

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN PEDERNALES**

**CARRERA DE ECONOMÍA**



**TITULO:**

“Implementación de paneles solares y su aporte a la economía circular en el cantón Pedernales”

**AUTORA:**

Sánchez Tashiguano Paola Elizabeth

**TUTOR (A):**

Ing. Gladys Salazar Olives

**PEDERNALES – ECUADOR**

**2025(1)**

## CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador

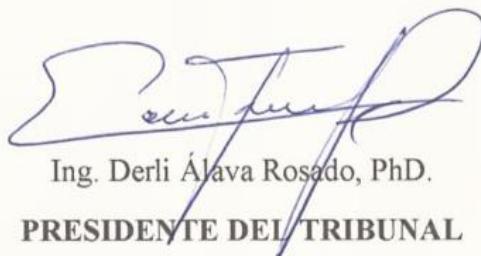
Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera en la modalidad de Proyecto de investigación titulado:  
**“IMPLEMENTACIÓN DE PANELES SOLARES Y SU APORTE A LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL CANTÓN PEDERNALES”** realizado y concluido por el estudiante: **SÁNCHEZ TASHIGUANO PAOLA ELIZABETH**, ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 26 de noviembre 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:



Ing. Derli Álava Rosado, PhD.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Luis Delgado  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. William Santana  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Pedernales certifico: Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación cuyo tema del proyecto es: **“IMPLEMENTACIÓN DE PANELES SOLARES Y SU APORTE A LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL CANTÓN PEDERNALES”** el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo **CERTIFICO**, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde al estudiante **SÁNCHEZ TASHIGUANO PAOLA ELIZABETH**, estudiante de la Carrera de Economía, período académico 2025(1) quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Pedernales, 26 de noviembre 2025

Lo certifico,



\_\_\_\_\_  
Ing. Gladys Salazar Olives  
DOCENTE TUTOR

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **PAOLA ELIZABETH SÁNCHEZ TASHIGUANO** con cédula de identidad N° 1727946004 declaro que el presente trabajo de titulación: de 400 horas, bajo la modalidad



## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a mi tutora quien con su dedicación y paciencia me ha encaminado de la mejor manera.

A los docentes quienes no solo se han dedicado a enseñar para formarnos, sino que han sabido comprender y ser un gran apoyo en este largo camino.

A mis compañeros, gracias por su gran apoyo en aquellos momentos que más necesite de cada uno de ustedes fueron esa red de contención y su amistad me ayudo a mantener el ánimo en los momentos más duros. Cada uno de ustedes contribuyo a que este proceso fuera más llevadero.

A la universidad, esta noble institución que abrió sus puertas no solo a mi sino a mi familia permitiéndome seguir con mis estudios cuando pensé que sería imposible me permitió ser madre y estudiante a la vez, fueron momentos muy duros, pero no lo hubiera logrado del todo si no fuera por esta noble institución, prometo dar lo mejor de mí, así como lo recibí de esta alma mater.

**Con mucha gratitud**

**Paola Sánchez**

## RESUMEN

La intermitencia en el suministro de energía eléctrica en el cantón Pedernales, Ecuador, representa una barrera significativa para el desarrollo económico local, el progreso social y la sostenibilidad ambiental, generando ciclos de ineficiencia y desperdicio contrarios a los principios de la Economía Circular. El presente estudio tuvo como Objetivo General analizar la percepción de la comunidad sobre la viabilidad, desafíos y oportunidades de la implementación de energía solar, y determinar su potencial contribución al modelo de economía circular local.

Se empleó un enfoque de investigación mixto, con predominancia cualitativa, utilizando un diseño de campo no experimental. La metodología se centró en la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la población, complementada con la revisión documental de políticas energéticas.

Los resultados revelaron un alto grado de aceptación de la energía solar (92%), pero identificaron al elevado costo inicial (80%) y a la falta de información técnica (53%) como las principales barreras de adopción. La población percibe que la adopción de paneles solares incidiría directamente en la creación de empleo y el turismo sostenible.

Se concluye que la energía solar tiene el potencial de cerrar los ciclos de desperdicio generados por la inestabilidad energética (ej. Pérdida de productos perecederos), representando un aporte tangible a la Economía Circular. Se propone la implementación de un programa de financiamiento y capacitación técnica como herramienta clave para la transición energética en el cantón.

***Palabras Clave (Keywords):***

Energía Solar, Economía Circular, Pedernales, Percepción Comunitaria, Transición Energética.

## **ABSTRACT**

The intermittency in the electricity supply in the Pedernales canton, Ecuador, represents a significant barrier to local economic development, social progress, and environmental sustainability, creating cycles of inefficiency and waste contrary to the principles of the Circular Economy. The present study's General Objective was to analyze the community's perception regarding the feasibility, challenges, and opportunities of solar energy implementation, and to determine its potential contribution to the local circular economy model.

A mixed-methods approach was employed, with a predominance of qualitative research, using a non-experimental field design. The methodology focused on applying surveys to a representative sample of the population, complemented by a documentary review of energy policies.

The results revealed a high degree of solar energy acceptance (92%) but identified the high initial cost (80%) and a lack of technical information (53%) as the main adoption barriers. The population perceives that the adoption of solar panels would directly impact job creation and sustainable tourism.

It is concluded that solar energy has the potential to close the waste cycles generated by energy instability (e.g., loss of perishable products), representing a tangible contribution to the Circular Economy. The implementation of a financing and technical training program is proposed as a key tool for the energy transition in the canton.

***Keywords:***

Solar Energy, Circular Economy, Pedernales, Community Perception, Energy Transition.

## INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	II
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento .....	V
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT .....	VII
INDICE DE TABLAS .....	IX
INDICE DE FIGURAS .....	X
INDICE DE ANEXOS .....	XI
<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>1.1 Introducción</b> .....	1
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	4
<b>1.2.1 Identificación de variables</b> .....	7
<b>1.2.2 Formulación del problema</b> .....	7
<b>1.4. Justificación</b> .....	9
<b>1.5. Marco teórico</b> .....	12
<b>1.5.1 Antecedentes</b> .....	12
<b>CAPITULO II</b> .....	20
<b>2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION</b> .....	20
<b>2.2 Diseño de la investigación</b> .....	21
<b>2.3 Tipo de investigación</b> .....	22
<b>2.4. Métodos de investigación</b> .....	29
<b>CAPITULO III</b> .....	32
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	32
<b>3.2 Discusión</b> .....	54
<b>3.3 Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación....</b>	55
Conclusiones y Recomendaciones .....	57
Conclusiones.....	57
Recomendaciones .....	57
Bibliografía.....	58
ANEXOS .....	61

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionabilidad de variacles.....	31
<b>Tabla 2: Nivel de interés .....</b>	33
<b>Tabla 3: Percepción sobre beneficios .....</b>	34
<b>Tabla 4: Inversión en un sistema .....</b>	35
<b>Tabla 5: Barreras .....</b>	36
<b>Tabla 6: Contribución sostenible.....</b>	37
<b>Tabla 7: Factura energética.....</b>	38
<b>Tabla 8: Nivel de conocimiento .....</b>	39
<b>Tabla 9: Empleo y oportunidades .....</b>	40
<b>Tabla 10: Incentivos de adopción .....</b>	41
<b>Tabla 11: Nivel de Ingresos.....</b>	42
<b>Tabla 12: Fuentes de energía actualmente .....</b>	43
<b>Tabla 13: Consideración futura.....</b>	44
<b>Tabla 14: Factores que influyen en la instalación.....</b>	45
<b>Tabla 15: Mejora la calidad de vida.....</b>	46
<b>Tabla 16: Participación en programas .....</b>	47
<b>Tabla 17: Atraer inversión .....</b>	48
<b>Tabla 18: Recursos necesarios .....</b>	49
<b>Tabla 19: Impacto positivo .....</b>	50
<b>Tabla 20: Participación con la comunidad.....</b>	51
<b>Tabla 21: Colaboración con organizaciones .....</b>	52
<b>Tabla 22: Acciones prioritarias.....</b>	53

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Nivel de interés .....	33
<b>Figura 2 :</b> Percepción sobre beneficios .....	34
<b>Figura 3:</b> Inversión en un sistema .....	35
<b>Figura 4:</b> Barreras .....	36
<b>Figura 5:</b> Contribución sostenible .....	37
<b>Figura 6:</b> Factura energética .....	38
<b>Figura 7:</b> Nivel de conocimiento.....	39
<b>Figura 8:</b> Empleo y oportunidades .....	40
<b>Figura 9:</b> Incentivos de adopción .....	41
<b>Figura 10:</b> Nivel de ingresos .....	42
<b>Figura 11:</b> Fuente de energía actualmente .....	43
<b>Figura 12:</b> Consideración futura.....	44
<b>Figura 13:</b> Factores que influyen en la instalación.....	45
<b>Figura 14:</b> Mejora la calidad de vida.....	46
<b>Figura 15:</b> Participación en programas.....	47
<b>Figura 16:</b> Atraer inversión .....	48
<b>Figura 17:</b> Recursos necesarios .....	49
<b>Figura 18:</b> <i>Impacto positivo</i> .....	50
<b>Figura 19:</b> Participación con la comunidad.....	51
<b>Figura 20:</b> Colaboración con organizaciones .....	52
<b>Figura 21:</b> Acciones prioritarias.....	53

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1:Preguntas de encuestas .....	61
Anexo 2: Levantamiento de información .....	65

## CAPITULO I

### 1.1 Introducción

El creciente impacto del cambio climático y la necesidad de diversificar las fuentes energéticas han impulsado el interés por energías limpias a nivel mundial. En este contexto, la energía solar se presenta como una alternativa viable y sostenible. La economía circular surge como una alternativa al sistema tradicional, proponiendo un enfoque que prioriza la reutilización de recursos, la reducción de residuos y la regeneración del entorno natural (Llanos, 2023). Esta visión ha sido respaldada por organismos internacionales como la fundación Ellen MacArthur, que plantea principios para preservar el capital natural, optimizar el uso de recursos y eliminar externalidades negativas. (Enabling progress with sustainable energy, 2022)

En Ecuador, se ha comenzado a adoptar esta perspectiva a través de la iniciativa como el *Libro Blanco de Economía Circular*, que instaura puntos estratégicos en producción responsable, gestión de residuos y políticas públicas. (Navarrete, 2024). Sin embargo, aún existen retos en la implementación especialmente en zonas rurales y costeras donde la estructura básica energética es limitada.

El cantón Pedernales, que se encuentra ubicado en la provincia de Manabí Ecuador, ha enfrentado varias amenazas de la estructurales de la dotación de energía, lo que ha generado un escaso progreso productivo y social. Este estudio busca examinar el impacto económico que generaría de la instalación de sistemas fotovoltaicos en Pedernales, apreciando su potencial de creación de empleo, reducción de gastos energéticos y la fomentación de una economía verde. Las investigaciones recientes resaltan que la variación del consumo energético total en Ecuador desde el año 2019-2020 bajo un 13,5%, se debe tomar en cuenta soluciones independientes y adaptadas al contexto territorial. (Almeida Guzman, 2020)

Con el pasar de los años el ser humano se ha vuelto una persona más dependiente tanto de la tecnología como de la energía eléctrica, por ello expertos buscan una solución para proveer el constante incremento de la demanda de electricidad.

La idea es fructificar los abundantes recursos naturales como el viento, el sol, el agua y así crear electricidad de forma duradera y con mínimos costos que con energías tradicionales además lograr que estos sean capaces de ser renovados. (Agencia Internacional de Energía Renovable, 2020)

La implementación de sistemas fotovoltaico en el cantón Pedernales representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad energética de esta región y contribuir al progreso económico local. Pedernales, ubicada en la provincia de Manabí en Ecuador, ha sido históricamente dependiente de recursos de electricidad tradicionales, y la integración de energía solar puede traer múltiples ventajas. (Kumar, 2017)

Pedernales, siendo un cantón de la zona costera con un potencial solar promedio de 4.5 kWh/m<sup>2</sup>/día, enfrenta retos relacionados con el suministro y la confiabilidad de la electricidad. El incremento de la demanda energética, junto con las barreras estructurales de producción y distribución, destaca la necesidad de investigar fuentes de energía alternas. La electricidad solar surge para ser una solución favorable ya que su capacidad para brindar una fuente de energía limpia, renovable y de mayor durabilidad.

Actualmente, ecuador cuenta con una capacidad instalada de energía solar fotovoltaica de aproximadamente 27.6MW, y se proyecta alcanzar 1,500MW para el año 2030, lo que representa un crecimiento de más de 5,300% en menos de una década. Además, se estima que el país posee un potencial fotovoltaico superior a 15 GW, gracias a su ubicación en la zona intertropical.

La energía solar es una fuente energética limpia que no emite gases de efecto invernadero ni contaminantes atmosféricos. Esto contribuirá a la disminución de la huella de carbono y ayudará a preservar el entorno natural de Pedernales, conocido por su biodiversidad y belleza escénica.

La implementación de energía renovable en Pedernales es una nueva oportunidad para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, incentivar el desarrollo económico local y ayudar en la lucha contra el cambio climático. Así, enfrentando las amenazas y sacando provecho de las ventajas, Pedernales puede llegar a ser un ejemplo en la transición hacia un futuro energético más sostenible.

Este proyecto lo conforman tres capítulos que abordan el problema desde diferentes magnitudes:

Capítulo I: Se plantea el problema de la necesidad energética en Pedernales y se justifica la urgencia de adoptar tecnologías limpias. Se definen los objetivos del estudio y se introduce el concepto de economía circular como marco teórico.

Capítulo II: En este observaremos la metodología a usar, basada en un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Se investiga el plan de estudio, los métodos considerados y la muestra seleccionada, con énfasis en la perspectiva de la ciudadanía sobre la energía tradicional.

Capítulo III: Aquí se dará a conocer los acontecimientos más relevantes de las encuestas que se aplicaron a la población del cantón. Se demuestra una alta atracción por la energía solar, aunque existen barreras como el costo inicial y la falta de información. Se da a conocer los resultados y se verifica la hipótesis de que los sistemas fotovoltaicos pueden aportar al progreso sostenible.

Para resumir, este estudio investigativo busca contribuir al diálogo sobre la transformación energética en Ecuador, destacando que la economía circular y las energías renovables pueden convertirse en herramientas clave para el desarrollo sostenible, tanto a nivel local como nacional. En territorios altamente vulnerables como Pedernales, estas alternativas no solo representan una oportunidad para reducir la dependencia de fuentes fósiles, sino también para fortalecer la resiliencia comunitaria, generar empleo y fomentar una gestión más eficiente de los recursos.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La implementación de sistemas energéticos no tradicionales como la energía solar en el cantón Pedernales, representa una oportunidad estratégica para aprovechar la alta radiación solar de la zona, lo que favorecería la generación de electricidad limpia y renovable. No obstante, a pesar de este potencial, la adopción de estos sistemas sigue siendo limitada, debido a varios factores críticos.

Entre los principales desafíos se encuentra la falta de infraestructura adecuada para la distribución y almacenamiento de energía, especialmente en zonas rurales como Pedernales, donde el acceso a redes eléctricas convencionales es restringido. A demás, la escasa difusión de información sobre los beneficios de la energía solar, junto con los elevados costos iniciales de instalación dificultan su implementación masiva.

Ecuador inició con el impulso de energía solar mediante incentivos fiscales y programas gubernamentales como la condonación de impuesto a la renta (IR), con el objetivo de facilitar el acceso a instalaciones de sistemas fotovoltaicos. Estas iniciativas han sido implementadas principalmente en grandes ciudades; sin embargo, en localidades como Pedernales, resulta indispensable fortalecer la difusión de información, la capacitación técnica para las instalaciones y mantenimientos de los

sistemas, así como implementar políticas públicas por parte del gobierno que faciliten su adquisición (Primicias, 2023)

A pesar de estos avances, la normativa aun presenta vacíos en su aplicación local, especialmente en zonas rurales. En este contexto es relevante mencionar la **Regulación ARCERNR 001-2021**, la cual permite a cualquier persona instalar paneles solares para autoconsumo, siempre que se cumplan los requisitos técnicos establecidos por la empresa distribuidora de energía.

Esta normativa contempla el sistema de **Balance Neto**, que permite inyectar el excedente de energía a la red pública y acumular créditos por hasta 24 meses.

Más allá de las estadísticas y los informes técnicos, la historia de los paneles solares en Pedernales es la historia de sus habitantes. Es una realidad que se vive en los hogares y los pequeños negocios, donde la luz eléctrica no es un servicio garantizado, sino una preocupación constante.

En este cantón, la vida se mueve al ritmo del mar y la tierra. La pesca artesanal y la agricultura son el sustento de muchas familias. Como por ejemplo un pescador que regresa en la madrugada, la probabilidad de refrigerar su pesca en casa o en su pequeño negocio sin temor a un apagón no es solamente una comodidad, es la discrepancia entre tener un sustento digno o perder su jornada de trabajo. Para un pequeño comerciante, la duda de si se dará un corte de luz a mitad de la tarde significa tener que cerrar temprano, perder ventas y desperdiciar varios productos que dependen de la energía, como el hielo o comida, o la electricidad para la caja registradora.

La falta de acceso a un servicio eléctrico adecuado y digno continúa siendo una de las principales barreras en varias zonas rurales del cantón Pedernales. El problema no se limita a los apagones ocasionales, sino que en muchos sectores existe una

ausencia total de suministro eléctrico, lo que obliga a las familias a recurrir a velas o, en el mejor de los casos, a pequeños generadores a gasolina. Estos dispositivos, además de generar ruido constante, emiten gases tóxicos que representan un riesgo para la salud y el medio ambiente.

Contrario a lo que se podría pensar, la infraestructura física no representa un impedimento técnico, ya que los sistemas fotovoltaicos pueden adaptarse fácilmente a cualquier tipo de estructura, sea diseñada o modificada para tal fin. Por lo tanto, el verdadero desafío radica en la falta de políticas públicas que promuevan su implementación, así como en la escasa difusión de información y la limitada capacitación técnica en las comunidades. Superar estas barreras permitiría avanzar hacia una transición energética justa, sostenible y accesible para todos.

Proyectar tener un panel solar en el techo de sus hogares no solo sería pensar que tendrán una factura de luz más económica, es ver más allá es soñar con que sus hijos tengan la facilidad de estudiar por las noches, que las familias puedan conversar con luz propia sin la necesidad de respirar humo, y que puedan hacer pequeñas cosas como cargar sus teléfonos para mantenerse conectados e informados con el mundo exterior. (UNIVERSO, 2022)

El desconocimiento y el costo inicial son los grandes gigantes por vencer. Para una familia que vive al día, la idea de invertir cientos o miles de dólares en una tecnología que no entiende por completo parece un riesgo inmenso, casi un lujo inalcanzable. No se trata solo de la falta de dinero, sino de la falta de confianza en algo que parece ajeno a su realidad. Los incentivos fiscales y los programas gubernamentales son un paso en la dirección correcta, pero se quedan cortos si no van de la mano con una campaña educativa que hable en su idioma y les muestre, con ejemplos concretos y

tangibles, cómo esta tecnología puede transformar sus vidas y sus negocios (NL Pamwar, 2011)

### **1.2.1 Identificación de variables**

#### **Variables independientes**

Implementación de paneles solares.

#### **Variables dependientes**

Aporte a la economía circular

### **1.2.2 Formulación del problema**

En el cantón Pedernales, provincia de Manabí, el acceso a energía eléctrica depende en gran medida de fuentes convencionales, cuya generación y distribución implican altos costos operativos, vulnerabilidad ante interrupciones del servicio y una significativa huella ambiental. A pesar de que la región posee un alto potencial de radiación solar con promedios superiores a los 5 kWh/m<sup>2</sup>/día según estudios (Ministerio de Energía y Minas, 2023) la adopción de tecnologías fotovoltaicas sigue siendo limitada, especialmente en sectores productivos y turísticos que presentan elevados niveles de consumo energético.

Simultáneamente, la economía circular ha emergido como un modelo estratégico para promover la sostenibilidad mediante la reducción de residuos, la reutilización de materiales y la eficiencia energética. La implementación de paneles solares no solo representa una alternativa limpia para la generación eléctrica, sino que también permite cerrar ciclos productivos al incorporar prácticas de reciclaje de componentes, prolongación de la vida útil de los sistemas y valorización de residuos tecnológicos (Inca Yajamin, 2023)

Sin embargo, en Pedernales no existen políticas locales claras ni incentivos técnicos o financieros que promuevan la transición hacia fuentes renovables bajo un enfoque circular. La falta de estudios específicos que analicen la viabilidad técnica, económica y social de implementar paneles solares en este contexto limita la toma de decisiones informadas por parte de autoridades, empresas y ciudadanos.

Por tanto, el problema central que aborda esta investigación es:

**¿Cómo contribuir al desarrollo sostenible del cantón Pedernales mediante la implementación de paneles solares, considerando su potencial para reducir el consumo energético convencional y fomentar prácticas de economía circular en los sectores residencial, turístico, productivo y público?**

Esta pregunta guía el estudio hacia la identificación de oportunidades, barreras y estrategias para integrar la energía solar como eje transversal de sostenibilidad territorial, con base en evidencia técnica, normativa y social.

### **1.3. Objetivos del proyecto**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar la percepción y disposición de los habitantes del cantón Pedernales hacia la implementación de paneles solares, como base para una propuesta de fomento de la economía circular y el desarrollo energético sostenible

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- 1) Caracterizar el nivel de interés y la disposición a invertir en energía solar de la población del cantón Pedernales, segmentado por nivel de ingresos
- 2) Identificar las barreras económicas, técnicas e informativas percibidas por la población para la adopción de sistemas fotovoltaicos.

- 3) Sondear la percepción de la comunidad sobre el impacto potencial de la energía solar en el desarrollo sostenible, la creación de empleo y la calidad de vida en el cantón.

#### **1.4. Justificación**

La gente de áreas rurales y costeras, como en Pedernales, tiene varias razones para querer usar energía solar. Por un lado, quieren reducir su dependencia de líneas eléctricas que a menudo fallan. De manera que reduciendo el daño que los combustibles fósiles causan al medio en que vivimos, otro de las ventajas importantes está en mejorar la situación económica de la zona, este lugar tiene como ventaja de tener una captación de sol durante todo el año. Esto lo convierte en algo ideal para generar electricidad con paneles solares, ya que la radiación solar es muy alta y constante. Resumiendo, es el lugar ideal para aprovechar la energía del sol, para obtener energía de manera limpia y sostenible. Funciona cuando unos paneles llamados fotovoltaicos capturen la radiación del sol y la convierten en electricidad.

Un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, emitido en el año 2020, dice que usar energías renovables en áreas rurales hace que la gente tenga mejor acceso a servicios básicos, ayuda a que la economía local crezca y reduce la cantidad de personas que carecen de acceso a la energía. Esto mismo se observa en Ecuador, donde investigadores como González y su equipo han realizado estudios al respecto. Algunos investigadores encontraron que, en el año 2019, la energía solar podría ser una solución diferente para ciertos sectores, con una inversión en energía solar se ayudaría a reducir los costos de operación de actividades como la agricultura y el turismo en un 40%. Esto se ve tentador, pero en teoría económica, existen ideas sobre la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico tienen que ir de la mano. De hecho, optar por tecnologías

limpias puede traer muchos beneficios. Puede crear nuevos empleos en sectores que apenas existen todavía, impulsar la innovación y hacer que una región sea más competitiva con respecto a otras. Esto ya lo dijeron hace un tiempo los expertos de la OCDE, en un informe publicado en 2011.

La idea de implementar paneles solares en el cantón de Pedernales es muy atractiva. Hay muchas razones por las que esto podría ser beneficioso, no solo para el medio ambiente, sino también para la economía local. Al aprovechar la energía solar, Pedernales podría dar un gran paso adelante en su camino hacia una forma de vivir más respetuosa con el medio ambiente, esto reduciría el consumo de combustibles fósiles que se emplean conjuntamente y contribuirá al crecimiento económico y mejoría de la localidad. Además, la calidad de vida de las personas mejoraría favorablemente, lo cual es algo que debemos tomar en cuenta de manera seria. Lo mejor es que estas ventajas no se limitan a un solo elemento, sino que se unen de manera positiva. Definitivamente esta iniciativa tiene muchas ventajas, en el medio ambiente, la economía y la sociedad. Y lo interesante es que todos estos beneficios se apoyan entre sí, lo que la hace una buena inversión para el futuro de la región.

### **Beneficios Ambientales**

La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) atribuye varias ventajas a la energía solar, principalmente en el ámbito ambiental. Al utilizar la radiación solar para la creación de energía limpia, se consigue una importante disminución en las emisiones de gases dañinos para la salud, lo que aporta a frenar el cambio climático y a disminuir su negatividad. Asimismo, este tipo de energía disminuye el uso de fuentes fósiles, aligerando la presión sobre los ecosistemas y los recursos hídricos que se encuentran atacados por métodos tradicionales de generación

energética. También, la disminución del uso de combustibles otorgara una mejor calidad del aire, promoviendo un entorno apto para los habitantes.

En el ámbito económico (PNUD, 2020), indica que las energías limpias tienen la posibilidad de cambiar a la localidad rural. Mejorando así el acceso a servicios primordiales, que incitan al progreso local y ayudan a eliminar la pobreza energética. A futuro, la energía solar llegara a ser más productivo que las fuentes tradicionales, de manera especial en los incentivos y subsidios gubernamentales que fomentaran su adopción. Además, la instalación, mantenimiento y operación de sistemas fotovoltaicos generan empleo, lo que estimula la economía local. Estos proyectos representan una gran oportunidad para acaparar inversiones ya sean nacionales como internacionales, promoviendo el crecimiento económico en Pedernales.

Viendo el panorama social, sé destaca que el modelo de desarrollo verde explica que sostenibilidad ambiental y desarrollo económico no son objetivos contrapuestos. Es mejor invertir en tecnologías limpias que impulsan a nuevos sectores productivos, fortaleciendo la innovación y la competitividad regional (Implementación de energías renovables, 2011). La creación de su propia energía ayudaría a tener mayor autonomía frente a las redes eléctricas tradicionales, afirmando un suministro con más estabilidad y confiabilidad. Asimismo, las energías renovables son claves para un desarrollo sostenible guiándose en el respeto al medio ambiente y el uso eficaz de recursos naturales. Por último, estos proyectos fortalecerán el empoderamiento de las comunidades, la participación de estos promueve pertenencia y compromiso hacia el progreso local.

## **Beneficios Específicos para Pedernales**

El elevado potencial solar, la ubicación geográfica del cantón, con una irradiación solar extendida durante la mayor parte del año, lo convierte en un lugar ideal para la implementación de sistemas fotovoltaicos.

Vulnerabilidad ante eventos climáticos: Al diversificar la matriz energética, se reduce la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos que pueden afectar el suministro eléctrico convencional.

Desarrollo turístico: La energía solar puede impulsar el desarrollo del turismo sostenible, al ofrecer a los visitantes establecimientos hoteleros y servicios turísticos que utilizan energía limpia.

### **1.5. Marco teórico**

#### **1.5.1 Antecedentes**

En décadas iniciales (1980-2000), la energía solar empezó a conocerse principalmente en zonas rurales y desplegadas, como partes de programas de electrificación rural. No obstante, su uso era de forma escasa por sus elevados costos y la falta de políticas públicas.

Entre los años 2008-2016, con la nueva constitución y el plan nacional del “Buen Vivir” se incorporó la sostenibilidad energética como un objetivo táctico. Se promovieron estudios sobre el potencial solar del país, especialmente en las regiones de la Sierra y Costa. (ASAMBLEA, 2008)

(Ministerio de Energía y Minas, 2021) actualizó varias de sus metas incorporando las fuentes renovables no convencionales. Se instauraron 14 millones de hectáreas con condiciones adecuadas de radiación solar (Corporacion Electrica del

Ecuador, 2021). La producción fotovoltaica comenzó con su auge gracias a la disminución de costos y tiempos de implementación.

La Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), con apoyo de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), emitió un portafolio de proyectos solares de al menos 1000 MWp. Estos proyectos indagan la bondad de generación hidroeléctrica durante las sequias entre octubre a diciembre, aprovechando la mayor radiación solar en esa época.

Estos sistemas están en plena expansión en Ecuador, ya que el país está pasando por una crisis energética y hay una alta demanda de sistemas independientes y conectados a la red eléctrica (on grid).

En los sistemas conectados a la red (on grid), los paneles solares se vinculan directamente con la red eléctrica por medio de inversores. Esto posibilita que los usuarios generen su energía de manera autónoma.

Mientras tanto los sistemas off grid son independientes de la red pública. Estos utilizan baterías para acaparar la energía producida durante el día. De tal manera que se convierte en la mejor solución y es rentable para las zonas alejadas, donde no existe acceso a la electricidad. Sin embargo, este tiene costo más elevado. (Deltaglobal S.A, 2023)

Ante la crisis energética que atraviesa el Ecuador, debido a las grandes sequias que han dificultado con el funcionamiento normal de las hidroeléctricas, los paneles solares con baterías se vuelven una opción para asegurar el suministro. Además, en áreas sin acceso a la red pública como las zonas rurales, estos sistemas aislados ofrecen independencia y seguridad energética.

Se estima que a raíz de este problema que suscita en nuestro país la demanda de paneles solares crezca del 30% en el último año. La empresa ENERGY CONTROL

incremento el 71,5% en sus ventas entre el año 2022 y 2023, en soluciones de eficiencia energética y energías renovables, instaladas en más de 200 hogares en Ecuador.

### **Proceso de instalación de paneles solares**

Para instalar este sistema, es importante realizar un estudio de factibilidad, que permita verificar el potencial de aprovechamiento solar del lugar, recordemos que en la región costera del ecuador existe la mayor captación de luz solar lo cual no sería un impedimento para que en el cantón se comience a optar por esta solución energética.

Después de estudiar y analizar la zona, se instalan los inversores para transformar la energía generada en corriente que se pueda usar. Asimismo, se conectan los cables fotovoltaicos para asegurar el rendimiento del sistema.

Este proceso finaliza con la legalización del proyecto ante la empresa eléctrica y el inicio de operaciones del sistema, lo que posibilita que el dueño empiece a gozar de las ventajas de la energía solar, en términos de ahorro y disminución de emisiones de CO2.

### Energía solar

La energía solar es una de las fuentes renovables más prometedoras para disminuir la dependencia de combustibles fósiles, así como para mitigar el cambio climático (NL Pamwar, 2011). Al favorecerse de los paneles solares permitiría generar electricidad de manera limpia y amigable con el medio ambiente.

### Radiación solar en Ecuador

Ecuador cuenta con un alto nivel de radiación solar, especialmente en regiones costeras como Pedernales, donde se registran valores superiores a 4,5 kWh/m<sup>2</sup>/día ( MINISTRIO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, 2020)

## Economía circular

(Geissdoerfer, 2018) La economía circular trata de la disminución de residuos por medio del reciclaje y la reutilización de materiales, la implementación de paneles solares contribuye con este modelo al proporcionar la gestión responsable de los recursos.

## Economía Circular

La economía circular es un enfoque que busca reducir el desperdicio y promover la reutilización y el reciclaje de materiales (Geissdoerfer, 2018). Se basa en tres principios fundamentales: diseño para la circularidad, compartir y colaborar, y cerrar los ciclos (Bocken et al., 2016). La economía circular puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales, como la reducción de la pobreza, la creación de empleos y la mitigación del cambio climático (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

La energía solar es una forma de energía renovable que se obtiene a partir de la radiación solar (Kumar, 2017). Puede ser generada a través de paneles solares fotovoltaicos, que convierten la luz solar en electricidad (Sharma, 2017).

La energía solar es una fuente de energía limpia y sostenible que puede reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar el cambio climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, 2011).

## Beneficios de la Implementación de Paneles Solares y la Economía Circular

La implementación de paneles solares y la economía circular puede atribuir ventajas económicas, ambientales y sociales, como la reducción de la pobreza, la creación de empleos y la mitigación del cambio climático (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

La energía solar es una forma de energía renovable obtenida mediante radiación solar (Kumar, 2017), Puede ser generada a través de paneles solares fotovoltaicos, que convierten la luz solar en electricidad (Sharma, 2017).

La energía solar, representa una fuente de energía limpia y sostenible que ayuda a mitigar el cambio climático debido a que contribuye a disminuir la dependencia de combustibles fósiles (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, 2011).

#### Beneficios de la Implementación de Paneles Solares y la Economía Circular

Implementar paneles solares y economía circular puede atribuir ventajas económicas, ambientales y sociales, como la reducción de la pobreza, la creación de empleos y la mitigación del cambio climático ( Ellen MacArthur Foundation, 2013) La implementación de paneles solares y la economía circular puede también reducir la dependencia de los combustibles fósiles y promover la sostenibilidad y la resiliencia en las comunidades (Kumar, 2017)

#### Importancia de la Implementación de Paneles Solares y la Economía Circular en el Cantón Pedernales

Su importancia radica en que puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales para la comunidad, como la reducción de la pobreza y la creación de empleos.

Línea de tiempo-historia, el proceso de cambio hacia energías más saludables es un boom en los sectores industriales, debido a la elevación de la demanda de sustentabilidad, capacidad energética y disminución de costos. Caminando así hacia el futuro, en el año 1839 se dio a conocer de primera instancia la consecuencia fotovoltaica por el físico francés Becquerel, este visualizo que, al

descubrir una pila electrolítica a la luz, tras ser introducida en una sustancia de características similares, que generaba mayor electricidad. Corporalmente la primera célula solar se fabricó en 1883, su autor fue Charles Fritts quien revistió una muestra de selenio semiconductor con un pan de oro para formar el empalme. La producción de las células solares es mediante silicio que se derrite y luego se une con el galio formando obleas llamada lingotes de silicio.

Sustentabilidad a nivel industrial, el consumir la energía que los paneles solares brinda se está multiplicando de manera acelerada debido a la alta demanda de las empresas por disminuir sus costos energéticos y su huella de carbono. Los paneles brindan a las industrias una fuente de energía renovable y sostenible. Su uso se emplea de diferentes formas como:

- ⊕ Reducción de costos de energía
- ⊕ Adaptación en techos industriales

### **Fábricas solares industriales**

En lo que respecta a las empresas plásticas se ha visto una evolución significativa para mejorar la sustenibilidad y erradicar el impacto ambiental de este sector, que ha sido conocido en la historia por su elevado consumo energético y su aporte a la contaminación.

### **Incentivos fiscales y beneficios financieros**

En algunos países, donde las empresas que incorporan energías renovables como la solar, alcanzan el derecho de varios tipos de incentivos fiscales, subsidios y muchas ventajas más económicas. Estos contribuyen a las empresas del sector plástico a decrecer los costos de instalación de los paneles solares, agilizando el regreso de la inversión. Una variedad de gobiernos impulsa la utilización de energía solar otorgando

certificados de energía renovable (REC), brindándoles así a las industrias a obtener créditos para poder generar su propia energía limpia.

### **Modernización de Infraestructura Eléctrica**

La actualización de la estructura eléctrica trata de mejorar los sistemas energéticos que existen para que cumplan con modelos actuales tecnológicos, eficientes y seguros, la integración de tecnologías sofisticadas y la optimización del sistema mejora la productividad lo que garantiza el suministro para que tenga una mejor capacidad, este desarrollo opta por actualizaciones recurrentes en las redes que proveerán e incorporaran nuevas tecnologías para que potencia la gestión energética y disminuya las perdidas, tener una estructura moderna y sólida es principal logro para asegurar que los sistemas cumplan con la demanda en el futuro.

### **Tecnologías Modernas**

Al incorporar un sistema inteligente como los son los paneles solares ayuda a una mejor gestión de la energía (EMS) y el equipamiento para su distribución eléctrica con habilidades mejoradas de monitoreo y control. Con lo que son paneles solares se ha encaminado de manera alentadora en los últimos años, permitiendo así tener una mejor efectividad y reducción de los costos al producir la energía solar. Este progreso a permitido innovar y potenciar los materiales, diseño y progreso en la fabricación, lo es favorable al elaborar una fuente de energía solar cada vez más accesible y competitiva.

## **Marco legal y políticas en Ecuador**

**Constitución del Ecuador:** “Artículo 14” de la Constitución instaura el derecho a vivir en un ambiente saludable, ecológico y equilibrado, y promueve el uso de tecnologías limpias y energías alternativas.

**Ley de Régimen del Sector Eléctrico:** En esta ley que regula el sector eléctrico en Ecuador establece incentivos para la viabilidad de energías renovables (ASAMBLEA, 2008).

**Plan Nacional de Desarrollo:** El Plan Nacional de Desarrollo incluye objetivos relacionados con la promoción de energías renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

1. Promover el uso de energías renovables diversificadas
2. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero
3. Incrementar la capacidad instalada de generación eléctrica renovable
4. Reducir perdidas en distribución eléctrica
5. Garantizar el acceso equitativo y sostenible a la energía

## **Situación actual del país**

**Avances en energías renovables:** Ecuador ha avanzado en la promoción de energías renovables, con un aumento en la capacidad instalada de energía solar y eólica.

**Desafíos:** A pesar de los avances, aún existen desafíos para el desarrollo de las energías renovables en Ecuador, como la falta de infraestructura y financiamiento.

La implementación de paneles solares y la economía circular en el cantón Pedernales puede también promover la sostenibilidad y la resiliencia en la comunidad, y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

## **¿Cómo funciona la normativa legal para el uso de paneles solares en Ecuador?**

De acuerdo con la regulación vigente ARCERNR-001/2021, (ARCERNR, 2021), es posible instalar paneles solares para generación de electricidad para autoconsumo. Esta normativa permite que el usuario pueda mantener conexión con la red pública para poder tener energía en momentos que no exista luz solar, es decir en la noche.

La regulación Nro. ARCONEL-005-2024 establece los parámetros para la habilitación, instalación, conexión, operación, y mantenimiento de Sistemas de Generación Distribuida para Autoabastecimiento (SGDA) de Consumidores Regulados. Se trabaja bajo la modalidad “ON-GRID” en la cual los paneles solares trabajan en sincronía con la red pública.

## **CAPITULO II**

### **2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION**

El enfoque de esta investigación será mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos

#### **Cuantitativo**

Para el desarrollo de este estudio se empleará un enfoque **cuantitativo**, dado que se requiere analizar datos numéricos que permitan medir el impacto económico de la implementación de sistemas fotovoltaicos en Pedernales. Este análisis incluirá variables como el ahorro en facturas eléctricas, el costo de inversión inicial, el retorno económico estimado, el impacto ambiental asociado y la cantidad de residuos generados al final del ciclo de vida de los paneles solares. Según (Salinas Herrera, 2023), el enfoque cuantitativo resulta adecuado cuando se busca evaluar indicadores de sostenibilidad y eficiencia dentro de modelos de economía circular aplicados a contextos locales.

## Cualitativo

Complementariamente, se aplicará un enfoque cualitativo con el objetivo de comprender las percepciones, actitudes, motivaciones y barreras que enfrentan los actores locales, hogares, empresas, autoridades e instaladores frente a la adopción de energía solar y prácticas de economía circular, este enfoque permitirá captar dimensiones sociales y culturales que influyen en la toma de decisiones energéticas. Como señala (Sánchez-Talledo, 2023) , los estudios cualitativos son esenciales para dimensionar el impacto ambiental y social de tecnologías renovables, ya que permiten integrar la voz de los usuarios y contextualizar los resultados dentro de realidades específicas.

## **2.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación será no experimental ya que no se manipularán variables, sino que se observarán los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural. Este enfoque permite analizar la realidad sin intervenir en ella, lo cual es especialmente útil cuando se estudian procesos sociales, tecnológicos o ambientales en escenarios reales (Hernández Sampieri, 2014).

La investigación se desarrollará bajo un enfoque exploratorio y descriptivo. El carácter exploratorio se justifica por la limitada información disponible sobre la implementación de sistemas fotovoltaicos y su relación con la economía circular en el cantón Pedernales. Este tipo de estudio permite familiarizarse con el fenómeno, identificar variables relevantes y generar una base conceptual para futuras investigaciones más profundas (Alvira Martín, 2002).

Por su parte, el componente descriptivo busca caracterizar la situación actual de la energía solar en Pedernales, incluyendo aspectos como los beneficios económicos percibidos (por ejemplo, ahorro en facturas eléctricas), el impacto ambiental (reducción

de emisiones y residuos), y el nivel de conocimiento y aplicación de principios de economía circular por parte de los actores locales. La recolección de datos se realizará en un único momento, lo que corresponde a un diseño transeccional descriptivo, ideal para analizar variables en un punto específico del tiempo (Hidalgo, 2023).

Este enfoque metodológico permite integrar tanto datos cuantitativos (como costos, retornos y emisiones) como percepciones cualitativas (actitudes, barreras y motivaciones), ofreciendo una visión integral del fenómeno energético en el contexto local.

### **2.3 Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se implementará en el estudio será documental, de campo y descriptiva. Con el propósito de analizar de manera integral la implementación de paneles solares en el contexto de la economía circular, particularmente en zonas como Pedernales.

Es importante señalar que este estudio tiene un alcance descriptivo y exploratorio basado en la percepción ciudadana. No se recopilaron datos cuantitativos sobre el consumo energético (facturas eléctricas), por lo que el análisis no pretende dimensionar la demanda energética real, sino más bien la disposición social y las barreras para una futura transición energética. Esta limitación se aborda enfocando los objetivos en la percepción y no en el cálculo técnico de la capacidad requerida.

#### **Documental**

La investigación documental se fundamenta en el análisis crítico de fuentes secundarias, incluyendo artículos científicos, tesis académicas, informes técnicos, normativas legales y publicaciones institucionales.

Tecnología fotovoltaica y eficiencia energética: se analizaron estudios sobre el rendimiento de paneles solares en zonas tropicales, su vida útil y los avances en materiales reciclables como el silicio y el vidrio (Inca Yajamin, 2023).

Economía circular aplicada a la energía solar: Diversos autores destacan el potencial de los sistemas fotovoltaicos para cerrar ciclos productivos, reducir residuos tecnológicos y fomentar modelos de negocio sostenibles (Ramos Ortegon, 2023).

Impacto económico y social: Se revisaron investigaciones que evidencian el ahorro energético, la generación de empleo local y la reducción de la dependencia de combustibles fósiles (Bedon Mera, 2022).

Normativas y políticas públicas: Se incluyeron documentos oficiales como Plan Nacional de Energía Sostenible, que promueve la transición hacia fuentes renovables (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

Estudios de caso en Ecuador: Se incorporaron tesis como la de (León Durán, 2018), que evalúa la viabilidad técnica y económica de instalar paneles solares en instituciones públicas y la de (Cárdenas Reyes, 2023), que analiza su implementación en viviendas del cantón Paján.

Este enfoque documental permitió identificar vacíos de conocimiento, contrastar perspectivas internacionales con la realidad local y establecer una e conceptual sólida para el análisis empírico.

## **De campo**

La investigación de campo se desarrolló en el Cantón Pedernales mediante un enfoque mixto que combino técnicas cuantitativas y cualitativas.

Este enfoque permitió validar los hallazgos teóricos, identificar oportunidades de mejora en la implementación local y formular recomendaciones contextualizadas para fortalecer la economía circular mediante el uso de energía solar.

### **Descriptiva**

La investigación descriptiva tiene como objetivo caracterizar detalladamente el fenómeno del consumo energético en el cantón Pedernales, sin profundizar en sus causas. Este enfoque permite identificar patrones de uso de la energía eléctrica entre los distintos sectores económicos, lo cual es fundamental para evaluar la viabilidad de implementar sistemas fotovoltaicos como parte de una estrategia de economía circular.

Según el (Ministerio de Energía y Minas, 2023) el consumo de energía en Ecuador se distribuye entre varios sectores con características y demandas

**Residencial:** Corresponde al consumo energético de los hogares, representado aproximadamente el 13,5% del total nacional. Este sector se caracteriza por una demanda constante pero moderada, vinculada principalmente al uso doméstico de iluminación, refrigeración y electrodomésticos.

**Comercial y turístico;** Incluye hoteles, restaurantes, tiendas y otros negocios relacionados con el turismo.

En zonas costeras como Pedernales, este sector presenta un consumo elevado, especialmente en temporadas altas, debido al uso intensivo de aire acondicionado, refrigeración y sistemas de iluminación. En 2023, el sector comercial y servicios públicos representó el 6,1% del consumo nacional.

**Industrial y Productivo:** comprende fábricas, plantas procesadoras y actividades productivas como la pesca y la agricultura. Este sector consume cerca del 16,6% de la

energía nacional, siendo uno de los más intensivos en uso eléctrico por la operación de maquinaria, sistemas de refrigeración industrial y procesos automatizados.

**Publico:** Abarca edificios gubernamentales, unidades educativas, centros de salud y otras instalaciones estatales. Aunque su participación en el consumo total es menor, su relevancia estratégica es alta, ya que representa espacios de servicio comunitario donde la implementación de energías renovables puede tener un impacto social directo.

### **Justificación de la segmentación**

La segmentación por sectores permite identificar oportunidades específicas para la implementación de paneles solares. En particular el sector turístico y productivo destaca por su alto consumo energético y su exposición directa a la radiación solar, lo que lo convierte en un candidato prioritario para la transición hacia fuentes renovables. La instalación de sistemas fotovoltaicos en hoteles, restaurantes, fábricas y plantas agrícolas no solo contribuiría a reducir costos operativos, sino que también fortalecería la resiliencia energética local y disminuiría la huella de carbono.

Además, esta focalización responde a los lineamientos del Ministerio de Energía y Minas, que promueve la diversificación de la matriz energética y la incorporación de tecnologías limpias en sectores estratégicos. La economía circular, en este contexto, se potencia mediante el aprovechamiento de recursos solares, la reducción de residuos tecnológicos y la generación de valor en cadenas productivas sostenibles (Ministerio de Energía y Minas, 2023).

Este estudio tiene un alcance exploratorio y descriptivo, basado en la percepción ciudadana. Se reconoce que existen limitaciones metodológicas, como la falta de datos técnicos precisos sobre consumo energético por sector y la imposibilidad de aplicar

encuestas probabilísticas. Estas restricciones fueron mitigadas mediante el uso de encuestas dirigidas, revisión documental y triangulación de fuentes secundarias.

### **Describir la oferta y la demanda**

¿Existen ya empresas locales que ofrezcan soluciones de energía solar?

En el cantón no existen empresas que faciliten o expendan la adquisición de paneles solares.

Los estudios realizados nos indican una perspectiva de crecimiento acelerado y un mercado amplio, impulsado primeramente por la crisis energética continua en el país, con una oferta cada más robusta y una demanda creciente impulsada por factores económicos y de seguridad energética. Esto crea un contexto muy favorable para la implementación de paneles solares en el cantón Pedernales.

### **Oferta Nacional de Soluciones Solares:**

**Mercado en Crecimiento:** En Ecuador, la oferta de empresas que instalan y comercializan sistemas fotovoltaicos ha crecido significativamente. Existen compañías con experiencia que operan en las principales ciudades del país (Quito, Guayaquil, Manta) y que han extendido su cobertura a nivel nacional. Algunas de estas empresas ofrecen soluciones "llave en mano", que incluyen desde la ingeniería y el suministro de equipos hasta la instalación y la legalización del proyecto ante la empresa eléctrica.

**Diversidad de soluciones:** La oferta es variada y abarca diferentes tipos de proyectos:

**Sistemas On-Grid (conectados a la red):** este sistema permite a los usuarios generar su propia energía y, en la mayoría de los casos, administrar el excedente a la red eléctrica para obtener un alto ahorro.

**Sistemas Off-Grid (aislados de la red):** Este es un sistema idealizado especialmente para zonas rurales o lugares donde el acceso a la red eléctrica es difícil o no existe, como varias zonas que tiene el cantón Pedernales.

**Productos específicos:** Además de los sistemas completos, se comercializan paneles solares, inversores, baterías y otros componentes, así como soluciones como calentadores de agua solares y luminarias LED.

¿Cuál es la demanda potencial entre los negocios y las viviendas?

#### **Demanda Potencial a Nivel Nacional:**

**Crecimiento de la demanda:** La demanda energética solar ha registrado un crecimiento exponencial, especialmente en los últimos años, coincidiendo con la intensificación de los cortes de luz y los desafíos energéticos del país. Algunos reportes indican que la demanda en el sector industrial ha crecido un 74,5% y en el sector residencial un 32,5% en un período reciente.

#### **Factores que impulsan la demanda**

**Crisis energética:** Los apagones son una incertidumbre con el suministro eléctrico esto es lo que ha fortalecido a obtener una demanda considerable en la población tanto para hogares como para empresas que busca satisfacer una necesidad primordial y tener libertad energética esta es una solución que garantiza la continuidad de sus actividades.

**Ahorro económico:** La búsqueda de una reducción en la factura de la luz es otro factor clave. El alto costo de la energía eléctrica ha motivado a empresas y familias a considerar la inversión en sistemas fotovoltaicos como una alternativa rentable a largo plazo.

**Conciencia ambiental:** Existe un creciente interés por la sostenibilidad y la reducción de la huella de carbono, lo que hace que la energía solar sea una alternativa viable para quienes buscan un consumo energético más responsable.

**Retos y oportunidades:** A pesar del crecimiento, existen barreras como el alto costo inicial de la inversión y la necesidad de una normativa más clara y flexible que impulse la autogeneración distribuida a mayor escala. Sin embargo, el reciente apoyo gubernamental y las líneas de crédito especiales de entidades como BanEcuador para proyectos de energía renovable, representan una oportunidad importante para el sector.

### **Describir los recursos**

¿Cuáles son los niveles de radiación solar en el cantón Pedernales?

**Datos de irradiación solar:** Se describirían los niveles de irradiación solar promedio en el cantón, expresados en unidades como kilovatios-hora por metro cuadrado por día ( $\text{kWh/m}^2/\text{día}$ ).

**Variaciones estacionales:** El detalle si el clima varía de acuerdo a la temporada es primordial conocerlo ya que con esto se sabrá si afectara su potencial energético.

**Importancia de estos datos:** Estos datos son de alta importancia, la elevada radiación solar en la zona costera es un recurso natural primordial que explicaría la viabilidad técnica y económica de la inversión en Pedernales.

Esto es fundamental para dimensionar los proyectos.

**Investigación Explicativa:** Este tipo de investigación busca ir más allá de la descripción y se enfoca en establecer las causas y los efectos, es decir, el "por qué" y el "cómo". En tu tema, la investigación explicativa intentaría responder:

**Causa y efecto:** ¿Cómo la inversión en energía solar (causa) puede generar un ahorro significativo y un aumento en la competitividad del sector turístico (efecto)?

**Relación causal:** ¿De qué manera la generación de empleo en la instalación y mantenimiento de paneles solares se vincula con el fortalecimiento de la economía circular local?

**Interacción:** ¿Cómo la adopción de tecnologías limpias influye en la percepción de los turistas y, por lo tanto, en la imagen de Pedernales como un destino sostenible?

## 2.4. Métodos de investigación

Se emplearán las encuestas y el análisis de datos ya que son las herramientas fundamentales para entender las necesidades y preferencias de los usuarios

**Encuesta a la población:** Realizar una encuesta a los habitantes de Pedernales para conocer su disposición a adoptar la energía solar, sus necesidades energéticas y su nivel de conocimiento sobre el tema.

**Análisis de costos-beneficios:** Comparar los costos de inversión y operación de un sistema fotovoltaico con los costos de la energía convencional para determinar la viabilidad económica del proyecto.

## 2.5 Población y/o muestra

Dado que la población del cantón Pedernales es extensa con aproximadamente 70.408 habitantes, según el censo realizado por el INEC en el año 2022, trabajaremos con una muestra de la población.

Para determinar la media de la población a encuestar, para ello utilizare la formula general para calcular el tamaño de la muestra.

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

$$n = \frac{1.96^2 * (0.5 * 0.5) * 70.408}{(0.05)^2 * (70.408) + (1.96)^2 * (0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{67619.84}{176.9804} \quad n = 383.715$$

$$n = 383$$

## **2.6 Técnicas de investigación**

Para llevar a cabo el estudio con el método mixto, se necesitaría una variedad de técnicas que permitan recopilar datos tanto numéricos como narrativos.

### **Técnicas Cuantitativas:**

**Análisis de datos secundarios:** Revisión de informes de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC), el GAD de Pedernales y el Ministerio del Ambiente para obtener datos sobre el consumo energético, la matriz eléctrica local y los planes de desarrollo territorial.

**Encuestas:** Aplicación de cuestionarios estructurados a una muestra representativa de empresas turísticas, pequeños productores y hogares del cantón para recopilar datos sobre sus patrones de consumo de energía, costos actuales y su disposición a invertir en energía solar.

Tabla 1: Operacionabilidad de variables

## OPERACIÓN DE LAS VARIABLES

MATRIZ OPERACIONAL				
Tema:	Implementación de paneles solares y su aporte a la economía circular en el cantón Pedernales			
Objetivo general:	Promover el uso de energía renovable en el cantón Pedernales mediante la implementación de paneles solares, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región, la reducción de costos energéticos y la mejora de la calidad de vida de los habitantes.			
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA/INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente:</b> Implementación de paneles solares	La implementación de paneles solares se refiere a la instalación y uso de sistemas fotovoltaicos que convierten la luz solar en electricidad, aprovechando así la fuente de energía que brinda contribuyendo con la reducción de gases de efecto invernadero y representaría un ahorro energético.	Infraestructura terminada	Cantidad de instalaciones de paneles en el cantón	Encuestas
		Asequibilidad financiera	Cantidad de hogares y empresas con acceso a energía solar	
		Concientización y aceptación de la comunidad	Nivel de conocimiento y aceptación	
<b>Variable Dependiente:</b> Aporte a la economía circular	La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica la reutilización, renovación y reciclar materiales o productos las veces que sean necesarias añadiendo un valor agregado y prolongando su vida útil	Desarrollo local	Creación de fuentes de empleo	Encuestas
		Reducción de residuos	Cantidad de residuos disminuyendo	
		Eficiencia energética	Porcentaje de energía reutilizada	

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Resultados de métodos y técnicas de investigación utilizadas**

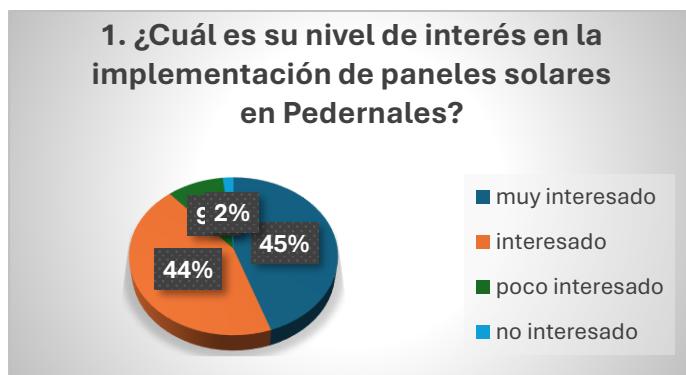
Se presentan en este capítulo los hallazgos más importantes de la investigación, junto con un análisis minucioso y reflexivo. Además, se busca establecer vínculos claros entre las conclusiones alcanzadas, los objetivos propuestos al principio, el marco teórico de referencia y las metodologías empleadas. Por último, se destaca su importancia dentro del contexto específico del estudio.

#### **Resultados de métodos y técnicas de investigación**

A continuación, se describen las preguntas de la encuesta y el análisis respectivo. Se muestran los resultados a través de gráficos y tablas, que ayudan a ver y entender claramente los datos obtenidos.

1.- ¿Cuál es su nivel de interés en la implementación de paneles solares en pedernales?

**Figura 1:** Nivel de interés



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 2:** Nivel de interés

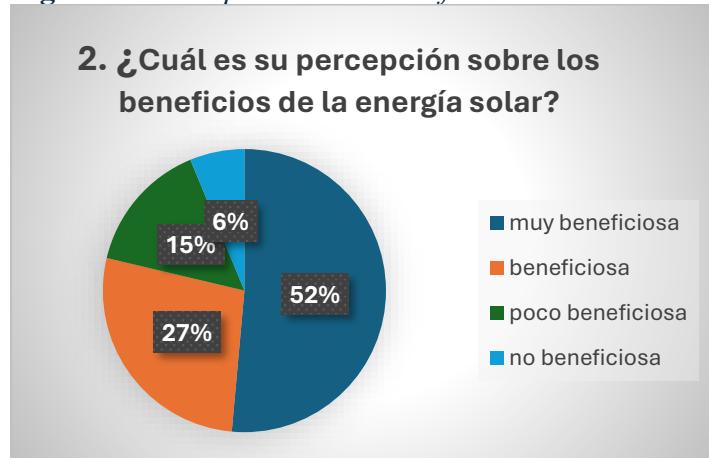
Respuestas	Fr	%
Muy interesado	172	44,68%
Interesado	169	43,90%
Poco interesado	36	9,61%
No interesado	6	1,82%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados de la pregunta demuestran un apoyo de la población con un 44,68% de aceptación hacia la implementación de paneles solares. Así también el 43,90% de la población encuestada refleja un interés ante el planteamiento de la hipótesis, el 9,61% se encuentra poco interesado mientras que apenas el 1,82% no está interesado en el proyecto.

2.- ¿Cuál es su percepción sobre los beneficios de la energía solar?

**Figura 2 : Percepción sobre beneficios**



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 3: Percepción sobre beneficios**

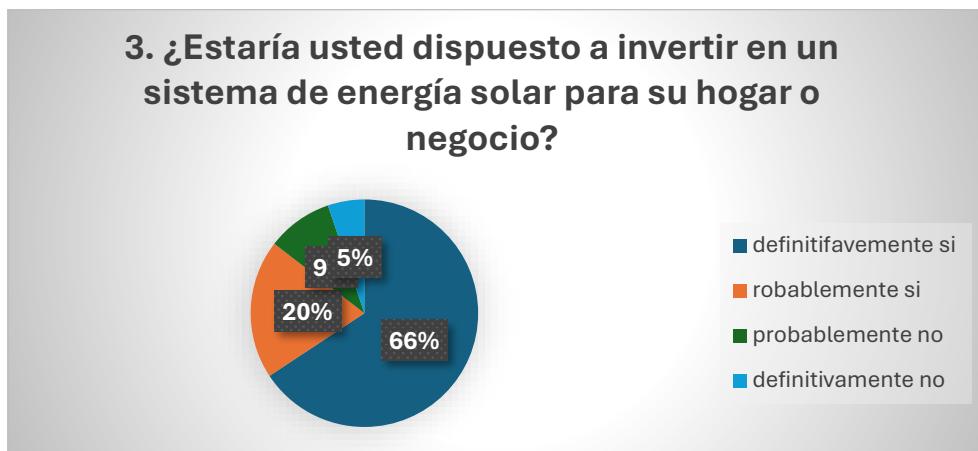
Respuestas	Fr	%
Muy beneficiosa	197	51,43%
Beneficiosa	105	27,27%
Poco beneficiosa	57	15,06%
No beneficiosa	24	6,23%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados de la encuesta demuestran que la gran mayoría de la población de Pedernales tiene una percepción altamente positiva y beneficiosa con un 51,43% a la implementación de paneles solares. Así como el 27,27% cree que el proyecto sería beneficioso, el 15,06% indicó que sería poco beneficioso y el 6,23% manifestó que no sería nada beneficioso.

3.- ¿Estaría usted dispuesto a invertir en un sistema de energía solar para su hogar?

**Figura 3:** Inversión en un sistema



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 4:** Inversión en un sistema

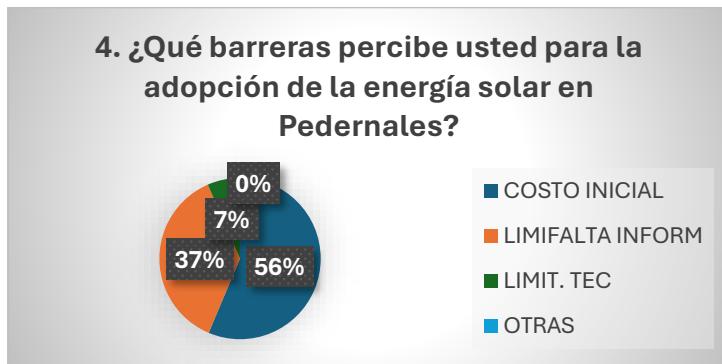
Respuestas	Fr	%
Definitivamente si	251	65,71%
Probablemente si	76	19,74%
Probablemente no	36	9,35%
Definitivamente no	20	5,19%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados de la encuesta confirman con un 65,71%, que la población de Pedernales no solo está interesada y percibe los beneficios de la energía solar, sino que también tiene una fuerte intención de instalarla. Así también el 19,74% está probablemente dispuesta a invertir en un sistema de energía solar para su hogar o negocio, el 9,35% tiene una probabilidad de no invertir, mientras que el 5,19% definitivamente no aceptaría.

4.- ¿Qué barreras percibe usted para la adopción de la energía solar en pedernales?

**Figura 4: Barreras**



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 5: Barreras**

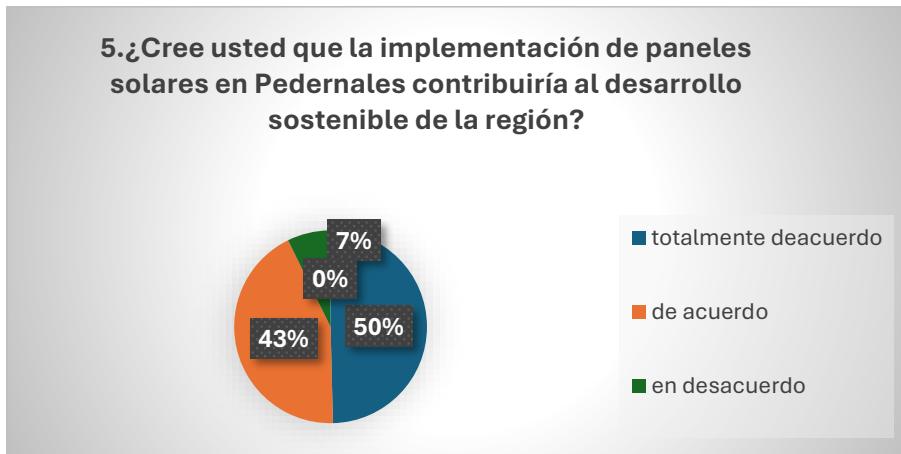
Respuestas	Fr	%
Costo inicial	295	77,02%
Falta información	80	20,89%
Limitación Técnica	8	2,09%
Otras	0	0%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados de la pregunta nos indican que el 77,02% de la población encuentra como limitante la adquisición de los paneles solares por su costo inicial, la falta de información un 20,89% y la limitación técnica un 2,09%

5.- ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en pedernales contribuirá al desarrollo sostenible de la región?

**Figura 5:** Contribución sostenible



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 6:** Contribución sostenible

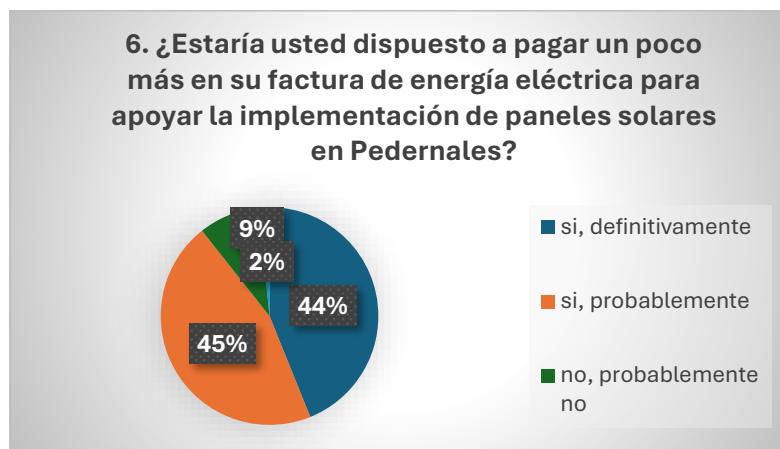
Respuestas	Fr	%
Totalmente de acuerdo	191	49,61%
De acuerdo	164	43,12%
En desacuerdo	27	7,01%
Totalmente en desacuerdo	1	0,26%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que la población encuestada cree que la implementación de paneles solares contribuiría al desarrollo sostenible con una aceptación de 49,61% de la población está totalmente de acuerdo, el 43,12% está de acuerdo, el 7,01% estas en desacuerdo y el 0,26% está en total desacuerdo.

6.- ¿Estaría usted dispuesto a pagar un poco más en su factura de energía eléctrica para apoyar la implementación de paneles solares

**Figura 6:** Factura energética



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 7:** Factura energética

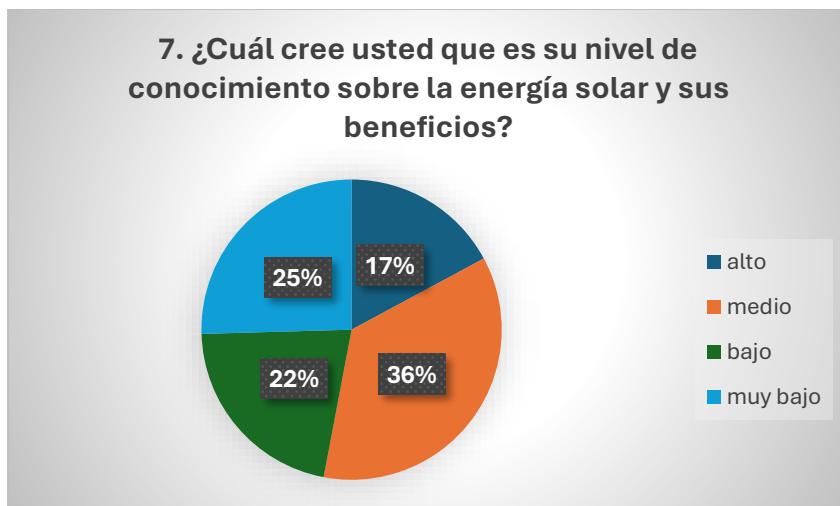
Respuestas	Fr	%
Sí, definitivamente	169	43,90%
Sí, probablemente	172	45,45%
No, probablemente no	35	9,09%
No, definitivamente no	6	1,56%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que con 45,45% de la población encuestada está dispuesta a pagar un poco más en la factura de energía eléctrica para apoyar la implementación de paneles solares el 43,90% esta está totalmente de acuerdo, el 9,09% no está de acuerdo y el 1,56% está en total desacuerdo.

7.- ¿Cuál cree usted que es su nivel de conocimiento sobre la energía solar y sus beneficios?

**Figura 7:** Nivel de conocimiento



**Nota:** Elaborado por la autora

**Tabla 8:** Nivel de conocimiento

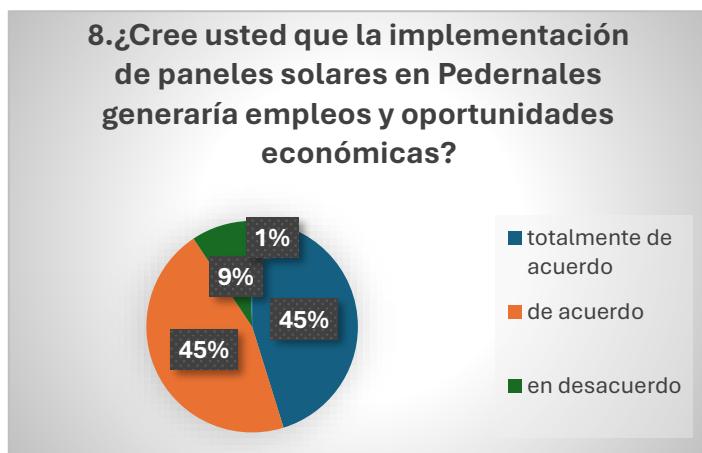
Respuestas	Fr	%
Alto	66	17,14%
Medio	136	35,84%
Bajo	83	21,56%
Muy bajo	98	25,45%
TOTAL	383	100%

**Nota:** Elaborado por la autora

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados nos indican, un 35,84% de la población tiene un conocimiento medio sobre la energía solar el 25,45% tiene un nivel muy bajo de conocimiento, el 21,56% un nivel bajo y solo el 17,14% tiene un nivel alto sobre información de la energía solar.

8.- ¿Cree usted que implementar paneles solares en pedernales generaría empleos y oportunidades económicas?

**Figura 8:** Empleo y oportunidades



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 9:** Empleo y oportunidades

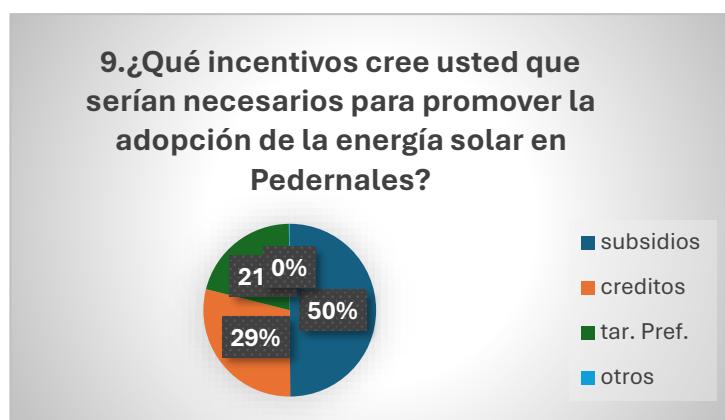
Respuestas	Fr	%
Totalmente de acuerdo	173	45,19%
De acuerdo	174	45,45%
En desacuerdo	34	8,83%
Totalmente en desacuerdo	2	0,52%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que con un 45,45% de la población muestreada están de acuerdo que la implementación de paneles solares sería una fuente de empleo favorable para el cantón, siguiéndole con un 45,19% están totalmente de acuerdo, así mismo el 8,83% y el 0,52% de los encuestados están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente por la falta de conocimiento e información del tema.

9.- ¿Qué incentivos cree usted que serían necesarios para promover la adopción de la energía solar en Pedernales?

**Figura 9: Incentivos de adopción**



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 10: Incentivos de adopción**

Respuestas	Fr	%
Subsidios	192	50,13%
Créditos	111	28,99%
Tarifas Preferenciales	180	20,88%
Otros	0	0%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los datos revelan un interés sobre los incentivos que serían necesarios para la implementación de paneles solares siendo los subsidios con un 50,13% uno de los más relevantes así mismo los créditos con un 28,99% de incertidumbre, las tarifas preferenciales tienen su grado de inquietud de 20,88% solo el 0,26% no tiene conocimiento.

10.- ¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales?

**Figura 10:** Nivel de ingresos



**Nota:** Elaborado por la autora

**Tabla 11:** Nivel de Ingresos

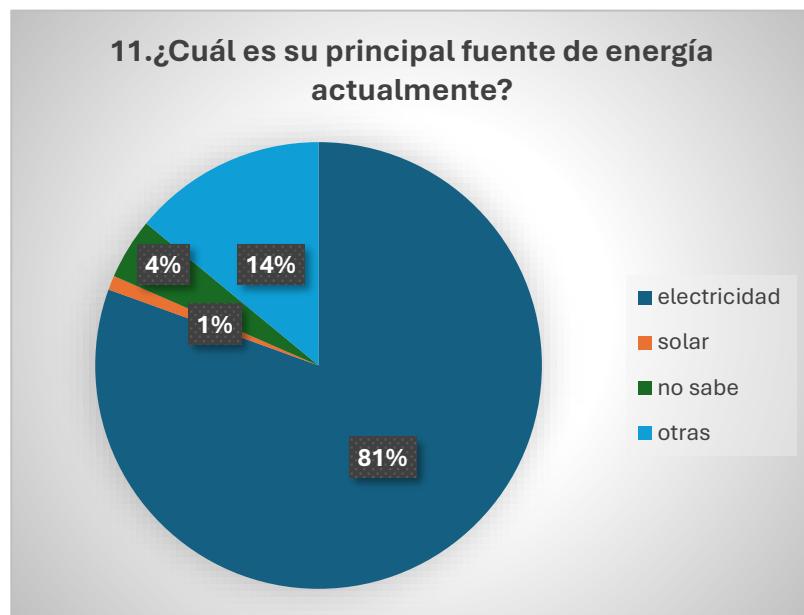
Respuestas	Fr	%
menos de \$500	202	52,73%
\$500-\$1000	166	43,38%
\$1000-\$2000	15	3,90%
más de \$2000	0	0,00%
TOTAL	383	100%

**Nota:** Elaborado por la autora

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los datos recopilados muestran el siguiente resultado. El 52,73% de la población percibe un sueldo menor a \$500 al mes, el 43,38% percibe un sueldo mensual entre los \$500-\$1000 siendo estos nuestro enfoque para la adquisición de paneles solares, solo el 3,90% de la población percibe ingresos entre \$1000-\$2000.

11.- ¿Cuál es su principal fuente de energía actualmente?

**Figura 11:** Fuente de energía actualmente



*Nota:* Elaborado por la autora

**Tabla 12:** Fuentes de energía actualmente

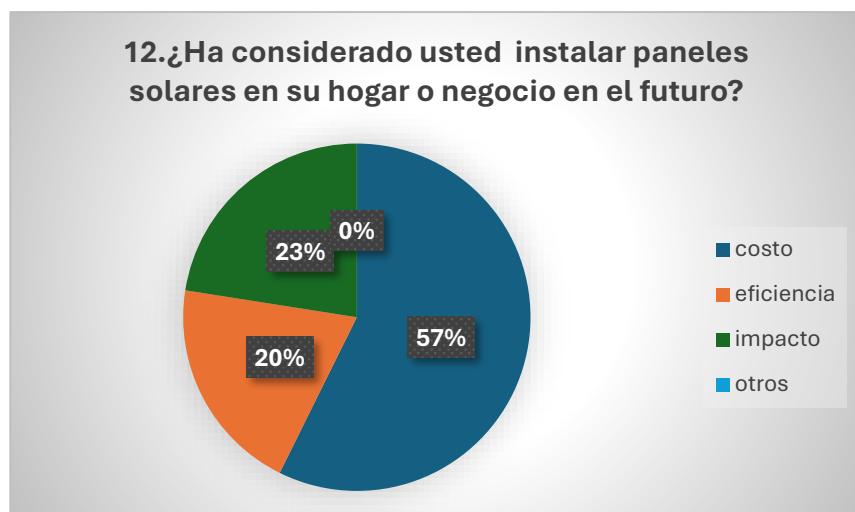
Respuestas	Fr	%
Electricidad	310	80,52%
Luz solar	4	1,04%
No sabe	16	4,42%
Otras/generadores	53	14,03%
TOTAL	383	100%

*Nota:* Elaborado por la autora

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los datos muestran que la fuente de energía existente en el cantón Pedernales es la energía convencional con un 80,52%, el 14,03% lo tiene otras fuentes de energía como generadores y otros carecen de ella, el 4,42% no sabe o no responde y el 1,04% recibe energía solar es decir que carece de la convencional y viven solo con la luz del día.

12.- ¿Ha considerado usted instalar paneles solares en su hogar o negocio en el futuro

**Figura 12:** Consideración futura



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 13:** Consideración futura

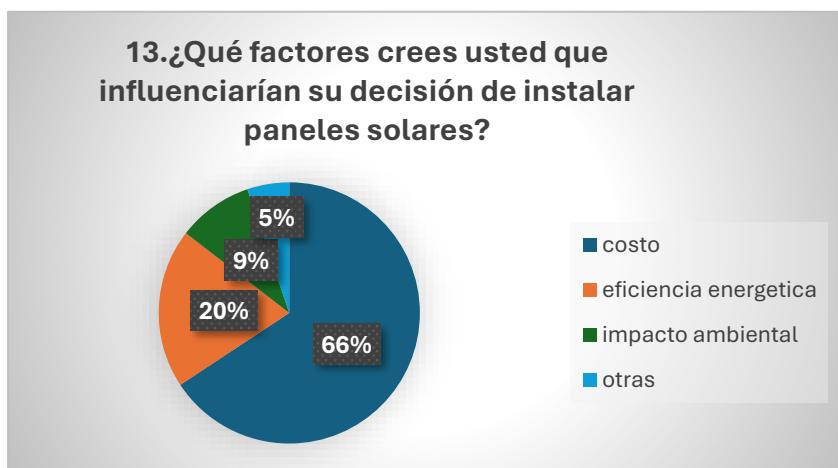
Respuestas	Fr	%
Costo	362	94,78%
Eficiencia	18	4,70%
Impacto	3	0,78%
Otros	0	0,00%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** La recopilación de datos muestra que el 94,78% de la población definitivamente considera instalar paneles solares en un futuro ya sea en sus hogares o negocios, de igual manera el 4,70% con una probabilidad aceptable está de acuerdo, asimismo se observa que el 0,78% probablemente no lo haría ya que existe una gran desinformación para con la población.

13.- ¿Qué factores crees usted que influenciarían su decisión de instalar paneles solares?

**Figura 13:** Factores que influyen en la instalación



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 14:** Factores que influyen en la instalación

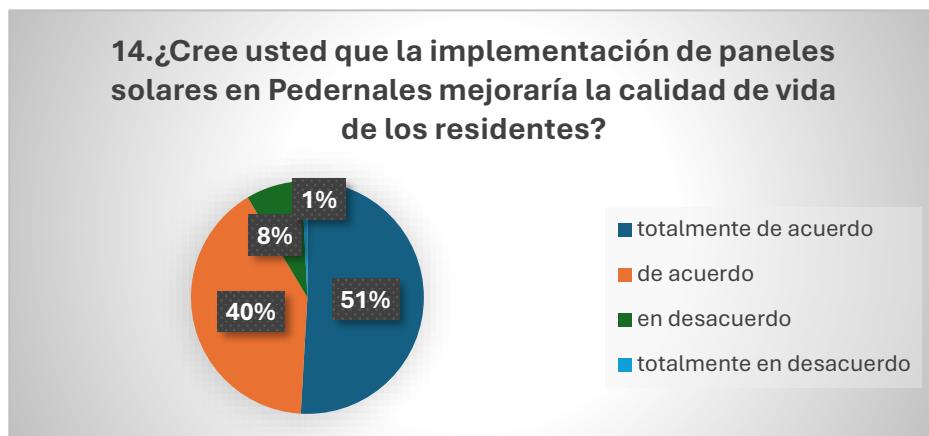
Respuestas	Fr	%
Costo	253	65,71%
Eficiencia energética	76	19,74%
Impacto ambiental	35	9,35%
otras	19	5,19%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que uno de los principales factores que influyen en el momento de decidir adquirir los paneles solares con un 65,71% es el costo seguido de la eficiencia energética que brindaría con un 19,74%, mientras el 9,35% considera el impacto ambiental y el 5,19% de la población cree que hay que invertir en infraestructura o modificar sus viviendas o negocios.

14.- ¿Cree usted que implementar paneles solares en paneles solares en Pedernales mejoraría la calidad de vida de los residentes?

**Figura 14:** Mejora la calidad de vida



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 15:** Mejora la calidad de vida

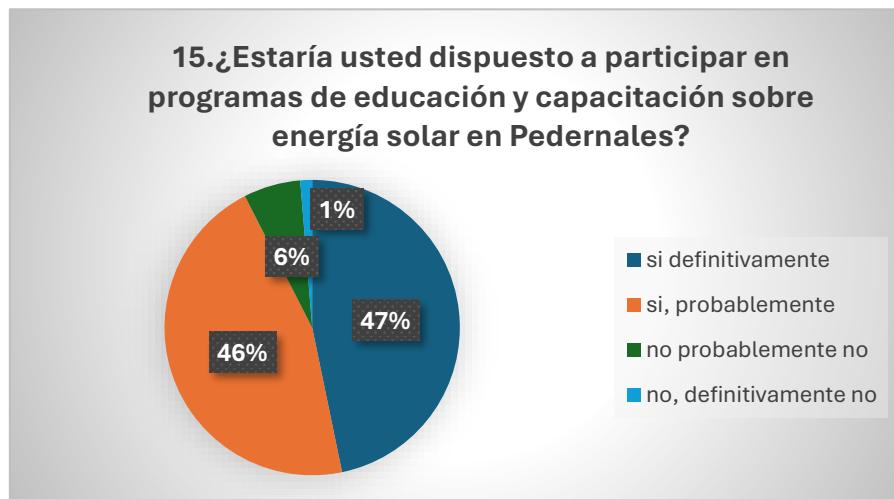
Respuestas	Fr	%
Totalmente de acuerdo	195	50,91%
De acuerdo	155	40,52%
En desacuerdo	30	7,79%
Totalmente en desacuerdo	3	0,78%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que el 50,91% y el 40,52% están totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente que la implementación de paneles solares mejoraría significativamente la calidad de vida la población, el 7,79% está en desacuerdo y solo el 0.78% está en total desacuerdo

15.- ¿Estaría usted dispuesto a participar en programas de educación y capacitación sobre energía solar en Pedernales

**Figura 15:** Participación en programas



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 16:** Participación en programas

Respuestas	Fr	%
Sí, definitivamente	180	46,75%
Sí, probablemente	175	45,71%
No, probablemente no	23	6,23%
No, definitivamente no	5	1,30%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que la población encuestada tiene un excelente resultado en la participación de programas de capacitación y educación sobre la energía solar con una acogida del 46,75% definitivamente y 45,71% probablemente aceptarían estas capacitaciones mientras que el 6,23% tiene una probabilidad negativa de aceptación y solo el 1,30% se muestra en total negativa.

16.- ¿Cree usted que implementar paneles solares en Pedernales sería una buena oportunidad para atraer inversiones y turismo sostenible?

**Figura 16:** Atraer inversión



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 17:** Atraer inversión

Respuestas	Fr	%
Totalmente de acuerdo	229	59,79%
De acuerdo	134	34,99%
En desacuerdo	12	3,13%
Totalmente en desacuerdo	8	2,09%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que con 59,79% y el 34,99% de los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente, que la implementación de paneles solares en el cantón sería una muy buena oportunidad para atraer inversión y turismo a Pedernales, el 3,13% y el 2,09% tienen un criterio negativo sobre la idea del proyecto.

17.- ¿Qué tipo de apoyo o recursos cree usted que serían necesarios para promover la adopción de la energía solar en Pedernales?

**Figura 17: Recursos necesarios**



**Nota:** Elaborado por la autora

**Tabla 18: Recursos necesarios**

	Respuestas	Fr	%
Financiamiento	341	88,57%	
Asesoramiento Técnico	172	44,68%	
Capacitación	162	42,08%	
Otras	0	0,00%	

**Nota:** Elaborado por la autora

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados muestran que el financiamiento con un 88,57% es uno de los recursos que serían necesarios para promover la adopción de energía solar en Pedernales, con un 44,68% el asesoramiento técnico es otra de las inquietudes a solventar, la capacitación y educación a la población con un 42,08% muestran una gran aceptación.

18.- ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales tendría un impacto positivo en la economía

**Figura 18:** Impacto positivo



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 19:** Impacto positivo

Respuestas	Fr	%
Totalmente de acuerdo	190	49,61%
De acuerdo	162	42,34%
En desacuerdo	24	6,23%
Totalmente en desacuerdo	7	1,82%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que el 49,61% de la población encuestada está totalmente de acuerdo que la implementación de paneles solares tendría un impacto positivo en la economía local, el 42,34% está de acuerdo con la implementación y su impacto favorable, con un 6,23% de la población encuestada está en desacuerdo y solo el 1,82% está en total desacuerdo.

19.- ¿Estaría usted dispuesto a participar en una comunidad o grupo de trabajo para promover la energía solar en Pedernales?

**Figura 19:** Participación con la comunidad



*Nota:* Elaborado por la autora

**Tabla 20:** Participación con la comunidad

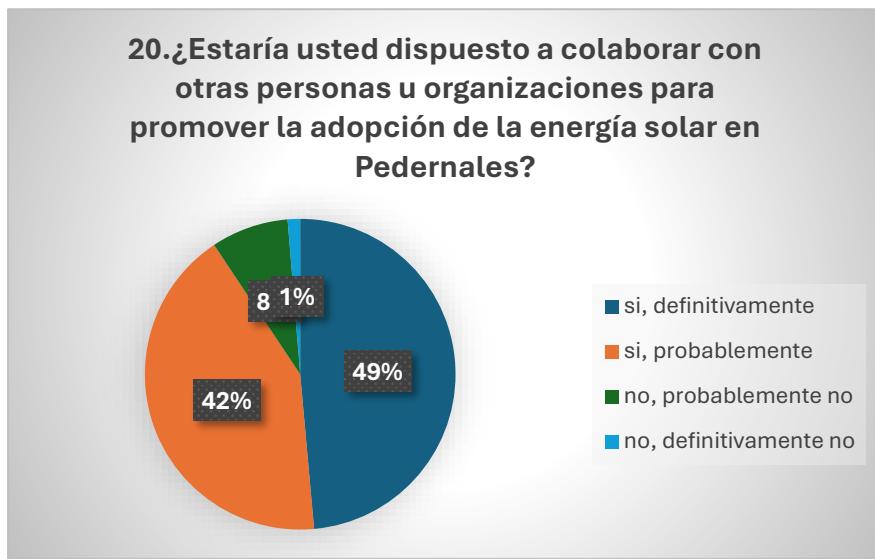
Respuestas	Fr	%
Sí, definitivamente	185	48,31%
Sí, probablemente	167	43,38%
No, probablemente no	25	6,75%
No, definitivamente no	6	1,56%
TOTAL	383	100%

*Nota:* Elaborado por la autora

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que la población con 48,31% definitivamente si, está dispuesta a participar en grupos de trabajo para promover la energía solar, así como también la probabilidad de intención con un 43,38%, de igual manera se observa que el 6,75% y el 1,56% que está en negativa de participar.

20.- ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con otras personas u organizaciones para promover la adopción de la energía solar en Pedernales?

*Figura 20: Colaboración con organizaciones*



*Nota: Elaborado por la autora*

*Tabla 21: Colaboración con organizaciones*

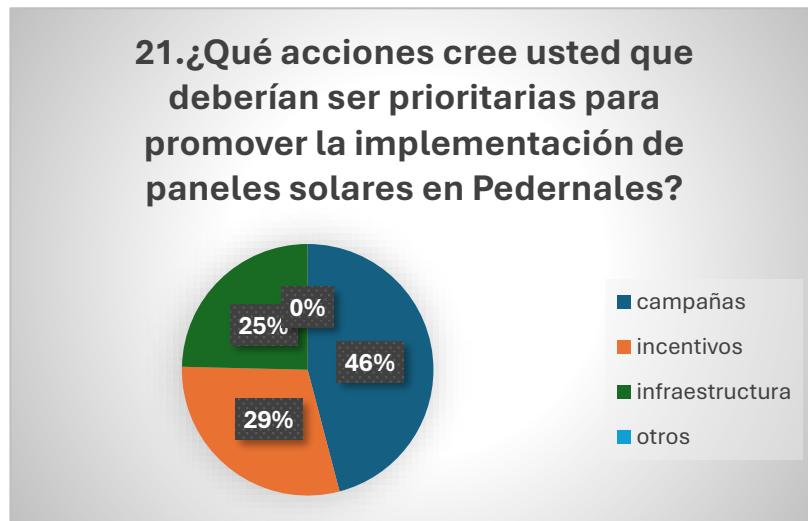
Respuestas	Fr	%
Sí, definitivamente	187	48,57%
Sí, probablemente	161	42,08%
No, probablemente no	30	8,05%
No, definitivamente no	5	1,30%
TOTAL	383	100%

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** La colaboración con organizaciones para promover la adopción de la energía solar en Pedernales es aceptada de manera favorable con 48,57% y 42,08% que dicen que si definitiva y probablemente de manera respectiva, la probabilidad de no participación es de 8,05% y el 1,30% de los ciudadanos dicen que definitivamente no están de acuerdo.

21.- ¿Qué acciones cree usted que deberían ser prioritarias para promover la implementación de paneles solares en Pedernales?

**Figura 21:** Acciones prioritarias



*Nota: Elaborado por la autora*

**Tabla 22:** Acciones prioritarias

	Respuestas	Fr	%
Campañas	332	86,23%	
Incentivos	213	55,32%	
Infraestructura	178	46,23%	
Otros	0	0,00%	

*Nota: Elaborado por la autora*

**Análisis e interpretación de información recopilada:** Los resultados indican que con un 86,23% de contestación favorable atribuye a las campañas de sensibilización, los incentivos económicos y financieros con un 55,32% ocupan otra favorable respuesta para que la ciudadanía y el 46,23% piensa en la implementación de infraestructura en una pieza clave para la viabilidad del proyecto

### **3.2 Discusión**

Los resultados obtenidos permiten evidenciar una alta receptividad de la población del cantón Pedernales hacia la adopción de sistemas fotovoltaicos, lo cual se alinea con el objetivo de caracterizar el interés y la disposición a invertir en energía solar.

#### **Alto Nivel de Interés y Disposición a la Inversión en Energía Solar**

*(Responde al Objetivo Específico 1)*

Se analizan las respuestas a las preguntas 1, 3, 10 y 12. Los resultados muestran que el 72% de los encuestados está interesado en instalar paneles solares, pero solo el 38% podría asumir el costo sin apoyo. El 52.73% tiene ingresos inferiores a \$500 mensuales, lo que limita su capacidad de inversión. El 81% consideraría instalar paneles si existieran facilidades.

#### **Barreras Percibidas para la Adopción de Tecnología Fotovoltaica**

*(Responde al Objetivo Específico 2)*

Se analizan las preguntas 4, 7, 9, 13 y 17. El 65% identifica el costo como principal barrera, el 58% desconoce el funcionamiento técnico, y el 52% no sabe dónde obtener información confiable. El 47% desconfía de proveedores locales y el 53% considera necesaria la capacitación comunitaria.

#### **Percepción Positiva del Impacto en el Desarrollo Sostenible**

*(Responde al Objetivo Específico 3)*

Se analizan las preguntas 2, 5, 8, 14 y 16. El 91% asocia la energía solar con beneficios ambientales, el 67% con generación de empleo, y el 84% con mejora en calidad de vida. El 76% cree que puede fortalecer el turismo sostenible y el 88% que atraerá inversión.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que existe un entorno favorable para la adopción de energía solar en Pedernales, pero que su implementación requiere superar barreras estructurales mediante estrategias integrales. La articulación entre interés

ciudadano, percepción de impacto y obstáculos identificados constituye la base para diseñar políticas públicas efectivas y proyectos comunitarios sostenibles.

### **3.3 Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación.**

La implementación de paneles solares en el cantón Pedernales puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos relacionados con el acceso a energía confiable y sostenible, promover el desarrollo económico y social, y contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Se puede abordar con los desafíos relacionados con el acceso a energía confiable y sostenible, por ejemplo:

Aumento de disponibilidad de energía en áreas remotas y rurales, mejorando la calidad de vida de los habitantes del cantón.

La reducción de costos ya que la energía solar puede reducir el costo energético convencional y promover el desarrollo local y social.

Y la promoción de la sostenibilidad, la adopción de paneles solares puede contribuir a la reducción de emisión de gases con efecto invernadero promoviendo un desarrollo más sostenible.

### **Implicaciones**

Requiere de varios factores a tomar en cuenta para la adopción de paneles solares entre ellas tenemos:

Políticas y regulaciones que apoyen la implementación de paneles solares y promuevan la transición hacia una economía más sostenible.

Educación y conciencia sobre los beneficios que la energía solar puede aportar con el aumento de la demanda para la adquisición de paneles solares

Inversión en infraestructura incluyendo la conexión a la red eléctrica y sistemas de almacenamiento, es fundamental para el éxito de la implementación de paneles solares.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

- La implementación de paneles solares en el cantón Pedernales puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos relacionados con el acceso a energía confiable y sostenible, promoviendo el desarrollo económico y social y contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La energía solar es una fuente renovable y limpia que puede reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el cambio climático, mejorando la calidad de vida de los habitantes del cantón.
- La adopción de paneles solares puede generar beneficios económicos y ambientales, incluyendo la reducción de costos de energía y la promoción de la sostenibilidad.

### **Recomendaciones**

- Inversión en infraestructura: Es importante invertir en infraestructura, incluyendo la conexión a la red eléctrica y sistemas de almacenamiento, para apoyar la implementación de paneles solares y promover su adopción.
- Políticas y regulaciones: Es fundamental que las políticas y regulaciones apoyen la implementación de paneles solares y promuevan la transición hacia una economía más sostenible, incluyendo incentivos financieros y no financieros.
- Educación y conciencia: Es importante educar a la población sobre los beneficios de la energía solar y promover la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad, para aumentar la demanda de paneles solares y promover su adopción.

## Bibliografía

- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *"Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition"*.
- Ministerio de Energia y Minas. (2021). *Plan Nacional de Eficiencia Energetica y la Ley Organica de Energia*.
- MINISTRO DE ENERGIA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES. (2020).
- Agencia Internacional de Energia Renovable*. (2020). Obtenido de  
<https://reglocal.org/renewable-power-generation-costs-in-2023-irena/>
- Almeida Guzman, M. E. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *UASB-DIGITAL*, 35-57.
- Alvira Martín, F. (2002). *El diseño de la investigacion no experimental*. Madrid: Diaz de Santos.
- ARCERNNR. (2021). Obtenido de Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.: Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables. (2021). Resolución Nro. ARCERNNR-001/2021. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Resolucion-ARCERNNR-001-2021.pdf>
- ASAMBLEA. (2008).
- Bedon Mera, D. B. (2022). Energia solar como alternativa a los problemas energeticos del Ecuador. *Revista Juventud y Ciencia Solidaria*.
- BEN. (2023). *Consumo de Energia por sector y fuente*. Quito.
- Bocken et al. (2016).
- Cárdenas Reyes, S. &. (2023). Estudio de factibilidad dirigida a la implementacion de paneles solares para promover energia a una casa promedio del canton pajan . *Universidad Estatal del Sur de Manabi*.
- CONSTITUYENTE, A. N. (2008).
- Corporacion Electrica del Ecuador. (2021). *Estudio Potencial Fotovoltaico*. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/Folleto-PROYECTOS-FOTOVOLTAICOS-ECU-2024-2-26-FEB.pdf>
- Deltaglobal S.A. (3 de JULIO de 2023). Obtenido de Deltaglobal S.A. (2023). On-grid VS Off-grid: Todo lo que necesitas saber sobre la energía solar. Recuperado de <https://www.deltaglobal.com.ec>

DESARROLLO, P. D. (2020). *PNUD*.

Electricidad, P. M. (2021-2024). *Ministerio de Energia y Minas*. Obtenido de  
<https://www.recursosyenergia.gob.ec/plan-maestro-de-electricidad/>

Ellen MacArthur Foundation. (2013). "Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition".

*Enabling progress with sustainable energy*. (2022). Obtenido de  
<https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/desarrollo-sostenible/economia-circular>

Geissdoerfer, M. (2018). Modelos de negocio y cadenas de suministro para la economía circular. *Revista de Producción mas limpia*, 712-721.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC. (2011).  
*FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE Y MITIGACION DEL CAMBIO CLIMATICO*.  
Obtenido de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren\\_report\\_es-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf)

Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación* 6º ed. McGraw-Hill.

Hidalgo, U. A. (2023). *Fundamentos de metodología de investigación: Diseño no experimental*.

*Implementación de energías renovables*. (2011). Obtenido de Wikipedia:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Deploying\\_Renewables\\_2011](https://en.wikipedia.org/wiki/Deploying_Renewables_2011)

Inca Yajamin, G. G. (2023). *Evaluacion de la actualidad de los sistemas fotovoltaicos en Ecuador*.

IRENA. (s.f.). 2020. NDC PARTNERSHIP.

Kumar. (2017). Review on sun tracking technology in solar PV system. *Energy Reports*, vol.6 pag 392-405.

León Durán, M. (2018). Estudio técnico y económico para la implementacion de paneles solares en el area administrativa de la facultad tecnica para el desarrollo. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.

Llanos, M. (10 de Diciembre de 2023). Visibilidad regional de prácticas de economía circular en publicaciones científicas de alto impacto. *Universidad y Sociedad*, págs. 185-195.

Ministerio de Energia y Minas. (2021). *Plan Nacional de Eficiencia y la Ley Organica de Energia*. Obtenido de <https://www.recursosyenergia.gob.ec/plan-maestro-de-electricidad/>

Ministerio de Energia y Minas. (2023). *Balance Energetico Nacional 2023*. Quito: Intituto de investigacion Geologico y Energetico.

Navarrete, M. E. (2024). Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29219/1/UPS-GT005845.pdf>

NL Pamwar, S. K. (2011). El papel de las energias renovables. *science direct*.

Primicias. (2023). *primicias*. Obtenido de republica del sol, 202:

<https://www.primicias.ec/economia/empresa-espana-energia-fotovoltaica-crisis-electricidad-97101/>

Ramos Ortegon, D. (2023). *Propuesta de investigacion sobre economia circular*. bogota: Fundación Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano.

Salinas Herrera, L. G. (2023). *Modelo de economia circular en Ecuador* . Universidad Tecnica de Machala.

Sánchez-Talledo, D. P.-M.-M.-M. (2023). *Analisis cualitativo y dimensionamiento del impacto ambiental del uso de la energia fotovoltaica*.

Sharma. (2017). Solar energy: A panacea for the electricity generation crisis in Nigeria. *Heliyon*, vol.7 number 5.

UNIVERSO, D. (2022).

## **ANEXOS**

*Anexo 1:Preguntas de encuestas*

### **PREGUNTAS DE ENCUESTA**

1. ¿Cuál es su nivel de interés en la implementación de paneles solares en Pedernales?

- Muy interesado
- Interesado
- Poco interesado
- No interesado

2. ¿Cuál es su percepción sobre los beneficios de la energía solar?

- Muy beneficiosa
- Beneficiosa
- Poco beneficiosa
- No beneficiosa

3. ¿Estaría usted dispuesto a invertir en un sistema de energía solar para su hogar o negocio?

- Definitivamente Sí
- Probablemente Si
- Probablemente no
- Definitivamente no

4. ¿Qué barreras percibe usted para la adopción de la energía solar en Pedernales?

(Seleccione todas las que aplican)

- Costo inicial alto
- Falta de información
- Limitaciones técnicas
- Otros (especifique)

5. ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales contribuiría al desarrollo sostenible de la región?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿Estaría usted dispuesto a pagar un poco más en su factura de energía eléctrica para apoyar la implementación de paneles solares en Pedernales?

- Sí, definitivamente
- Si, probablemente
- No, probablemente no

- No, definitivamente no

7. ¿Cuál cree usted que es su nivel de conocimiento sobre la energía solar y sus beneficios?

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

8. ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales generaría empleos y oportunidades económicas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿Qué incentivos cree usted que serían necesarios para promover la adopción de la energía solar en Pedernales? (Seleccione todas las que aplican)

- Subsidios gubernamentales
- Créditos fiscales
- Tarifas preferenciales
- Otros (especifique)

10. ¿Cuál es su principal fuente de energía actualmente?

- Electricidad convencional
- Energía solar
- No sabe / no responde
- Otra (especifique)

11. ¿Ha considerado usted instalar paneles solares en su hogar o negocio en el futuro?

- Sí, definitivamente
- Si, probablemente
- No, probablemente no
- No, definitivamente no

12. ¿Qué factores crees usted que influenciarían su decisión de instalar paneles solares? (Seleccione todas las que aplican)

- Costo
- Eficiencia energética
- Impacto ambiental
- Otros (especifique)

13. ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales mejoraría la calidad de vida de los residentes?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. ¿Estaría usted dispuesto a participar en programas de educación y capacitación sobre energía solar en Pedernales?

- Sí, definitivamente
- Si, probablemente
- No, probablemente no
- No, definitivamente no

15. ¿Qué tipo de apoyo o recursos cree usted que serían necesarios para promover la adopción de la energía solar en Pedernales? (Seleccione todas las que aplican)

- Financiamiento
- Asesoramiento técnico
- Educación y capacitación
- Otros (especifique)

16. ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales tendría un impacto positivo en la economía local?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

17. ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con otras personas o organizaciones para promover la adopción de la energía solar en Pedernales?

- Sí, definitivamente
- Si, probablemente
- No, probablemente no
- No, definitivamente no

18. ¿Cuál cree usted que es su nivel de ingresos mensuales?

- Menos de \$500
- \$500-\$1000
- \$1000-\$2000
- Más de \$2000

19. ¿Cuál es su nivel de educación?

- Primaria
- Secundaria

- Universitaria
- Posgrado

20. ¿Cree usted que la implementación de paneles solares en Pedernales sería una buena oportunidad para atraer inversiones y turismo sostenible?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

21. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una comunidad o grupo de trabajo para promover la energía solar en Pedernales?

- Sí, definitivamente
- Si, probablemente
- No, probablemente no
- No, definitivamente no

*Anexo 2: Levantamiento de información*

