energía local, la cual realizará una revisión técnica antes de aprobar el sistema fotovoltaico (Airis Ecuador, 2021).
- La regulación establece un máximo de 1 MW de capacidad permitida para instalaciones corporativas y de 100 kW para instalaciones residenciales (Airis Ecuador, 2021).
- Un usuario tiene la opción de acumular el exceso de energía durante un período de hasta 24 meses (Airis Ecuador, 2021).
- El acuerdo suscrito con la empresa de servicios eléctricos tiene una duración inicial de 25 años y es renovable.

## **3.10. Análisis del microentorno – 5 fuerzas competitivas de Porter**

### **3.10.1. Rivalidad entre competidores actuales**

Se conoce a la rivalidad entre los competidores al nivel en el cual la competencia está introduciendo nuevos productos, reduciendo precios y aumentando sus esfuerzos publicitarios teniendo un efecto notable en la rentabilidad de la industria. Cuando la rivalidad en la industria es intensa, la capacidad potencial para obtener beneficios disminuye (Porter, 1991).

La intensidad de la competencia en una industria afecta la rentabilidad potencial de las empresas que en ella operan. Factores como la velocidad de innovación, las estrategias de precios y los esfuerzos publicitarios son indicativos de la rivalidad existente. En industrias donde la competencia es feroz, las empresas deben buscar formas de diferenciarse y mejorar su eficiencia para mantener su posición en el mercado.

El mercado ecuatoriano en la actualidad solo está compuesto de competidores que se dedican a la comercialización de paneles fotovoltaicos, mas no otro tipo de generador de energía que cuente con las características que el que se presentará durante el proyecto.

### **3.10.2. Amenaza de competidores potenciales**

En el mercado ecuatoriano, la amenaza de competidores potenciales en la industria energética, y más específicamente en el sector de la energía solar, se considera un desafío considerable debido al elevado nivel de conocimientos técnicos e investigación necesarios para establecer y operar una empresa en este ámbito. Las barreras de entrada son significativas, ya que no solo se requiere una inversión considerable en tecnología y desarrollo de productos, sino también en la construcción de una infraestructura adecuada y en la adquisición de conocimientos especializados.

Además, los acuerdos a largo plazo, como los suscritos con empresas de servicios eléctricos con una duración inicial de 25 años y posibilidad de renovación, pueden ofrecer cierta protección contra nuevos entrantes, ya que estos contratos establecen relaciones estables y de largo plazo que pueden ser difíciles de penetrar para los nuevos competidores.

Por lo tanto, aunque el mercado ecuatoriano presenta oportunidades para el desarrollo de energías renovables, las barreras de entrada técnicas y financieras, junto con los acuerdos a largo plazo existentes, representan una amenaza moderada de nuevos competidores potenciales en la industria de la energía solar.

### **3.10.3. Amenaza de los productos sustitutivos**

La amenaza que supone la existencia de otros productos que cumplan con la misma función (Porter, 1991). La amenaza de productos sustitutivos en el mercado ecuatoriano, especialmente en el sector energético, es un factor relevante que las empresas deben considerar en su análisis estratégico. Según Porter, la amenaza que supone la existencia de otros productos que cumplen con la misma función puede influir significativamente en la dinámica competitiva de una industria.

En Ecuador, la industria energética enfrenta la competencia de una variedad de fuentes de energía alternativas. Aunque el país ha dependido tradicionalmente de los productos petrolíferos, como el diésel y la gasolina, que representan el 82% de la estructura



energética, la diversificación hacia fuentes de energía renovables está en aumento. Esto incluye la energía eólica y los paneles solares convencionales, así como la potencial llegada de otras fuentes de energía renovables.

La amenaza de sustitución para la energía solar en Ecuador podría verse afectada por los subsidios a los combustibles fósiles, que pueden influir en la competitividad de las energías renovables. Si los combustibles fósiles siguen siendo más económicos debido a estos subsidios, podrían disuadir a los consumidores de optar por alternativas más sostenibles como la energía solar

#### **3.10.4. Poder de negociación de los proveedores**

El poder de negociación de un proveedor depende de si tiene la capacidad de afectar los precios de la materia prima o si simplemente compite con otros mayoristas (Porter, 1991). El poder de negociación de los proveedores en el mercado ecuatoriano, especialmente en sectores de alta tecnología como la energía solar, es un factor crítico que puede influir en la estructura de costos y en la capacidad de las empresas para competir.

En la industria de la energía solar, los proveedores de componentes especializados, como paneles fotovoltaicos y sistemas de almacenamiento de energía, tienen un poder de negociación significativo debido a la complejidad y especificidad técnica de los productos que ofrecen.

Además, la dependencia de tecnología importada puede aumentar el poder de negociación de los proveedores internacionales, ya que las empresas locales pueden tener pocas alternativas y enfrentar barreras como aranceles, costos de transporte y fluctuaciones en el tipo de cambio. En este contexto, las empresas ecuatorianas deben considerar estrategias para gestionar el poder de negociación de los proveedores, como el desarrollo de relaciones a largo plazo.

#### **3.10.5. Poder de negociación de los clientes**

La influencia de los clientes en la negociación se refiere a la capacidad que poseen para impactar en los precios de los productos (Porter, 1991).

El poder de negociación de los clientes en el mercado ecuatoriano, en lo que respecta a la industria de la energía solar, puede ser limitado debido a la naturaleza del producto

y la estructura del mercado. Según Porter, la influencia de los clientes en la negociación se refiere a la capacidad que poseen para impactar en los precios de los productos. En el caso de la energía solar, los sistemas suelen requerir una inversión inicial significativa, lo que puede reducir la cantidad de clientes potenciales y, por ende, su poder de negociación.

En el mercado ecuatoriano, los clientes de energía solar suelen ser empresas medianas y grandes, ubicadas principalmente en provincias como Pichincha, Guayas, Azuay y Manabí. Estos clientes buscan soluciones de energía renovable que no solo les permitan reducir costos a largo plazo sino también mejorar su imagen de marca y cumplir con sus objetivos de sostenibilidad y responsabilidad social. Sin embargo, la cantidad de competidores existentes en el mercado no es excesiva, lo que sugiere que la competencia no es tan intensa como para otorgar a los clientes un poder de negociación significativo.

### **3.11. Matriz FODA**

#### **3.11.1. Fortalezas**

- Sistema eficiente que puede captar la energía del sol 360°.
- Proyecto de triple impacto: social, económico y tecnológico.
- Diseño óptimo para zonas con luz solar difusa o indirecta.
- Sistema que genera ahorro en gasto eléctrico a largo plazo.
- Contamos con personas que cuentan los conocimientos en Marketing para el lanzamiento del producto al mercado.

#### **3.11.2. Oportunidades**

- Creciente demanda e interés en emplear energías sustentables.
- Incentivos significativos en la implementación de este tipo de energías.
- Cortes eléctricos.
- Disminuir la necesidad de usar hidrocarburos como fuente de energía.
- Falta de ejecución de planes de fuentes sostenibles de energía dentro de Ecuador.

#### **3.11.3. Debilidades**

- Inversión inicial: Alta inversión en el desarrollo e implementación de paneles solares.

- Poca experiencia en el mercado de energía fotovoltaica.
- Se cuenta con pocos recursos económicos para implementar el proyecto.
- El sistema fotovoltaico depende de las condiciones climáticas.
- Integración de infraestructura existente para convertir al panel solar en uno mucho más eficiente.

#### **3.11.4. Amenazas**

- Empresas que implementan su propia energía solar.
- Poco interés y presupuesto en implementar nuevas energías renovables en escuelas, colegios y universidades.
- Posicionamiento de la competencia en el mercado.
- Precio de la energía eléctrica convencional.
- Aumento del costo de paneles solares.

#### **4. Validación de Factibilidad – Viabilidad – Deseabilidad**

Dentro de la entrevista que tuvimos con la experta Lisset Velázquez el día 29/10/2023 cerca del mediodía encontramos datos muy interesantes para nuestra investigación. Cabe mencionar que ella tiene un masterado en energías renovables con mención en sistemas fotovoltaicas en España, ya que el tema es mucho más amplio que en Ecuador ya que allá hay mucha implementación dentro del sistema eléctrico nacional.

Ella nos menciona que lo costoso de un sistema fotovoltaico no son los paneles como tal, sino es el respaldo a baterías que se utiliza para el almacenamiento de la energía. Dependiendo del país también puede variar el costo del ingreso de las baterías dependiendo las políticas de seguridad del país. A nivel de Europa cada vez aparecen más fabricantes de paneles solares lo cual ayuda a disminuir los costos de ventas, pero a diferencia del viejo continente en América del sur aún son escasos los fabricantes de paneles.

Ecuador es de los países que actualmente está creando una normativa consistente para la utilización de esta energía fotovoltaica ya que actualmente hay pocas empresas particulares como Alpina que a nivel nacional que disponen de esta tecnología para poder generar energía. Actualmente hay dos plantas eólicas grandes las cuales utiliza el estado para poder inyectar energía a la red nacional eléctrica.

En cuanto a la vida útil de un panel solar está muy cercano a los veinte cinco años los cuales deben tener un mantenimiento preventivo basándose principalmente en el cuidado de la limpieza del mismo ya que muchas veces las aves son atraídas por los paneles solares y defecan en estos. La falta de la limpieza periódica más la defecación de estos animales encima de las celdas fotovoltaicas puede generar daños permanentes como por ejemplo quemar las celdas del panel. Por lo cual se recomienda la limpieza trimestral para un óptimo funcionamiento de estos dispositivos.

Cada panel es una estructura independiente la cual varia en tamaño y eficiencia por lo cual es importante revisar las fichas técnicas en donde está colocada la información necesaria para una correcta elección a la hora de comprar uno.

Actualmente Ecuador pasa por un momento muy delicado en términos energéticos ya que se está evidenciando por parte del estado la corrupción dentro de las empresas públicas de energía eléctrica lo cual está generando cortes de electricidad lo que impide a los ecuatorianos poder realizar sus actividades diarias con normalidad. Y es aquí donde existen características de estos productos que nos pueden ayudar a solventar esas necesidades como puede ser la luz indirecta del sol, ya que muchas de las veces se creen que los paneles solo funcionan si el día esta despejado lo cual es falso. El índice de radiación solar no solo se rige a capacidad del ojo humano para establecer la cantidad de luz.

Los módulos fotovoltaicos son dispositivos que se amoldan no solo a la eficiencia sino a la estética de las construcciones las cuales ayudan en temas de arquitectura para controlar la cantidad de luz reflejada en una construcción. Y también está el destacar que existen zonas donde los cambios de temperatura por la estación del año son muy marcados y algunas personas usan paneles térmicos ya que ayuda a reducir costos en calefacción.

Dentro de las cosas más importantes consideramos que se debe hacer un estudio previo de la instalación de un sistema de energía solar el cual se debe hacer con un tiempo no menor a tres meses, ya que varía la climatología del lugar de instalación. Esto nos ayuda no solo a estimar la cantidad de paneles que se necesitan sino también la posición de los paneles.

Según Lisset, actualmente en Ecuador existen algunos casos de éxito como una planta fotovoltaica que alimenta la planta de Alpina en Machachi, otro proyecto público que se realizó en galápagos consta de seis mil paneles solares los cuales son capaces de generar 1,0 MW, el proyecto costo 10,6 millones de dólares, cubiertos por la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, la Agencia de Cooperación Internacional de Corea-KOICA y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (SENPLADES, n.d.).

Después de contarle nuestro proyecto a la experta tuvimos una retroalimentación muy satisfactoria pues dijo que ‘no sería muy loco lo que quieren hacer’ ya que el proyecto se enfoca en mejorar la captación de la luz mejorando el índice de radiación. Y podemos generar inyección de electricidad a la red eléctrica ecuatoriana mediante la implementación de sistemas híbridos los cuales alternan la utilización de la electricidad. Ella nos habló del tema del riego de terrenos de cultivos para no cortar el suministro de agua, dándonos un sector el cual tiene gran potencial para implantar este tipo de tecnología renovable.

#### **4.1. Mercado objetivo**

De acuerdo con la Asociación de Energía Renovable del Ecuador (AERE), en 2022 había 1.700 empresas en Ecuador que utilizaban paneles solares. Esta cifra representa un aumento del 20% con respecto a 2021.

Se espera que el mercado de paneles solares en Ecuador continúe creciendo en los próximos años. Se estima que el número de empresas que utilizan paneles solares en el país alcance los 2.500 en 2025. Entre las industrias que más utilizan energía solar según Enlight (2020), para el año 2020, se encuentran la industria textil, cementera, manufacturera, del acero, agrícola, alimentaria, farmacéutica, automotriz, de construcción y el sector industrial de sistema de riego.

##### **4.1.1. Características**

Diversos sectores industriales tienen la oportunidad de aprovechar las ventajas derivadas de la transición hacia la energía solar. Gracias a la reducción en los costos de instalación de sistemas de paneles solares, las industrias líderes pueden lograr ahorros significativos en los gastos de electricidad, al mismo tiempo que se resguardan de posibles incrementos en los precios energéticos futuros (Melo, 2023).

#### **4.1.2. Industria**

Se ha optado por considerar como segmento a todas las industrias debidamente registradas, conforme a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022). Los sectores económicos que engloba este segmento abarcan la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, así como la explotación de minas y canteras. También incluyen las industrias manufactureras, el comercio, la construcción y los servicios industriales.

#### **4.1.3. Forma institucional**

Se ha definido como criterio para la integración en este segmento la inclusión de empresas obligadas a llevar contabilidad, con el objetivo de identificar y categorizar como medianas y grandes

#### **4.1.4. Ubicación**

Se han elegido las provincias más relevantes del país, considerando que en ellas se concentra la mayor cantidad de industrias. Pichincha, Guayas, Manabí y Azuay.

#### **4.1.5. Ventas totales**

La segmentación incluye la evaluación del nivel de ingresos de las empresas con el propósito de comprender su capacidad adquisitiva para invertir en el producto. Por este motivo, hemos establecido como criterio aquellos negocios con ventas totales anuales a partir de 1,000,001, ya que este umbral representa el nivel de ventas que define a una empresa considerada mediana y grande, según lo indicado por el INEC (2022).

#### **4.1.6. Estimación del mercado meta**

La proyección del mercado objetivo se llevó a cabo mediante la identificación y aplicación de criterios específicos para nuestro segmento, utilizando la información disponible en el registro de empresas (INEC, 2022). En dicho registro, que reporta un total de 1,228,415 empresas para el año 2022, se seleccionaron aquellas que cumplen con los criterios establecidos. En consecuencia, se estima que nuestro mercado se compone de 11,183 empresas, focalizado en las provincias de Pichincha, Guayas, Azuay y Manabí.

## 4.2. Validación del segmento

La validación del segmento se realizó mediante entrevistas a 15 organizaciones, siendo 4 de ellos instituciones educativas y 11 de ellos empresas. Se les realizó 24 preguntas, orientadas a conocer sobre su interés en prácticas sostenibles, su interés en implementar energías renovables dentro de sus organizaciones, entre otras preguntas. La evidencia de cada pregunta y sus resultados se encuentran en los anexos, al final del documento.

Se obtuvieron los siguientes hallazgos:

- Por medio de las prácticas laborales responsables, el 31% de los entrevistados demuestra que la sostenibilidad es importante para ellos, seguido del 27%, quienes lo demuestran con el reciclaje y el 23% con las donaciones.
- 87% de los entrevistados ha indicado su disposición a considerar la implementación de energía renovable en el marco de su organización.
- Dentro de las principales razones para implementar energías renovables, un 69% encuentra motivación en la disminución de los costos de electricidad, seguido de la contribución a la sostenibilidad y el cumplimiento de regulaciones ambientales, con un 15%.
- Los principales obstáculos para implementar energías sustentables son los costos iniciales con un 27%, seguido por la falta de espacio adecuado con un 20%. Otros desafíos notables incluyen la falta de conocimientos técnicos, barreras regulatorias y la inquietud sobre el retorno de la inversión, cada uno de ellos con un 13%.
- Las principales motivaciones para implementar paneles solares: rentabilidad a largo plazo” fue la prioridad para el 47% de los entrevistados, que la ubicaron en el primer lugar, seguida de “mejor de la imagen de la empresa” y “reducción de la huella de carbono”, ambas con un 33% de entrevistados que la colocaron en el segundo lugar.
- El 67% de los entrevistados respondieron que si estuviesen dispuestos en invertir en energía solar.
- Un 80% de los entrevistados ha expresado su disposición a adquirir el producto.

De acuerdo con los datos proporcionados, se ha refinado el encaje del producto con el mercado, y se ha determinado que el generador de energía conecta con gran parte de las alegrías, trabajos y frustraciones, de estas 15 organizaciones entrevistadas.

### 4.3. Product-market fit



Figura 7: Encaje del producto con el mercado (Elaboración propia)

### 4.4. Prototipo 2.0 mejorado

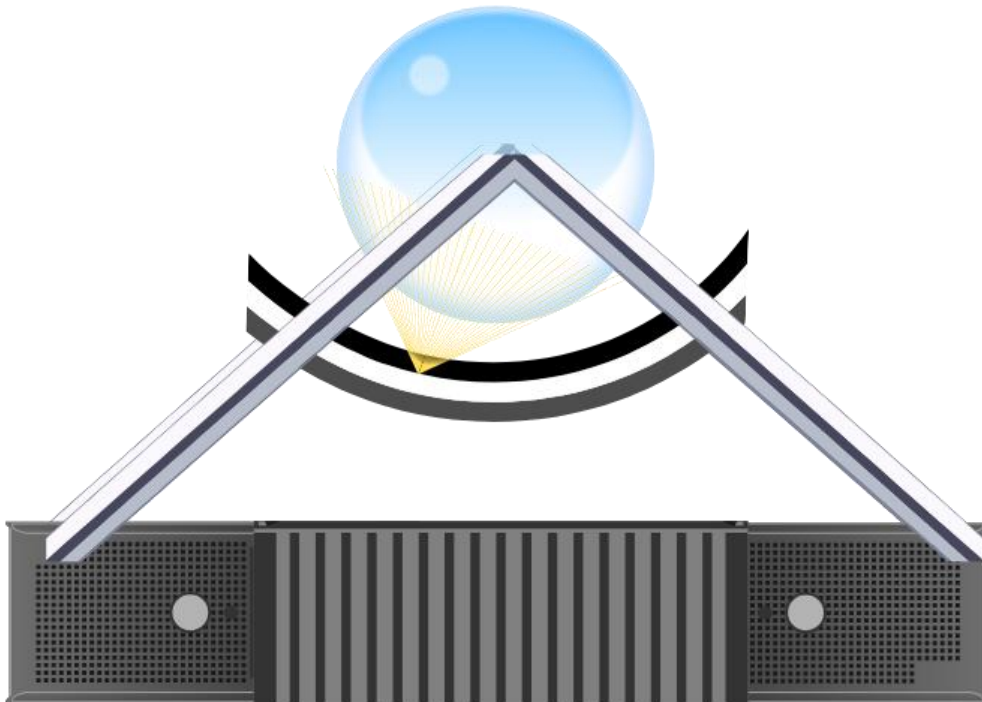


Figura 8: Prototipo 2.0 (Elaboración propia)

#### 4.4.1. Factibilidad

- El producto se presenta como técnicamente factible.
- Los recursos necesarios, como conocimientos técnicos y habilidades, parecen estar disponibles para llevar a cabo el proyecto.



#### 4.4.2. Viabilidad

- Existe una creciente demanda de energía solar y tecnologías de energía renovable en el mercado.
- Podemos generar diversas maneras de monetizar con nuestra esfera.
- La esfera solar ofrece una ventaja competitiva con su capacidad para generar energía en condiciones de poca luz.

#### 4.4.3. Deseabilidad

- La tecnología ha recibido reconocimiento, lo que sugiere que existe interés y deseabilidad en el mercado.
- Hemos hablado con expertos, quienes creen que el producto es muy interesante.
- En el mercado nacional es único y no tiene comparación.

### 4.5. Producto mínimo viable

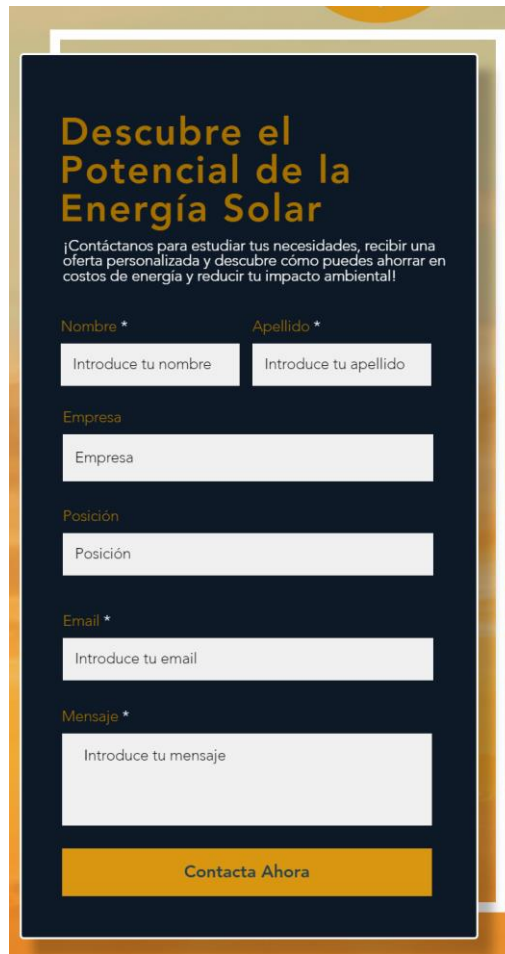
#### 4.5.1. Landing page

<https://dannapsantosg.wixsite.com/my-site>

El objetivo de esta landing page es que las organizaciones interesadas dejen su contacto (**Error! Reference source not found.**), y, a su vez, reciban más información respecto a lo que ofrecemos como empresa, así como nuestra ubicación. El **Error! Reference source not found.** muestra una captura del landing page.



Figura 9: Captura de pantalla del landing page



Descubre el  
Potencial de la  
Energía Solar

¡Contáctanos para estudiar tus necesidades, recibir una oferta personalizada y descubrir cómo puedes ahorrar en costos de energía y reducir tu impacto ambiental!

Nombre \*      Apellido \*

Introduce tu nombre      Introduce tu apellido

Empresa

Empresa

Posición

Posición

Email \*

Introduce tu email

Mensaje \*

Introduce tu mensaje

Contacta Ahora

Figura 10: Espacio para que el cliente potencial deje su contacto

#### 4.5.2. Video comercial



Sunball - video comercial.mp4

[https://mailinternacionaledu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/dasantosga\\_uide\\_edu\\_ec/Ea3F3qMUVepHiHjAlH9ZgfgBhO95CMoOI-V-R80-d1YRew?e=UVPicR](https://mailinternacionaledu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/dasantosga_uide_edu_ec/Ea3F3qMUVepHiHjAlH9ZgfgBhO95CMoOI-V-R80-d1YRew?e=UVPicR)

#### 4.6. Monetización

- **Venta del sistema:** Venta de los sistemas fotovoltaicos para las empresas.
- **Instalación y mantenimiento:** Ofreceremos el servicio de instalación previo a un estudio trimestral de consumo y ubicación de los sistemas.
- **Modificación de instalaciones:** Las empresas que ya cuentan con instalaciones fotovoltaicas pueden ser adaptadas para trabajar con nuestro producto.
- **Proyectos a gran escala:** Generar alianzas estratégicas para colaborar con gobiernos.
- **Programas de incentivos:** Creación de planes de marketing para que las empresas que compren en grandes volúmenes sean parte de las donaciones a las comunidades de escasos recursos.

#### 5. Propuesta estratégica de marketing

<b>Segmentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas medianas y grandes enfocadas en la sostenibilidad y el compromiso social.</li> <li>• Universidades y colegios enfocadas en la sostenibilidad y el compromiso social.</li> </ul>
<b>Mercado meta</b>	Empresas medianas y grandes, ubicadas en las provincias de Pichincha, Guayas, Azuay y Manabí.
<b>Puntos diferenciadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación tecnológica</li> <li>• Imagen de marca y posicionamiento</li> <li>• Sostenibilidad y responsabilidad social</li> </ul>
<b>Posicionamiento</b>	“más por más”, dar un producto más exclusivo a un precio más alto. Brindando una calidad superior y prestigio distintivo.

##### 5.1. Establecimiento de objetivos

- Posicionar a SunBall como la mejor alternativa de energía renovable en el mercado ecuatoriano para el año 2028.
- Generar más de veinte y ocho transacciones, lograr aproximadamente \$118 000 dólares en ventas, alcanzando el punto de equilibrio dentro del tercer trimestre del año 2024. Con un precio de venta de \$4200.

## 5.2. Estrategias de marketing mix (4Ps)

En base a los puntos descritos por Morillo (2019), en su libro Guía para Emprendedores, Emprende Ya, se desarrolló la estrategia y planeación de los 4 puntos del marketing mix, y, a su vez, se desarrolló una tabla que permita resumir los aspectos más importantes, incluyendo las acciones a realizar, el objetivo de cada acción, la estrategia para llevar a cabo las acciones, los KPI que ayudarán a medir su eficacia y el costo que tendrán.

### 5.2.1. Producto

- **Valor esencial:** Energía
- **Producto real:** generador de energía solar con esfera de acrílico
- **Marca:** SunBall
- **Slogan:** Ilumina el futuro
- **Estilo visual:**
  - **Contraste:** combinación de colores, con el azul marino representando al cielo y el amarillo oscuro representando al sol.
  - **Íconos y símbolos:** la silueta del sol y un círculo en representación de la esfera de acrílico, que es el diferenciador del producto.
- **Tono:** vanguardista, futurista y educativo.
- **Empaque:** será transportado en una caja de madera reutilizable que contendrá el logo de la marca y la señalización correspondientes.

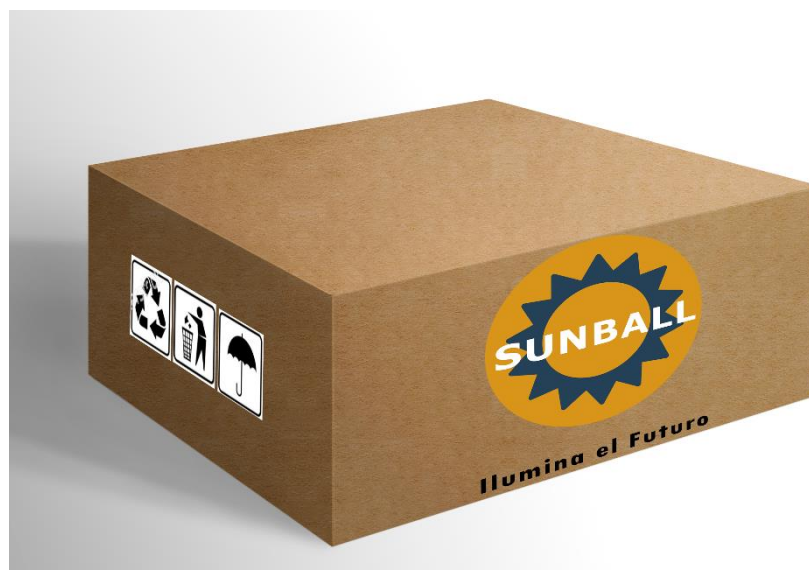


Figura 11: Prototipo del empaque (imagen referencial)

- **Diseño:** forma elegante con una apariencia moderna, futurista, con una esfera de cristal funcional.
- **Características:**
  - **Esfera de cristal:** domos de cristal sellados que contienen agua en su interior.
  - **Panel solar fotovoltaico:** un panel cóncavo que se lo ubica debajo de la esfera el cual recibe la radiación solar concentrada por la esfera.
  - **Inversor de corriente:** cerebro del sistema, se encarga de adaptar la energía que generan los paneles solares en energía. Puede usarse en equipos que se encuentran dentro de la construcción.
  - **Controlador:** encargado en gestionar la carga de las baterías de forma eficiente.
  - **Cableado:** conjunto de cables y conectores para realizar las conexiones eléctricas de los distintos componentes.



*Figura 12: Referencia del producto final (Fuente: Ecoinventos.com)*

- **Producto aumentado:**
  - **Entrega y crédito:** entrega e instalación a domicilio. Crédito directo a 12 meses.
  - **Mantenimiento:** soporte gratuito durante el primer año.
  - **Garantía:** garantía por 15 años.
  - **Servicio postventa:** se brinda soporte en caso de presentar problemas con la instalación.

- **Asesoramiento:** orientación antes de la instalación del sistema, que incluye un análisis de la eficiencia fotovoltaica del área en cuestión y la evaluación del espacio disponible para la colocación del sistema.

### 5.2.2. Precio

Según Kotler Philip y Armstrong, Gary (2013), fijar precios según el valor del cliente usa la percepción del valor del cliente como sustento principal para fijar precios. Fijar precios basándose en el valor quiere decir que los mercadólogos no pueden fijar precios después de diseñar el producto y la campaña de marketing. Previo a establecer un plan de marketing, se consideran los precios y otros factores de la mezcla de marketing.

Es indispensable tener en mente que el “buen valor” no equivale a “bajo precio”. Así como dice el libro nosotros queremos ser como los pianos Steinway donde el precio es lo de menos ya que la marca se centra en la creación de una experiencia de compra y de disfrute con el producto de muy alta calidad. Basándonos en la personalización de los productos y del servicio exclusivo para cada uno de nuestros clientes. Donde creamos una cultura organizacional donde se pueda atender a cualquier comprador sin importar el volumen o el tipo de compra.

Previo a la instalación de los equipos se realizará un estudio trimestral para poder evaluar el mejor lugar para instalar el producto dependiendo las condiciones climatológicas y el espacio dentro del edificio o casa.

#### 5.2.2.1. Detalle de costos:

- **Esfera:** la esfera tendrá un costo inicial de \$48 dólares ya que se fabricará bajo pedido.



Figura 13: Esfera de cristal (imagen referencial)

- **Marco:** Es la estructura costara \$100 donde estarán los diferentes componentes electrónicos del generador, el cual será una estructura metálica con puertas para proteger y dar fácil acceso para los mantenimientos además que es la base de la estructura para la esfera y el panel solar.



Figura 14: Marco para el producto final (imagen referencial)

- **Panel solar:** El costo del panel solar será de \$ 400 ya que es un panel flexible, ligero y resistente.



Figura 15: Panel solar flexible (imagen referencial)

- **Inversor:** El inversor de corriente costara \$672 ya cuenta con pantalla para ver datos de voltaje y potencia.



Figura 16: Inversor de corriente (imagen referencial)

- **Controlador:** El costo será de \$ 72.80 se encarga de proteger las baterías de descargas profundas



Figura 17: Controlador de energía (imagen referencial)

- **Cableado:** El costo de los cables serán de \$4.48 el metro ya que son cables especiales para sistemas fotovoltaicos con doble chaqueta de 10mm.



Figura 18: Cables especializados (imagen referencial)

#### 5.2.2.2. Precio de la competencia

En base a una estrategia de comprador fantasma, se obtuvo el precio de la competencia, siendo estos paneles solares convencionales, con un precio \$6.558,58, como se puede visualizar en el Anexo 36, siendo este el producto que más se asemeja a Sunball.

#### 5.2.2.3. Precio de Sunball

Se ha estimado el precio de Sunball en base a los precios referenciales de la competencia, a su vez en base al valor que ofrece el producto. Teniendo un precio de \$4.200,00, lo cual cubre todos los costos y, además, se encuentra por debajo de la competencia.



### 5.2.3. Plaza

#### 5.2.3.1. Estrategia de distribución

Como menciona Bruno Lyard (2023), la estrategia de distribución se clasifica según la cantidad de intermediarios involucrados. Dentro del contexto de SunBall, se plantea una estrategia de distribución *directa* que implica la venta exclusiva a través de una *sala de ventas y showroom*.

#### 5.2.3.2. Sala de ventas y showroom

La sala de ventas y showroom estará ubicada en el sector de la Embajada Americana, en Quito, Pichincha, donde se encuentra el centro de ensamblaje y bodega de Sunball. Se ha seleccionado este sector en base a parámetros como: accesibilidad, tamaño y aceptación social, siendo la opción más apropiada para ubicar a la planta de ensamblaje y showroom. El propósito de contar con un punto físico será poder brindar una experiencia de compra a los usuarios en donde podrán visitar para recibir asesoría personalizada y demostraciones del producto.

### 5.2.4. Promoción (propuesta comunicacional)

Según McCarthy y William (1997, citados por Morillo, 2019), la "promoción", dentro del marco de las 4P del marketing, tiene como finalidad atraer, persuadir e influir en el comportamiento de posibles clientes. El propósito es destacar los atributos más destacados y los beneficios del producto que se está ofreciendo.

#### 5.2.4.1. Estrategia

Existen dos tipos de estrategias dentro de la promoción, que incluyen la estrategia de empujar y la de jalar. La estrategia de jalar implica atraer a los consumidores para que adquieran el producto mediante esfuerzos dentro de la mezcla de promoción (Kotler & Armstrong, 2013). La estrategia para implementar es la de "jalar" al no contar con intermediarios, lo que se busca es promover los productos hacia el consumidor.

#### 5.2.4.2. Mensaje comunicacional

El mensaje a utilizar estará compuesto con un tono formal, buscando inspirar, para una mayor consciencia sobre la importancia de adoptar energías renovables. El poder que tienen las decisiones individuales sobre las colectivas, en la

elección consciente de fuentes energéticas sostenibles, colaborando con el planeta y las personas. Además de los ahorros a largo plazo que supone la implementación de este tipo de energía.

- **Estrategia BTL**

La estrategia BTL comprende iniciativas de promoción que no se despliegan a gran escala y evitan canales convencionales. Este enfoque está diseñado específicamente para segmentos particulares, con la meta de llegar al consumidor de manera directa y personalizada, según señala Lenis (2023).

#### 5.2.4.3. Relaciones Públicas

- **Eventos de Networking Empresarial:** La participación en eventos de networking empresarial se rige como una táctica para establecer conexiones significativas con su audiencia empresarial. En estos entornos, la empresa puede no solo generar prospectos cualificados y establecer relaciones personales con profesionales clave, sino también explorar oportunidades estratégicas de colaboración y asociación. La participación en estos eventos proporciona una perspectiva única sobre las tendencias y desafíos del mercado en tiempo real, permitiendo adaptar el enfoque en base de las expectativas y necesidades del mercado empresarial.
- **Evento propio:** Con la realización de un evento en nuestro showroom, nuestro objetivo es transformar a los prospectos en clientes. A través de un evento exclusivo, ofrecemos información valiosa a los visitantes mediante talleres certificados, brindándoles la oportunidad de conocer de cerca nuestra marca y experimentar su efectividad.



Figura 19: Ejemplo de eventos y relaciones públicas

- **Venta Personal**

Como menciona Kotler & Armstrong, (2013), la venta personal es una de las herramientas más eficaces en el proceso de venta. Esta técnica implica una interacción personalizada entre dos individuos, con el propósito de identificar las necesidades reales del otro, realizar ajustes pertinentes y, en última instancia, establecer relaciones mutuamente beneficiosas y duraderas. incorporar a dos profesionales en el área de ventas, dado que se trata de un producto que demanda diversos esfuerzos para concretar la compra. Es esencial contar con un experto en el producto que pueda proporcionar la información necesaria y ofrecer el respaldo necesario durante el proceso de compra.

#### 5.2.4.4. Estrategia medios digitales

- **LinkedIn**

LinkedIn es una plataforma que facilita la conexión con marcas al crear contenido de alta calidad para potenciar el éxito de sus miembros. Es una herramienta que posibilita alcanzar a una audiencia en el ámbito profesional (LinkedIn, s.f).

A través de esta plataforma lo que se busca es establecer conexiones estratégicas con empresas importantes del país, fomentando la interacción y proporcionando información relevante y valiosa sobre la marca. Este medio funciona con el medio

principal de comunicación, se dará a conocer a la marca mediante esta plataforma a su vez se podrá realizar acciones como webinars que fomenten a la participación con la audiencia.



Figura 20: Ejemplo de publicación en redes sociales de Sunball (elaboración propia)

<p><b>TÁCTICAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña de reconocimiento de marca a través de un vídeo sobre la evolución de las empresas. Al implementar prácticas sostenibles.</li> <li>• Webinars educativos sobre sostenibilidad, beneficios fiscales, como ser mejores empresas para obtener información sobre mi público objetivo.</li> <li>• Infografías</li> </ul>
<p><b>KPI's</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de interacciones</li> <li>• Número de impresiones</li> <li>• Tasa de crecimiento de la audiencia</li> <li>• Costo por clic</li> </ul>

Tabla 4: Estrategias de promoción (elaboración propia)

- **Motores de búsqueda**

A través de los motores de búsqueda, se planea invertir en estrategias para aumentar la visibilidad de la página web. Se busca lograr un posicionamiento orgánico mediante la implementación de un blog educativo que proporcione información relevante y valiosa para los usuarios. Además, se pretende utilizar la plataforma de LinkedIn como un canal para atraer tráfico hacia la página web.

<b>TÁCTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una página web interactiva y visualmente atractiva.</li> <li>• Implementación de chat en vivo para responder a preguntas comunes.</li> <li>• Blogs educativos.</li> <li>• Optimización de la velocidad de carga.</li> </ul>
<b>KPI's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de rebote</li> <li>• Tasa de conversión</li> <li>• Número de páginas vistas por visita</li> <li>• Costo por clic</li> </ul>

*Tabla 5: Estrategias de promoción (elaboración propia)*

- **Email marketing**

El marketing por correo electrónico se presenta como una eficaz herramienta para fomentar la conversión. Una vez que se ha adquirido la información de contacto de los posibles clientes, este medio facilita el establecimiento de una comunicación directa con nuestro público objetivo. Además, se constituye como un canal efectivo para dirigir tráfico hacia la página web de SunBall.



*Figura 21: Ejemplo de publicación en redes (elaboración propia)*

<b>TÁCTICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invitación a eventos</li> <li>• Correos informativos</li> <li>• Newsletter</li> </ul>
<b>KPI's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de clic</li> <li>• Tasa de conversión</li> <li>• Tasa de apertura</li> <li>• Subscripciones desactivadas</li> </ul>

*Tabla 6: Estrategias de promoción (elaboración propia)*

### 5.3. Estrategias de Diferenciación

#### 5.3.1. Estrategia de diferenciación basada en la tecnología

La tecnología diferenciadora incorporada en la propuesta de negocio actúa como una estrategia distintiva frente a la competencia. Al integrar componentes únicos a un producto preexistente, la tecnología se convierte en un elemento diferenciador.

#### 5.3.2. Estrategias de diferenciación por selección de materia prima

Esta estrategia se basa en ofrecer un producto de alta calidad que superen las expectativas de los clientes. La materia prima muchas veces es un sinónimo de calidad y a la que nosotros nos referimos serían factores como la durabilidad del material, la eficiencia, el tacto o la innovación dependiendo del mercado. Sin embargo, nosotros nos enfocaremos en resaltar todos estos factores por igual.

- **Ejemplo de estrategia:** Ofrecer generadores solares de alta calidad con materiales resistentes y que tengan una garantía extendida de 25 años.
- **Explicación:** La mayoría de las empresas que venden paneles solares que ofrecen una garantía estándar de 10 años. Solares Ecuador ofrece una garantía extendida de 25 años, lo que demuestra su compromiso con la calidad y la durabilidad de sus productos. Esta estrategia de diferenciación puede ser atractiva para los clientes que buscan paneles solares que les proporcionen un rendimiento fiable a largo plazo.
- **Impacto:** Esta estrategia de diferenciación puede ayudar a Solares Ecuador a posicionarse como una empresa líder en el sector de los paneles solares. La garantía extendida de 25 años puede generar confianza entre los clientes y ayudarles a tomar la decisión de comprar paneles solares de Solares Ecuador.

### 5.3.3. Estrategia de diferenciación enfocada al servicio del cliente:

Esta estrategia se basa en ofrecer un servicio al cliente superior a lo que ofrecen los competidores. El servicio al cliente puede incluir factores como la rapidez, la eficiencia, la atención personalizada o la resolución de problemas.

- **Estrategia:** Ofrecer un servicio de instalación y mantenimiento gratuito de los paneles solares durante 5 años.
- **Explicación:** La mayoría de las empresas que venden paneles solares ofrecen un servicio de instalación y mantenimiento de pago. Solares Ecuador ofrece un servicio de instalación y mantenimiento gratuito durante 5 años, lo que demuestra su compromiso con el servicio al cliente y la satisfacción del cliente. Esta estrategia de diferenciación puede ser atractiva para los clientes que buscan un servicio completo y sin complicaciones.
- **Impacto:** Esta estrategia de diferenciación puede ayudar a Solares Ecuador a posicionarse como una empresa líder en el sector de los paneles solares. El servicio de instalación y mantenimiento gratuito puede generar confianza entre los clientes y ayudarles a tomar la decisión de comprar paneles solares de Solares Ecuador.

### 5.4. Presupuesto de Marketing

MEDIO	NOMBRE COMERCIAL	TIEMPO EN MESES	PRESUPUESTO MENSUAL	PRESUPUESTO ANUAL
<b>PUBLICIDAD</b>				
Redes sociales	LinkedIn	12	\$ 357	\$ 4.284
Marketing contenidos	Email			
Marketing contenidos	Sitio web			
<b>EVENTOS</b>				
Networking		1	\$ 1.000	\$ 1.000
Showroom		1	\$ 1.000	\$ 1.000
				<b>\$ 6.284</b>

Tabla 7: Presupuesto de marketing (elaboración propia)

## 6. Estudio técnico y modelo de gestión organizacional

### 6.1. Localización del emprendimiento

Para seleccionar una ubicación óptima se realizó una comparación de diversos factores y se ponderaron los resultados, tal como se muestra en la Tabla 8.

Ponderación de factores para localización							
Factor	Ponderación (p) (%)	Alternativa A: Embajada Americana		Alternativa B: Av. El Maestro		Alternativa C: Llano Grande	
		Calificación	(p) x c	Calificación	(p) x c	Calificación	(p) x c
Alquiler	40	10	400	8	320	7	280
Accesibilidad	20	8	160	7	140	5	100
Mano de obra	10	5	50	6	60	8	80
Tamaño	20	5	100	4	80	4	80
Aceptación social	10	4	40	4	40	4	40
Total	100	32	750	29	640	28	580

Tabla 8: Ponderación de factores para localización (elaboración propia)

En base a este análisis, se decidió elegir la alternativa A, en el sector de la Embajada Americana, en Quito, Pichincha, por las siguientes razones:

- **Alquiler:** La disponibilidad de bodegas de 120 m<sup>2</sup> y 260 m<sup>2</sup> a precios competitivos ofrece flexibilidad para adaptar el espacio de acuerdo con las necesidades del negocio. Además, la opción de alquilar viviendas para empleados en el mismo terreno presenta ventajas significativas. No solo brinda comodidad a los empleados, sino que también reduce los costos asociados al transporte de personal, lo que puede ser beneficioso desde el punto de vista financiero y de retención de empleados.
- **Accesibilidad:** La ubicación en el sector de la Embajada Americana garantiza una accesibilidad óptima. Este sector está bien conectado a las principales vías de transporte y carreteras, lo que facilita la logística de distribución y mejora la capacidad de recibir clientes y proveedores de manera eficiente. La seguridad asociada a esta área es un valor agregado que refuerza su atractivo como ubicación empresarial.
- **Mano de obra:** La disponibilidad de mano de obra calificada es un factor crucial para el éxito de cualquier empresa. En este sentido, estar ubicado en las proximidades de la Embajada Americana sugiere que es probable que exista un acceso más sencillo a trabajadores con niveles educativos y habilidades adecuadas



para diversas funciones laborales. Esta ventaja puede disminuir la necesidad de adquirir recursos de zonas lejanas, lo que a su vez contribuirá a la reducción de los costos operativos.

- **Tamaño:** La bodega de 260 m<sup>2</sup> proporcionan un espacio adecuado para una variedad de operaciones. El tamaño es suficiente para permitir el almacenamiento y la realización de actividades comerciales de manera eficiente.
- **Aceptación social:** La elección de un área de "bajo impacto" donde se permite el uso artesanal en lugar de industrial puede influir positivamente en la aceptación social y en la relación con la comunidad local. Esto es especialmente relevante si la empresa se esfuerza por operar de manera sostenible y con un bajo impacto ambiental. Una operación que se alinea con las regulaciones locales y con un enfoque sostenible puede generar una percepción favorable entre los residentes y otras empresas en la zona.

## 6.2. Mapa de procesos

Con el objetivo de delinear cómo se desarrollarán las actividades en el marco del proyecto de titulación centrado en generadores de energía solar, se ha creado un mapa de procesos adaptado a las particularidades del sector empresarial. En una primera instancia, se han identificado los procesos estratégicos, esenciales para el progreso de la iniciativa, tales como la investigación de mercado, la planificación estratégica, la gestión de la calidad, y la educación y conciencia del cliente.

Por otra parte, la comercialización de los generadores de energía solar implica la ejecución de tres fases clave: programación de la producción, ensamblaje y comercialización. Estos procesos, a su vez, dependen de actividades base o de soporte, entre las cuales se incluyen la evaluación de proveedores, la selección de personal y proveedores, el cumplimiento regulatorio, el control de calidad, la atención al cliente y la gestión postventa. Este enfoque integral permite una visión clara de cómo se interrelacionan y complementan las diversas etapas del proyecto, facilitando la identificación de áreas de mejora y asegurando una ejecución eficiente.

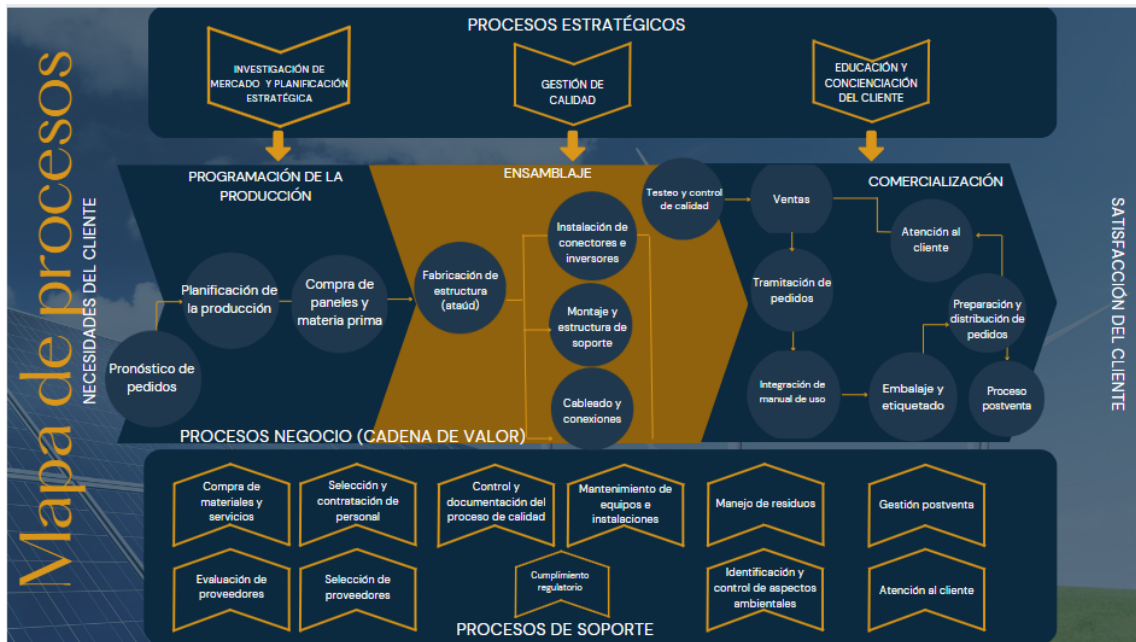


Figura 22: Mapa de procesos del emprendimiento (Elaboración propia)

### 6.3. Diseño organizacional (Organigrama)

El diseño organizacional de Sunball es una cadena de mando corta. Esto porque existen pocos departamentos, siendo vertical pero abierto y descentralizado debido a que cada departamento cuenta con su propio gerente, sin embargo, las decisiones no son tomadas únicamente por los gerentes, sino en conjunto con todos los miembros del departamento.

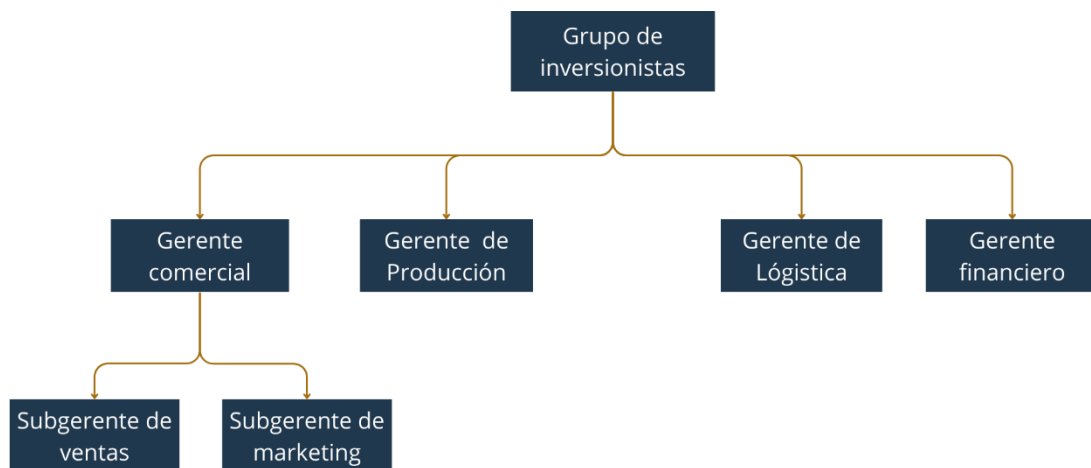


Figura 23: Diseño organizacional (Elaboración propia)

### 6.4. Diseño del proceso productivo o servicio (Flujograma)

Dentro del proceso productivo, cada departamento desempeña un papel muy importante, empezando con el departamento financiero que se encarga de dar inicio a este proceso por medio del estudio del proceso de producción, así mismo, se encargan

de la selección de proveedores, procesos de reclamo, recepción de pedidos y listados, así como envío de pedidos y listados.

El departamento de producción desempeña tareas como receptor materiales, fabricar estructuras y realizar instalaciones, cableados y enviar productos a bodega. El departamento de logística, por su parte, se encarga de revisar que los pedidos estén completos, ingreso de materiales al sistema, despacho de pedidos, registro de productos y de envíos, así como recepción en bodega, entre otros.

Finalmente, el departamento comercial tiene a su cargo actividades como el proceso de ventas, confirmación de existencias, tramitar pedidos, búsqueda de prospectos y recepción de pagos, dando fin al proceso productivo.

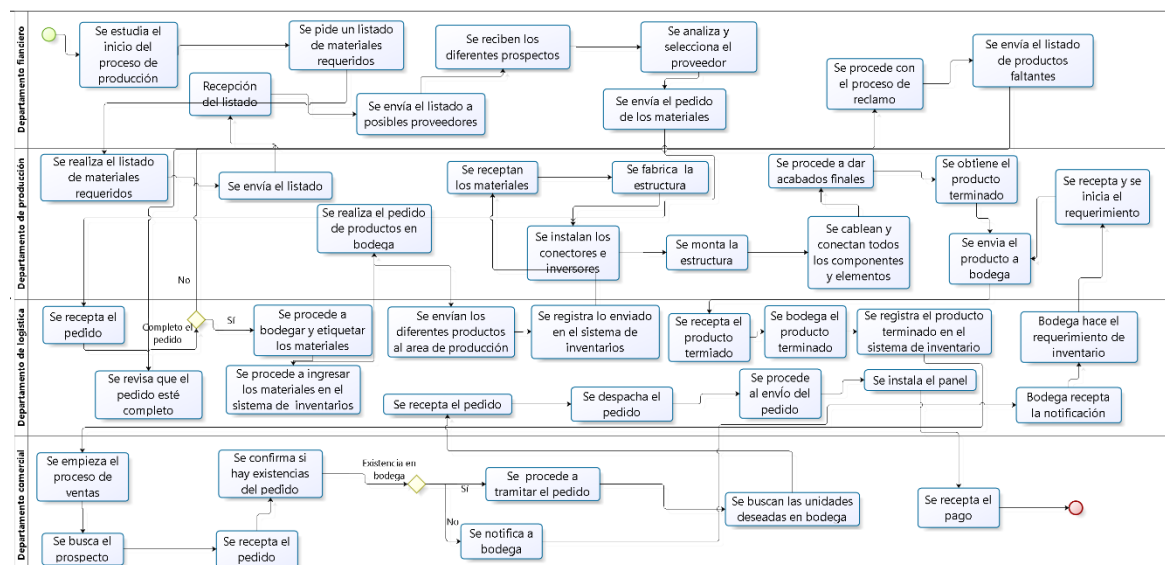


Figura 24: Proceso productivo - flujograma (Elaboración propia)

## 6.5. Conformación legal

La conformación legal del emprendimiento de paneles fotovoltaicos en Ecuador, bajo el nombre "Sunball," requeriría una serie de pasos y consideraciones, para establecer legalmente nuestro emprendimiento en Ecuador vamos a indicar los siguientes puntos a tratar:

- Primero vamos a seleccionar el tipo de entidad legal bajo la cual operará nuestro emprendimiento. Para esto hemos seleccionado la Sociedad Anónima (S.A.): Una entidad con acciones que pueden ser propiedad de varias personas. Una sociedad anónima tiene la capacidad de emitir acciones y atraer inversores, lo que facilita la

recaudación de capital para el crecimiento y la expansión de la empresa. Esto puede ser especialmente valioso para proyectos de gran envergadura que requieren inversiones significativas.

- Como segundo paso ir al registro Mercantil para registrar nuestro emprendimiento ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. Presentando los documentos requeridos, como los estatutos de la empresa, junto con una solicitud de inscripción.
- Tercero nos vamos a encargar de los permisos y licencias ya que es fundamental obtener los permisos y licencias necesarios para operar una empresa de paneles fotovoltaicos en Ecuador. Esto incluye la obtención de permisos de construcción y operación, así como cumplir con los reglamentos ambientales y de seguridad.
- Como siguiente punto obtener el registro tributario para generar un número de RUC (Registro Único de Contribuyentes) ante el Servicio de Rentas Internas (SRI) para cumplir con tus obligaciones tributarias.
- Después de esto crearemos contratos y acuerdos asegurándonos de redactar contratos y acuerdos legales sólidos, como contratos de compra de equipos, contratos de servicios de instalación y posiblemente acuerdos de suministro de energía con clientes o empresas eléctricas. Además de las consideraciones ambientales porque a generación de energía solar está sujeta a regulaciones ambientales. Cumpliendo con los requisitos y obtener las aprobaciones necesarias para la instalación y operación de tus paneles fotovoltaicos.
- El siguiente paso sería la contratación de personal asegurándonos de cumplir con las leyes laborales, incluyendo la seguridad social y los contratos de trabajo.

Además de registrar la marca y propiedad intelectual, de esta manera protegemos nuestro nombre comercial y cualquier propiedad intelectual que podamos tener relacionada con nuestros productos o servicios.

Para todo esto contaremos con un abogado o consultor legal con experiencia en la creación de empresas en Ecuador para obtener orientación detallada y personalizada sobre la conformación legal de nuestro emprendimiento "Sunball."

## 7. Evaluación financiera

Para esta evaluación se establecieron 3 escenarios con distintos porcentajes de crecimiento, siendo el *optimista* el que tiene el 4% de crecimiento mensual, el *realista* con el 3% mensual y el *pesimista*, con el 2% de crecimiento.

### 7.1. Inversión Inicial

La inversión inicial incluye la maquinaria necesaria para dar inicio al proyecto, maquinaria de oficina, materiales para la construcción del producto y dos meses de sueldos para el personal, dando un total de \$35.866,32.

INVERSIÓN INICIAL	Cantidad	Precio	Total	Depreciación	Valor de salvamento	Vida útil (años)	Depreciación anual
Taladros	2	\$ 202,42	\$ 404,84	Sí	\$ 40,48	5	\$ 72,87
Destornilladores	2	\$ 143,49	\$ 286,98	Sí	\$ 28,70	5	\$ 51,66
Equipo de elevación	1	\$ 230,00	\$ 230,00	Sí	\$ 23,00	5	\$ 41,40
Panel flexible	5	\$ 400,00	\$ 2.000,00	Sí	\$ 200,00	5	\$ 360,00
Luxómetros	2	\$ 145,00	\$ 290,00	Sí	\$ 29,00	5	\$ 52,20
Vatímetro	3	\$ 34,00	\$ 102,00	Sí	\$ 10,20	5	\$ 18,36
Multímetro	3	\$ 144,00	\$ 432,00	Sí	\$ 43,20	5	\$ 77,76
Máquina de soldadura	2	\$ 345,00	\$ 690,00	Sí	\$ 69,00	5	\$ 124,20
Computadora	3	\$ 442,50	\$ 1.327,50	Sí	\$ 132,75	5	\$ 238,95
Equipo de embalaje	1	\$ 500,00	\$ 500,00	Sí	\$ 50,00	5	\$ 90,00
Ropa de trabajo (overall, guantes, zapatos, mascarar para soldar, cascos)	2	\$ 200,00	\$ 400,00	NO			
Cámara de inspección visual	1	\$ 149,00	\$ 149,00	SI	7,45	5	\$ 28,31
Mesas	5	\$ 50,00	\$ 250,00	SI	12,5	3	\$ 79,17
Sillas	12	\$ 15,00	\$ 180,00	SI	9	3	\$ 57,00
Impresora	2	\$ 200,00	\$ 400,00	SI	20	3	\$ 126,67
Esfera de cristal	5	\$ 48,00	\$ 240,00				
Inversor de corriente	5	\$ 672,00	\$ 3.360,00				
Controlador	5	\$ 72,80	364				
Cableado	5	\$ 12,00	60				
Camión	1	\$ 17.000,00	\$ 17.000,00				
Sueldos nominales	2	3200	\$ 6.400,00				
Total de inversión		\$	35.066,32	Inversión inicial			

Tabla 9: Inversión inicial de Sunball (elaboración propia)

### 7.2. Presupuesto de Ventas

Dentro del presupuesto de venta se incluyen los 3 escenarios, con sus respectivos porcentajes de crecimiento.

Escenario Optimista					
Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio	\$ 4.200,00	\$ 4.300,00	\$ 4.400,00	\$ 4.500,00	\$ 4.600,00
Cantidad	30	49	78	124	198
servicios complementarios	\$ 500,00	\$ 1.300,00	\$ 2.100,00	\$ 3.350,00	\$ 5.350,00
Total ventas	\$ 126.000,00	\$ 210.700,00	\$ 343.200,00	\$ 558.000,00	\$ 910.800,00
Total ingreso	\$ 126.500,00	\$ 212.000,00	\$ 345.300,00	\$ 561.350,00	\$ 916.150,00

Tabla 10: Presupuesto de ventas del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario Realista					
Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio	\$ 4.200,00	\$ 4.300,00	\$ 4.400,00	\$ 4.500,00	\$ 4.600,00
Cantidad	28	41	57	83	117
servicios complementarios	\$ 500,00	\$ 1.150,00	\$ 1.600,00	\$ 2.300,00	\$ 3.200,00
Total ventas	\$ 117.600,00	\$ 176.300,00	\$ 250.800,00	\$ 373.500,00	\$ 538.200,00
Total ingreso	\$ 118.100,00	\$ 177.450,00	\$ 252.400,00	\$ 375.800,00	\$ 541.400,00

Tabla 11: Presupuesto de ventas del escenario realista (elaboración propia)

Escenario Pesimista					
Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio	\$ 4.200,00	\$ 4.300,00	\$ 4.400,00	\$ 4.500,00	\$ 4.600,00
Cantidad	24	36	43	55	68
servicios complementarios	\$ 400,00	\$ 1.050,00	\$ 1.200,00	\$ 1.550,00	\$ 1.900,00
Total ventas	\$ 100.800,00	\$ 154.800,00	\$ 189.200,00	\$ 247.500,00	\$ 312.800,00
Total ingreso	\$ 101.200,00	\$ 155.850,00	\$ 190.400,00	\$ 249.050,00	\$ 314.700,00

Tabla 12: Presupuesto de ventas del escenario pesimista (elaboración propia)

### 7.3. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se obtiene al vender 2 unidades, sin embargo, la cantidad real es 1,92; por ende, al vender la 3 unidad ya se generan ganancias.

### 7.4. Estados Financieros, incluyendo supuestos y 3 escenarios.

Escenario Optimista	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MARGEN BRUTO	57,42%	58,64%	59,59%	60,49%	61,35%
MARGEN OPERACIONAL	9,32%	28,78%	41,26%	49,22%	54,44%
MARGEN NETO	5,03%	18,89%	27,27%	32,60%	36,09%

Tabla 13: Balance anual del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario Realista	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MARGEN BRUTO	57,02%	58,02%	58,98%	59,89%	60,76%
MARGEN OPERACIONAL	5,49%	22,34%	33,89%	43,05%	49,07%
MARGEN NETO	2,26%	14,58%	22,35%	28,49%	32,52%

Tabla 14: Balance anual del escenario realista (elaboración propia)

Escenario Pesimista	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MARGEN BRUTO	57,02%	58,02%	58,98%	59,89%	60,76%
MARGEN OPERACIONAL	-3,10%	17,39%	25,73%	34,47%	40,65%
MARGEN NETO	-3,87%	11,26%	16,90%	22,78%	26,93%

Tabla 15: Balance anual del escenario pesimista (elaboración propia)

#### 7.4.1. Estado de costos

Escenario optimista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
- Δ Inventario PT	\$-54.150,00	\$-88.445,00	\$-140.790,00	\$-223.820,00	\$-357.390,00

Tabla 16: Estado de costos del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario realista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
- Δ Inventario PT	\$-50.540,00	\$-74.005,00	\$-102.885,00	\$-149.815,00	\$-211.185,00

Tabla 17: Estado de costos del escenario realista (elaboración propia)

Escenario pesimista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
- Δ Inventario PT	\$ -43.320,00	\$ -64.980,00	\$ -77.615,00	\$ -99.275,00	\$ -122.740,00

Tabla 18: Estado de costos del escenario pesimista (elaboración propia)

#### 7.4.2. Estado de P&G

Escenario optimista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INCREMENTO NETO EN EFECTIVO	\$ -13.810,52	\$ 13.917,83	\$ 42.692,30	\$ 92.853,46	\$ 180.691,60

Tabla 19: Estado de P&G del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario realista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INCREMENTO NETO EN EFECTIVO	\$ -15.490,52	\$ 7.097,83	\$ 24.002,30	\$ 53.013,46	\$ 95.151,60

Tabla 20: Estado de P&G del escenario realista (elaboración propia)

Escenario pesimista	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INCREMENTO NETO EN EFECTIVO	\$ -17.850,52	\$ 3.647,83	\$ 12.942,30	\$ 28.093,46	\$ 46.641,60

Tabla 21: Estado de P&G del escenario pesimista (elaboración propia)

#### 7.4.3. Estado Flujo de Caja

Escenario Optimista					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Actividades Operacionales</b>	\$ -5.637,59	\$ 11.430,43	\$ 40.204,90	\$ 90.366,06	\$ 178.204,20
Utilidad Neta	\$ 6.341,17	\$ 39.802,96	\$ 93.585,17	\$ 181.890,91	\$ 328.684,51
Depreciaciones y amortización					
+ Depreciación	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
- Δ Inventario PT	\$ -54.150,00	\$ -88.445,00	\$ -140.790,00	\$ -223.820,00	\$ -357.390,00
+ Δ Sueldos por pagar	\$ 35.053,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40
+ Δ Impuestos	\$ 4.630,44	\$ 20.231,67	\$ 47.568,93	\$ 92.454,35	\$ 167.068,90
<b>Actividades de Inversión</b>	\$ -23.263,32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Adquisición PPE y intangibles	\$ -23.263,32	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Actividades de Financiamiento</b>	\$ 15.090,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Deuda Largo Plazo	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Capital	\$ 12.603,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>INCREMENTO NETO EN EFECTIVO</b>	\$ -13.810,52	\$ 13.917,83	\$ 42.692,30	\$ 92.853,46	\$ 180.691,60
EFECTIVO PRINCIPIOS DE PERÍODO	\$ -	\$ -13.810,52	\$ 107,31	\$ 42.799,61	\$ 135.653,07
<b>TOTAL EFECTIVO FINAL DE PERÍODO</b>	\$ -13.810,52	\$ 107,31	\$ 42.799,61	\$ 135.653,07	\$ 316.344,67

Tabla 22: Estado de flujo de caja del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario Realista					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Actividades Operacionales</b>	\$ -7.317,59	\$ 4.610,43	\$ 21.514,90	\$ 50.526,06	\$ 92.664,20
Utilidad Neta	\$ 2.660,59	\$ 25.707,58	\$ 56.062,68	\$ 106.411,68	\$ 175.037,57
Depreciaciones y amortización					
+ Depreciación	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
- Δ Inventario PT	\$ -50.540,00	\$ -74.005,00	\$ -102.885,00	\$ -149.815,00	\$ -211.185,00
+ Δ Sueldos por pagar	\$ 35.053,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40
+ Δ Impuestos	\$ 3.021,02	\$ 13.067,05	\$ 28.496,42	\$ 54.088,59	\$ 88.970,83
<b>Actividades de Inversión</b>	\$ -23.263,32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Adquisición PPE y intangibles	\$ -23.263,32	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Actividades de Financiamiento</b>	\$ 15.090,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Deuda Largo Plazo	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Capital	\$ 12.603,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>INCREMENTO NETO EN EFECTIVO</b>	\$ -15.490,52	\$ 7.097,83	\$ 24.002,30	\$ 53.013,46	\$ 95.151,60
EFFECTIVO PRINCIPIOS DE PERÍODO	\$ -	\$ -15.490,52	\$ -8.392,69	\$ 15.609,61	\$ 68.623,07
<b>TOTAL EFECTIVO FINAL DE PERÍODO</b>	\$ -15.490,52	\$ -8.392,69	\$ 15.609,61	\$ 68.623,07	\$ 163.774,67

Tabla 23: Estado de flujo de caja del escenario realista (elaboración propia)

Escenario Pesimista					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Actividades Operacionales</b>	\$ -9.677,59	\$ 1.160,43	\$ 10.454,90	\$ 25.606,06	\$ 44.154,20
Utilidad Neta	\$ -3.898,39	\$ 17.436,66	\$ 31.975,89	\$ 56.381,70	\$ 84.236,41
Depreciaciones y amortización					
+ Depreciación	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
- Δ Inventario PT	\$ -43.320,00	\$ -64.980,00	\$ -77.615,00	\$ -99.275,00	\$ -122.740,00
+ Δ Sueldos por pagar	\$ 35.053,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40	\$ 37.353,40
+ Δ Impuestos	\$ -	\$ 8.862,98	\$ 16.253,21	\$ 28.658,57	\$ 42.817,00
<b>Actividades de Inversión</b>	\$ -23.263,32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Adquisición PPE y intangibles	\$ -23.263,32	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Actividades de Financiamiento</b>	\$ 15.090,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Deuda Largo Plazo	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40	\$ 2.487,40
+ Δ Capital	\$ 12.603,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>INCREMENTO NETO EN EFECTIVO</b>	\$ -17.850,52	\$ 3.647,83	\$ 12.942,30	\$ 28.093,46	\$ 46.641,60
EFFECTIVO PRINCIPIOS DE PERÍODO	\$ -	\$ -17.850,52	\$ -14.202,69	\$ -1.260,39	\$ 26.833,07
<b>TOTAL EFECTIVO FINAL DE PERÍODO</b>	\$ -17.850,52	\$ -14.202,69	\$ -1.260,39	\$ 26.833,07	\$ 73.474,67

Tabla 24: Estado de flujo de caja del escenario pesimista (elaboración propia)

## 7.5. Indicadores Financieros (para los 3 escenarios)

### 7.5.1. CAPM

<b>CAPM</b>	<b>27,66%</b>
-------------	---------------

Tabla 25: Resultados del CAPM (elaboración propia)

### 7.5.2. WAAC

<b>WACC</b>	<b>17,65%</b>
-------------	---------------

Tabla 26: Resultados del WACC (elaboración propia)



### 7.5.3. VAN

Escenario Optimista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
VAN	\$189.866,72	VAN	\$153.833,34

Tabla 27: Resultados VAN del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario Realista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
VAN	\$40.705,39	VAN	\$33.618,96

Tabla 28: Resultados VAN del escenario realista (elaboración propia)

Escenario Pesimista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
VAN	\$-5.106,37	VAN	\$-10.924,40

Tabla 29: Resultados VAN del escenario pesimista (elaboración propia)

### 7.5.4. TIR

Escenario Optimista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
TIR	73,01%	TIR	82,35%

Tabla 30: Resultados TIR del escenario optimista (elaboración propia)

Escenario Realista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
TIR	37,54%	TIR	46,40%

Tabla 31: Resultados TIR del escenario realista (elaboración propia)

Escenario Pesimista			
EVALUACIÓN FLUJOS DEL PROYECTO		EVALUACIÓN FLUJO DEL INVERSIONISTA	
TIR	14,50%	TIR	19,99%

Tabla 32: Resultados TIR del escenario pesimista (elaboración propia)

### 7.5.5. Período de recuperación

- En el escenario optimista, el período de recuperación se alcanza en el primer año, séptimo mes, con una utilidad neta de \$1.483,34; mientras que el mes anterior se obtuvo una utilidad neta de \$-1.058,76.
- El escenario realista obtuvo su período de recuperación en el noveno mes del primer año, con una utilidad neta de \$1.484,77; mientras que el mes anterior la utilidad neta fue de \$-156,60.
- Finalmente, el escenario pesimista alcanzó su período de recuperación en el primer mes del segundo año, con una utilidad neta de \$1.559,50; mientras que el mes anterior fue de \$-152,25.

## 7.6. Análisis y conclusión de la evaluación financiera

Sunball es un proyecto alentador, sobre todo después de analizar y evaluar el proyecto en materia financiera, tenemos una empresa sólida con un precio de venta al público por debajo de la competencia donde queremos ser líderes e impresionar al país y al mundo. Un precio sumamente consistente con el que solo se necesita la producción de 3 de estos para poder cubrir con nuestros costos. Creemos que el escenario realista que presentamos va acorde con la realidad nacional energética del país, donde crecemos de manera orgánica y ganamos lo justo por el trabajo que realizamos. Creemos que el escenario más probable es este y debido a esto tenemos la confianza de decirles a ustedes que si invierten en nosotros podrán encontrar un proyecto excepcional, si miran nuestro flujo de caja ven que tenemos un flujo saludable sin perder demasiado, pero ganando lo suficiente para un proyecto de esta magnitud y siguiendo la tendencia de crecimiento saludable donde se sabe que una empresa se estabiliza financieramente a partir del tercer año. Además, indicadores como el VAN, con \$40.705,39 de flujo para el proyecto y \$33.618,96 de flujo para el inversionista, es tanto beneficioso para el proyecto y sobre todo para el inversionista. Sobre todo, por la forma en la que la empresa está consolidada.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

### 7.7. Conclusiones

El proyecto de generación de energía fotovoltaica en Ecuador ha demostrado ser una iniciativa viable y prometedora que responde a la necesidad urgente de diversificar las fuentes de energía en el país y proporcionar acceso a electricidad en áreas donde este servicio es escaso. Los hallazgos del estudio indican que la implementación de paneles solares puede resultar en ahorros significativos en costos energéticos y contribuir a la sostenibilidad ambiental, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La investigación ha revelado que Ecuador posee un recurso solar sobresaliente que aún no ha sido aprovechado en su totalidad. La adopción de la energía solar en empresas e instituciones educativas ha comenzado a tomar impulso gracias a incentivos como la exención de aranceles y beneficios fiscales. Además, se ha identificado un interés creciente en el mercado por la implementación de energías renovables y se ha validado la eficacia de un prototipo de generador de energía solar.

Sin embargo, el estudio también reconoce limitaciones, como la necesidad de una infraestructura más robusta y políticas públicas que apoyen la adopción masiva de la energía solar. La investigación subraya la importancia de la calidad y durabilidad de los productos, así como la necesidad de estrategias de marketing y alianzas estratégicas para impulsar la adopción de la tecnología solar.

### **7.8. Recomendaciones**

- **Evaluación de Políticas Públicas:** Futuras investigaciones deberían evaluar el impacto de las políticas públicas actuales en la adopción de la energía solar y proponer mejoras o nuevas políticas que puedan acelerar su implementación.
- **Análisis de Infraestructura:** Se sugiere investigar las necesidades de infraestructura para una adopción más amplia de la energía solar, incluyendo la capacidad de la red eléctrica para integrar sistemas fotovoltaicos distribuidos.

## 9. Referencias

- Airis Ecuador. (2021, 6 de octubre). ¿Cómo funciona la normativa legal para el uso de paneles solares en Ecuador? - Airis Ecuador. <https://airis.ec/como-funciona-la-normativa-legal-para-el-uso-de-paneles-solares-en-ecuador/>
- Alfaro, A. (2023). ¿Qué es la perovskita y por qué está llamada a revolucionar el sector solar? Univergy Solar. <https://univergysolar.com/la-perovskita-que-es/>
- Asociación Ecuatoriana de Energías Renovables y Eficiencia Energética. (2022). Las compañías que han presentado sus ofertas renovables confían en Ecuador: AEEREE. Review Energy. <https://www.review-energy.com/>
- Bloomberg Línea. (2022, 14 de enero). El 93,2% de energía que genera el Ecuador es renovable. <https://www.bloomberglinea.com/2022/01/14/el-932-de-energia-que-genera-el-ecuador-es-renovable/>
- Buñuel, S. R. (2022, 22 de septiembre). Historia del panel solar: ¿cómo nació y cuál ha sido su evolución? Solfy Paneles Solares. <https://solfy.net/placas-solares/historia-del-panel-solar/>
- Castillo, F. (2020, 10 de septiembre). De la lámpara de gas al control remoto: así ha evolucionado el alumbrado público. Blogthinkbig.com. <https://blogthinkbig.com/alumbrado-publico-evolucion-historia>
- Caribe, C. E. P. a. L. Y. E. (s/f). Los servicios básicos de agua potable y electricidad como sectores. <https://www.cepal.org/es/enfoques/servicios-basicos-agua-potable-electricidad-como-sectores-clave-la-recuperacion>

Celsia. (2018, 5 de mayo). Paneles solares ¿Cómo funcionan y qué son?

<https://www.celsia.com/es/blog-celsia/paneles-solares-como-funcionan-y-que-son/>

CEPAL. (2022, junio). Repercusiones en América Latina y el Caribe de la guerra en

Ucrania: ¿cómo enfrentar esta nueva crisis?

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/47912-repercusiones-america-latina-caribe-la-guerra-ucrania-como-enfrentar-esta-nueva>.

CFN. (2023, 3 de agosto). CFN respaldará proyectos con componentes de mitigación o

adaptación al cambio climático. <https://www.cfn.fin.ec/cfn-respaldara-proyectos-con-componentes-de-mitigacion-o-adaptacion-al-clima/>

Ecuador consolida la producción eléctrica a partir de fuentes renovables – Ministerio de

Energía y Minas. (s/f). <https://www.rekursyenergia.gob.ec/ecuador-consolida-la-produccion-electrica-a-partir-de-fuentes-renovables/>

Ecuador Noticias. (2021, May 22). Ecuador: una potencia solar energética. Ecuador

Noticias. <https://ecuadornoticias.com/ecuador-una-potencia-solar-energetica/>

Ekos Negocios. (2023, 22 de agosto). Cada vez más empresas obtienen la certificación

punto verde. <https://ekosnegocios.com/articulo/cada-vez-mas-empresas-obtienen-la-certificacion-punto-verde>

El Comercio. (2021, 8 de julio). Por falta de luz, deben caminar 6 kilómetros para cargar

el celular. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/falta-luz-caminar-kilometros-cargar-celular-jipijapa-manabi.html>

El Universo. (2023, 1 de agosto). ‘Antes pagábamos menos a estas alturas del año, pero el calor sigue y sube la planilla’: intenso calor provoca alza del 8 % en el consumo residencial, dice CNEL.  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/comunidad/planillas-de-luz-consumo-de-energia-alto-precio-guayaquil-nota/>

El Universo. (2023, 24 de abril). ‘No entiendo por qué me sale tan alto el valor de la luz’: en Guayaquil denuncian aparente ‘consumo elevado’ en planillas de CNEL.  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/comunidad/cnel-planillas-cobro-elevado-sobrefacturacion-guayaquil-tecnicos-medidores-nota/>

Enercity SA. (2019, 13 de noviembre). Beneficios económicos y tributarios de la energía solar en Ecuador. <https://enercitysa.com/blog/beneficios-economicos-y-tributarios-de-la-energia-solar-en-ecuador/>

Enlight. (2022). 10 industrias líderes en el uso de energía solar.  
<https://www.enlight.mx/blog/industrias-lideres-en-energia-solar>

Estratégica, E. (2021, 11 de noviembre). Lasso da marcha atrás y finalmente los paneles solares no tendrán IVA en Ecuador. <https://www.energiaestrategica.com/lasso-da-marcha-atras-y-finalmente-los-paneles-solares-no-tendran-iva-en-ecuador/>

Evolución del alumbrado público timeline. (s/f). Timetoast Timelines. Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-del-alumbrado-publico>

Facal, R. (2022, 3 de mayo). Energía hidráulica: conoce las ventajas y desventajas. MINT.  
<https://mintforpeople.com/noticias/energia-hidraulica-ventajas-y-desventajas/>

Fernández, M. (2021, 2 de noviembre). 8 ventajas de instalar paneles fotovoltaicos en empresas. <https://retaintechologies.com/ventajas-paneles-fotovoltaicos-en-empresas/>

Gallego, E. C. (2022, January 14). 93.2% de la energía que produjo Ecuador en el 2021 fue renovable. [www.vistazo.com](http://www.vistazo.com). <https://www.vistazo.com/enfoque/932-de-la-energia-que-produjo-ecuador-en-el-2021-fue-renovable-DC1242849>

Gu, C. L., Karimi, K., & Li, Y. (2018). "Investigating the impact of street lighting on residential burglary." *Crime Prevention and Community Safety*, 20(1), 39-56.

Historia del alumbrado público. (s/f). [elblogenergia.com](http://elblogenergia.com). Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de <https://elblogenergia.com/decoracion/iluminacion/alumbrado-publico>

Ingenioweb. (2022). Beneficios del uso de energía solar en las industrias. Enercity S.A. <https://enercitysa.com/blog/beneficios-energia-solar-industrias/>

INNOVA Research Journal. (n.d.). Vista de Validación del recurso solar en el Ecuador para aplicaciones de media y alta temperatura. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/226/1267>

Instituto Nacional de Estadística Y Censos, INEC. (2022). Registro Estadístico de Empresas (REEM). Instituto Nacional De Estadística Y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson educación.

La Hora (2021). <https://www.lahora.com.ec/pais/solar-fotovoltaica-inversion-ecuador/>

Lenis, A. (2023, septiembre 26). Qué es la publicidad BTL (below the line) y ejemplos exitosos. Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/marketing/btl>

Los paneles solares más eficientes en 2023. (2023, July 21). Solar Reviews. <https://www.solarreviews.com/es/blog/cuales-son-los-paneles-solares-mas-eficientes>

Lyard, B. (n.d.). *Qué es una estrategia de distribución de productos B2B | Sales Layer*. <https://blog.saleslayer.com/es/que-es-politica-de-distribucion>

Machado, J. (2022, May 29). Un tercio de los hogares ecuatorianos no tiene acceso a servicios básicos. Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/servicios-basicos-hogares-ecuador-inec/>

Medrano, S. A. (2023, June 22). La energía fotovoltaica gana espacio en Ecuador. <https://www.vistazo.com/enfoque/la-energia-fotovoltaica-gana-espacio-en-ecuador-AX5437763>

Miluska. Jara. (2020, December 10). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Acciones lideradas por el MAE para contrarrestar el cambio climático en Ecuador – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (n.d.). <https://www.ambiente.gob.ec/acciones-lideradas-por-el-mae-para-contrarrestar-el-cambio-climatico-en-ecuador/>



- Morillo. (2019). Libro digital Emprende Ya. <https://emprendeya.com/wm5k-her3h-q4u5y-fj37n/>
- N. Dávalos. (2022, February 22). Estudio revela el verdadero impacto ambiental de las hidroeléctricas. Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/estudio-revela-verdadero-impacto-hidroelectricas/>
- Olatz. (2023, May 26). Innovación en paneles solares: últimas tecnologías y avances. Elon Energías Renovables. <https://elon.es/innovacion-paneles-solares-ultimas-tecnologias-avances/>
- Orozco, M. (2023). Colombia no venderá electricidad a Ecuador, que descarta por ahora racionamientos. Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/colombia-rationamientos-electricidad-sequia/>
- Orozco, M. (2023). Ministerio de Energía dice que “no habrá apagones de electricidad” Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ministerio-energia-evitar-apagones-electricidad/>
- Plan de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2023 - 2027) | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (n.d.). UNDP. <https://www.undp.org/es/ecuador/publicaciones/plan-de-adaptacion-al-cambio-climatico-del-ecuador-2023-2027>
- Porter, M. (1991). Ventaja Competitiva. Buenos Aires: Editorial Rei.
- Primicias. (2023, July 12). Paneles solares: una oportunidad sostenible que Ecuador puede aprovechar. [https://www.primicias.ec/nota\\_comercial/hablemos-](https://www.primicias.ec/nota_comercial/hablemos-)

de/cambio/habitos-verdes/paneles-solares-una-oportunidad-sostenible-que-ecuador-puede-aprovechar/

Primicias. (2023, May 25). Las 30 empresas más sostenibles en Ecuador.

[https://www.primicias.ec/nota\\_comercial/hablemos-de/cambio/responsabilidad-social/las-30-empresas-mas-sostenibles-en-ecuador/](https://www.primicias.ec/nota_comercial/hablemos-de/cambio/responsabilidad-social/las-30-empresas-mas-sostenibles-en-ecuador/)

Rivas Hermann, R. (2007). Energía y medio ambiente. Trillas.

Select Business School. (2020). ¿Qué es el marketing de eventos? Select Business School.

<https://escuelaselect.com/que-es-el-marketing-de-eventos/>

SENPLADES – Secretaría Nacional de Planificación. (n.d.).

<https://www.planificacion.gob.ec/senplades-impulsa-dos-emblematicos-proyectos-de-energias-renovables-en-galapagos/>

Tapia, E. (2023, November 3). Apagones en Ecuador: el plan eléctrico del Gobierno no atendió la demanda creciente. Primicias.

<https://www.primicias.ec/noticias/economia/apagones-electricidad-demanda-aumento-sectores/>

Tapia, E. (2023, October 18). Colombia restringe exportaciones de electricidad y Ecuador

se declara en emergencia. Primicias.  
<https://www.primicias.ec/noticias/economia/electricidad-apagones-colombia-daniel-noboa/>

Tapia, E. (2023, March 30). Seis factores amenazan la reactivación económica en 2023.

Primicias. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/factores-amenazan-crecimiento-economia-ecuador/>

Tokio School. (2021). Importancia de las estrategias de Marketing Digital. Tokio School.  
<https://www.tokioschool.com/noticias/importancia-estrategias-marketing-digital/>

United Nations. (n.d.). Energías renovables: energías para un futuro más seguro | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>

United Nations. (n.d.). La promesa de la energía solar: Estrategia energética para reducir las emisiones de carbono en el siglo XXI | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-promesa-de-la-energia-solar-estrategia-energetica-para-reducir-las-emisiones-de-carbono-en-el>

United Nations. (n.d.). ¿Qué son las energías renovables? | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>

United Nations. (s/f). La promesa de la energía solar: Estrategia energética para reducir las emisiones de carbono en el siglo XXI | Naciones Unidas. Recuperado el 23 de septiembre de 2023, de <https://www.un.org/es/chronicle/article/la-promesa-de-la-energia-solar-estrategia-energetica-para-reducir-las-emisiones-de-carbono-en-el>

Vistazo, R. (2023, June 16). Colegio Johannes Kepler entre los 10 mejores colegios del mundo. <https://www.vistazo.com/actualidad/colegio-johannes-kepler-entre-los-10-mejores-colegios-del-mundo-JJ5391290>


Zambrano, S. (2023, July 4). Autoridades y empresas visitaron proyecto de sostenibilidad en colegio Liceo Campoverde. Metro Ecuador. <https://www.metroecuador.com.ec/comercial/2023/07/04/autoridades-y-empresas-visitaron-proyecto-de-sostenibilidad-en-colegio-liceo-campoverde/>

Zapata, B. (2022, December 16). El costo de la planilla de luz sube hasta un 35 % entre diciembre y mayo en la Costa de Ecuador: estos son los motivos y claves de control. Informes | Noticias | El Universo.  
<https://www.eluniverso.com/noticias/informes/el-costo-de-la-planilla-de-luz-sube-hasta-un-35-entre-diciembre-y-mayo-en-la-costa-de-ecuador-estos-son-los-motivos-y-claves-de-control-nota/>

## 10. Anexos

### 1. ¿A qué organización pertenece? (Empresa o institución educativa)

[More Details](#)

 Insights

15  
Responses

Latest Responses


"La Casa del Póster "

"MEXX LOGISTICS SERVICES MEXXLOGSERVICES CIA. TDA."

"INDUCALSA S.A "



Anexo 1: Pregunta 1 de la encuesta

**2. ¿Cuál es su cargo dentro de la organización en la que trabaja? (responda de manera concisa)**
[More Details](#)
 Insights

15  
Responses

Latest Responses

"Propietaria"


"Gerente de sistemas "

"CEO comercial "

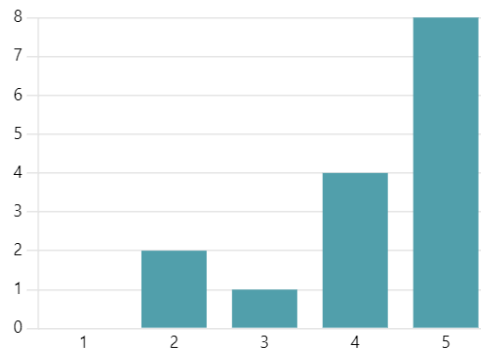
6 respondents (40%) answered **Gerente** for this question. ...



Anexo 2: Pregunta 2 de la encuesta

**3. ¿En una escala del 1 al 5, siendo 1 "poco importante" y 5 "muy importante", ¿cómo valoraría el nivel de orientación hacia la sostenibilidad en las operaciones y prácticas de su organización?**
[More Details](#)
 Insights

4.20  
Average Rating

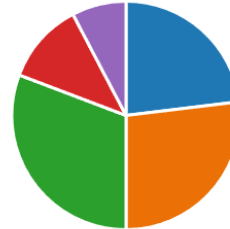


Anexo 3: Pregunta 3 de la encuesta

4. ¿De qué manera su organización demuestra que la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa son valores importantes?

[More Details](#)

<span style="color: blue;">●</span> Donaciones	6
<span style="color: orange;">●</span> Reciclaje	7
<span style="color: green;">●</span> Prácticas labores responsables	8
<span style="color: red;">●</span> Certificaciones y reconocimient...	3
<span style="color: purple;">●</span> Other	2



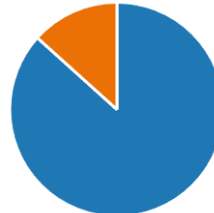
Anexo 4: Pregunta 4 de la encuesta

5. ¿Considera que la implementación de energías renovables dentro de su organización es importante?

[More Details](#)

[Insights](#)

<span style="color: blue;">●</span> Sí	13
<span style="color: orange;">●</span> No	2



Anexo 5: Pregunta 5 de la encuesta

6. Si la respuesta fue "Sí" en la pregunta anterior, ¿cuál cree que es la principal razón para considerar la implementación de energías renovables?

[More Details](#)

[Insights](#)

<span style="color: blue;">●</span> Reducción de costos de energía	9
<span style="color: orange;">●</span> Contribución a la sostenibilidad ...	2
<span style="color: green;">●</span> Cumplimiento de regulaciones a...	2
<span style="color: red;">●</span> Mejora de la imagen corporativa	0
<span style="color: purple;">●</span> Other	0

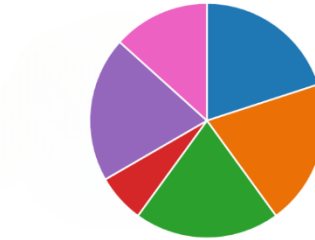


Anexo 6: Pregunta 6 de la encuesta

7. Siendo 0 poco probable y 10 siendo muy probable, ¿qué tan probable es que su empresa considere implementar energías renovables en los próximos 2 años?

[More Details](#)

7	20%
6	20%
5	20%
4	7%
3	20%
0	20%

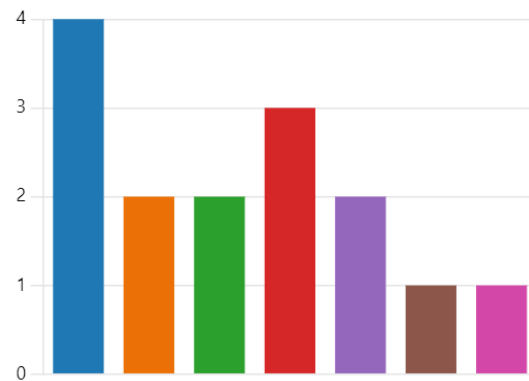


Anexo 7: Pregunta 7 de la encuesta

8. ¿Cuál es el principal reto que le impide implementar fuentes de energía renovables?

[More Details](#)

Los costos iniciales	4
Falta de conocimiento técnico	2
Barreras regulatorias	2
Falta de espacio adecuado	3
Preocupaciones sobre el retorn...	2
Capacidad Eléctrica	1
Other	1



Anexo 8: Pregunta 8 de la encuesta

9. ¿Ha notado un aumento en los costos de electricidad en la organización en los últimos años? Responda en caso de conocerlo.

[More Details](#)

[Insights](#)

Sí	7
No	8



Anexo 9: Pregunta 9 de la encuesta

10. **¿Aproximadamente cuánto dinero representa para su organización el consumo de energía eléctrica? Por favor responder en valor monetario (\$) en caso de conocerlo.**

[More Details](#)

 Insights

13

Responses

Latest Responses

"\$25"

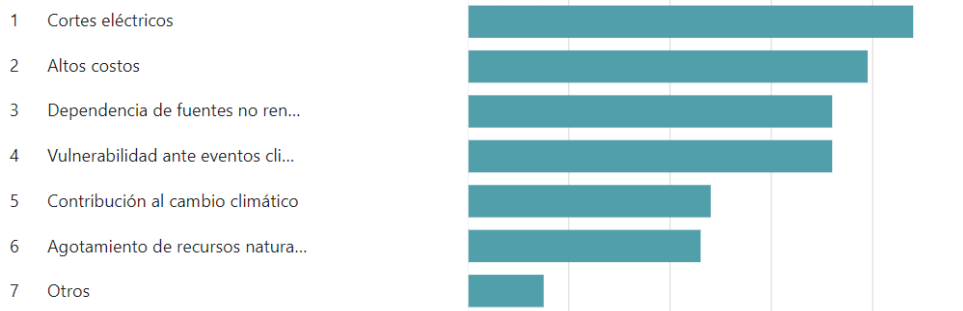
"Desconozco "

"N/A"

*Anexo 10: Pregunta 10 de la encuesta*

11. **Según su nivel de prioridad, ordene cuales son las principales desventajas que encuentra al utilizar energía eléctrica común:**

[More Details](#)



*Anexo 11: Pregunta 11 de la encuesta*

12. **Si respondió "Otros" como prioridad, especifique a qué se refiere.**

[More Details](#)

1

Responses

Latest Responses

*Anexo 12: Pregunta 12 de la encuesta*



13. **En caso de tener la oportunidad de implementar paneles solares, ¿cuál sería su principal motivo para hacerlo? Por favor ordenarlos por prioridad moviendo las respuestas, siendo 1 el más importante y 5 el menos importante.**

[More Details](#)



Anexo 13: Pregunta 13 de la encuesta

14. **Si respondió "Otros" como prioridad, especifique a qué se refiere.**

[More Details](#)

1

Responses

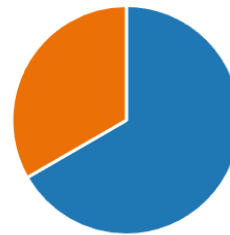
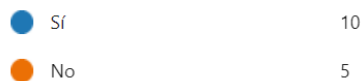
Latest Responses

Anexo 14: Pregunta 14 de la encuesta

15. **¿Estaría dispuesto a invertir a largo plazo en energía solar para ir disminuyendo sus costos energéticos gradualmente?**

[More Details](#)

 Insights

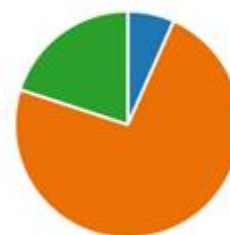


Anexo 15: Pregunta 15 de la encuesta

16. **¿Tiene un presupuesto para la implementación de paneles solares / programas sostenibles y responsabilidad social corporativa?**

[More Details](#)

 Insights



Anexo 16: Pregunta 16 de la encuesta

### 17. En caso de responder "Sí", ¿cuál sería su presupuesto estimado?

[More Details](#)

1

Responses

[Latest Responses](#)
*Anexo 17: Pregunta 17 de la encuesta*

### 18. ¿Conoce los incentivos fiscales que ofrece el gobierno por implementar energías renovables dentro de las organizaciones?

[More Details](#)
[Insights](#)

*Anexo 18: Pregunta 18 de la encuesta*

### 19. Clasifique por orden de relevancia los siguientes incentivos fiscales o programas de apoyo gubernamental que consideraría fundamentales para fomentar la inversión en energía solar en la organización:

[More Details](#)

*Anexo 19: Pregunta 19 de la encuesta*

### 20. ¿Ha realizado algún estudio de viabilidad para evaluar la implementación de paneles solares en su organización?

[More Details](#)

*Anexo 20: Pregunta 20 de la encuesta*

21. ¿Ha tenido contacto con proveedores de sistemas de energía solar?

[More Details](#)

[Insights](#)



Anexo 21: Pregunta 21 de la encuesta

22. ¿Estaría dispuesto a adquirir un generador de energía solar que optimiza la utilización de la luz solar y está fabricado a partir de materiales reciclados como plástico y vidrio en su proceso de manufactura?

[More Details](#)

[Insights](#)

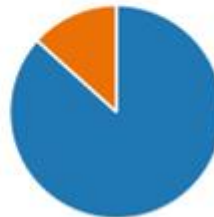
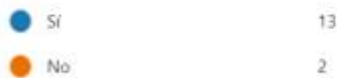


Anexo 22: Pregunta 22 de la encuesta

23. Si respondió "Sí", ¿consideraría los beneficios fiscales y financieros a largo plazo que podría obtener, así como la contribución directa para brindar acceso a energía a más personas en zonas vulnerables del Ecuador?

[More Details](#)

[Insights](#)



Anexo 23: Pregunta 23 de la encuesta

24. ¿En cuánto tiempo estimaría recuperar la inversión de implementar paneles solares dentro de la organización?

More Details

Insights

- Menos de 1 año 2
- Entre 1 y 5 años 4
- Entre 5 y 10 años 7
- Más de 10 años 2



Anexo 24: Pregunta 24 de la encuesta



### ATORNILLADOR TORQ INAL DEWAL VV12V25NM LI-ION

★★★★★ 1 valoración de cliente | Añadir una valoración

**\$143.49 IVA incluido**

Tiene un diseño compacto para un buen trabajo en lugares estrechos.

Velocidad Variable  
Velocidad 0 - 400 / 0 - 1500 RPM  
Broquero 3/8 pulgada  
Batería de 12V ión de litio  
Torque máximo 15/24 Nm con 16 posiciones.  
Estilo de embrague positivo  
Peso: 2.03 kg  
In

Disponibilidad en Centro de Logística: 101 disponibles

El producto se entrega en 24 horas máximo si el disponible es suficiente en su Tienda mas Cercana, caso contrario se entrega en un máximo de 72 horas.

SKU: 494798  
Categoría: HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS  
Etiqueta: Atornilladores de uso industrial

Anexo 25: Precio de material para inversión inicial



Nuevo | 2 vendidos

### Luxómetro Digital De Gran Precisión Proskit Mt-4617

U\$S 145

Hasta 12 cuotas

[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor

Jipijapa, Quito

[Ver formas de entrega](#)

Cantidad: 1 unidad (8 disponibles)

[Comprar ahora](#)

Vendido por [ELECTROTOOLECUADOR](#)  
+1000 ventas

[Compra Protegida](#), recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Anexo 26: Precio de material para inversión inicial



### TALADRO DEWALT 1/2" PVVR 800W INDUSTRIAL

★★★★★ (No hay valoraciones aún.)

\$202.42 IVA incluido

Poderoso motor provee alto rendimiento y protección contra sobrecarga.  
Velocidad alta/baja para perforación de alta velocidad o aplicaciones de alto torque.  
Doble modo: Rotomartillo para aplicaciones en concreto y mampostería o Modo Taladro para perforaci

Disponibilidad en Centro de Logística: 17 disponibles

El producto se entrega en 24 horas máximo si el disponible es suficiente en su Tienda más Cercana, caso contrario se entrega en un máximo de 72 horas.

DQ2 401304

Categoría: HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Etiqueta: Taladros de uso industrial

- 1 +

añadir al carrito

Anexo 27: Precio de material para inversión inicial



Nuevo | 3 vendidos

### Osciloscopio Multímetro Digital Portátil / 1 Canal / 25mhz

U\$S 144<sup>99</sup>

Hasta 12 cuotas  
Más información

Envío gratis a todo el país  
Conoce los tiempos y las formas de envío.  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 unidad (7 disponibles)

Comprar ahora

Vendido por CSC\_STOREHOUSE  
+1000 ventas

Anexo 28: Precio de material para inversión inicial



Nuevo

**Vatimetro Profesional Consumo De Energia Electrica Contador**

U\$S 34<sup>99</sup>

Hasta 12 cuotas  
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor  
Bucahoyo, Los Rios  
[Ver formas de entrega](#)

¡Última disponible!

[Comprar ahora](#)

Vendido por ECOMMERCE.  
+500 ventas

[Compra Protegida](#), recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Anexo 29: Precio de material para inversión inicial



del vendedor

Nuevo

**Máquina De Soldar Inverter 270 Amp Electrodo Y Tig Adaptable**

U\$S 345

Hasta 12 cuotas  
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor  
Concepcion, Quilo  
[Ver formas de entrega](#)

Cantidad: 1 unidad (10 disponibles)

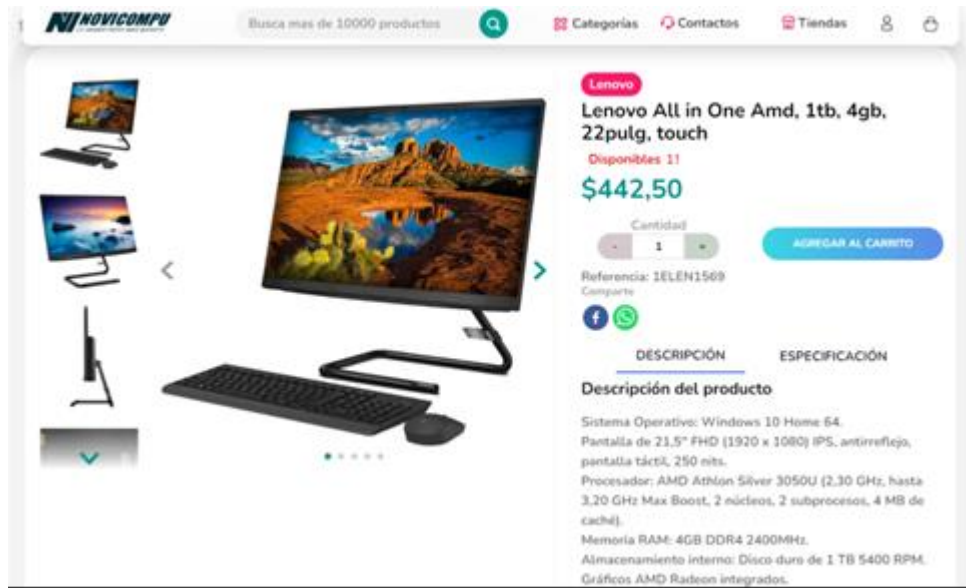
[Comprar ahora](#)

Vendido por CADA795677  
+100 ventas

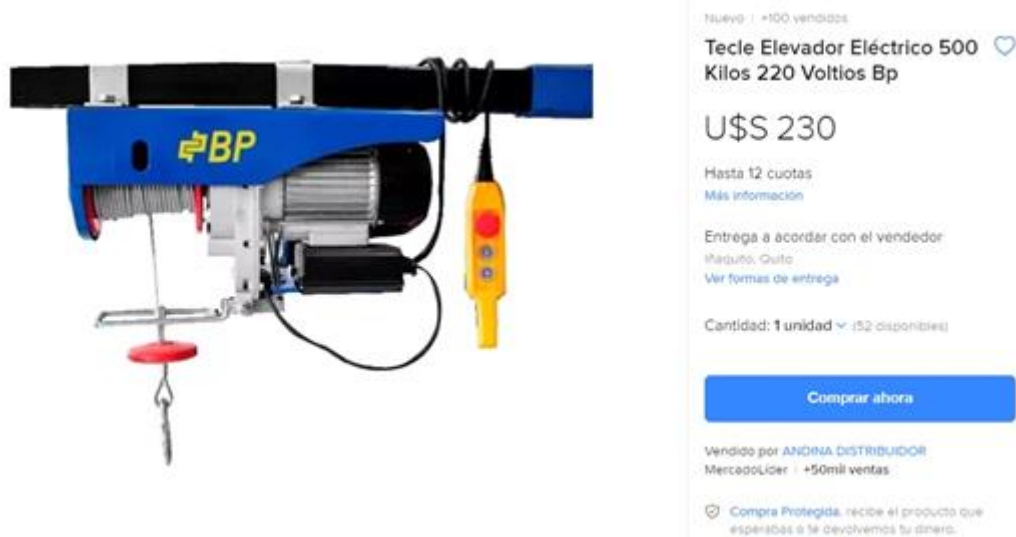
[Compra Protegida](#), recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

12 meses de garantía de fábrica.

Anexo 30: Precio de material para inversión inicial



Anexo 31: Precio de material para inversión inicial



Anexo 32: Precio de material para inversión inicial

### PANEL FV SUNPORT S- FLEX SERIES 360WP

- PANEL SOLAR FV MONOCRISTALINO
- FLEXIBLE CON ESPESOR 1,4MM
- POTENCIA : 360Wp
- CELDAS : 126u Halfcut
- EFICIENCIA : 21,2%
- DIM : 1840\*1040\*1,4mm
- PESO : 4,7kg
- GARANTIA PRODUCTO DE 12 ANOS
- GARANTIA PRODUCCION DE 25 ANOS
- PALLET DE 46 U

**399\$USD/u\* PVP**

\*producto exento de IVA.

FICHA TECNICA

Anexo 33: Precio de material para inversión inicial



Nuevo : 2 vendidos

Camara De Video Inspeccion

U\$S 149

Hasta 12 cuotas

[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor

El Condado, Quito

[Ver formas de entrega](#)

¡Última disponible!

[Comprar ahora](#)

Vendido por TOOLCAREC SAS

+1000 ventas

Compra Protegida: recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

300 días de garantía de fábrica.

Anexo 34: Precio de material para inversión inicial





MARKAPASOS.

Dir Matriz: Naciones Unidas 1014

Contribuyente Especial Nro. 00281  
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

No. 001-001-000021375  
NÚMERO DE AUTORIZACIÓN  
0412202301179059054200120010010000213751234567811

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN 04/12/23 13:30

AMBIENTE: Producción  
EMISIÓN: Emisión Normal

CLAVE DE ACCESO

0412202301179059054200120010010000213751234567811

RUC / CI: 1723259352  
Razón social / Nombres y Apellidos: JOSUE PAUL BURBANO SORIA  
Fecha Emisión: 04/12/2023 Guía Remisión:  
Dirección: EQUINOCCIO N17-112 Y NOGUCHE

Código Principal	Cant.	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
808	1.00	<b>Plan de Marketing Digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Marketing</li> <li>Estrategia de Publicidad</li> <li>Diseño de Artes para Publicidad</li> <li>Anuncios en Redes Sociales y Google ADS</li> <li>Estrategia de Marketing Digital</li> </ul>	314,16	0,00	314,16

Son: TRESCIENTOS CINCUENTA y SIETE

<b>Información Adicional</b> Factura: FCTR0070277 Pedido: NTPD0044585 Dirección: EQUINOCCIO N17-112 Y NOGUCHE		SUBTOTAL 12.00% 314,16 SUBTOTAL 0% 0,00 SUBTOTAL no sujeto de IVA 0,00 SUBTOTAL Exento de IVA 0,00 SUBTOTAL SIN IMPUESTOS 314,16 DESCUENTO 0,00 ICE 0,00 IVA 12.00% 42,84 PROPINA 0,00 VALOR TOTAL 357,00
<b>Forma de Pago</b> OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO 2019.19 días: 30		

Anexo 3355: Cotización MKT manejo de redes sociales.

## OFERTA ECONOMICA PV 5 kW

### COTIZACIÓN

Detalle	Cantidad			
PANEL SOLAR JINKO SOLAR 580 W - MONOCRYSTALLINE MODULE	9			
INVERSOR HUAWEI SUN 2000 5kW - 220 V	1			
ESTRUCTURAS DE SOPORTE Y SUJECCIÓN K2	9	Sub-total 0%	\$	1.963,64
INSTALACIÓN MANO DE OBRA Y MAQUINARIA	1	Sub-total 12%	\$	4.102,63
MATERIALES DE INSTALACIÓN	1	Subtotal sin IVA	\$	6.066,26
ACOMPañAMIENTO EMPRESA ELECTRICA PARA OBTENCIÓN DEL MEDIDOR BIDIRECCIONAL	1	IVA 12%	\$	492,32
		TOTAL	\$	6.558,58



**Nota:** Cotización referencial, se requiere realizar una visita técnica a la residencia.

*Anexo 36: Cotización de la competencia*