



Facultad de Ciencias de la Administración

Carrera de Administración de Empresas

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
CREACIÓN DE UNA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES EN
LA CIUDAD DE CUENCA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado
de Licenciado en Administración de Empresas**

Autor

Jimmy Fernando Delgado Cevallos

Director:

Eco. Paul Fernando Vanegas Manzano

Cuenca – Ecuador

2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto especialmente a mi padre Carlos Delgado, cuyo sacrificio y consejos son un pilar importante de mi vida por su apoyo incondicional por estar siempre en cada paso de mi camino de vida. A mis hermanos Jey y Amy, por su compañía y motivación en esos momentos difíciles y alegres. Y, sobre todo madre Roció por su fe inquebrantable en mí, que ha permitido abrir todos los caminos de vida a través de sus consejos y enseñanzas este proyecto tenga sus frutos.

Este proyecto de graduación es el fruto de cada persona que la vida y el universo ha puesto en mi camino, agradezco a Dios por ser mi guía de vida en cada propósito, meta que me he planteado alcanzar.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento al Econ. Paul Vanegas, director de mi tesis. Su acompañamiento, compromiso ha permitido excelentes resultados en la investigación, por su valiosa orientación, enseñanzas fueron primordiales durante todo el proceso, su paciencia y motivación me permitió superar mis propias aspiraciones.

De igual forma, deseo expresar mis agradecimientos al tribunal evaluador, Econ. Marco Reyes, por cada observación y tiempo que dedicaron a la revisión del proyecto de graduación. Sus opiniones han permitido mejorar y pulir cada etapa de esta investigación.

Asimismo, deseo agradecer a la Docta. María Isabel Arteaga, por su compromiso y dedicación al compartir sus conocimientos han marcado en la formación profesional. Gracias por inspirarme en este proceso de graduación permitiéndome ver más allá de mis capacidades superando cada una de ellas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
Resumen y Abstract:	x
INTRODUCCIÓN	1
Contexto energético	1
CAPÍTULO I	7
ESTUDIO DE MERCADO	7
1.1 Análisis de producto	7
Producto.	8
Descripción del producto.	9
1.2 Análisis de la demanda	12
Segmentación del mercado.	14
Identificación del segmento objetivo.	15
Cálculo de la muestra.	18
Herramienta estadística.	18
Sistematización de la información obtenida.	20
Cálculo de la demanda.	22
1.3 Análisis de competencia	23
Competidores Directos en Cuenca.	23
Análisis Cuantitativo de la Competencia.	24

Análisis Cualitativo de la Competencia.	25
1.4 Análisis de precios	27
Factores Clave para la Determinación del Precio	27
1.5 Análisis de comercialización	28
Modelo de Distribución.	29
Nombre de la Empresa.	29
Slogan.	30
Tipo de Presentación y Diseño del Panel.	30
Promoción y Publicidad.	30
CAPÍTULO II	32
ESTUDIO TÉCNICO PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES EN LA CIUDAD DE CUENCA	32
2.1 Proceso de producto	32
Flujograma del proceso.	33
Plataforma Digital de Selección (Página Web).	34
Evaluación Técnica y Selección del Producto.	35
Personalización Técnica del Sistema.	35
Verificación Manual de Inventario (Verificación de stock).	35
Activación de Dropshipping.	35
Formalización de la Compra.	36
Proceso de Pago Seguro.	36
Entrega y Verificación del Producto (Recepción del producto).	36
Soporte Técnico Postventa (Postventa).	36
2.2 Análisis de recursos	36
2.3 Tamaño	45
Limitaciones del Proveedor (Dropshipping).	45
Estrategia de Crecimiento Gradual.	46
Coherencia con la Capacidad Gerencial.	46
Margen para Absorber Demanda Insatisfecha.	46
2.4 Localización del proyecto	47
Macrolocalización: Ciudad de Cuenca.	47
Microlocalización: Zona Industrial de Challuabamba	47
CAPÍTULO III	49
ESTUDIO FINANCIERO	49

3.1	Inversión inicial y estructura de financiamiento	49
3.2	Estructura de costos y gastos	55
3.3	Proyección de ingresos.....	57
3.4	Estado de resultados proyectados y flujo de caja.....	59
CONCLUSIONES		66
RECOMENDACIONES		67
BIBLIOGRAFÍA		68
ANEXOS		73
Anexo A. Cuestionario para la evaluación de la demanda y oferta de paneles solares en microempresas del sector manufacturero en Cuenca		73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Segmentación de Mercado.....	15
Tabla 2 Competidores Directos en Cuenca (Análisis Cuantitativo)	25
Tabla 3 Competidores Directos en Cuenca (Análisis Cualitativo)	26
Tabla 4 Resumen del Precio por Sistema de Paneles Solares.....	28
Tabla 5 Recursos del proceso de producto	38
Tabla 6 Recursos Tecnológicos y Logísticos.....	42
Tabla 7 Otros recursos	43
Tabla 8 Inversiones fijas	50
Tabla 9 Inversiones diferidas	51
Tabla 10 Capital de trabajo	52
Tabla 11 Cuadro resumen de inversión total	53
Tabla 12 Desglose de inversiones por fuente de financiamiento.....	54
Tabla 13 Fuentes de financiamiento	55
Tabla 14 Préstamo bancario.....	55
Tabla 15 Proyección de costos y gastos.....	56
Tabla 16 Proyección de costos y gastos unitarios.....	57
Tabla 17 Fijación de precios	58
Tabla 18 Proyección de ingresos	59
Tabla 19 Estado de resultados.....	60
Tabla 20 Flujo de caja.....	62
Tabla 21 TMAR.....	63
Tabla 22 WACC	64

Tabla 23 Indicadores financieros	64
Tabla 24 Tiempo de recuperación.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mercado total de empresas para el año 2023 en Cuenca.....	13
Figura 2 Total de microempresas en Cuenca para el año 2023	16
Figura 3 Total de microempresas del sector manufacturero en Cuenca para el año 2023....	17
Figura 4 Flujograma del procedo de producto	34

Resumen:

La presente investigación aborda la problemática de la crisis energética dentro de la Cuenca – Ecuador que se caracteriza por la alta dependencia de generación hidroeléctrica y la gran debilidad de no estar preparada para sequías prolongadas que inciden directamente en la estabilidad del suministro eléctrico y la productividad del cantón. El objetivo principal es el realizar un estudio de prefactibilidad con el fin de crear una empresa comercializadora de paneles solares monocristalinos que diversifiquen la matriz energética de la ciudad y se instale una fuente sostenible y resiliente. La metodología que se empleó combinó una investigación descriptiva y cuantitativa que involucró un análisis del contexto energético a nivel mundial, nacional y local, además se identificó la demanda potencial mediante la aplicación de un cuestionario, un estudio de mercado, análisis competitivo y la evaluación financiera, técnica y legal del proyecto. Los resultados revelaron la creciente demanda de Cuenca que posee conciencia ambiental y la necesidad de buscar alternativas de soluciones energéticas, asimismo, se identificó la eficiencia y durabilidad de los paneles solares monocristalinos. En conclusión, el proyecto de creación de una empresa comercializadora de paneles solares dentro de la ciudad resulta factible en términos de oportunidad, a la vez que mitiga los problemas energéticos ambientales, económico y sociales, siempre y cuando las estrategias a utilizarse sean enfocadas en la difusión, financiamiento y capacitación técnica de la región.

Palabras clave: Eficiencia energética, financiamiento, matriz energética, paneles solares monocristalinos, radiación solar.

Abstract:

This research addresses the energy crisis in the Ecuador Basin, characterized by a high dependence on hydroelectric generation and a significant weakness in its unpreparedness for prolonged droughts, which directly impact the stability of the electricity supply and the canton's productivity. The main objective is to conduct a pre-feasibility study to create a company that markets monocrystalline solar panels to diversify the city's energy mix and install a sustainable and resilient source. The methodology used combined descriptive and quantitative research that involved an analysis of the energy context at the global, national, and local levels. In addition, potential demand was identified through a questionnaire, a market study, a competitive analysis, and a financial, technical, and legal evaluation of the project. The results revealed the growing demand in Cuenca for environmentally conscious projects and the need to seek alternative energy solutions. The efficiency and durability of monocrystalline solar panels were also identified. In conclusion, the project to create a solar panel marketing company within the city is feasible in terms of timeliness, while mitigating energy, environmental, economic, and social problems, as long as the strategies employed focus on dissemination, financing, and technical training in the region.

Keywords: Energy efficiency, financing, energy matrix, monocrystalline solar panels, solar radiation.

INTRODUCCIÓN

Contexto energético

El contexto energético global, regional y local es un componente esencial para comprender la transición hacia fuentes renovables, como la energía solar, en un mundo que busca mitigar los efectos del cambio climático y reducir su dependencia de los combustibles fósiles. Este apartado explora la implementación, uso y receptividad de los paneles solares a nivel global, en Ecuador y en Cuenca, destacando los desafíos y oportunidades que marcan la pauta para el desarrollo de esta tecnología.

El auge de la energía solar a nivel mundial se encuentra profundamente vinculado a los compromisos internacionales establecidos para combatir el cambio climático. Acuerdos como el de París, adoptado en 2015, han llevado a las naciones a establecer metas concretas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, siendo la energía solar una de las herramientas clave para alcanzar estos objetivos (Al.Shahri et al., 2021). En este contexto, los países han implementado planes estratégicos que incluyen la expansión de proyectos solares a gran escala, la creación de marcos regulatorios favorables y la atracción de inversiones privadas. Asimismo, la colaboración entre gobiernos, empresas y organismos internacionales ha permitido desarrollar capacidades locales y fomentar la innovación en tecnologías solares, como células de mayor eficiencia y sistemas de almacenamiento más avanzados (Rashid et al., 2023)

En Europa, la transición energética no solo responde a metas climáticas, sino también a la necesidad de reducir la dependencia de fuentes externas de energía, especialmente gas natural, en un contexto geopolítico cada vez más complejo. Según Badar (2018) países como España y Grecia han adoptado políticas que promueven la instalación de paneles solares en

viviendas particulares a través de subsidios y tarifas de autoconsumo, generando un mercado dinámico que combina grandes proyectos de generación con iniciativas descentralizadas. Por otro lado, la Unión Europea ha establecido planes ambiciosos, como el Fit for 55 que exige a los estados miembros reducir sus emisiones en un 55% para 2030, incentivando la energía solar como un pilar esencial para alcanzar estas metas (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024)

En Asia, el liderazgo de China no solo se refleja en su capacidad instalada, sino también en su rol como principal exportador de paneles solares, abasteciendo a mercados emergentes y consolidados en todo el mundo (Barragán, 2025). De acuerdo a lo que menciona Wang (2025) la competitividad de la industria solar china está respaldada por una fuerte inversión en investigación y desarrollo, lo que ha dado lugar a innovaciones como paneles bifaciales y tecnologías de célula Passivated Emitter and Rear Cell (PERC), que han incrementado la eficiencia de conversión. Por otro lado, India, ha desarrollado proyectos emblemáticos bajo iniciativas gubernamentales como Jawaharlal Nehru National Solar Mission, lo que ha permitido expandir el acceso a la electricidad en comunidades rurales y reducir la brecha energética del país (Hasnain et al., 2020).

Por último, para Yanboy et al. (2023) en América Latina, además de los ejemplos de Chile y Brasil, naciones como Uruguay y Colombia están impulsando la adopción de la energía solar para diversificar sus matrices energéticas. Uruguay ha alcanzado una participación renovable del 98% en su generación eléctrica, con un componente solar en crecimiento constante. Colombia, por su parte, ha implementado marcos regulatorios que promueven la inversión privada en sistemas solares, especialmente en zonas no interconectadas, mejorando las condiciones de vida de comunidades vulnerables (García et al., 2021). En este contexto global se evidencia una tendencia imparable hacia la

consolidación de la energía solar como una solución viable, sostenible y económicamente competitiva para satisfacer las necesidades energéticas futuras (Castaño et al., 2022) .

En Ecuador, la dependencia de la generación hidroeléctrica ha generado vulnerabilidades que se han evidenciado con mayor claridad durante periodos de sequía, afectando la estabilidad del suministro eléctrico y la capacidad del país para responder a la creciente demanda energética. Aunque las inversiones en infraestructura hidroeléctrica han sido significativas, la falta de diversificación en la matriz energética representa un riesgo que limita el desarrollo sostenible a largo plazo. En este sentido (Villamarín-Tapia y otros, 2023) La energía solar, en este sentido, se presenta como una alternativa viable que puede complementar la generación hidroeléctrica, especialmente en regiones con altos niveles de radiación solar y escasa cobertura de redes eléctricas tradicionales (Tapia et al., 2023).

El desarrollo de la energía solar en Ecuador también está condicionado por factores económicos y sociales. Aunque el costo de los paneles solares ha disminuido notablemente a nivel mundial, los precios aún resultan prohibitivos para muchos sectores de la población ecuatoriana, lo que limita su adopción. Además, los esquemas de financiamiento disponibles son insuficientes, ya que los bancos y entidades financieras locales no ofrecen productos específicos que se adapten a las necesidades de proyectos solares a pequeña y mediana escala. Esto contrasta con la experiencia de países como México, donde los créditos verdes han sido fundamentales para promover la adopción de tecnología solar (Zambrano y Guamán, 2022).

En términos normativos, Ecuador ha adoptado medidas que, si bien son positivas, requieren de una implementación más robusta; la Ley Orgánica de Eficiencia Energética busca fomentar la eficiencia y sostenibilidad, pero su alcance no se ha traducido en una masificación de la energía solar. Lata y Ampuño (2014) mencionan que las tarifas de inyección de energía a la red eléctrica, conocidas como feed-in tariffs, aún no han alcanzado

niveles competitivos que incentiven a los pequeños productores a invertir en sistemas fotovoltaicos. Adicionalmente, la falta de una estrategia clara para integrar las energías renovables en el sistema interconectado nacional limita el crecimiento del sector solar en el país.

Finalmente, uno de los factores más críticos para el desarrollo de la energía solar en Ecuador es la necesidad de sensibilización y capacitación. Las instituciones educativas y centros de investigación tienen un papel fundamental para formar profesionales capacitados en tecnologías renovables, promover la transferencia de conocimientos y desarrollar soluciones adaptadas a las condiciones locales. Por otro lado, campañas de concienciación dirigidas a la ciudadanía pueden ayudar a superar barreras culturales y fomentar una mayor receptividad hacia las energías renovables. En este sentido Castillo et al. (2021) detalla que la combinación de políticas públicas, inversión privada y compromiso ciudadano resulta crucial para que Ecuador pueda aprovechar plenamente su potencial solar y avanzar hacia un modelo energético más diversificado y resiliente.

La ciudad de Cuenca, una de las principales del Ecuador, enfrenta una crisis energética marcada por factores estructurales y climáticos que han puesto de manifiesto la fragilidad del modelo energético predominante. La fuerte dependencia de fuentes hidroeléctricas, agravada por la disminución en la disponibilidad de agua debido a sequías prolongadas, ha ocasionado recurrentes episodios de racionamiento de energía (Recursos y Energía, 2024). Esta situación ha afectado no solo la calidad de vida de los ciudadanos, sino también la productividad de sectores estratégicos como el industrial, el comercial y el residencial, generando costos significativos para la economía local. Ante este panorama, se hace evidente la necesidad de implementar soluciones energéticas alternativas que sean sostenibles y resilientes frente a los desafíos climáticos futuros.

En este contexto, la energía solar emerge como una alternativa viable para diversificar la matriz energética de Cuenca. Para Rojas et al. (2021) la región cuenta con niveles de radiación solar que oscilan entre 4.5 y 6 kWh/m²/día, lo cual representa un recurso significativo que hasta ahora no ha sido explotado en su máximo potencial. Paralelamente, existe un creciente interés global y local por diversificar las fuentes energéticas hacia opciones más limpias y sostenibles. La energía solar, en particular, ha emergido como una alternativa prometedora debido a su bajo impacto ambiental, su capacidad para reducir la dependencia de combustibles fósiles y la disminución progresiva de sus costos de implementación. Sin embargo, la ciudad de Cuenca enfrenta retos significativos para adoptar esta tecnología a gran escala, entre ellos la falta de un análisis profundo que permita identificar las oportunidades y desafíos específicos del mercado local.

Entre los principales desafíos destaca la falta de conocimiento del mercado local, donde no existen estudios detallados que permitan comprender las necesidades específicas de los consumidores potenciales y las barreras que limitan la adopción de paneles solares en la región. Asimismo, aunque los costos de los paneles solares han disminuido a nivel global, la inversión inicial sigue siendo elevada para muchos hogares y pequeños negocios, representando un obstáculo significativo para su implementación. Esta situación se ve agravada por la falta de incentivos financieros que permitan facilitar el acceso a este tipo de tecnología (Inca et al., 2023).

Las barreras normativas y técnicas también juegan un papel importante. Aunque existen políticas nacionales que buscan promover el uso de energías renovables, su aplicación local puede ser limitada debido a la falta de claridad en la regulación y a la insuficiente infraestructura técnica para la instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos. Además, la incertidumbre financiera generada por la falta de un análisis integral que

considere aspectos técnicos, de mercado y económicos, incrementa las dudas sobre la viabilidad de invertir en esta tecnología en la región (Murillo et al. 2018).

No obstante, el potencial de la energía solar en Cuenca es considerable, ya que la región cuenta con una alta disponibilidad de radiación solar que podría ser aprovechada para generar energía limpia y sostenible. A esto se suma un contexto internacional favorable, donde las tecnologías renovables han ganado protagonismo como soluciones clave para mitigar los efectos del cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Recursos y Energía, 2024). La creación de una empresa que comercialice paneles solares en la ciudad podría no solo satisfacer la demanda energética local, sino también posicionarse como un modelo de negocio innovador y sostenible en el mercado ecuatoriano.

Un aspecto relevante es la creciente conciencia social sobre la importancia de adoptar prácticas sostenibles, lo que ha llevado a un mayor interés por parte de los consumidores en alternativas energéticas que reduzcan el impacto ambiental. Este cambio en las preferencias del mercado representa una oportunidad para impulsar iniciativas que promuevan el uso de tecnologías limpias, como los paneles solares. Además, el apoyo gubernamental a través de incentivos fiscales y programas de promoción de energías renovables podría ser clave para consolidar este tipo de proyectos.

Por lo tanto, este estudio busca analizar la viabilidad de la creación de una empresa comercializadora de paneles solares en la ciudad de Cuenca, con el objetivo de contribuir a la transición hacia una matriz energética más diversificada, sostenible y resiliente frente a las crisis energéticas futuras. Al mismo tiempo, este proyecto tiene el potencial de generar beneficios económicos, sociales y ambientales significativos, posicionando a Cuenca como una ciudad referente en la adopción de energías renovables en Ecuador y la región.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Análisis de producto

El presente proyecto se dedicará a la comercialización de paneles solares monocristalinos, clasificados como bienes tangibles de alta tecnología dentro del mercado de energía renovable. Este panel se encarga de captar la energía solar y transformarla en energía eléctrica mediante un proceso fotovoltaico eficiente. Se considera un bien debido a su naturaleza física, manipulable y comercializable, y constituye un elemento clave para impulsar la transición hacia energías sostenibles y limpias.

Los paneles solares monocristalinos destacan por su eficiencia superior en comparación con otros tipos de paneles, como los policristalinos o de capa delgada, debido a la pureza del silicio utilizado en su fabricación, por lo tanto, este bien tecnológico cumple una función esencial en el panorama energético actual, abordando retos como la reducción de la huella de carbono, la mitigación del cambio climático y la diversificación de fuentes energéticas. Asimismo, ofrece beneficios económicos significativos al reducir los costos operativos a largo plazo, lo que lo convierte en una opción atractiva para sectores industriales e instituciones comprometidas con la sostenibilidad.

La propuesta de valor del panel solar monocristalino no se limita solo a su función de generación eléctrica, sino también al impacto positivo que tiene en la modernización de los sistemas energéticos empresariales, fomentando una transición hacia modelos más ecológicos y eficientes. Conjuntamente, este producto está alineado con las políticas y objetivos nacionales e internacionales de promoción de energías renovables, lo que refuerza su pertinencia en el mercado local y regional.

Producto.

En concordancia con lo anterior, se destaca que el producto identificado será el sistema de panel solar monocristalino, por lo que dicho sistema se caracteriza por su diseño compacto, alta eficiencia energética y capacidad de integración en diferentes configuraciones. En este caso, estos sistemas fotovoltaicos monocristalino completos, incluyen las siguientes características:

- Paneles solares monocristalinos: elementos principales del sistema.
- Inversores: dispositivos encargados de transformar la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna, adecuada para su uso en equipos industriales.
- Estructuras de soporte: diseñadas para asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, maximizando la captación solar.
- Cableado y protecciones: Componentes eléctricos necesarios para la conexión y seguridad del sistema.
- Controladores de carga (opcional): garantizan la correcta gestión de la energía almacenada en baterías, en caso de sistemas híbridos.

El enfoque en la venta de sistemas completos responde a las necesidades específicas del sector manufacturero, que busca soluciones integrales para reducir su dependencia de fuentes de energía tradicionales. La modularidad del producto permite personalizar la oferta según el tamaño de la instalación, el consumo energético y las limitaciones estructurales del cliente. Considerando todo lo anteriormente descrito, para el presente proyecto sea elegido como unidad de medida a los sistemas de paneles solares monocristalino.

Descripción del producto.

El análisis detallado del producto, se destaca que, como dimensiones y características físicas del producto para garantizar su funcionalidad, resistencia y facilidad de instalación, se cuentan con los siguientes puntos:

- Tamaño estándar: los paneles tienen dimensiones aproximadas de 1.8 metros de largo, 1.0 metro de ancho y 0.04 metros de grosor, lo que facilita su instalación en techos industriales o áreas abiertas sin requerir modificaciones estructurales significativas. Estas dimensiones equilibran la eficiencia de generación con el aprovechamiento del espacio disponible.
- Peso promedio: con un peso de aproximadamente 20 kilogramos, cada panel ofrece una estructura robusta, pero manejable, facilitando su transporte e instalación sin comprometer la seguridad ni la estabilidad del sistema.
 - Materiales:
- Vidrio templado: Esta capa frontal protege las células solares contra impactos mecánicos (como granizo o caídas de objetos) y condiciones climáticas extremas, como temperaturas variables o radiación ultravioleta. Su resistencia y transparencia son esenciales para maximizar la captación de luz solar.
- Marco de aluminio anodizado: Este material garantiza una estructura liviana, resistente a la corrosión y adecuada para entornos húmedos como el clima de Cuenca. Además, su diseño facilita el montaje y la integración en estructuras fotovoltaicas.
- Encapsulante EVA (etileno-vinil-acetato): Este material asegura que las células solares estén protegidas contra la humedad y los rayos UV, aumentando la durabilidad del panel y manteniendo su rendimiento durante toda su vida útil.

Consecutivamente, el panel solar monocristalino incorpora avances tecnológicos diseñados para maximizar su eficiencia y adaptabilidad, donde sus componentes desempeñan y capacidad para generar energía en diversas condiciones ambientales, por ello se considera los siguientes aspectos:

- Células solares monocristalinas: Estas células están fabricadas con silicio de alta pureza, lo que proporciona una estructura cristalina uniforme que optimiza la conversión de luz solar en electricidad. Esta tecnología reduce las pérdidas energéticas y aumenta la capacidad de generación incluso en espacios reducidos.
- Eficiencia de conversión: los paneles monocristalinos logran una eficiencia de entre 20% y 22%, posicionándolos como una de las opciones más eficaces en el mercado actual. Esta característica los hace ideales para maximizar la generación de energía en zonas urbanas con espacio limitado.
 - Innovaciones tecnológicas:
- Diodos de bypass: Estos dispositivos minimizan las pérdidas de energía en condiciones de sombreado parcial, asegurando un rendimiento constante.
- Revestimiento antirreflectante: Incrementa la absorción de luz solar al reducir la reflexión en la superficie del panel, mejorando el rendimiento en días nublados o con baja irradiación solar.

Por otro lado, la elección del país de origen del producto es estratégica para garantizar calidad, precios competitivos y disponibilidad. Los paneles serán importados desde China, un líder global en la fabricación de tecnología fotovoltaica, ya que cuenta con elementos destacables como los siguientes:

- Economías de escala: La producción masiva en China permite obtener precios competitivos sin comprometer la calidad. Esto beneficia a las empresas ecuatorianas que buscan soluciones tecnológicas asequibles.
- Calidad certificada: Los fabricantes chinos líderes, como Jinko Solar, Longi Solar y Trina Solar, cuentan con certificaciones internacionales (IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001), que garantizan la durabilidad y el alto rendimiento de los paneles.
- Innovación tecnológica: China invierte constantemente en investigación y desarrollo, lo que asegura que los paneles incorporen las últimas innovaciones y ofrezcan un rendimiento optimizado.

En esta misma línea, el funcionamiento del producto se basa en el efecto fotovoltaico, un proceso por el cual la energía solar se convierte directamente en electricidad, por lo tanto, este principio permite que el panel sea eficiente, fiable y fácil de integrar en sistemas energéticos industriales, ya que cumple con el siguiente ciclo de operatividad:

- Captación de la luz solar: Las células solares absorben los fotones de la luz solar, generando electrones libres que producen electricidad en forma de corriente continua (DC).
- Conversión energética: Un inversor transforma la corriente continua en corriente alterna (AC), adecuada para alimentar equipos y sistemas industriales.
- Integración y almacenamiento: En configuraciones híbridas, la energía generada puede almacenarse en baterías, asegurando un suministro continuo incluso en condiciones de baja irradiación o durante la noche.

Igualmente, Los paneles solares monocristalinos están diseñados para satisfacer las necesidades energéticas del sector manufacturero, ofreciendo beneficios operativos y ambientales significativos, tales como:

- Uso industrial: Proveen energía para maquinaria, iluminación y sistemas auxiliares, reduciendo la dependencia de fuentes de energía tradicionales.
- Reducción de costos energéticos: La implementación de sistemas fotovoltaicos disminuye los gastos operativos a largo plazo, mejorando la rentabilidad de las empresas.
- Contribución ambiental: Al generar energía limpia, los paneles ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con las normativas ambientales nacionales e internacionales.

La capacidad de generación y la vida útil de los paneles solares monocristalinos son factores clave para evaluar su viabilidad económica y operativa; por lo cual, cada panel genera entre 1.5 y 1.8 kWh diarios bajo las condiciones climáticas de Cuenca, gracias a una irradiación solar promedio de 4 horas pico diarias. Este nivel de producción garantiza un retorno de inversión acelerado en el sector industrial. De igual manera, dichos paneles tienen una vida útil estimada de 25 a 30 años, con una degradación anual de solo 0.3%, asegurando un rendimiento superior al 80% al final de su ciclo de vida.

1.2 Análisis de la demanda

El análisis de demanda es un proceso fundamental en cualquier proyecto empresarial, ya que permite identificar y cuantificar las necesidades, preferencias y comportamientos de los consumidores potenciales. Este análisis se basa en la recopilación y evaluación de datos que reflejan la disposición de los clientes a adquirir un producto o servicio, así como en la identificación de los factores que influyen en su decisión de compra. En el contexto de la creación de una empresa comercializadora de paneles solares en Cuenca, el análisis de demanda no solo busca determinar el volumen potencial de ventas, sino también comprender

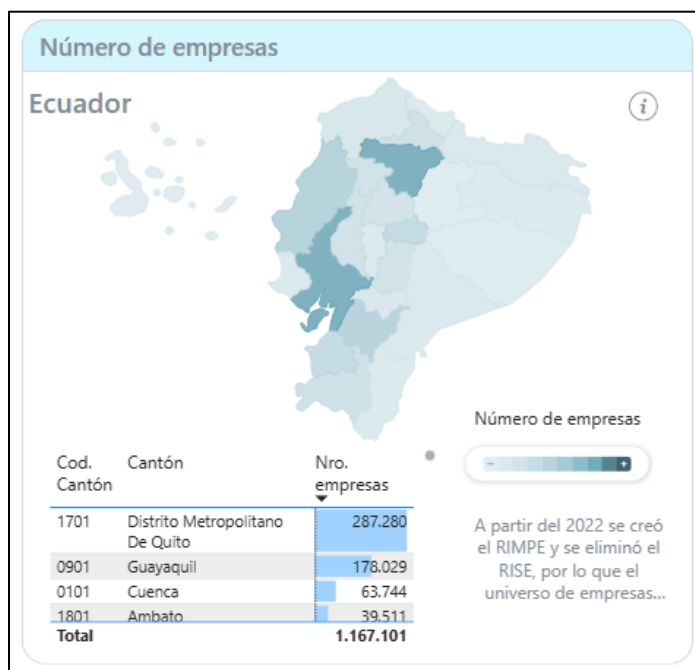
las características específicas del mercado local, sus dinámicas y las oportunidades de crecimiento (Vanegas, 2006). Para ello, se emplean metodologías rigurosas que incluyen la determinación del mercado total, la segmentación del mercado, la identificación del segmento objetivo y el cálculo de una muestra representativa.

Determinación del mercado total

El mercado total representa la base sobre la cual se construye el análisis de demanda, ya que define el universo de clientes potenciales disponibles en un área geográfica específica.

Figura 1

Mercado total de empresas para el año 2023 en Cuenca



Nota. En la figura se sintetiza el total de empresas existentes en el año 2023 en Ecuador y específicamente del Cantón de Cuenca, el cual fue extraído del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024).

Para el proyecto se determina como el mercado total a las empresas manufactureras, textil y alimenticio de la ciudad de Cuenca. Según datos actualizados del REEM visualizador

estadístico de registro de empresas en Ecuador, existen en la ciudad de Cuenca un total de 63.744 empresas registradas tal como se aprecia en la Figura 1, las cuales abarcan todos los sectores económicos y tamaños. Esta cifra constituye el punto de partida para evaluar el potencial de adopción de paneles solares en la ciudad, ya que cada una de estas empresas representa una oportunidad de negocio, ya sea como cliente directo o como referente para futuras expansiones. Sin embargo, dado que no todas las empresas tienen las mismas necesidades o capacidades para invertir en sistemas fotovoltaicos, es esencial realizar una segmentación del mercado que permita identificar aquellos segmentos con mayor probabilidad de adoptar esta tecnología.

Segmentación del mercado.

La segmentación de mercado es una herramienta estratégica que consiste en dividir el mercado total en grupos homogéneos, basados en características comunes que permitan diseñar estrategias de marketing más efectivas y personalizadas (Vanegas, 2006). Para este estudio, se han seleccionado tres variables clave para la segmentación: tamaño de la empresa, sector económico y localización. Estas variables permiten clasificar a las empresas en función de su capacidad de inversión, su consumo energético y su ubicación geográfica, factores que influyen directamente en la viabilidad de implementar sistemas de energía solar. A continuación, se presenta una tabla que resume los indicadores de segmentación y las categorías seleccionadas:

Tabla 1*Segmentación de Mercado*

Indicador	Seleccionado
Tamaño	Microempresas
Sector	Manufacturero, textil, alimenticio
Localización	Urbano/Rural

Nota. En la tabla se expone la segmentación seleccionada para incluir en la demanda del estudio.

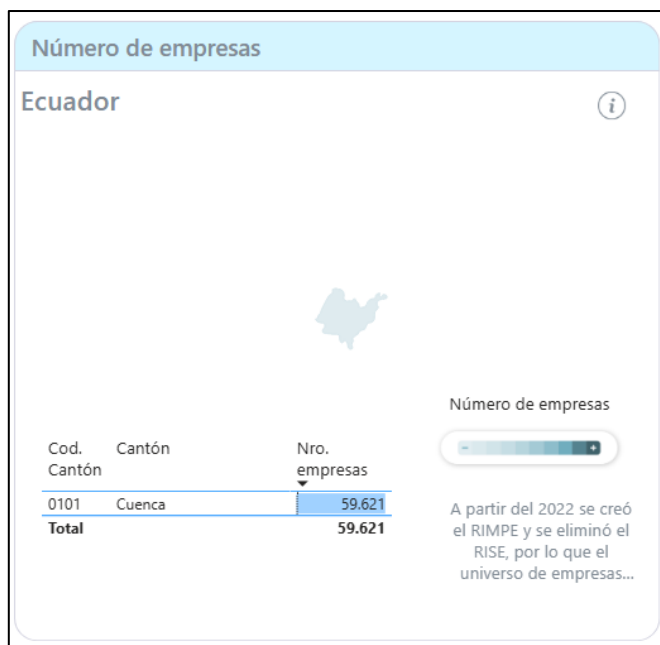
La elección de estas categorías se justifica por su relevancia en el contexto de Cuenca. Las microempresas representan el grueso del tejido empresarial de la ciudad, mientras que el sector manufacturero destaca por su alto consumo energético y su necesidad de reducir costos operativos. Por último, la localización rural/urbana permite identificar diferencias en las necesidades energéticas y en las condiciones de instalación de paneles solares, lo cual es fundamental para adaptar la oferta a las particularidades de cada zona.

Identificación del segmento objetivo.

Dentro del mercado total de Cuenca, el segmento objetivo seleccionado para este estudio está compuesto por microempresas del sector manufacturero, textil y alimenticio.

Figura 2

Total de microempresas en Cuenca para el año 2023



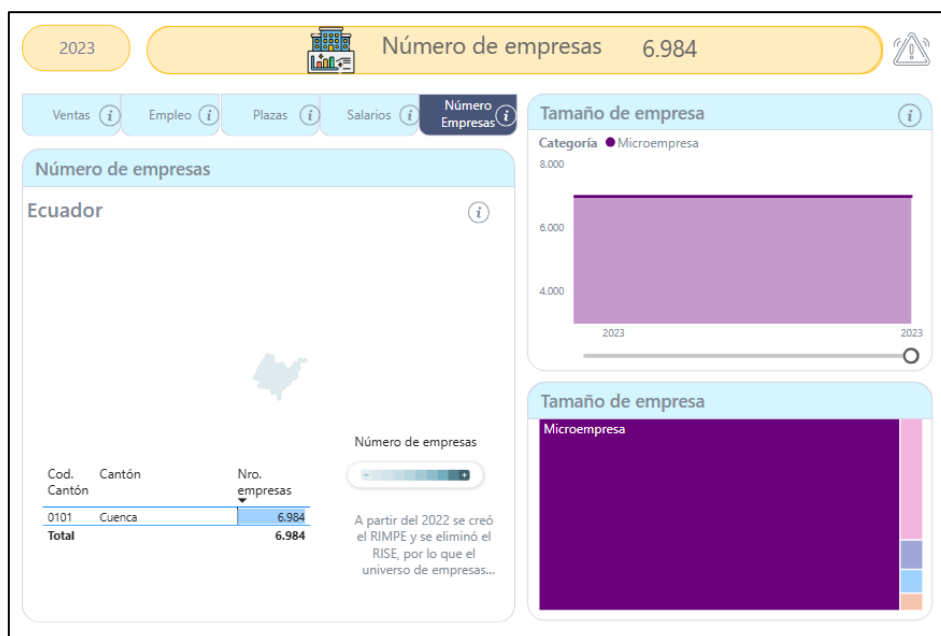
Nota. En la figura se sintetiza el total de microempresas existentes en el año 2023 en Cuenca, el cual fue extraído del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024).

Según se muestra en la Figura 2, la elección de este enfoque se fundamenta en el análisis de los criterios de segmentación, los cuales revelaron que las microempresas constituyen el 93,55% del tejido empresarial urbano, alcanzando un total de 59.621 unidades registradas.

De acuerdo con este dato, dentro de las microempresas ya totalizadas fue seleccionado el sector manufacturero, textil y alimenticio, debido a su alto consumo energético y su necesidad de reducir costos operativos, lo que lo convierte en un candidato ideal para la adopción de paneles solares. Además, la localización de estas empresas en Cuenca, una ciudad con niveles de radiación solar favorables, refuerza la viabilidad de este segmento como mercado objetivo.

Figura 3

Total de microempresas del sector manufacturero en Cuenca para el año 2023



Nota. En la figura se sintetiza el total de microempresas del sector manufacturero existentes en el año 2023 en Cuenca, el cual fue extraído del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024).

De acuerdo con el sector seleccionado, se detalla en la Figura 3 que, de un total de 6.984 microempresas en Cuenca, se desglosa de la siguiente manera dicha cantidad: en primer lugar, el sector manufacturero destaca como uno de los más relevantes, ya que cuenta con 5.238 microempresas, en segundo lugar, el sector textil con un total de 1.048 microempresas y, en tercer lugar, el sector alimenticio con un total de 698 microempresas. Por ello, el segmento está constituido por 5.238 microempresas del sector manufacturero, 1.048 del sector textil y 698 del sector alimenticio, ubicadas en la zona urbano y rural de Cuenca.

Cálculo de la muestra.

Se determinó que el tamaño de la muestra requerido es de 364 microempresas del sector manufacturero, textil y alimenticio. Este cálculo se realizó mediante la fórmula para poblaciones finitas, la cual garantiza que los resultados obtenidos sean extrapolables al segmento objetivo con un alto grado de precisión. La selección de estas microempresas se llevará a cabo de manera aleatoria, asegurando que la muestra sea representativa de la diversidad de microempresas manufactureras en Cuenca. Los datos recopilados a través de encuestas a estas empresas permitirán identificar las necesidades específicas del mercado, las barreras de adopción y las expectativas de los clientes potenciales, lo cual será fundamental para diseñar una estrategia comercial efectiva, debido al elevado número de empresas al ser analizadas se opta por un muestreo no probabilístico, mediante un sondeo de mercado aplicado a 99 microempresas del sector manufacturero, textil y alimenticio de Cuenca. La selección de las empresas respondió a criterios de accesibilidad y conocimiento experto del sector, priorizando la obtención de insights cualitativos sobre necesidades específicas del mercado, barreras de adopción y expectativas de los clientes potenciales

Herramienta estadística.

En línea con la metodología adoptada, para obtener información clave sobre la demanda y oferta de paneles solares, se implementó un sondeo de mercado mediante una encuesta estructurada dirigida a 99 microempresas de los sectores manufacturero, textil y alimenticio en zonas rurales y urbanas de Cuenca. La selección de las empresas se realizó bajo un enfoque no probabilístico, basado en criterios de accesibilidad y relevancia sectorial, priorizando la captura de percepciones cualitativas sobre interés, viabilidad y barreras para la adopción de energía solar. El instrumento se organizó en dos secciones estratégicas, diseñadas para explorar tanto aspectos técnicos como expectativas del segmento, facilitando

un diagnóstico contextualizado que, si bien no es estadísticamente representativo, aporta insumos operativos para la toma de decisiones comerciales.

La primera sección del cuestionario estuvo orientado a identificar los factores de demanda del producto, abordando aspectos como el consumo energético actual de las empresas, el interés en la adopción de energías renovables, la disposición a invertir en paneles solares y las barreras percibidas para su implementación. Igualmente, se indaga sobre las preferencias de los empresarios en cuanto a la cantidad de paneles necesarios, el monto máximo de inversión y los factores clave que influyen en su decisión de compra, como el precio, la calidad y el soporte técnico.

La segunda sección se enfoca en la oferta del producto, explorando el conocimiento que tienen los empresarios sobre los proveedores locales de paneles solares, la percepción de los costos y la accesibilidad de los servicios ofrecidos. En este caso, también se evaluó la disponibilidad de información y asesoramiento en el mercado local, así como los factores más importantes al momento de elegir un proveedor, como la reputación, la garantía y la calidad del producto; finalmente, se consultó sobre la viabilidad percibida del mercado de paneles solares en Cuenca para el sector manufacturero.

Es importante acotar que, la aplicación de la encuesta se realizó a través de métodos digitales, dependiendo de la accesibilidad y disponibilidad de los empresarios. Para garantizar la confiabilidad de los datos, se empleó un diseño de preguntas de opción múltiple, que permite cuantificar las respuestas y obtener una visión estadística clara de las tendencias y patrones de consumo dentro del sector manufacturero en Cuenca. Los resultados de este cuestionario fueron tratados con estricta confidencialidad y utilizados únicamente con fines investigativos, contribuyendo a la evaluación de la viabilidad de la creación de una empresa comercializadora de paneles solares en la ciudad.

Sistematización de la información obtenida.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta el análisis descriptivo de cada pregunta del cuestionario, los cuales reflejan las tendencias plausibles para el contexto de Cuenca:

- Perfil de las Empresas Encuestadas

El sector manufacturero representa al 48,5% de las empresas encuestadas, seguido por el sector alimenticio (40,4%) y el textil (11, 1%). Respecto a la ubicación, el 80,8% de las empresas opera en zonas urbanas, mientras que el 19,2% se localiza en áreas rurales. Este dato sugiere una concentración de demanda en entornos urbanos, aunque las zonas rurales ofrecen oportunidades para proyectos focalizados en comunidades con menor acceso a energía estable.

- Impacto del Costo Energético

El 29,6% de las empresas reporta que el costo energético representa el 30% de sus gastos totales, mientras que el 28,6% lo sitúa en 20% y otro 28,6% en 10%. Sin embargo, un 13,3% destaca que supera el 40%. Esto evidencia que, para un segmento significativo (42,9%), la energía constituye un gasto crítico, lo que refuerza la necesidad de soluciones como los paneles solares para reducir costos operativos y mejorar la competitividad.

- Interés en Energías Renovables

Solo el 7,1% de las empresas ya ha implementado sistemas de energía renovable, mientras que el 26,5% planea hacerlo y el 20,4% está en proceso de evaluación. Un 33,7% manifiesta interés sin haber tomado acciones, y el 12,2% no está interesado. Estos resultados señalan que el 46,9% del mercado está potencialmente interesado o evaluando alternativas renovables,

- Disposición de Inversión y Montos en Sistemas de Paneles Solares

El 19,2% de las empresas está definitivamente dispuesto a invertir en paneles solares, y el 29,3% lo haría probablemente. No obstante, el 40,4% condiciona su decisión al costo, lo que subraya la importancia de ofrecer esquemas financieros flexibles. Respecto al monto, el 74,7% prefiere invertir en un solo sistema de panel solar de \$8.000 (equivalente a 4 paneles solares), lo que indica una tendencia hacia soluciones básicas y accesible.

- **Modalidad de Adquisición y Barreras**

El 76,9% de las empresas prefiere financiamiento (41,1% a largo plazo y 35,8% a corto plazo), frente a un 23,2% que opta por compra directa. Esto resalta la necesidad de estructurar planes de pago adaptados a las capacidades financieras del mercado. Entre las barreras, el 53,1% identifica el alto costo inicial como principal obstáculo, seguido por la falta de información (39,6%). La complejidad de instalación solo preocupa al 7,3%, lo que sugiere que los esfuerzos deben enfocarse en reducir costos y mejorar la difusión de beneficios.

- **Conocimiento de Proveedores y Percepción de Costos**

El 75,8% de las empresas conoce proveedores de paneles solares en Cuenca, lo que refleja un mercado competitivo. Sin embargo, el 56,5% percibe los costos como poco o nada accesibles (41,3% y 15,2%, respectivamente), mientras que solo el 43,5% los considera accesibles o muy accesibles. Esta disparidad señala una oportunidad para posicionarse como una opción económica sin comprometer la calidad.

- **Factores Clave para la Elección de Proveedor**

La garantía y soporte técnico es el factor prioritario para el 44,3% de las empresas, seguido por la calidad del producto (32%) y el precio (22,7%). La reputación de la empresa es irrelevante para el 99%, lo que enfatiza la importancia de priorizar servicios postventa y estándares técnicos sobre estrategias basadas en imagen corporativa.

Cálculo de la demanda.

De acuerdo con la tabulación de los resultados obtenidos, se procedió a calcular la demanda total del proyecto, donde la comercialización de paneles solares en Cuenca se fundamenta en los datos obtenidos mediante el estudio de mercado aplicado a la muestra calculada de las microempresas del sector manufacturero, textil y alimenticio. En primera instancia, se identificó que el segmento objetivo está compuesto por 6.984 microempresas registradas en la ciudad de los tres sectores incluidos, según cifras oficiales. A partir de los resultados de la encuesta, se determinó que el 19.2% de estas empresas, equivalente a 1.340, manifestó disposición a invertir en sistemas de paneles solares,

Para estimar el volumen de paneles solares demandados, se consideró la relación directa entre el monto de inversión declarado por las empresas y la cantidad de paneles asociada a cada rango de costo. En este sentido, el 74,7% de los encuestados manifestó estar dispuesto a invertir \$8.000 en un sistema de panel solar, siendo el equivalente a 4 paneles solares. De esta manera se determina una demanda total de 1.340 sistemas de paneles solares al año. Este cálculo asume que cada sistema fotovoltaico básico para una microempresa, lo cual queda detallado en la siguiente tabla:

Estos elementos evidencian que el mercado de paneles solares en Cuenca presenta una demanda significativa y cuantificable, respaldada por la disposición de inversión de un segmento mayoritario de microempresas manufactureras, textil y alimenticio, por lo que la proyección de 1.340 sistemas de paneles solares refuerza la viabilidad comercial del proyecto.

1.3 Análisis de competencia

El análisis de competencia es un proceso estratégico que consiste en evaluar las fortalezas, debilidades, posicionamiento y estrategias de las empresas que operan en un mismo mercado, con el objetivo de identificar oportunidades de diferenciación y anticipar amenazas. Este estudio permite comprender el entorno competitivo, definir ventajas comparativas y ajustar la propuesta de valor para satisfacer las necesidades del segmento objetivo de manera más efectiva (Vanegas, 2006).

El mercado de paneles solares en Cuenca se caracteriza por un entorno competitivo moderado, con empresas que ofrecen soluciones diversas en términos de tecnología, precios y alcance geográfico. Actualmente, existen cinco competidores principales que operan en la ciudad, cada uno con enfoques diferenciados en cuanto a productos, calidad y estrategias de distribución. A continuación, se presenta un análisis detallado de la competencia, tanto cualitativo como cuantitativo, que permite comprender el panorama actual y las oportunidades para la creación de una nueva empresa comercializadora de paneles solares.

Competidores Directos en Cuenca.

En Cuenca, el mercado de paneles solares está dominado por cinco competidores principales, cada uno con un enfoque específico en términos de productos, segmentación y estrategias de distribución. Estos competidores representan el núcleo del entorno competitivo y son clave para entender las dinámicas del mercado.

- Solutek B2B: esta empresa se destaca por su amplia red de distribución y servicios premium, incluyendo garantías extendidas y opciones de financiamiento. Opera principalmente en zonas urbanas y ofrece paneles monocristalinos y policristalinos de alta calidad. Su canal de distribución es de largo alcance, lo que le permite abastecer tanto a nivel local como internacional.

- **AB Azuay:** con un enfoque en la diversidad de productos, AB Azuay ofrece paneles fotovoltaicos, térmicos e híbridos, con una calidad media-alta. Su canal de distribución es de alcance medio, cubriendo principalmente la provincia. Esta empresa ha logrado posicionarse en proyectos residenciales y rurales, adaptándose a las necesidades específicas de cada segmento.
- **Tecnocentro:** especializada en tecnología de alta eficiencia, Tecnocentro se enfoca en paneles monocristalinos, dirigidos principalmente al sector industrial. Su calidad es alta, y su canal de distribución es de alcance medio, respaldado por alianzas locales.
- **El Almacén Solar:** esta empresa opera tanto en zonas rurales como urbanas, ofreciendo kits solares híbridos y de bajo costo. Su calidad es media, y su canal de distribución es corto, basado en ventas directas. El Almacén Solar ha logrado captar un nicho específico en áreas rurales, donde la demanda de soluciones energéticas asequibles es mayor.
- **CuencaSolar:** enfocada en kits fotovoltaicos de alta calidad, CuencaSolar tiene un canal de distribución corto y se caracteriza por su atención personalizada y transparencia en el rendimiento de los productos. Esta estrategia le ha permitido ganar reputación en el mercado de autoconsumo.

Estos competidores representan un espectro amplio de ofertas en el mercado de paneles solares en Cuenca, desde soluciones premium hasta opciones más económicas y accesibles. Su presencia y estrategias comerciales son fundamentales para entender las oportunidades y desafíos que enfrentará la nueva empresa.

Análisis Cuantitativo de la Competencia.

El Análisis Cuantitativo de la Competencia en el ámbito financiero es un enfoque metodológico basado en la recopilación, procesamiento y evaluación de datos numéricos

para medir el desempeño de las empresas competidoras dentro de un mercado específico, permitiendo identificar patrones, tendencias y correlaciones a través de indicadores financieros clave (Vanegas, 2006). Por lo tanto, el análisis cuantitativo de la competencia identificado en el siguiente proyecto es el siguiente:

Tabla 2

Competidores Directos en Cuenca (Análisis Cuantitativo)

Nombre del Competidor	Número de sistemas de paneles solares vendidos anualmente	Precio por sistema paneles (\$)	Locales en Cuenca	Garantía (en meses)
Solutek B2B	322	\$ 10.800	2	60
AB Azuay	200	\$ 10.750	3	48
Tecnocentro	140	\$ 11.500	4	36
El Almacén Solar	128	\$ 9.750	4	24
CuencaSolar	100	\$ 9.250	2	12
Total/Promedio	890	\$ 10.410	15	36

La Tabla 2 muestra un análisis cuantitativo de cinco competidores directos en Cuenca en el mercado de paneles solares. En cuanto a ventas anuales, el promedio es de 1.420 unidades, con Solutek B2B liderando con 4.000 y CuencaSolar en el extremo inferior con 400. Los precios por sistema oscilan entre \$9.250 y \$11.500, con un promedio de \$10.410, reflejando distintas estrategias de mercado. El número de locales varía entre 2 y 4, con un promedio de 3, lo que indica diferencias en la presencia física y capacidad de distribución. Finalmente, las garantías ofrecidas fluctúan entre 12 y 60 meses, con un promedio de 36 meses, sugiriendo distintos niveles de confianza en la durabilidad del producto.

Análisis Cualitativo de la Competencia.

El Análisis Cualitativo de la Competencia es un proceso estratégico que examina factores no numéricos que influyen en la posición de las empresas dentro de un mercado. A diferencia del análisis cuantitativo, que se enfoca en datos medibles, este estudio considera elementos como la percepción de marca, la calidad del servicio, la capacidad de innovación,

la fidelización de clientes y la efectividad de las estrategias comerciales (Vanegas, 2006).

Considerando lo anterior, el análisis cualitativo del presente estudio es el siguiente:

Tabla 3

Competidores Directos en Cuenca (Análisis Cualitativo)

Nombre del Competidor	Calidad del sistema de paneles solares	Procedencia	Servicio técnico	Financiamiento
Solutek B2B	Alta	China	Sí	Sí
AB Azuay	Media	China	Sí	No
Tecnocentro	Alta	Alemania	Sí	Sí
El Almacén Solar	Media	China	No	No
CuencaSolar	Baja	China	No	No

El análisis cualitativo de la competencia revela diferencias sustanciales en la percepción y oferta de los productos. Solutek B2B y Tecnocentro se destacan por ofrecer paneles de alta calidad, lo que se traduce en una mayor confiabilidad y desempeño de sus equipos. En particular, Tecnocentro, al importar productos de Alemania, sugiere un enfoque en tecnología de punta, mientras que Solutek B2B mantiene una reputación consolidada en el mercado mediante productos importados desde China y una robusta red de servicio técnico y financiamiento. En contraste, AB Azuay y El Almacén Solar se posicionan en un segmento de calidad media, con el primero ofreciendo servicio técnico a pesar de no contar con opciones de financiamiento, y el segundo limitándose a una oferta sin soporte técnico ni facilidades financieras. Por otro lado, CuencaSolar se sitúa en un nivel inferior, ofreciendo paneles de baja calidad, sin servicio técnico ni alternativas de financiamiento, lo que puede comprometer la confianza de clientes que requieran soluciones integrales y de alto rendimiento.

1.4 Análisis de precios

La fijación del precio del sistema de paneles solares (compuesto por 4 unidades) se fundamenta en un equilibrio estratégico entre los costos operativos, la competitividad en el mercado local y la rentabilidad del proyecto. Tras un análisis de los precios ofrecidos por la competencia y los datos recabados en la encuesta, se estableció un precio de venta de \$8.500 por sistema, el cual incluye una ganancia estipulada del 30%. Esta decisión se justifica por tres factores clave: la disposición de pago del segmento objetivo, la estructura de costos asociada a la importación y comercialización, y la necesidad de posicionarse como una alternativa equilibrada entre calidad y accesibilidad.

Factores Clave para la Determinación del Precio

Disposición de Pago del Mercado: El estudio de demanda reveló que el 74,7% de las microempresas prefiere invertir \$8.000 en un sistema básico de 4 paneles, mientras que el precio promedio de la competencia para sistemas similares es de \$10.410. Para equilibrar estas cifras, se fijó un precio intermedio de \$8.500, que se alinea con la capacidad financiera del mercado y permite competir con las empresas existentes que comercializan este tipo de producto. Por lo tanto, el costo total del sistema se desglosa en tres componentes principales:

- Costo de adquisición de paneles: \$4.200 (1.050 por panel x 4 unidades), incluyendo certificaciones internacionales (IEC 61215, ISO 9001).
- Logística e importación: \$2.800 (700 por sistema), cubriendo fletes marítimos desde China, aranceles (10% en Ecuador) y almacenamiento en Cuenca.
- Impuestos y gastos administrativos: \$1.300, considerando el IVA (12%), marketing, personal y servicios básicos.
- Costo total del sistema: \$8.300.
- Margen de ganancia (30%): \$2.490 Precio final del sistema: \$10.790.

Sin embargo, para ajustarse al promedio entre la competencia (\$10.410) y la disposición de pago del mercado (\$8.000), se fijando el precio en \$8.500 por sistema. Esto implica un margen ajustado con el objetivo de ganar participación de mercado inicialmente.

Por lo tanto, el precio de \$8.500 busca captar un segmento intermedio: empresas que priorizan eficiencia y durabilidad, pero requieren precios accesibles. Este monto es un 20% inferior al precio promedio de la competencia (\$10.410) y un 6% superior a la preferencia declarada en la encuesta (\$8.000), lo que permite competir sin sacrificar la percepción de calidad.

Este enfoque garantiza la penetración en el mercado y establece una base sólida para incrementar rentabilidad a mediano plazo. En este caso, en la tabla 5 se sintetiza los componentes fijados para la estipulación del precio

Tabla 4

Resumen del Precio por Sistema de Paneles Solares

Componente	Costo por Sistema
Adquisición de paneles (4u)	\$4.200
Logística e importación	\$2.800
Impuestos y gastos administrativos	\$1.300
Costo total	\$8.300
Precio de venta	\$8.500
Margen ajustado	\$200 (2,4%)

1.5 Análisis de comercialización

La estrategia de comercialización de Solaris Cuenca se fundamenta en un modelo híbrido que integra un punto físico de atención al cliente y una plataforma de ventas en línea mediante dropshipping, diseñado para maximizar la accesibilidad y eficiencia operativa. El local físico, ubicado en el centro de Cuenca, funcionará como un espacio consultivo similar a un bufete profesional, donde los clientes podrán asistir para resolver dudas técnicas, observar demostraciones de los productos y recibir asesoría personalizada. Este enfoque

combina la cercanía y confianza de la interacción presencial con la agilidad y escalabilidad del comercio electrónico, asegurando una experiencia integral adaptada a las necesidades del mercado objetivo.

Modelo de Distribución.

- Punto físico (Local consultivo): el local operará como un showroom especializado, equipado con paneles solares en exhibición, maquetas interactivas y material informativo. Los clientes podrán agendar citas para recibir diagnósticos energéticos gratuitos, evaluar opciones de financiamiento y visualizar el funcionamiento de los sistemas. Este espacio busca replicar el modelo de un buffet de servicios, priorizando la atención personalizada y la transparencia en la información.
- E-commerce con dropshipping: las ventas se gestionarán mediante una plataforma digital que permitirá a los clientes realizar pedidos en línea. La empresa operará bajo el modelo de dropshipping, lo que elimina la necesidad de mantener inventario físico. Los paneles serán enviados directamente desde los proveedores internacionales (ej. China) al cliente final, reduciendo costos logísticos y optimizando tiempos de entrega.

Nombre de la Empresa.

El nombre seleccionado para la empresa es “Solaris Cuenca”, el cual refleja la esencia de la energía solar y su conexión con la ciudad de Cuenca. Este nombre combina modernidad y relevancia local, transmitiendo confianza y especialización en soluciones fotovoltaicas. La elección de un nombre corto y fácil de recordar facilita su posicionamiento en el mercado y su reconocimiento por parte de los clientes.

Slogan.

El slogan de la empresa es: “Energía limpia, futuro brillante”. Este mensaje resalta los beneficios clave de los paneles solares: sostenibilidad ambiental y ahorro económico a largo plazo. El slogan está diseñado para resonar con el público objetivo, especialmente con las microempresas manufactureras que buscan reducir costos operativos y alinearse con prácticas sostenibles.

Tipo de Presentación y Diseño del Panel.

El diseño de los paneles solares se enfoca en combinar funcionalidad y estética, adaptándose a las necesidades del mercado cuencano. Los paneles monocristalinos se presentarán en un formato compacto y modular, con un marco de aluminio anodizado en color negro mate, que no solo garantiza durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas locales, sino que también ofrece un aspecto moderno y elegante.

Además, se incluirá un etiquetado informativo en cada panel, que detalle las especificaciones técnicas (eficiencia del 20-22%, vida útil de 25-30 años) y los beneficios ambientales (reducción de huella de carbono). Este enfoque busca educar al cliente y reforzar la confianza en la calidad del producto.

Promoción y Publicidad.

La estrategia de promoción y publicidad se basa en los datos obtenidos de la encuesta, donde se identificó que el 30% de las empresas considera la falta de información como una barrera para la adopción de paneles solares. Por ello, la campaña se centrará en educar al mercado sobre los beneficios técnicos y económicos de la energía solar, utilizando los siguientes canales y tácticas:

1. Campañas Digitales:

- Redes Sociales: publicación de contenido educativo en plataformas como Facebook, Instagram y LinkedIn, incluyendo videos explicativos, testimonios de clientes y casos de éxito.
- Google Ads: anuncios segmentados dirigidos a microempresas manufactureras en Cuenca, utilizando palabras clave como “paneles solares en Cuenca”, “energía renovable para empresas” y “ahorro energético”.

2. Eventos y Talleres:

- Organización de talleres gratuitos sobre energía solar, dirigidos a empresarios y técnicos, donde se explicarán los beneficios de los paneles solares y se realizarán demostraciones prácticas.
- Participación en ferias comerciales y eventos locales relacionados con sostenibilidad y energía renovable.

3. Material Impreso:

- Distribución de folletos y catálogos en zonas estratégicas de Cuenca, como parques industriales y centros comerciales, con información detallada sobre los productos y servicios ofrecidos.

CAPÍTULO II

ESTUDIO TÉCNICO PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PANELES SOLARES EN LA CIUDAD DE CUENCA

2.1 Proceso de producto

Para Vanegas (2006) el proceso de producto de Solaris Cuenca se centra en la configuración técnica y adaptación de sistemas fotovoltaicos monocristalinos orientados al segmento básico, diseñados para satisfacer las necesidades energéticas de microempresas en la ciudad de Cuenca. Este proceso se estructura en torno a la integración de componentes certificados, logística eficiente y servicios complementario; en este sentido se garantiza que cada sistema cumpla con estándares internacionales de calidad y se ajuste a las particularidades del mercado local.

La base del producto es el sistema básico, compuesto por cuatro paneles monocristalinos de alta eficiencia y un inversor de 5 kW. Los paneles son seleccionados bajo criterios técnicos rigurosos, priorizando fabricantes asiáticos líderes como Jinko Solar y Longi, reconocidos por su cumplimiento de certificaciones internacionales IEC 61215 e ISO 9001. Estos estándares aseguran durabilidad, resistencia a condiciones climáticas adversas y un rendimiento óptimo en entornos urbanos y rurales. La elección de proveedores se realiza bajo términos FOB (Free On Board), lo que garantiza que los componentes sean embarcados desde Shanghai hasta el puerto de Guayaquil, donde se gestiona el despacho aduanero con aplicación del 0% de aranceles para paneles solares y el 12% de IVA sobre el valor CIF (Coste, Seguro y Flete).

El modelo logístico opera bajo un esquema híbrido: el 80% de los pedidos se gestiona mediante dropshipping directo desde China al cliente final, minimizando costos de almacenamiento y optimizando tiempos de entrega. El 20% restante corresponde a un stock

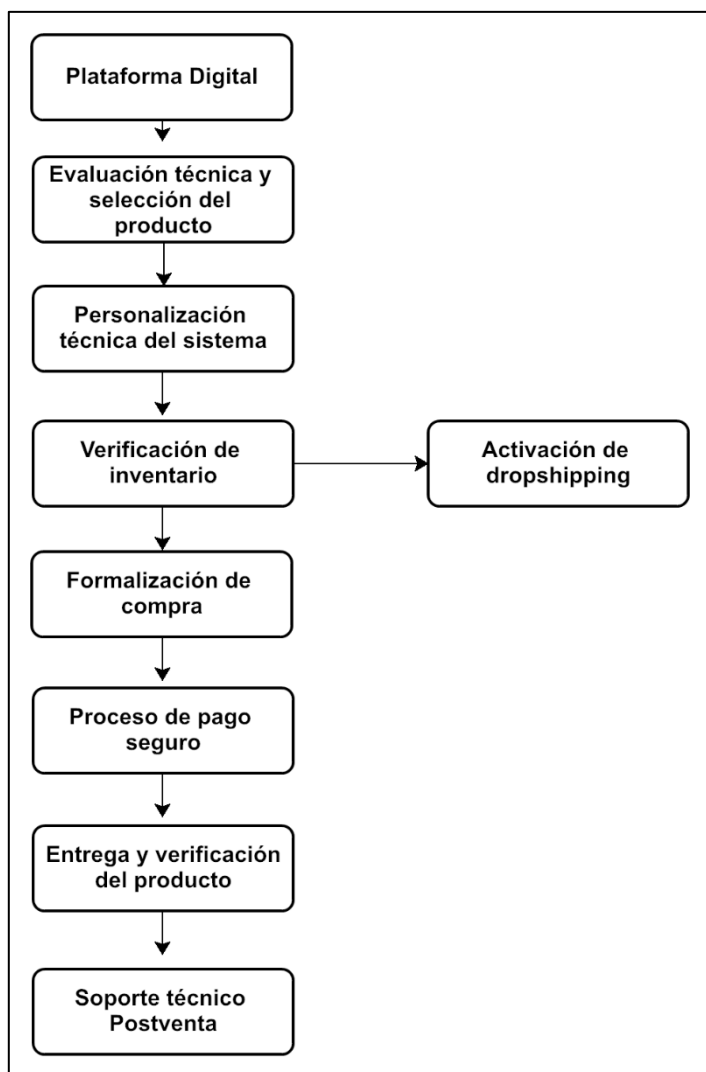
estratégico almacenado en una bodega ubicada en Cuenca, destinado a cubrir demandas urgentes o proyectos que requieran ajustes técnicos específicos, como la instalación de estructuras de soporte adaptables a techos industriales. Esta dualidad permite equilibrar eficiencia operativa y capacidad de respuesta ante requerimientos inmediatos.

Adicionalmente, la entrega se realiza a través de Grupo Entregas, con un plazo máximo de 48 horas en Cuenca, mientras que la instalación está a cargo de técnicos certificados por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), contratados mediante una alianza con Energía Limpia S.A. Cada cliente recibe soporte técnico gratuito durante dos años, junto con una garantía extendida de diez años en los paneles, superando la oferta promedio de competidores locales. Esta combinación de robustez técnica, logística eficiente y servicios postventa posiciona al sistema básico como una solución integral, diseñada para reducir la dependencia energética de las microempresas y promover la transición hacia fuentes renovables en el contexto urbano y rural de Cuenca.

Flujograma del proceso.

Figura 4

Flujograma del proceso de producto



Plataforma Digital de Selección (Página Web).

La plataforma digital actúa como el punto de contacto inicial, donde los clientes acceden al catálogo de sistemas fotovoltaicos. Integra herramientas interactivas para visualizar especificaciones técnicas, como eficiencia de paneles, dimensiones y compatibilidad con infraestructuras. Los usuarios pueden comparar opciones y descargar fichas técnicas detalladas, facilitando una decisión informada.

Evaluación Técnica y Selección del Producto.

En esta etapa, el cliente define parámetros clave como consumo energético mensual (en kWh) y tipo de instalación (techo industrial, zona rural). El sistema básico (4 paneles + inversor de 5 kW) se recomienda mediante un algoritmo que considera la radiación solar promedio en Cuenca (4.5-6 kWh/m²/día) y normativas locales (ARCERNNR).

Personalización Técnica del Sistema.

El cliente puede agregar componentes complementarios, como estructuras de soporte para techos inclinados o protecciones contra sobrevoltajes. Cada modificación se valida técnicamente para asegurar que no afecte la eficiencia certificada del sistema. Por ejemplo, estructuras adicionales deben resistir vientos de hasta 130 km/h, alineadas con pruebas IEC 61215.

Verificación Manual de Inventario (Verificación de stock).

El equipo operativo revisa manualmente la disponibilidad del sistema en la bodega de Cuenca, utilizando registros físicos o una base de datos básica. Si el stock es insuficiente, se activa el protocolo de Activación de Dropshipping, coordinando con el proveedor chino para gestionar el envío directo al cliente.

Activación de Dropshipping.

Ante la falta de stock local, se inicia el envío directo desde el proveedor en China (Jinko Solar o Longi), bajo términos FOB (Free On Board). El sistema es embarcado desde Shanghai al cliente final, con plazos de entrega ≤ 15 días hábiles. Este proceso evita costos de almacenamiento y mantiene la eficiencia operativa.

Formalización de la Compra.

Se genera un contrato digital que incluye especificaciones técnicas, plazos de entrega y condiciones de garantía. El documento cumple con la Ley de Comercio Electrónico de Ecuador y se firma mediante métodos electrónicos validados (firma digital con certificado SECOM).

Proceso de Pago Seguro.

Las transacciones se realizan mediante pasarelas de pago con cifrado SSL/TLS y estándares PCI DSS. Se ofrecen opciones de pago fraccionado (3-12 meses) a través de alianzas con entidades financieras locales, con tasas adaptadas a microempresas.

Entrega y Verificación del Producto (Recepción del producto).

El sistema es entregado por logística especializada como es el caso de Grupo Entregas, con seguimiento en tiempo real. El cliente verifica el estado físico del producto y firma un acta de recepción que incluye checklist técnico (integridad de paneles, presencia de manuales).

Soporte Técnico Postventa (Postventa).

Cada cliente recibe soporte técnico gratuito durante dos años, junto con una garantía extendida de diez años en los paneles, por lo que esta combinación de robustez técnica, logística eficiente y servicios postventa posiciona al sistema básico como una solución integral.

2.2 Análisis de recursos

El análisis de recursos constituye una metodología fundamental para estructurar y optimizar la comercialización de sistemas fotovoltaicos en Solaris Cuenca, al identificar, clasificar y priorizar los elementos estratégicos clave que intervienen en el ciclo operativo.

Este enfoque sistemático no solo garantiza la disponibilidad de recursos humanos, técnicos, logísticos y normativos, sino que también establece un marco para su integración coherente, asegurando eficiencia operativa, cumplimiento de estándares internacionales de calidad capacidad de respuesta ágil ante las dinámicas del mercado local (Vanegas, 2006). El autor menciona además que, al desglosar los recursos en categorías, desde el capital humano especializado hasta las herramientas tecnológicas avanzadas, el análisis permite asignar responsabilidades claras, minimizar riesgos operativos y maximizar la rentabilidad. Este proceso no solo fortalece la competitividad de Solaris Cuenca ante actores establecidos, sino que también consolida su posicionamiento como un proveedor confiable y pionero en soluciones energéticas innovadoras.

Tabla 5

Recursos del proceso de producto

Recursos Humanos	Materia Prima, Materiales, Insumos	Pasos del Proceso de Producto	Obras Civiles, Construcciones, Terrenos	Máquinas, Herramientas, Equipos	Instalaciones	Otros Recursos
Desarrollador web	-	Plataforma Digital de Selección	-	Servidores web, herramientas UX/UI	Plataforma digital	Certificaciones ISO 9001
Asesor técnico	Paneles monocristalinos (Jinko Solar, Longi)	Evaluación Técnica del Sistema	-	Software de simulación energética	Base de datos de clientes	Algoritmos de recomendación (IA)
Asesor técnico	Estructuras de soporte, cableado	Personalización Técnica del Sistema	-	Herramientas de diseño CAD	Bodega en Cuenca (100 m²)	Protocolos de validación técnica
Operador de bodega	Materiales de embalaje	Verificación Manual de Inventario	-	Registros físicos/Excel	Sistema de almacenamiento	Proveedores chinos (FOB Shanghai)
Agente de venta	-	Activación de Dropshipping	-	Plataformas de gestión logística	-	Contratos internacionales
Agente de venta	Contratos digitales	Formalización de la Compra	-	Software de firma digital	Plataforma de gestión documental	Certificados SECOM
Agente de venta	-	Proceso de Pago Seguro	-	Pasarelas de pago	Servidores cifrados (SSL/TLS)	Alianzas con bancos locales
Técnicos certificados	Inversores de 5 kW	Entrega y Verificación del Producto	-	Herramientas de instalación, GPS	Vehículos logísticos de Grupo Entregas	Checklist técnico

Equipo de soporte postventa	Manuales técnicos	Soporte Técnico Postventa	-	Plataforma de seguimiento IoT	Centro de monitoreo remoto	Garantías extendidas (10 años en paneles)
------------------------------------	-------------------	----------------------------------	---	-------------------------------	----------------------------	---

El recurso humano se compone de perfiles especializados que garantizan la operatividad integral del proceso. El desarrollador web es responsable del diseño y mantenimiento de la plataforma digital, asegurando su funcionalidad mediante herramientas UX/UI y servidores web. Los asesores técnicos lideran la evaluación y personalización de los sistemas, utilizando software de simulación energética y herramientas CAD para validar la integración de paneles monocristalinos (Jinko Solar, Longi) y estructuras de soporte adaptables. Los operarios de bodega gestionan el inventario físico mediante registros manuales o bases de datos básicas, coordinando con proveedores chinos bajo términos FOB Shanghai para activar el dropshipping cuando el stock local es insuficiente. Los agentes de venta formalizan transacciones mediante contratos digitales y pasarelas de pago seguras (SSL/TLS), respaldados por alianzas con bancos locales para financiamiento flexible. Los técnicos certificados por la ARCERNNR ejecutan instalaciones seguras, utilizando herramientas especializadas y GPS para entregas precisas, mientras el equipo de soporte postventa monitorea el rendimiento mediante plataformas IoT y garantiza cumplimiento de garantías extendidas.

En cuanto a materias primas y materiales, los paneles monocristalinos y los inversores de 5 kW constituyen el núcleo técnico del sistema básico. Se complementan con estructuras de soporte resistentes a vientos de 130 km/h, cableado certificado y materiales de embalaje para transporte seguro. Los contratos digitales, alineados con la Ley de Comercio Electrónico de Ecuador, formalizan las transacciones con validez legal, mientras los manuales técnicos facilitan la operación y mantenimiento por parte del cliente.

Cada etapa del proceso se sustenta en recursos técnicos específicos. La Plataforma Digital de Selección opera en servidores con tecnología React.js y Node.js, mientras la Evaluación Técnica emplea algoritmos de IA para recomendar configuraciones basadas en radiación solar (4.5-6 kWh/m²/día). La Personalización Técnica utiliza herramientas CAD para diseñar soluciones adaptables, y la Verificación de Inventario recurre a registros físicos o digitales básicos. La Activación de Dropshipping depende de plataformas logísticas internacionales, y la Formalización de la Compra se ejecuta mediante software de firma digital y certificados SECOM.

En máquinas y equipos, destacan las herramientas de instalación certificadas, plataformas IoT para monitoreo remoto y vehículos logísticos de Grupo Entregas con seguimiento GPS. Las instalaciones incluyen una bodega en Cuenca para stock estratégico, servidores cifrados para transacciones seguras y un centro de monitoreo remoto para soporte técnico.

Los otros recursos refuerzan la competitividad: certificaciones ISO 9001 e IEC 61215 validan calidad y durabilidad, los protocolos de validación técnica aseguran cumplimiento normativo, y las garantías de 10 años en paneles consolidan la confianza del cliente. Estos elementos, combinados con contratos internacionales y alianzas financieras, posicionan a Solaris Cuenca como una solución integral en el mercado de energías renovables.

Tabla 6*Recursos Tecnológicos y Logísticos*

Descripción (Recurso)	Cantidad	Descripción
Servidores web y herramientas UX/UI	2 servidores + 5 licencias	Infraestructura digital para alojar la plataforma web, diseñada con React.js y Node.js, garantizando rendimiento y seguridad.
Software de simulación energética	1 licencia	Herramienta para modelar rendimiento de sistemas fotovoltaicos según radiación solar en Cuenca (4.5-6 kWh/m ² /día).
Herramientas de diseño CAD	3 licencias	Software para diseño técnico de estructuras de soporte personalizadas, resistentes a vientos de 130 km/h.
Registros físicos/Excel	1 sistema	Base de datos manual o digital para gestión de inventario en bodega local.
Plataformas de gestión logística	1 sistema	Software para coordinar envíos internacionales (dropshipping) y seguimiento en tiempo real.
Software de firma digital (DocuSign)	1 licencia	Plataforma para formalizar contratos electrónicos, cumpliendo la Ley de Comercio Electrónico de Ecuador.
Pasarelas de pago (Stripe, PayPal, binance)	3 integraciones	Sistemas cifrados (SSL/TLS) para transacciones seguras, con certificación PCI DSS.
Herramientas de instalación y GPS	5 kits + 3 dispositivos	Equipos para instalación certificada por ARCERNNR y seguimiento de entregas (Grupo Entregas).
Plataforma IoT	1 sistema	Monitoreo remoto de rendimiento energético, integrado con alertas para mantenimiento preventivo.

Los recursos de máquinas, herramientas y equipos son fundamentales para garantizar la operatividad técnica y la calidad del servicio en Solaris Cuenca. Los servidores web y herramientas UX/UI constituyen la columna vertebral de la plataforma digital, permitiendo una interacción fluida y segura con los clientes. Estos servidores, combinados con tecnologías como React.js y Node.js, aseguran escalabilidad y resistencia ante altas cargas de tráfico, mientras las licencias de diseño UX/UI facilitan una experiencia de usuario intuitiva.

El software de simulación energética es clave en la etapa de evaluación técnica, ya que calcula la viabilidad de los sistemas fotovoltaicos basándose en datos locales como la

radiación solar y el consumo energético de las microempresas. Complementariamente, las herramientas de diseño CAD permiten personalizar estructuras de soporte adaptadas a techos industriales o rurales, asegurando cumplimiento con normativas técnica.

La gestión logística se apoya en plataformas de seguimiento que coordinan envíos internacionales bajo términos FOB y envíos locales mediante Grupo Entregas. Estas herramientas, junto con dispositivos GPS, optimizan rutas y reducen tiempos de entrega a un máximo de 48 horas en Cuenca. Para garantizar seguridad en transacciones, las pasarelas de pago emplean cifrado SSL/TLS y cumplen con estándares PCI DSS, respaldadas por alianzas con bancos locales para financiamiento flexible.

En el ámbito operativo, los registros físicos/Excel y el software de firma digital (DocuSign) agilizan procesos administrativos. Mientras los registros manuales gestionan el 20% del stock local, DocuSign asegura la validez legal de contratos, incluyendo cláusulas de garantía extendida. Finalmente, la plataforma IoT monitorea el rendimiento de los sistemas instalados, proporcionando datos en tiempo real para mantenimiento predictivo y soporte técnico proactivo.

Tabla 7

Otros recursos

Descripción	Área	Detalle
Mobiliario de oficina	Administrativa	Escritorios ergonómicos, sillas, estanterías y equipos para el área administrativa y atención al cliente.
Equipos de computación	Administrativa	Computadoras, impresoras, servidores locales y dispositivos periféricos para gestión operativa.
Adecuaciones de local	Administrativa	Acondicionamiento de espacios físicos: bodega (100 m²), oficinas técnicas y zona de atención al cliente.
Plan de Mercadeo Digital	Gestión	Estrategias en redes sociales, SEO, Google Ads y contenido técnico para captar microempresas.

El mobiliario de oficina, clasificado en el área administrativa, constituye un recurso fundamental para garantizar un entorno laboral funcional y ergonómico. Los escritorios y

sillas ergonómicas no solo optimizan la productividad del equipo administrativo, sino que también previenen riesgos laborales asociados a posturas prolongadas. Las estanterías y equipos adicionales, como archivadores, facilitan la organización física de documentos críticos, como contratos y certificaciones, asegurando accesibilidad y orden en un entorno donde la gestión documental es clave para operaciones diarias y auditorías.

Los equipos de computación, también en el ámbito administrativo, son la columna vertebral tecnológica de la empresa. Computadoras de alto rendimiento, impresoras multifuncionales y servidores locales permiten gestionar bases de datos de clientes, procesar transacciones electrónicas y mantener la plataforma digital operativa. Dispositivos periféricos, como escáneres, agilizan la digitalización de documentos, mientras los servidores garantizan seguridad en el almacenamiento de información sensible, como datos financieros o registros de instalaciones.

Las adecuaciones de local, dentro de la misma área administrativa, abarcan la adaptación de espacios físicos para cumplir con estándares operativos y normativos. La bodega de 100 m², por ejemplo, requiere aislamiento térmico y sistemas de ventilación para preservar la integridad de los paneles solares almacenados. Las oficinas técnicas, equipadas con mesas de trabajo y herramientas específicas, permiten a los asesores diseñar soluciones personalizadas, mientras la zona de atención al cliente, con mobiliario funcional y señalética clara, proyecta profesionalismo y fortalece la experiencia del usuario durante las consultas in situ.

El plan de mercadeo digital, categorizado en gestión, es un recurso estratégico para posicionar a Solaris Cuenca en el mercado competitivo de energías renovables. Las estrategias en redes sociales, como publicaciones técnicas en LinkedIn o casos de éxito en Instagram, generan engagement con microempresas. El SEO (Optimización para Motores de

Búsqueda) asegura visibilidad en búsquedas clave como "paneles solares Cuenca" o "energía solar para PYMES", mientras Google Ads capta leads calificados mediante anuncios segmentados geográficamente. El contenido técnico, como guías descargables o webinars sobre ahorro energético, no solo educa al cliente, sino que establece a la empresa como referente en el sector, impulsando la conversión de ventas y fidelización.

2.3 Tamaño

El tamaño del proyecto se determina en función de la demanda insatisfecha identificada, las limitaciones operativas del proveedor y la estrategia de crecimiento gradual para minimizar riesgos financieros y logísticos. A continuación, se justifica la capacidad instalada, la capacidad utilizada y su coherencia con los datos del mercado y la estructura operativa de Solaris Cuenca. Considerando lo anterior, se estima los siguientes factores:

- Demanda Total (DT): 1.340 sistemas anuales.
- Oferta Actual Competidores (OC): 890 sistemas anuales.
- Demanda Insatisfecha (DI): 450 sistemas anuales (DT – OC).
- Capacidad Instalada (CI): 290 sistemas anuales (límite máximo del proveedor vía dropshipping).
- Capacidad Utilizada (CU): 45% de CI = 131 sistemas anuales.

De esta manera, la capacidad instalada y utilizada, quedan justificados mediante los siguientes aspectos evaluados que se vinculan en la estipulación de dichas cifras:

Limitaciones del Proveedor (Dropshipping).

El proveedor chino (Jinko Solar/Longi) establece un stock máximo disponible de 290 sistemas anuales bajo términos FOB. Este límite se debe a:

- Capacidad productiva del proveedor: priorización de clientes globales.

- Restricciones logísticas: plazos de entrega desde China (≤ 15 días hábiles) y capacidad portuaria en Guayaquil. La empresa no puede exceder esta cifra sin renegociar contratos o diversificar proveedores, lo que implica riesgos de calidad y costos adicionales.

Estrategia de Crecimiento Gradual.

Iniciar con una capacidad utilizada del 45% (131 sistemas) permite:

- Validar la demanda real: asegurar que los 450 sistemas insatisfechos sean clientes dispuestos a comprar, considerando barreras como el costo inicial y financiamiento.
- Mitigar riesgos operativos: evitar sobrecarga en la logística y en el equipo técnico.

Coherencia con la Capacidad Gerencial.

Solaris Cuenca carece de experiencia previa en proyectos de energía solar a gran escala. Un tamaño menor (131 sistemas) facilita:

- Aprendizaje técnico: dominio de instalaciones, normativas locales (ARCERNNR) y manejo de garantías.
- Gestión de proveedores: establecer relaciones sólidas con el proveedor chino antes de escalar.

Margen para Absorber Demanda Insatisfecha.

Aunque la demanda insatisfecha es de 450 sistemas, la capacidad instalada (290) solo cubre el 64% de esta brecha. El 45% de utilización (131 sistemas) asegura:

- Flexibilidad ante fluctuaciones: retrasos en envíos, variaciones en la demanda por temporadas de sequía.
- Reserva para crecimiento: los 159 sistemas restantes pueden activarse en una segunda fase, una vez validado el modelo operativo.

2.4 Localización del proyecto

La localización estratégica de Solaris Cuenca se fundamenta en un análisis exhaustivo de variables macro y microeconómicas, técnicas y logísticas, orientado a maximizar la eficiencia operativa y garantizar acceso al mercado objetivo. La elección de Cuenca como macrolocalización y el sector industrial de Challuabamba como microlocalización responde a un equilibrio entre demanda energética, recursos técnicos y sostenibilidad financiera.

Macrolocalización: Ciudad de Cuenca

La ciudad de Cuenca se seleccionó como macrolocalización debido a su contexto energético crítico, marcado por una dependencia histórica de hidroeléctricas y episodios recurrentes de racionamiento eléctrico. Este escenario genera una demanda insatisfecha de 450 sistemas solares anuales, principalmente en microempresas manufactureras, textiles y alimenticias, que representan el 80.8% del mercado objetivo en zonas urbanas.

Adicionalmente, Cuenca cuenta con niveles de radiación solar óptimos (4.5–6 kWh/m²/día), ideales para sistemas fotovoltaicos monocristalinos. El apoyo gubernamental, mediante la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, ofrece incentivos como exenciones del IVA en equipos importados y subsidios municipales para PYMES sostenibles. La infraestructura logística, incluyendo proximidad al puerto de Guayaquil (3 horas por vía terrestre) y una red vial consolidada, facilita importación bajo términos FOB y distribución regional eficiente.

Microlocalización: Zona Industrial de Challuabamba

Dentro de Cuenca, el sector industrial de Challuabamba (Avenida Primera 12-45) se eligió como microlocalización por su proximidad al 65% de las microempresas manufactureras y textiles, reduciendo costos de entrega a un radio promedio de 5 km. La

ubicación cuenta con una bodega de 100 m² adaptada técnicamente, equipada con aislamiento térmico, ventilación forzada y acceso a red eléctrica trifásica para pruebas de sistemas.

La conectividad logística se optimiza gracias a la cercanía de la Vía Cuenca-Azogues, principal arteria para desplazamiento de vehículos de Grupo Entregas, y estacionamientos amplios para carga/descarga. Los costos operativos son competitivos, con un alquiler mensual de \$500 (30% menor que en el centro histórico) y una exención del impuesto predial por 2 años bajo el Acuerdo Municipal 045-2023. Además, el cumplimiento normativo incluye permisos de uso de suelo industrial y certificaciones de seguridad contra incendios.

CAPÍTULO III

ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero es un análisis integral y sistemático que evalúa la viabilidad económica y la solidez financiera de un proyecto o negocio, mediante la revisión detallada de inversiones, costos, fuentes de financiamiento, proyecciones de ingresos y flujos de caja. Se fundamenta en la consolidación de datos históricos y proyecciones futuras para identificar riesgos, oportunidades y tendencias del mercado, facilitando la toma de decisiones estratégicas que optimicen la asignación de recursos y aseguren la sostenibilidad financiera a mediano y largo plazo (Vanegas, 2006).

3.1 Inversión inicial y estructura de financiamiento

La Tabla 8 describe la composición de las inversiones fijas del proyecto, en donde se evidencia la asignación de recursos a partidas esenciales para la operatividad y estructuración física, tales como infraestructura física (3.500 dólares), vehículos (con especial énfasis en los vehículos logísticos cuyo valor total es de 6.000 dólares), equipos técnicos (11.500 dólares, que incluyen herramientas de instalación y plataforma de monitoreo IoT) y mobiliario y equipo de oficina (7.300 dólares, distribuidos entre sillas, escritorios, mesas, estanterías, computadoras e impresoras), lo que suma un total de 28.300 dólares y refleja una inversión preparada para dotar al proyecto de una base operativa robusta.

Tabla 8*Inversiones fijas*

INVERSIONES FIJAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Infraestructura física				3.500,00
Adecuaciones de local	Global	1	3.500,00	3.500,00
Vehículos				6.000,00
Vehículos logísticos (GPS)	Unidad	3	2.000,00	6.000,00
Equipos técnicos				11.500,00
Herramientas de instalación	Kit	5	2.000,00	10.000,00
Plataforma IoT (monitoreo)	Sistema	1	1.500,00	1.500,00
Mobiliario y oficina				7.300,00
Sillas de oficina ergonómico	Global	6	225,00	1.350,00
Escritorios	Global	2	400,00	800,00
Mesas	Global	2	475,00	950,00
Estanterías metálicas	Global	2	200,00	400,00
Computadoras	Global	4	750,00	3.000,00
Impresoras	Global	2	400,00	800,00
Total Inversiones Fijas				28.300,00

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 9 presenta el detalle de las inversiones diferidas, desglosadas en tres rubros principales: desarrollo tecnológico, que abarca la adquisición de una plataforma digital, software de simulación y herramientas CAD por un total de 14.000 dólares; certificaciones, que incluyen procesos de acreditación como ISO 9001 y certificación SECOM por 3.500 dólares; y marketing y legal, enfocado en iniciativas de mercadeo digital y la implementación de software de firma digital, por un monto de 8.000 dólares, generando una inversión diferida global de 25.500 dólares que subraya la importancia de integrar elementos tecnológicos, normativos y comerciales en la estrategia del proyecto.

Tabla 9*Inversiones diferidas*

INVERSIONES DIFERIDAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Desarrollo tecnológico				14.000,00
Plataforma digital (React.js)	Licencia	1	6.000,00	6.000,00
Software de simulación energética	Licencia	1	3.500,00	3.500,00
Herramientas CAD	Licencia	3	1.500,00	4.500,00
Certificaciones				3.500,00
ISO 9001	Trámite	1	2.000,00	2.000,00
Certificación SECOM	Trámite	1	1.500,00	1.500,00
Marketing y legal				8.000,00
Plan de mercadeo digital	Global	1	6.500,00	6.500,00
Software de firma digital	Licencia	1	1.500,00	1.500,00
Total Inversiones Diferidas				25.500,00

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

En la Tabla 10 se detalla la estructura del capital de trabajo, donde se identifica un inventario inicial compuesto por el stock de paneles solares y materiales de embalaje, que suma 88.770 dólares, complementado por los servicios básicos (luz, agua e internet) que requieren 1.500 dólares, así como gastos operativos adicionales en administración (alquiler de local y sueldos, totalizando 3.900 dólares) y campañas de ventas (3.000 dólares), lo que permite alcanzar un total de 97.170 dólares en capital de trabajo, reforzando la disponibilidad de recursos líquidos para el inicio y la continuidad operativa del proyecto.

Tabla 10*Capital de trabajo*

CAPITAL DE TRABAJO				
DESCRIPCIÓN	UNID AD	CANTIDAD	VALOR UNITARI O	VALOR TOTAL
Inventario inicial				88.770,00
Stock de paneles solares	Sistem a	33	2.240,00	73.920,00
Materiales de embalaje	Lote	33	450,00	14.850,00
Servicios básicos				1.500,00
Luz	Mes	3	150,00	450,00
Agua	Mes	3	150,00	450,00
Internet	Mes	3	200,00	600,00
Gastos administrativos				3.900,00
Alquiler de local (100 m ²)	Mes	3	650,00	1.950,00
Sueldos	Mes	3	650,00	1.950,00
Gastos de ventas				3.000,00
Campañas Google Ads	Campa ña	3	1.000,00	3.000,00
Total Capital de Trabajo				97.170,00

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 10 organiza la inversión inicial del proyecto en tres componentes fundamentales, donde se destaca una inversión fija de 28.300 dólares (18,93%), que comprende infraestructura física, vehículos, equipos técnicos y mobiliario; una inversión diferida de 25.500 dólares (17,06%), destinada al desarrollo tecnológico, certificaciones, y aspectos de marketing y legal; y un capital de trabajo de 95.670 dólares (64,01%), que se distribuye entre el inventario inicial, gastos administrativos y de ventas, constituyendo una inversión total de 149.470 dólares, lo cual evidencia una estructura de financiamiento integral y balanceada para cubrir tanto activos productivos como necesidades operativas.

Tabla 11*Cuadro resumen de inversión total*

INVERSIÓN INICIAL		
Descripción	Valor	%
Inversión Fija	28.300,00	18,93%
Inversión Diferida	25.500,00	17,06%
Capital de Trabajo (1 mes)	95.670,00	64,01%
TOTAL INVERSIÓN	149.470,00	100,00%

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

Tras la clasificación de inversiones, se establece que la vida útil del proyecto es de 5 años, lo cual se fundamenta en que, a excepción de la partida de vehículos —que se deprecia en un plazo de 10 años—, el resto de los activos fijos, junto con las inversiones diferidas y el capital de trabajo, se amortizan en 5 años; esta limitación temporal se justifica en el plano financiero por la rápida evolución tecnológica y las demandas del mercado.

La Tabla 12 presenta el desglose de las inversiones por fuente de financiamiento, evidenciando que las partidas correspondientes a inversión fija y diferida se han financiado íntegramente con recursos propios, abarcando partidas como infraestructura física, vehículos, equipos técnicos y mobiliario y oficina para la inversión fija, y desarrollo tecnológico, certificaciones, junto con marketing y legal para la inversión diferida; en cambio, el capital de trabajo se ha estructurado con una combinación en la que el componente de inventario inicial se financia mayoritariamente con recursos externos, mientras que los gastos administrativos y de ventas se cubren con fondos propios. En conjunto, se observa que el total de la inversión se compone de 82.208,50 dólares provenientes de financiamiento externo y 67.261,50 dólares de capital propio, reflejando una estrategia financiera que separa el financiamiento de activos productivos y diferidos del financiamiento destinado a las

necesidades operativas y de liquidez, en línea con los objetivos de planificación y sostenibilidad del proyecto.

Tabla 12

Desglose de inversiones por fuente de financiamiento

DESGLOSE DE INVERSIONES POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO		
Descripción	Financiamiento	Propio
Inversión Fija	0,00	28.300,00
Infraestructura física	0,00	3.500,00
Vehículos	0,00	6.000,00
Equipos técnicos	0,00	11.500,00
Mobiliario y oficina	0,00	7.300,00
Inversión Diferida	0,00	25.500,00
Desarrollo tecnológico	0,00	14.000,00
Certificaciones	0,00	3.500,00
Marketing y legal	0,00	8.000,00
Capital de Trabajo (1 mes)	82.208,50	13.461,50
Inventario inicial	82.208,50	6.561,50
Gastos administrativos	0,00	3.900,00
Gastos de ventas	0,00	3.000,00
TOTAL INVERSIÓN	82.208,50	67.261,50

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 13 expone la estructura de financiamiento del proyecto en que el 45% de la inversión inicial, equivalente a 67.261,50 dólares, proviene de recursos internos (capital propio), mientras que el 55% restante, que asciende a 82.208,50 dólares, se obtiene mediante un préstamo bancario, configurando así una mezcla de financiamiento que combina recursos propios y ajenos para alcanzar la cifra total requerida de 149.470 dólares y asegurar la viabilidad financiera desde el inicio del proyecto.

Tabla 13*Fuentes de financiamiento*

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
Descripción	Valor	%
Financiamiento Interno (Capital Propio)	67.261,50	45,00%
Financiamiento Externo (Préstamo Bancario)	82.208,50	55,00%
TOTAL	149.470,00	100,00%

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 14 detalla las condiciones del financiamiento externo, en la que se certifica un préstamo bancario de 82.208,50 dólares otorgado a un plazo de 5 años, con una tasa de interés del 9,6% que da lugar a una cuota fija establecida en 21.454,20 dólares y una acumulación total de intereses de 25.062,51 dólares, lo que permite definir de manera precisa el compromiso de pago y su impacto en el flujo de caja del proyecto.

Tabla 14*Préstamo bancario*

PRÉSTAMO BANCARIO	
Cantidad	82.208,50
Periodo	5
Tasa de interés	9,6%
Cuota	21.454,20
Intereses	25.062,51

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

3.2 Estructura de costos y gastos

La Tabla 15 proyecta de manera integral los costos y gastos del proyecto durante cinco años, abarcando partidas fijas (como costos generales de fabricación, servicios básicos, depreciación, amortización, gastos administrativos, alquiler y sueldos) y variables (incluyendo gastos de ventas, campañas publicitarias y gastos financieros), junto con los costos asociados al stock de paneles solares y materiales de embalaje, lo que permite

identificar un crecimiento moderado en los desembolsos operativos, pasando de 903.245,57 dólares en el año 1 a 926.931,32 dólares en el año 5, reflejando una evolución controlada y previsible en concordancia con las proyecciones económicas.

Además, en la proyección de costos y gastos se ha incorporado una tasa de inflación de 0,26% según el Banco Central del Ecuador, y para el pronóstico del stock de venta se ha asumido una tasa de crecimiento sectorial del 1,50%, asegurando que las estimaciones reflejen las condiciones macroeconómicas actuales y las perspectivas de crecimiento del mercado.

Tabla 15

Proyección de costos y gastos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos fijos	104.315,57	108.349,91	112.260,24	116.034,62	119.659,98
Costos generales de fabricación	19.490,00	24.625,10	29.760,29	34.895,57	40.030,95
Servicios básicos	13.500,00	13.535,10	13.570,29	13.605,57	13.640,95
Depreciación	890,00	890,00	890,00	890,00	890,00
Amortización	5.100,00	10.200,00	15.300,00	20.400,00	25.500,00
Gastos de administración	40.950,00	41.056,47	41.163,22	41.270,24	41.377,54
Alquiler local	17.550,00	17.595,63	17.641,38	17.687,25	17.733,23
Sueldos	23.400,00	23.460,84	23.521,84	23.582,99	23.644,31
Gastos de ventas	36.000,00	36.093,60	36.187,44	36.281,53	36.375,86
Campañas Google ADS	36.000,00	36.093,60	36.187,44	36.281,53	36.375,86
Gastos Financieros	7.875,57	6.574,74	5.149,29	3.587,28	1.875,63
Intereses	7.875,57	6.574,74	5.149,29	3.587,28	1.875,63
Costos Variables	798.930,00	801.007,22	803.089,84	805.177,87	807.271,33
Stock de paneles solares	665.280,00	667.009,73	668.743,95	670.482,69	672.225,94
Materiales de embalaje	133.650,00	133.997,49	134.345,88	134.695,18	135.045,39
COSTO TOTAL	903.245,57	909.357,13	915.350,08	921.212,50	926.931,32

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 16 sintetiza la eficiencia operativa del proyecto a través de la proyección unitaria de producción, en la que se combinan el costo total de producción, el stock por sistema de paneles solares, el costo unitario, el precio de venta y la utilidad potencial, demostrando una ligera reducción en el costo unitario y un aumento paulatino en la utilidad por unidad a lo largo de cinco años, lo que indica una mejora en la eficiencia productiva y una mayor competitividad en el mercado.

Tabla 16

Proyección de costos y gastos unitarios

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo total	903.245,57	909.357,13	915.350,08	921.212,50	926.931,32
Stock por sistema de paneles solares	131	133	135	137	139
Costo unitario	6.895,0	6.839,1	6.782,4	6.725,0	6.666,7
Precio de venta	8.500,0	8.522,1	8.544,3	8.566,5	8.588,8
Posible utilidad	1.605,00	1.683,03	1.761,86	1.841,51	1.922,03

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

3.3 Proyección de ingresos

La Tabla 17 muestra el proceso de determinación del precio de venta del producto, estableciendo que a partir de un precio base de 7.391,31 dólares se añade una utilidad objetivo del 6,71% y se incorpora un IVA de 1.108,70 dólares, lo que da como resultado un precio de venta al público de 8.500,00 dólares y garantiza un equilibrio adecuado entre rentabilidad y competitividad en el mercado. De manera complementaria, la fijación del precio del sistema de paneles solares, compuesto por cuatro unidades, se fundamenta en un equilibrio estratégico entre los costos operativos, el análisis de la competitividad en el mercado local y la rentabilidad del proyecto; tras revisar los precios ofertados por la competencia y la

información recolectada en encuestas —que revelaron que el 74,7% de las microempresas está dispuesta a invertir cerca de 8.000 dólares en un sistema básico, mientras que el precio promedio de la competencia asciende a 10.410 dólares— se optó por posicionar el precio en 8.500 dólares, lo que implica que, aunque en un análisis inicial se contempló una ganancia estipulada del 30%, para favorecer la penetración en el mercado se ajustó el margen a 200 dólares (aproximadamente 2,4%).

Basándose en un desglose de costos que incluye 4.200 dólares en la adquisición de paneles (1.050 dólares por panel), 2.800 dólares para logística e importación (cubriendo fletes marítimos, aranceles y almacenamiento) y 1.300 dólares en impuestos y gastos administrativos, sumando un costo total de 8.300 dólares; este enfoque permite posicionar el producto como una alternativa de calidad y accesibilidad, ya que el precio final se sitúa un 20% inferior al de la competencia y apenas un 6% superior a la disposición de pago del mercado, estableciendo así una propuesta de valor competitiva y ajustada a las condiciones del entorno.

Tabla 17

Fijación de precios

ESTIMACIÓN PRECIO UNITARIO	
Utilidad	6,71%
PV	7.391,31
IVA	1.108,70
PVA	8.500,00

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 18 proyecta los ingresos totales del proyecto durante cinco años, fundamentándose en las cantidades de stock asignadas y el precio de venta unitario que se ajusta ligeramente cada año; en este sentido, se estima que los ingresos totales ascienden a 1.113.500,60 dólares en el primer año y se incrementan de manera progresiva hasta alcanzar

1.194.168,00 dólares en el quinto año, evidenciando una tendencia de crecimiento sustentable que respalda la viabilidad comercial del proyecto.

Tabla 18

Proyección de ingresos

INGRESOS					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Stock por sistema de paneles solares	131	133	135	137	139
Precio de venta	8.500,0	8.522,1	8.544,3	8.566,5	8.588,8
Ingresos totales	1.113.500,6	1.133.141,7	1.153.129,2	1.173.469,2	1.194.168,0

Nota. En la tabla los precios están estipulados en dólares (\$).

3.4 Estado de resultados proyectados y flujo de caja

La Tabla 19 expone el estado de resultados proyectado para el proyecto en un horizonte de cinco años, en donde se observa que los ingresos anuales incrementan gradualmente desde 1.113.500,64 dólares en el primer año hasta 1.194.168,03 dólares en el quinto, mientras que el costo de venta se mantiene en una tendencia ascendente moderada, derivando en una utilidad bruta creciente que pasa de 210.255,06 a 267.236,71 dólares; de igual forma, la suma de gastos operativos –compuestos por gastos administrativos, de venta, financieros, depreciación y amortización– se comporta de manera contenida y, tras la deducción de la participación de utilidades para empleados y el impuesto a la renta, la utilidad neta se incrementa de 76.142,67 a 115.781,27 dólares, lo que evidencia la fortaleza y sostenibilidad económica del proyecto.

Tabla 19*Estado de resultados*

ESTADO DE RESULTADOS					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	1.113.500,64	1.133.141,68	1.153.129,16	1.173.469,21	1.194.168,03
Costo de venta	903.245,57	909.357,13	915.350,08	921.212,50	926.931,32
Utilidad Bruta	210.255,06	223.784,55	237.779,08	252.256,71	267.236,71
Gastos administrativos	40.950,00	41.056,47	41.163,22	41.270,24	41.377,54
Gastos de venta	36.000,00	36.093,60	36.187,44	36.281,53	36.375,86
Gastos financieros	7.875,57	6.574,74	5.149,29	3.587,28	1.875,63
Depreciación	890,00	890,00	890,00	890,00	890,00
Amortización	5.100,00	5.100,00	5.100,00	5.100,00	5.100,00
Total Gastos Operativos	90.815,57	89.714,81	88.489,95	87.129,05	85.619,03
Utilidad Operativa	119.439,49	134.069,73	149.289,13	165.127,66	181.617,68
Participación de utilidades a empleados	17.915,92	20.110,46	22.393,37	24.769,15	27.242,65
Utilidad antes de impuestos	101.523,57	113.959,27	126.895,76	140.358,51	154.375,03
Impuesto a la Renta	25.380,89	28.489,82	31.723,94	35.089,63	38.593,76
Utilidad Neta	76.142,67	85.469,46	95.171,82	105.268,88	115.781,27

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 19 presenta el flujo de caja del proyecto desde el año 0 hasta el año 5, donde se registra un desembolso inicial de capital de 149.470 dólares en el año 0, seguido de flujos operativos anuales positivos que resultan de la suma de la utilidad neta, la depreciación y la amortización, menos el pago del préstamo bancario de 21.454,20 dólares por cada período; estos componentes generan flujos finales crecientes que ascienden desde 60.678,47 dólares en el primer año hasta 100.317,07 dólares en el quinto, y la inclusión de la recuperación del capital de trabajo (95.670 dólares) refuerza la capacidad del proyecto para generar liquidez y cumplir con sus compromisos financieros durante el ciclo de vida proyectado.

Tabla 20*Flujo de caja*

FLUJO DE CAJA						
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad / Pérdida Neta		76.142,67	85.469,46	95.171,82	105.268,88	115.781,27
(-) Pago de Préstamo		21.454,20	21.454,20	21.454,20	21.454,20	21.454,20
(+) Depreciación		890,00	890,00	890,00	890,00	890,00
(+) Amortización		5.100,00	5.100,00	5.100,00	5.100,00	5.100,00
(+) Recuperación de Capital de Trabajo						95.670,00
(-) Capital	-149.470,00					
Flujo Final	-149.470,00	60.678,47	70.005,25	79.707,62	89.804,68	100.317,07

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

3.5 Análisis de rentabilidad

La Tabla 21 define la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) del proyecto, estableciendo que, a partir de una tasa de inflación del -0,26% y un premio al riesgo del inversionista del 15,00%, la interacción de estos factores (representada en el producto TI x PR, que resulta en -0,04%) permite fijar una TMAR final de 14,70%; esta tasa representa el rendimiento mínimo esperado que debe generar el proyecto para ser considerado viable, integrando las condiciones del entorno económico y el perfil de riesgo inherente a la inversión.

Tabla 21

TMAR

TMAR	
Tasa de Inflación	-0,26%
Premio al Riesgo del inversionista	15,00%
(TI x PR)	-0,04%
TMAR	14,70%

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 22 detalla el análisis del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) del proyecto, desglosando los componentes del financiamiento propio y del financiamiento bancario; se evidencia un WACC asociado al riesgo de los inversionistas de 14,70% con una ponderación del 45% que aporta 6,62%, y un WACC para el financiamiento bancario de 9,58% con una ponderación del 55% que contribuye con 5,27%, lo que en conjunto resulta en un WACC global de 11,88%, reflejando el costo promedio ponderado del capital empleado y siendo un indicador clave para la valoración de la rentabilidad ajustada al riesgo del proyecto.

Tabla 22**WACC**

WACC		Ponderación	
WACC Riesgo INV	14,70%	45,00%	6,62%
WACC Banco	9,58%	55,00%	5,27%
WACC Global		11,88%	

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 23 consolida los indicadores financieros clave, destacando una TMAR de 14,70%, un Valor Actual Neto (VAN) positivo de 111.874,16 dólares, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 40%, un período de recuperación (payback) de 2,32 años y una relación costo-beneficio de 1,75; en conjunto, estos indicadores demuestran que el proyecto genera un valor adicional superior al costo del capital, ofrece una alta rentabilidad interna, recupera la inversión en un tiempo reducido y, por cada dólar invertido, se obtienen 1,75 dólares en beneficios, lo que respalda la viabilidad y atractivo económico de la iniciativa.

Tabla 23*Indicadores financieros*

INDICADORES	
TMAR	14,70%
VAN	111.874,16
TIR	40%
Payback	2,32
Relación Costo-Beneficio	1,75

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

La Tabla 24 ilustra el tiempo de recuperación del proyecto mediante la acumulación de los flujos de caja anuales, partiendo de un desembolso inicial de 149.470 dólares y mostrando flujos positivos que, en forma acumulada, alcanzan 60.678,47 dólares en el primer año, 130.683,73 en el segundo, 210.391,35 en el tercer, 300.196,03 en el cuarto y 400.513,10 dólares en el quinto, lo que permite determinar un período de payback de 2,32 años; este

resultado evidencia la capacidad del proyecto para recuperar la inversión inicial de forma rápida, reafirmando su solidez y la eficacia en la generación de liquidez a lo largo de su ciclo de operación.

Tabla 24

Tiempo de recuperación

TIEMPO DE RECUPERACIÓN		
Año	Flujo	Acumulado
0	-149.470,00	
1	60.678,47	60.678,47
2	70.005,25	130.683,73
3	79.707,62	210.391,35
4	89.804,68	300.196,03
5	100.317,07	400.513,10
Payback	2,32	

Nota. En la tabla los precios estan estipulados en dólares (\$).

CONCLUSIONES

Luego que se ha formulado el proyecto y se ha tomado en cuenta aspectos financieros, técnicos y de mercado frente a los resultados de flujos se puede concluir que el proyecto bajo esas condiciones es financieramente viable debido a los indicadores de rentabilidad se muestra que el valor actual neto tiene signo positivo lo que significa que el proyecto puede recuperar el total de las inversiones y el total de los gastos en la vida útil y además generar un excedente; la rentabilidad se verifica al revisar que la tasa interna de retorno (TIR), es de 40% mayor a la tasa de descuento aplicada por lo que se recomienda que el proyecto pudiera ser ejecutado bajo esas condiciones.

RECOMENDACIONES

A partir del estudio realizado se recomienda la implementación de campañas de los beneficios de la energía solar para aumentar el conocimiento en la población, dichas campañas deben enfatizar los beneficios ambientales, sociales y económicos del uso de los paneles solares y además dar a conocer las oportunidades de financiar su compra.

En virtud del fácil acceso a la tecnología solar, es primordial que se establezcan convenios con el sector financiero bancos y cooperativas que puedan crear productos financieros específicos tales como créditos verdes o créditos con financiamiento a tasas preferenciales que puedan permitir que hogares y empresas puedan invertir en estos proyectos.

En este contexto de la parte financiera es necesario además que las autoridades impulsen los incentivos fiscales, beneficios tributario o subsidios para la instalación de los paneles solares, a la par se debería simplificar estos trámites administrativos que conlleven todo el proceso de implementación que tiene por objetivo el fomento de la adopción masiva de este tipo de tecnología.

Por otro lado, es importante que se desarrollen programas educativos que formen a las nuevas generaciones sobre las energías renovables, es decir, instaladores, mantenedores y asesores comerciales, que garanticen a largo plazo un servicio óptimo y la correcta operación de los sistemas solares.

Por último, los vínculos público-privados con instituciones del gobierno son primordiales para el desarrollo de proyectos piloto e investigaciones que fomenten el ecosistema de las energías renovables dentro de la región y que se adapten a las demandas actuales del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Shahri, O. A., Ismail, F. B., Hannan, M. A., Hossain Lipu, M. S., Al-Shetwi, A. Q., Begum, R. A., Al-Muhsen, N. F. O., & Soujeri, E. (2021). Solar photovoltaic energy optimization methods, challenges and issues: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125465. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125465>
- Arencibia, G. (2016). La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(9). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63647456002>
- Baca, G. (2006). *Evaluación de proyectos* (4th ed.). McGraw Hill.
- Castaño Serna, J. P., Rubio Clemente, A., & Chica Arrieta, E. (2022). Evaluación de superficies reflectantes para paneles solares bifaciales mediante la metodología de superficie respuesta. *Ingeniería*, 27(2), e18069. <https://doi.org/10.14483/23448393.18069>
- Castillo Franco, S., Bueno Lopez, M., & Sánchez Peña, N. (2021). Efecto de las variables meteorológicas y la sedimentación de material particulado en la eficiencia energética de los paneles solares. *2021 IEEE Colombian Conference on Applications in Computational Intelligence (ColCACI)* (pp. 1-6). IEEE. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.1109/ColCACI54985.2021.9703431>
- Cortes, E., & Oliveros, G. (2000). *Apuntes sobre energía y recursos energéticos*. Unab.

- Dallaev, R., Pisarenko, T., Papež, N., & Holcman, V. (2023). Overview of the Current State of Flexible Solar Panels and Photovoltaic Materials. *Energies*, 16(4), 1809. <https://doi.org/10.3390/en16041809>
- Del Sol, N., & Cabrera, E. (2008). Energía renovable y no renovable. *Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A.*
- Ecorfan. (2019). Diseño e implementación de un sistema solar inteligente. *Revista de Energías Renovables*. <https://www.ecofar.org>
- El-Khawad, L., Bartkowiak, D., & Kümmerer, K. (2022). Improving the end-of-life management of solar panels in Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 166, 112678. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112678>
- Fernández, M. (2010). *Cuba por mejorar eficiencia energética en industria azucarera*. Prensa Latina. https://www.google.com/search?q=https://www.prensalatina.cu/index.php%3Fopcion%3Dcom_content%26task%3Dview%26idioma%3D1%26id%3D2283621%26Itemid%3D1
- Gupta, P., Anand, A., & Gandotra, H. (2021). A review on life cycle assessment of solar PV panel. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 9(6), 1333-1338. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2021.35132>
- Hasnain, Y., Quddamah, K. M., Aleem, Z. M., Kim, J., Kim, Y., Cho, E.-C., Cho, Y. H., & Yi, J. (2020). A Review on Floating Photovoltaic Technology (FPVT). *Current Photovoltaic Research*, 8(3), 67-77. <https://doi.org/10.21218/CPR.2020.8.3.067>

Hayat, M. B., Ali, D., Monyake, K. C., Alagha, L., & Ahmed, N. (2019). Solar energy—A look into power generation, challenges, and a solar-powered future. *Energy Science & Engineering*, 7(3), 736-767. <https://doi.org/10.1002/er.4252>

Hernández, J. (2005). *Análisis Financiero*. Gestipolis. <https://www.gestipolis.com/canales5/fin/anfinancier.htm>

Inca, G., Villalta, D., Cabrera, H., Cabrera, D., & Bautista, R. (2023). Evaluación de la actualidad de los sistemas fotovoltaicos en Ecuador: avances, desafíos y perspectivas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6835

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *REEM Visualizador del registro estadístico de empresas*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTM4MTU3NzgtOGE2YS00MDcxLThiYzYtNDE0NzFmOTNhODBiIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMTNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTExMiJ9>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *REEM Visualizador del registro estadístico de empresas*. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Ecuador: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTM4MTU3NzgtOGE2YS00MDcxLThiYzYtNDE0NzFmOTNhODBiIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMTNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTExMiJ9>

Lata, J. C., Ampuño, G., & Jurado, F. (2018). Diseño óptimo de una estación de carga de vehículos eléctricos basada en la inclinación de paneles solares. *Proceedings of the*

16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology.

<https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.39>

León Vargas, F., García Jaramillo, M., Margín Yara, G., & Parra, A. (2021). Efecto de la suciedad en el desempeño de módulos fotovoltaicos en Bogotá. *Ingeniería*, 26(1), 31-47. <https://doi.org/10.14483/23448393.16601>

Mendez, J. (2005). *Energía solar fotovoltaica*. Fundación Confemental.

Merritt, H., & Vilchis Flores, J. C. (2024). El liderazgo de China en energía solar fotovoltaica y su impacto en el comercio internacional de paneles solares. *México y la Cuenca del Pacífico*, 13(37), 25-52. <https://doi.org/10.32870/mycp.v13i37.870>

Ministerio de Energía y Minas. (2024). *Boletín de Prensa No. 78*. <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/el-ministro-de-energia-y-minas-informo-sobre-la-situacion-energetica-actual-y-las-acciones-gubernamentales-para-alcanzar-la-estabilidad-del-sector/>

Murillo, R., Rendón, G., Ortega, R., & Moreno, G. (2018). Creación de empresa comercializadora y distribuidora de paneles solares en el cantón Quevedo – Ecuador. *Revista Ciencias Sociales y Económicas*, 2(2).

Nebraska, Y., Khala, M., Elabbassi, I., Eloutassi, O., Hassouani, Y. E., & Messaoudi, C. (2023). Mejora de la detección de defectos superficiales en paneles solares con modelos VGG impulsados por IA. *DigiTools: Research and Technology*, 4, 81. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.56294/dm202381>

- Rojas, D., Espinosa, E., Pelegrín, A., & Menoya, S. (2021). Procesos en la fabricación de paneles fotovoltaicos, revisión desde la perspectiva de generación de valor empresarial. *Revista Ciencias Económicas*, 18(2), e0005. <https://doi.org/10.14409/rce.2021.18.e.0005>
- Salazar, A., Pichardo, J., & Pichardo, U. (2016). La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 2(5).
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (5th ed.). McGraw Hill.
- Vanegas, P. (2006). *Formulación de pequeños proyectos rurales*. Fundación PROJUBONES.
- Villamarín-Tapia, A. F., Pérez-Rodríguez, J. F., & Rodríguez-Borges, C. A. (2023). Paneles solares como alternativa de ahorro energético en el muelle marítimo de Monteverde, Santa Elena, Ecuador. *Scientific Inquiry Journal*, 4(1), 623. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.51798/sijis.v4i1.623>
- Zambrano Solorzano, G. E., & Guamán Segura, J. C. (2022). Estudio de factibilidad ambiental para la implementación de paneles solares para el municipio del Cantón Montecristi. *Scientific Inquiry Journal*, 3(6), 493. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.51798/sijis.v3i6.493>

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario para la evaluación de la demanda y oferta de paneles solares en microempresas del sector manufacturero en Cuenca

Instrucciones:

Este cuestionario tiene el propósito de recopilar información sobre el interés, percepción y viabilidad de la implementación de paneles solares en las microempresas del sector manufacturero en Cuenca. Sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad y utilizadas únicamente con fines investigativos.

Identificación de la Demanda

- **Sector:** (Manufacturero, textil, alimenticio)
- **Localización:** (Urbana, Rural)

2. Consumo Energético:

¿Cuánto representa el costo en energía, sobre el costo total de su empresa?

- 10%
- 20%
- 30%
- Más del 40%

¿Ha considerado implementar sistemas de energía renovable en su empresa?

- Sí, y ya los estamos implementando.
- Sí, pero aún no los hemos implementado.
- Estamos en proceso de evaluación.
- No, pero estamos interesados.
- No, y no estamos interesados.

¿Estaría dispuesto a invertir en paneles solares para su empresa?

- Sí, definitivamente.
- Sí, probablemente.
- Tal vez, depende del costo.
- Probablemente no.

- No, definitivamente no.

¿Cuánto está dispuesto en invertir en un sistema de paneles solares?

- \$8.000
- \$10.000
- \$12.000
- Más de \$15.000

¿Qué modalidad de adquisición prefiere?

- Compra directa.
- Financiamiento a largo plazo.
- Financiamiento a corto plazo.

¿Qué barreras considera que limitan la adopción de paneles solares en su empresa?

- Alto costo inicial.
- Falta de información.
- Complejidad de instalación.

Conoce empresas que comercialicen e instalen paneles solares en Cuenca?

- Sí
- No

Si su respuesta fue "Sí", ¿qué tan accesibles considera los costos ofrecidos por estos proveedores?

- Muy accesibles
- Accesibles
- Poco accesibles
- Nada accesibles

¿Cuáles son los factores más importantes al momento de elegir un proveedor de paneles solares?

- Precio
- Calidad del producto

- Garantía y soporte técnico
- Reputación de la empresa