



POSGRADOS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

RPC-SO-30-No.502-2019

OPCIÓN DE
TITULACIÓN:

#%" #(\~&· ž ~' " , " Ži / ff · , ' ~ ~ ! " Ž" / R ·) · ! - · · ·

TEMA:

DOTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y SU INCIDENCIA
EN LA CALIDAD DE VIDA EN EL RECINTO LA ESPERANZA

AUTORES:

FRANK ENRIQUE VERA LEÓN

DIRECTOR:

JUAN CARLOS LATA GARCÍA

Guayaquil - Ecuador

2023

Autor/a:***Frank Enrique Vera León***

Ingeniero Eléctrico

Candidato a Magister en Administración de Empresas: Mención
Gestión de Proyectosfveral@est.ups.edu.ec**Dirigido por:*****Juan Carlos Lata García***

Master Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética

Doctor en Energías Renovables

Master Universitario en Dispositivos y Sistemas Fotovoltaicos

jlatag@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

©2023 Universidad Politécnica Salesiana.

GUAYAQUIL – ECUADOR – SUDAMÉRICA

FRANK ENRIQUE VERA LEÓN

***DOTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y SU INCIDENCIA EN LA CALLIDAD DE
VIDA EN EL RECINTO LA ESPERANZA***

RESUMEN

El presente trabajo de propuesta metodológica y de tecnología avanzada se enmarca en la necesidad de energía eléctrica por parte de 20 familias que componen la población del Recinto La Esperanza y así poder mejorar la calidad de vida como salud, educación, economía y seguridad social. Se plantea la dotación de electricidad por medio de un sistema fotovoltaico sostenible desde el punto de vista económico y sin impacto en el ambiente. En la actualidad en el Ecuador existen proyectos para el uso e implementación de sistemas fotovoltaicos y se encuentran en aumento, ya que en todo el territorio nacional se puede aprovechar el recurso de energía solar.

La metodología empleada para el desarrollo de esta propuesta está basada en un enfoque de la investigación de tipo cuantitativo, con el uso del método deductivo para que la hipótesis formulada sea comprobada por medio de la lógica, para tomar las conclusiones válidas particulares a partir de una hipótesis general. El tipo de alcance utilizado es exploratorio, al investigar un problema poco estudiado para tener una solución, y que indaga desde una perspectiva innovadora, preparando el terreno para nuevos estudios. La técnica de recopilación de datos utilizada es el levantamiento de información por medio de entrevistas y encuestas a los principales actores beneficiarios de la esta propuesta, a fin de analizar los resultados obtenidos para llegar a una conclusión. La línea de investigación es responsabilidad social, redistribución de la riqueza y calidad de vida. En los resultados se destaca que el trabajo descrito es sustentable económicamente con atractivo para la inversión pública o privada para convertir la propuesta en un proyecto, otro resultado es la percepción en las mejoras de la calidad de vida del sector al obtener energía eléctrica.

Palabras clave:

Calidad de vida, variables sociales, sistema fotovoltaico, recurso energético, energía solar.

ABSTRACT

The present work of methodological proposal and advanced technology is part of the need for electricity by 20 families that make up the population of the La Esperanza and thus be able to improve the quality of life of the sector in social variables such as health, education, economy and social security. The provision of electricity is proposed through an economically sustainable and environmentally friendly photovoltaic system as it is a clean and renewable energy resource. Currently in the country, projects for the use and implementation of photovoltaic systems are increasing, since throughout the national territory the use of solar energy can be used.

The methodology used for the development of this proposal is based on a quantitative research approach, with the use of the deductive method so that the formulated hypothesis is verified by means of logic, to take the particular valid conclusions from a general hypothesis. The type of scope used is exploratory, when investigating a little-studied problem in order to have a solution, and which investigates from an innovative perspective with the use of photovoltaic energy, preparing the ground for new studies. The data collection technique used is the collection of information through interviews and you find the main beneficiaries of this proposal, in order to be able to analyze the results obtained to reach a conclusion. The line of research in this paper is Social responsibility, redistribution of wealth and quality of life. The results highlight that the work described is economically sustainable with attractiveness for public or private investment in order to raise the proposal to a project, another result is the perception of improvements in the quality of life of the sector by obtaining electricity.

Keywords:

Quality of life, social variables, photovoltaic system, energy resource, solar energy.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Situación problemática. Antecedentes	3
2.	DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2.1.	Justificación teórica.....	5
2.2.	Justificación practica	6
2.3.	Objetivos	7
2.3.1.	Objetivo general.....	7
2.3.2	Objetivos específicos.....	7
2.4.	Principales resultados.....	7
3.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	8
3.1.	Marco conceptual	8
3.1.1	Energía fotovoltaica. –	8
3.1.2	Paneles solares	8
3.1.3	Energía solar.....	8
3.1.4	Radiación Solar	9
3.1.5	Energía Renovables no convencionales	9
3.1.6	Celda o célula fotovoltaica.....	9
3.1.7	Efecto fotovoltaico	10
3.2.	Bases teóricas. Discusión de enfoques de diferentes autores.....	10
3.2.1	Acceso Energético.....	10
3.2.2	Dificultades de la comunidad.....	11
3.2.3	Evolución fotovoltaica en Ecuador	12
3.2.4	Comparación de Ecuador frente a Latinoamérica en el campo de energía fotovoltaica. 12	
3.2.5.-	Potencial solar en el Ecuador.....	12
3.2.6	Impacto ambiental.....	13
3.3.	Análisis crítico de las metodologías existentes relacionadas al problema	14
3.3.1	Calidad de vida.....	14
3.3.2	Electrificación en zonas rurales	14
3.3.3	Derecho a la Energía	15
3.3.4	Desarrollo sostenible.....	15
4.	MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	16
4.1.	Unidad de análisis:	16

4.2.	Población.....	16
4.3.	Tamaño de la muestra	17
4.4.	Selección de la muestra.....	18
4.5.	Métodos a emplear. ¿Cuál y para qué?	18
4.5.1.	Enfoque de investigación	18
4.5.2.	Método Deductivo.....	18
4.5.3.	Tipo o alcance	19
4.5.4.	Diseño de la investigación	19
4.6.	Identificación de las necesidades de información	19
4.6.1	Fuentes primarias	19
4.6.2	Fuentes secundarias.....	20
4.7.	Técnicas de recolección de datos	20
4.8.	Herramientas utilizadas para el análisis e interpretación de la información.....	20
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1.	Análisis interpretación y discusión de resultados	21
5.1.1	Resultado del estado técnico en cuanto a formas de energía que la población utiliza. 21	
5.1.2.	Edades de la población.....	23
5.1.3.	Principales actividades económicas existentes en el sector	24
5.1.4.	Formación educativa	25
5.1.5.	Formas de obtener luz artificial existentes en el sector.....	26
5.1.6.	Propuesta de la población del Recinto al Esperanza	28
5.1.7.	Análisis de propuesta no viable existente mediante redes normadas.....	28
5.2.	Propuesta Metodológica o Tecnología Avanzada.....	31
5.2.1.	Planteamiento metodológico y tecnológico para la solución del problema	31
5.2.3.	Comparativa de valores del proyecto	35
5.2.4.	La inversión y su evaluación dentro de un proyecto de sistema fotovoltaico.....	38
5.2.5	Descripción de estructura de costos de la propuesta.....	40
5.2.6	Análisis FODA de la propuesta.....	42
5.3.	Premisas o Supuestos	42
5.3.1.	Objetivo de la propuesta metodológica.....	43
5.3.2.	Objeto de la propuesta.....	43
5.4.	Responsables de la implementación y control.	43

5.5.	Fases para su puesta en práctica	44
5.6.	Indicadores de evaluación	45
6.	CONCLUSIONES	45
7.	AGRADECIMIENTOS	46
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
9.	ANEXOS (si existen).....	49
9.1.	Presupuesto detallado de tendido eléctrico no viable.....	49
9.2.	Tabla de amortización o simulación para financiamiento del proyecto por cada familia 53	
9.3.	9.3. Tabla de amortización o simulación para financiamiento de la totalidad el proyecto de las 20 familias	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gastos Estimados Mensuales. (Autor	22
Tabla 2. Gastos Proyectados Anuales. (Autor).....	23
Tabla 3. Edades de la Población	24
Tabla 4. Actividad Económica.....	25
Tabla 5. Nivel De Educación De La Población	26
Tabla 6. Uso De Iluminación sin Electricidad	27
Tabla 8. Consumo Mensual de Energía	29
Tabla 9. Costos.....	29
Tabla 10. Facturación Estimada Mensual.....	30
Tabla 11. Tiempo En Masa.....	30
Tabla 12. Recuperación en Período	31
Tabla 13. Precio de Materiales.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de bloque . Autor.	10
Figura 2.	Mapa Solar del Ecuador	13
Figura 3.	Costo mensual de cada familia por uso de otras energías es \$44,87	22
Figura 4.	Edades de la población	24
Figura 5.	Actividad Económica	25
Figura 6.	Nivel de Educación de la Población	26
Figura 7.	Uso para la iluminación.....	27
Figura 8.	Comparativo de costos en la totalidad del valor de cada proyecto.....	35
Figura 9.	Comparativo total	36

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación problemática. Antecedentes

La constitución Ecuatoriana – 2008 establece el ingreso a la energía eléctrica para todos los ciudadanos ecuatorianos. El artículo 10 establece que “Las personas, comunidades, razas, etnias y grupos tendrán derecho y gozarán de los derechos reconocidos por la Constitución y los instrumentos internacionales” (Profesional, 2008).

Desde el año 2015 líderes internacionales establecieron una agenda de desarrollo sostenible y que la promueve las Naciones Unidas (ONU), Los propósitos mundiales fueron favorecidos como una convocatoria internacional para finalizar las necesidades económicas, preservar el mundo y certificar que en el 2030 todos los habitantes gocen de la armonía y bienestar. Buscando resultados y desarrollo para compensar el sustento comunitario, económico y ambiental. (Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023).

La propuesta técnica avanzada se basó en la dotación de energía eléctrica mediante sistema fotovoltaico económicamente sustentable, la cual surge de la necesidad de proporcionar energía eléctrica en el sector, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes del Recinto La Esperanza, ubicado en el Cantón Pedro Carbo, y con esto tener acceso a uno de los servicios básicos fundamentales en una sociedad como lo es la energía eléctrica.

En esta zona rural las características primordiales son la carencia de prestación de fuentes de energía eléctrica en la población. De la misma forma, la falta de acceso a la electricidad dificulta la implementación de actividades económicas a gran escala para generar recursos. Lo que deriva en que las ejecuciones de proyectos no sean atractivos para una inversión de tipo privada, así como el retraso constante en la financiación limitada proporcionada por el Estado.

Existen muchos proyectos semejantes de distintos planteamientos referente al tipo de energía a utilizar, los cuales investigan el pronto desenlace a la situación existente en muchas localidades de tipo rural que se enfrentan y puedan trascender de buena manera en el progreso constante de los habitantes con acceso a servicios básicos, el intercambio de energías con combustibles anticuados

contaminantes por la energía eléctrica renovable fotovoltaica y así conducir a un mayor desarrollo seguro para incrementar el bienestar en las zonas rurales.

2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La presente propuesta metodológica y tecnológica avanzada se realizará en la provincia del Guayas, Cantón Pedro Carbo, Recinto La Esperanza, donde actualmente hay 20 familias que viven hace más de 20 años, estas mismas familias tienen como problema falta de energía eléctrica, un servicio público y un derecho constituido por las leyes, siendo la falta de este servicio uno de los motivos principales a los que se le atribuye la escasez de crecimiento económico y comunitario dentro de la sociedad en investigación.

En este lugar de estudio nunca ha existido infraestructura eléctrica para dar el servicio de energía ni técnicamente normada tampoco clandestina, los residentes han intentado buscar ayuda en varias ocasiones para que se autorice este servicio básico en el área. Las peticiones para esta ayuda no han sido tomadas en consideración por ninguna entidad viendo las aspiraciones truncadas, esta necesidad de servicio eléctrico que ha ido creciendo con el tiempo y cuya respuesta de la Empresa Eléctrica Distribuidora para proporcionar el servicio en el área solicitada del sector, es la falta de presupuesto para ejecutar el proyecto que económicamente no es viable así como la falta de una propuesta alternativa de proyecto funcional, sustentable y económicamente viable.

El Recinto La Esperanza es un asentamiento rural cuya población que no cuenta con servicios básicos, notan las faltas de condiciones en las que viven sus habitantes, esto ocasiona que los hogares y toda la comunidad en general no obtengan ni aprovechen los beneficios que da la energía eléctrica, los cuales pueden ser de índole social, el ingreso a medios de contacto y de referencia como es la radio, internet, televisión, almacenar medicamentos que necesiten de enfriamiento, de tal manera como los distintos tratamientos terapéuticos y medidas de prevención de afecciones de salud. La electricidad ayuda al crecimiento técnico, mediante el avance tecnológico este recurso se torna irremplazable (López & Vera, 2019).

2.1. Justificación teórica

Se considera que para conseguir un excelente bienestar dentro de una nación (plenitud de la vida) presenciado en el Plan Nacional de Desarrollo y poder producir adelantos en recursos de áreas rurales en el Ecuador, la disponibilidad de tener la energía eléctrica es indispensable para aminorar la iniquidad y perfeccionar las circunstancias de vivencia de los habitantes (Ecuador, 2009). La provisión de energía eléctrica en zonas rurales es un desafío fundamental para el gobierno ecuatoriano actual, con el objetivo de alcanzar las metas planificadas para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

La entidad OMS, menciona que la calidad de vida es la apreciación que una persona posee en su habita, en el entorno de sus valores y culturas en los que residen y en vínculo con sus metas, sus perspectivas, sus normativas y preocupaciones. Podemos resaltar que se relaciona en un grupo de observaciones y actividades que se orientan a la clase de comportamiento que deberían conservar y que esto produce una estabilidad en los individuos (Campaña de Calidad de Vida).

En los contenidos del desarrollo energético nacional, el Ecuador acepto el compromiso para encaminar todo esfuerzo que tiendan a conseguir un sector energético soberano, sostenible y de mucho beneficio para toda la población ecuatoriana. En referencia al tema ambiental donde con claridad se nota el intercambio de principios de energía de combustibles contaminantes como mecheros, velas, combustibles y demás elementos que causan contaminación a cambio del uso de la electricidad por medio de energía limpia fotovoltaica (Antonio, 2022).

Ecuador por ser un país productor petróleo, dentro del uso general energía mantiene como principal fuente primaria a combustibles fósiles derivados, seguido por el gas natural y la hidrogenaría. Por lo que, (Aguirre, 2018) menciona que la petición eléctrica se remedia con un tanto por ciento de uso de combustibles como es el diésel (31 %), combustible (28 %), energía (13,5 %). Obteniendo a la parte de transporte como el primer cliente de energía (48,8%), consecutivo por el sector de industria (14,55%) y residencia el (13,2%) (Snyder, 2020).

Respecto a la realidad de consumo energético en Ecuador se puede tener certidumbre de que es posible tener una nueva realidad de fuente energética en el país, se cuenta con la disponibilidad de

bienes naturales renovables necesarios, en el territorio Ecuatoriano se debe instaurar el desafío de disminuir la sujeción de los combustibles contaminantes por medio de una innovación que pueda intercambiar la fuente principal de energía. Así, todos los mecanismos utilizados para transformar la central energética en Ecuador han sido guiados en la zona eléctrica, centrándose en los fundamentos principales como: consumo selecto, industria, público mercantil y transporte (Aguirre, 2018).

2.2. Justificación practica

Por necesidad del servicio básico al acceso de energía eléctrica de la población y debido a la negativa pública a invertir en el proyecto a través de redes eléctricas regulares, nos vimos obligados a buscar una alternativa sostenible y económicamente viable, accesible con el entorno y de origen renovable, esta propuesta se la realiza a fin de satisfacer la necesidad del sector cumpliendo con las características técnicas y dando a la población la oportunidad de su derecho a la energía que por ley le corresponde y que han buscado durante muchos años.

El desarrollo de esta investigación es de sumo interés para la división ya que los moradores tendrán la posibilidad de múltiples opciones para financiar esta propuesta metodológica viable y llevarlo a la fase de proyecto para su implementación, y así poder alcanzar una perfecta calidad de vida del sector dentro de lo concerniente a economía, salud, educación y seguridad social.

Debido a la realidad del sector al ser una zona rural alejada no se ha podido ejecutar la electrificación por medio de redes eléctricas porque el presupuesto establecido ante el costo beneficio no es viable dentro de periodo de vida útil, además de las afectaciones al ambiente en caso de construcción, por eso la propuesta es permitente ya que es una alternativa ejecutable acomodada a la condición actual del sector, por medio de energía renovable limpia, condiciones seguras y sin afectación al ambiente.

Esta propuesta toma relevancia debido a que se puede replicar en poblaciones en igual condición dentro de todo el territorio nacional y así poder tratar de dar alternativas viables económicamente y responsables con el ambiente, para satisfacer las necesidades ante la falta de servicio básicos que viven muchos sectores en el país.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general.

Crear un diseño económicamente viable y sustentable en el tiempo de un sistema comunitario fotovoltaico a través de una investigación en los ámbitos técnico, social y económico, con el propósito de proporcionar energía eléctrica en el futuro al Recinto La Esperanza, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2.3.2 Objetivos específicos.

- Proponer a la comunidad del Recinto La Esperanza una solución a la falta de servicio eléctrico.
- Expresar los beneficios del uso de la energía eléctrica mediante sistema fotovoltaico y su impacto en la calidad de vida de toda la comunidad.
- Determinar la viabilidad del uso de la energía fotovoltaica realizando el cálculo técnico-económico y seleccionando de los equipos a utilizar.

2.4. Principales resultados.

Esta propuesta cumple con todos los lineamientos en el ámbito ambiental y técnico, se espera que exista un interés de la población para conseguir el desarrollo de la propuesta a proyecto, demostrando con argumentos económicos que el suministro de energía a través de un sistema fotovoltaico es más beneficioso que el servicio de electricidad a través de redes convencionales.

Como resultados del impacto en la comunidad de esta propuesta metodológica incluye la evaluación de las mejoras en la calidad de vida de las familias del sector a través del análisis de variables sociales con evaluaciones previas de la percepción detallando estos impactos sociales en la salud, educación, seguridad, organización social de la población y economía familiar de la población intervenida (López & Vera, 2019).

La propuesta detalla un resultado fundamental en lo económico del proyecto, ya que se detalla un costo de inversión menor y su correspondiente análisis de costo-beneficio durante la vida útil del proyecto.

Debido al alto índice de contaminación ambiental es necesario un planteamiento amigable con el ambiente en donde la afectación sea mínima, y como resultado, observar que no se utiliza ningún combustible fósil para generar energía y su funcionamiento sea seguro sin interrupciones causadas por la operación al momento de dotar de energía.

3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1. Marco conceptual

3.1.1 Energía fotovoltaica. – Esta estimada como una energía reemplazable, que se fabrica bajo la atracción de la propagación solar y se reserva adentro del indicador que se reforman en energía (Huamán Rojas, 2021).

Por la irradiación solar que se presenta en la zona geológica es muy discontinuo y restringido en este periodo, se solicita una atracción superior para que la renovación de fuente solar a fuente eléctrica sea más beneficiosa, por esta razón se incrementó el crecimiento de aparatos (recogedor y condensadores) buscando la posibilidad de hacer una detención extensa para una eficacia superior de esta fuente de energía renovable (Mejía , 2022).

3.1.2 Paneles solares. - Se trata de instrumentos tecnológicos que accede a consumir la fuente lumínica del sol, bien natural mundial e inagotable para originar electricidad. Ecuador aumenta el uso de paneles solares para la energía fotovoltaica.

3.1.3 Energía solar. - Es la energía que produce el Sol. Esta energía, emitida en forma de radiación electromagnética es principal fuente de luz y calor de la Tierra. La energía solar que llega a la tierra consiste principalmente en radiación visible infrarroja, y en cantidades mas pequeñas de ultravioleta y otras formas de radiación. Esta energía solar provoca constante reacciones de fusión entre los átomos de hidrogeno, formando átomos de helio.

3.1.4 Radiación Solar. – La fuente de energía producida por el Sol, que se esparce por diferentes partes de la atmósfera, está determinada por las ondas electromagnéticas provocadas por el hidrógeno en el núcleo del Sol a través de la disolución molecular que aparece en la región solar. La estrella produce energía de onda corta que sirve como medida útil de propagación para una amplia gama de aplicaciones de ingeniería. La radiación solar tiene importantes efectos positivos sobre nosotros como: Estimula la concentración de vitamina D.

3.1.5 Energías Renovables no Convencionales. – contienen grandes cantidades de energía o son naturalmente renovables y por lo tanto provienen de fuentes naturales casi inagotables. Las fuentes de energía renovable normalmente alimentan 4 sectores principales: generación de energía, calefacción/refrigeración, agua potable, transporte y servicios de energía.

Las energías renovables no convencionales son de gran importancia para el desarrollo, actualmente existen algunas instituciones y proyectos en el país que están considerando el uso de esta clase de energía, especialmente en zonas rurales que se encargan de profundizar en la calidad de vida de los residentes.

Ya sea energía solar, eólica, hidráulica, de residuos o geotérmica, una gran cantidad de nuevas fuentes de energía en nuestro entorno son de naturaleza renovable y emiten muy poca contaminación o emisiones a nuestro planeta. Aunque la energía limpia se está volviendo cada vez más popular en estos tiempos, los combustibles fósiles representan al menos el 80% del suministro mundial de electricidad. En la actualidad tenemos alrededor de 29% de la electricidad se obtiene de fuentes de energía renovables.

3.1.6 Celda o célula fotovoltaica. – Una celda solar con un electrolito que convierte la energía solar en electricidad a través del efecto fotovoltaico. Por lo tanto, las células solares son la base de los sistemas fotovoltaicos que convierten la energía solar en electricidad. Los compuestos fotoeléctricos absorben fotones de luz y liberan electrones libres que quedan atrapados. El resultado de electricidad consta en el panel de varios grupos conectados de células fotovoltaicas, cada conjunto de celdas solares consta de series conectadas para maximizar la potencia de salida.

3.1.7 Efecto fotovoltaico. – El efecto fotovoltaico se lo determina por medio de la fabricación de flujo eléctrico a través de 2 fragmentos de elementos distintos que ese conecta y se exponen en la luz o, básicamente a una propagación electromagnética. Esto se lo utiliza en la corriente fotovoltaica para generar electros, elementos semiconductores que poseen la particularidad de propiciar una consecuencia fotovoltaica en paneles solares surgido por comportamientos eléctrico que tienen un choque con los fotones de la luz (Planas, Energía Solar, 2015).

3.1.8 Diagrama de bloques de un sistema fotovoltaico para vivienda. - Para la concepción de corriente fotovoltaica, es necesario conocer el diagrama de bloques de los principales elementos utilizados estos son:



Figura 1. Diagrama de bloque. Autor.

3.2. Bases teóricas. Discusión de enfoques de diferentes autores

3.2.1 Acceso Energético. - Cabe señalar que la introducción de la electricidad es una existencia concreta de la empresa de energía moderna para cumplir con las obligaciones esenciales a un precio factible, incluida la energía y el equipo modernizado. Estos sistemas de energía suelen ser confiables, objetivos y, cuando son aceptables, provienen de fuentes renovables o de una variedad de fuentes con baja transferencia de carbono. Con base en esta energía, se han desarrollado y utilizado varias formas para apoyar el crecimiento humano en la comunidad, la economía y la ecología a largo plazo.

Ecuador tiene algunas provincias sin electricidad, como algunas ciudades en Chone, provincia de Manabí. Este caso particular pone de relieve que el suministro eléctrico no está garantizado en este momento, ya que algunas personas en Chone viven en áreas remotas, de difícil acceso y dispersas.

Esto hace que sea casi imposible transportar a los residentes locales para suministrar energía a todo el país, a pesar de los esfuerzos por garantizar su bienestar. En este contexto, puede simplificarse a: “Es importante destacar que los servicios públicos de calidad son una responsabilidad fundamental de los gobiernos a nivel nacional, regional y local.” En base a esto, se comprometen a encontrar las mejores soluciones para servir a cada comunidad. Por lo tanto, las políticas públicas deben considerar a las personas vulnerables, especialmente atendiendo sus necesidades, planificando proyectos e implementando planes de desarrollo (Flores Salavarría & Veléz Quiróz, 2022).

Cabe mencionar que, el ingreso energético está considerado como una legalidad primordial de las personas, quiere decir, de aquellos constitutivos a su particular esencia, teniendo cualidades específicas de la población, esto representan los cumplimientos Económicos, comunitarios y Culturales (DESC) que se constituyen en conjunto con las legalidades particulares y gubernamentales de aquellos apoyos fundamentales de la ordenanza de los derechos primordiales que cumplen parentesco con los reglamentos regente de la decencia humanitaria.

Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) también revela que existen serios problemas de acceso a la electricidad en algunas regiones, razón por la cual, en 2019, según este documento, 759 millones de habitantes no cuentan con ingreso a luz eléctrica y casi el centro de fracción de ellos viven en sectores inseguros y perjudicados causadas por enfrentamientos. Además, se cree que el 66% de los pobladores en mayor parte del universo no tenían ingreso a técnicas y combustibles de cocina limpios, lo que significaba que gran parte de los 3 mil millones de individuos, o una parte de la estadística internacional, no tendrían ingreso, lo que provocó muchos fallecimientos, requerido por la aspiración de vapores de alimentos.

3.2.2 Dificultades de la comunidad. – Los principales conflictos destacados son la falta de energía eléctrica, la educación inadecuada que hace inaccesible la comunidad de aprendizaje en la era de la tecnología, el sector tiene una escuela con un solo maestro, lo que provoca la salida de la población. Aumentará la falta de educación y la falta de conciencia social, y las próximas generaciones tendrán lagunas y desconocimiento de sus derechos. Estas personas a veces son

aprovechadas, lo que hace que se arrepientan de gastar las necesidades necesarias y permanentes para lograr un estilo de vida ideal (Flores Calderón, 2021).

Según BID (2021), las mismas direcciones se encontraron en algunos estudios en América del Sur (por ejemplo, en la publicación en la región XVI). Además, el 22% vive en cuartos que necesitan reparación y el 18% indica la necesidad de una nueva vivienda, pero ahora (la falta de vivienda adecuada) es un problema económico, político y social en esa zona, es un gran problema desde mi punto de vista. La perspectiva es visual (Huamán Rojas F. J., 2022).

Cada año aumenta el número de viviendas degradadas e inhabitables, dejando a más familias viviendo en condiciones inseguras e insalubres, ya que muchas no tienen acceso a servicios básicos como agua, saneamiento y electricidad.

3.2.3 Evolución fotovoltaica en Ecuador. - Todos los años en la última década hay eventos importantes que muestran este poder; Debe considerarse como el resultado del país al final de este período, en el primer trimestre de 2009, centrándose en algunas investigaciones energéticas que se beneficiarán del cambio climático, pero en 2018 ya no se realizó ningún otro trabajo. Aunque la generación fotovoltaica es pequeña y se encuentra en evolución, aporta energía y es beneficiosa para el ambiente (Plaza Plaza, 2018).

3.2.4 Comparación de Ecuador frente a Latinoamérica en el campo de energía fotovoltaica.-

Este capítulo muestra la frecuencia de los avances en este campo, identifica áreas de inversión, empleos creados en la región con energía solar y fotovoltaica que se han instalado hasta la fecha; trae a países clave como Brasil, México y Chile, además de Ecuador, para mostrar cuán lejos está el país en aspectos inherentes a sistemas fotovoltaicos como cantidad de energía generada, reducción en el uso de combustibles fósiles, autosuficiencia energética y eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero (Plaza Plaza, Repositorio Dspace, 2018).

3.2.5.- Potencial solar en el Ecuador. - Ecuador, entre el ex Asesoramiento gubernamental Reguladora de energía eléctrica (CONELEC), ha desarrollado la fuente solar para la concepción de fuente eléctrica. Se presenta la figura de un mapa solar del país donde se observa la energía

solar con los resultados cotidianos (evidente y prolijo), que se expresan en Wh/m² /día. El mapa solar muestra las regiones con mayor radiación solar del país y por tanto las mejores oportunidades para la planificación de la energía solar, como en algunas partes de Loja, Imbabura y Carchi. En Ecuador, el valor global cercano a la radiación solar promedio (que es la cantidad de radiación global entre seis de la mañana y seis de la tarde) es de 4575 Wh/m²/día. La capacidad de fuente eléctrica solar estimada en el plan de energía del país es de 312 GW, lo que equivale a 456 TWh por año o 283 MBEP (millones de semejantes de petróleo) por temporada. Este valor corresponde alrededor de 15 veces la capacidad hidroeléctrica técnica y económicamente aprovechable del país. A pesar del gran potencial energético del Ecuador, el crecimiento de la fuente solar aún es pequeño, pero va en aumento, especialmente en micro generación para hogares, empresas e industrias. En septiembre de 2017, ARCONEL informó que este tipo de energía tenía una capacidad efectiva de 25,6 MW, que es el 0,34% del volumen general de todo país, y produjo 35,3 GWh/año, que es el 0,15% de la fabricación entero de fuente eléctrica (Vizñay, 2017).

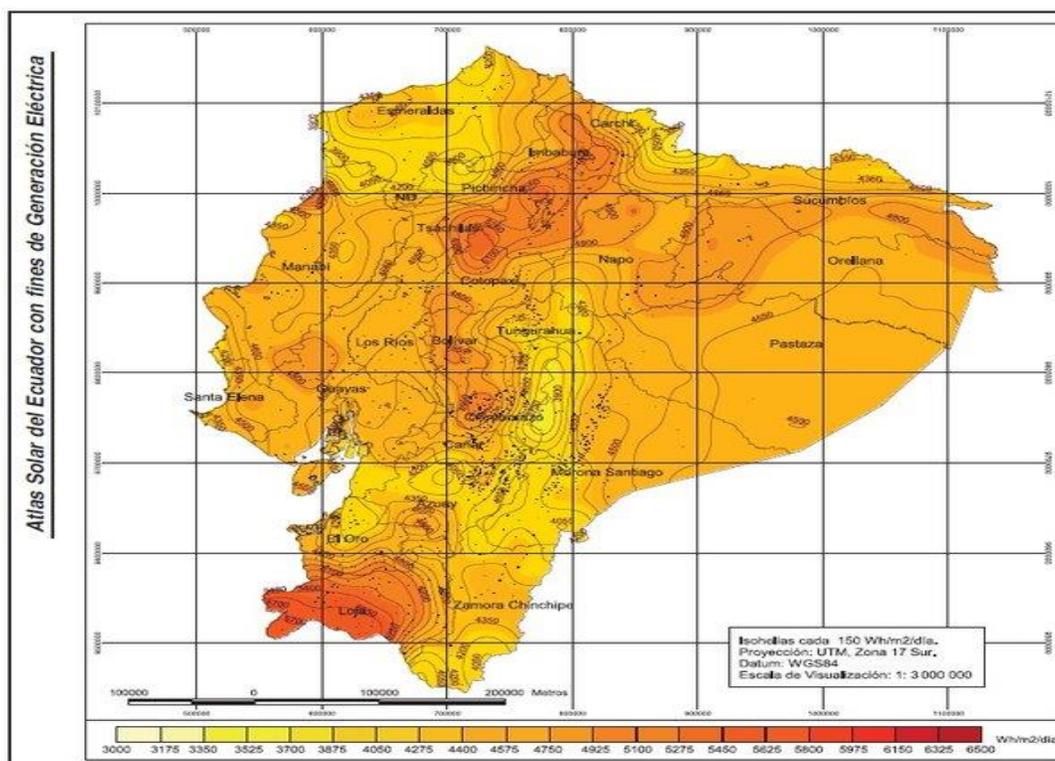


Figura 2. Mapa Solar del Ecuador

3.2.6 Impacto ambiental. - Considerando la matriz energética estatal, encontramos reducciones significativas en las emisiones en uso además de las emisiones generadas por el ciclo de vida. Se

mantiene la magnitud del resultado originalmente alcanzado, aunque sea menos favorable. Con referencia a análisis de instalaciones de energía solar realizadas en China, un sistema fotovoltaico tiene una vida útil estimada de 25 años, la instalación proporciona más de 20 años de producción limpia y más de 28 toneladas de ahorro de CO₂ (Demográfico, 2023).

3.3. Análisis crítico de las metodologías existentes relacionadas al problema

3.3.1 Calidad de vida. - En el tiempo de combinar estados de bienestar y gasto energético hay que tener en cuenta que estos pueden ser percibidos de forma subjetiva. Porque básicamente se refieren al cumplimiento de las necesidades humanas básicas, que requieren mantener un cierto nivel de vida.

En América Latina y Ecuador, la pobreza se mide en el sector de economía social baja donde viven la mayor parte de la población afectada por la falta de recursos. La pobreza tiende a ser menor en las zonas urbanas y mayor en las zonas rurales. Esto se debe a las condiciones de vida en algunos sectores y servicios básicos como la falta de electricidad (Bravo Placeres, 2022).

Conforme a la lista de crecimiento humano (IDH) de Naciones Unidas, las condiciones de vida necesitan de la perspectiva de número promedios de años que se espera que las personas vivan en un país. A primera vista, se puede evidenciar la diversidad de circunstancias que incurren en la comodidad comunitaria, la responsabilidad de obtener en recuento de un asunto que ha aumentado las restricciones actualmente se ha tornado un reverso que muestra a meditar su utilidad: la energía (Chancón Castillo, 2019).

En este sentido, un informe publicado por el Banco Mundial en el año 2018 establece la aportación de la electricidad para la comodidad de los habitantes, en busca del mismo objetivo se manifiesta la acción de que la electricidad es un componente céntrico del crecimiento, ya que hace probable la financiación, la invención y las nuevas empresas de manufacturas que son el propulsor de la innovación de trabajos y del desarrollo para economías completas.

3.3.2 Electrificación en zonas rurales. - La electrificación en las zonas rurales es un tema cada vez más importante, ya que a veces no se dispone de electricidad tradicional. Por esta razón, se

está considerando la introducción de microrredes (red eléctrica autónoma para generar electricidad) para energías renovables en estas regiones. Para dimensionar correctamente un sistema de microrred, es importante tener en cuenta los recursos energéticos disponibles, ya que es posible que algunos sistemas no puedan manejarlo (Criollo Alvarez, Davis, & Rodríguez).

3.3.3 Derecho a la Energía. - Así lo establece la constitución ecuatoriana y los convenios internacionales en Ecuador. Por ello (Constitución ecuatoriana, 2008) El artículo 313 considera a todo tipo de energía como un “sector estratégico” El artículo 375, por su parte, reconoce el derecho a la vivienda y a una vivienda adecuada, y prevé “el suministro de los servicios públicos de agua potable y energía eléctrica” y el fortalecimiento de la seguridad social y habitacional (ECUADOR, 2008).

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 314 de la Constitución de la República del Ecuador – 2008, “El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley” (ECUADOR, 2008).

Es un derecho del ecuatoriano poseer el servicio básico de energía eléctrica que por ley le corresponde. La no electrificación de zonas se convierte en una barrera para el crecimiento económico, el progreso social, pero también puede iniciar muchos problemas como falta de seguridad y educación de calidad, desafíos como la variabilidad espacial y temporal de los recursos para generar la energía, la incertidumbre del recurso (Guitierrez Navia & Vines Pinagorte , 2021).

3.3.4 Desarrollo sostenible. - La energía es fundamental para el desarrollo sostenible, puesto que ayuda a mejorar las condiciones humanas, sociales, económicas y ambientales en la sociedad moderna. El séptimo objetivo de desarrollo sostenible establecido por las Naciones Unidas destaca la importancia de proporcionar acceso a energía fiable, sostenible y asequible para todas las personas (Suatta Huaman, 2022).

4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

La función de esta propuesta metodológica y tecnológica avanzada es plantear una solución viable y económicamente sustentable ante los escasos de electricidad en el Recinto La Esperanza cantón Pedro Carbo y así poder realizar los distintos análisis referentes a los impactos sociales del proyecto tales como son el resguardo policial, salud, educación, y la institución social de los pobladores de este sector rural. Razón en el que se demuestra todos los procedimientos de investigación que se usaron el empleo desarrollado.

En dicho trabajo de propuesta metodológica y tecnológica avanzada es compromiso social, redistribución de la riqueza y calidad de vida.

4.1. Unidad de análisis:

Para el actual proyecto la entidad de examen fue el Recinto La Esperanza del Cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, donde sus 20 familias no poseen un servicio de fuente eléctrica.

4.2. Población

Población es un grupo de componentes los cuales abarcan determinadas particularidades las cuales se procura aprender. Por tal razón, a través de la comunidad y lo que es el prototipo se encuentra un atributo inductivo (de lo particular a lo general), suponiendo que la gran sección analizada o estudiada (en este caso la muestra) sea muy característico de la objetividad (la población); para de esa manera poder asegurar los resultados que se determinan en la investigación realizada (Ventura, 2017).

La comunidad en el presente trabajo es el Recinto La Esperanza del Cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas.

4.3. Tamaño de la muestra

La muestra ha sido determinada por el investigador. Está conformada de la siguiente manera de 20 familias alrededor de 100 personas. El tipo de muestra no probabilístico; intencional debido a utilidad. Concentrada en los habitantes con la finalidad-selección y según a los principios anteriormente anunciados. La selección de la muestra será de forma casual, teniendo en cuenta la ayuda voluntaria de la comunidad.

Para determinar el tamaño de la muestra necesario, se realizaron cálculos basados en la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra en relación a la media.

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

Donde se obtiene:

- n = Interpreta la dimensión de la muestra.
- Z = Es la valoración obtenida del nivel de credulidad lo cual es un valor constante. Para tener un nivel aceptable de credulidad del 95% (valor más usado), ejecutando la evolución del valor sería $Z=1,96$.
- σ = Es un valor que interpreta la derivación estándar de los habitantes que normalmente se desconocen y que al no tenerlo se asume que es 0,5.
- N = Interpreta la magnitud de la población.
- e = Interpreta el error de la muestra. Se utiliza un valor que oscila entre 1% y 9 %, para este proyecto se utilizara el valor medio de 5%.

Aplicando la ecuación se tiene:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2(100)}{(0.05)^2(100 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2}$$

$$n = 79.51$$

Se obtuvo como resultado al ejecutar el cálculo que el valor de la muestra de 80.

4.4. Selección de la muestra.

Como el universo de los habitantes es de 100 personas y la muestra calculada se obtuvo como resultado 80, para la recopilación de información, se llevará a cabo entrevistas con cuatro miembros de cada una de las 20 familias, lo que sumaría un total de 80 entrevistas, de acuerdo con el tamaño de muestra calculado.

4.5. Métodos a emplear. ¿Cuál y para qué?

El proyecto presente pretende plantear una solución sustentable y económicamente viable ante la falta de energía eléctrica en la población, mediante un sistema de energía fotovoltaica comunitario, los procedimientos que se usaron en el presente estudio son:

4.5.1. Enfoque de investigación

El estudio se realizó mediante el planteamiento de tipo cuantitativo en la hipótesis de comprender el trabajo como un procedimiento fundado por diferentes fases, pisada o ciclo, conectadas de una forma que debe asegurar relación. El tratamiento cuantitativo es debido a que se efectuarán preguntas a los habitantes, que son los favorecidos de forma espontánea, y facilita algunas singularidades para decretar las consecuencias que se han detonado en la población anterior y consecutiva al abastecimiento del servicio eléctrico.

4.5.2. Método Deductivo

El procedimiento fundado se define como un método científico el cual medita que el resultado se encuentra sobreentendido dentro las hipótesis, parte de lo frecuente hacia lo característico. Se empleó el procedimiento deductivo; porque se formulará una hipótesis del proyecto y su comprobación será a través de la lógica, al extraer el final válido particularmente a raíz de una idea general. (Naranjo & Perez, 2022)

4.5.3. Tipo o alcance

El tipo de alcance que se utilizó en el tema es el exploratorio, investiga un problema poco estudiado, indaga desde una perspectiva innovadora con el uso de energía fotovoltaica, preparando el terreno para nuevos estudios y para su ejecución propia. Se basa en la creación de preguntas, y estudio de los datos alcanzados por las encuestas e investigación elaboradas, a partir de ello se analiza a fondo los resultados obtenidos para llegar a una conclusión.

4.5.4. Diseño de la investigación

Se eligió un enfoque etnográfico debido a que el objeto de estudio es una comunidad o población.

4.6. Identificación de las necesidades de información

El propósito de llevar a cabo entrevistas personales con la muestra de la población fue recopilar datos con la muestra de la población fue recopilar datos esenciales para la investigación, se completó la totalidad de la muestra en las entrevistas a fin de tener una mayor comodidad e información mucho más certera referente a las expectativas de la población total ya que la muestra tomada se acerca mucho a la población total en estudio.

4.6.1 Fuentes primarias

Como fuente de información principal, se utilizó una encuesta realizada a una muestra de la población del Recinto La Esperanza, encuesta que se realizó de manera presencial y a domicilio a cada una de las familias del sector, esta encuesta permitió establecer los requisitos actuales de calidad de vida y las expectativas de los moradores por contar con el sistema de electricidad a fin de que mejoré con su uso la calidad de vida actual en materia de salud, seguridad, educación y organización social.

Se llevó a cabo una investigación exhaustiva de los documentos recopilados para garantizar que la información procesada fuera relevante para cumplir con los objetivos de la presente propuesta metodológica y de tecnologías avanzadas.

Con la información primaria de manera estratégica se pudo establecer indicadores en materia de las condiciones de vida de la comunidad, como son los indicadores de índole económicos y técnicos en la propuesta de proyecto.

4.6.2 Fuentes secundarias

- Información del censo de la comunidad y viviendas en el INEC.
- Información geográfica en la municipalidad del cantón correspondiente.
- Historia del sector indicada por los moradores que dieron origen a la zona.
- Consulta de publicaciones académicas en la web.
- Consulta de geografía satelital del sector en la web.
- Información de la población referente a gestiones anteriormente realizadas para la adquisición del sistema eléctrico.

4.7. Técnicas de recolección de datos

Los métodos de acumulación de documentos empleados fue específicamente el levantamiento de información por medio de entrevistas de manera personal a cada familia de la población, utilizando un modelo de encuesta entendible para las personas, así como la observación del medio familiar durante las entrevistas. Todos los datos recolectados y utilizados en el análisis fueron proporcionados por los residentes del Recinto La Esperanza.

4.8. Herramientas utilizadas para el análisis e interpretación de la información.

Microsoft Excel versión 2021 y software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Descripción de materiales y metodología utilizada en el trabajo de titulación. Detallando procesos de entrevistas, grupos focales, perfiles de entrevistados, población, métodos de muestreo, construcción y validación de instrumentos, técnicas de razonamiento, procesos de recolección y análisis de datos, software, fórmulas, flujogramas, estadísticos, relaciones de variables.

Se recomienda que la metodología se estructure de acuerdo con los objetivos, de modo que tanto las técnicas como los métodos estén alineados con estos.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis interpretación y discusión de resultados

En el contexto del proyecto, se llevó a cabo el levantamiento de la información en la población del Recinto La Esperanza, dentro de los parámetros de evaluación correspondiente a la investigación para la propuesta metodológica. En la evaluación realizada con respecto al levantamiento de información del recinto, se procedió al análisis actual clasificándolas en dos variables que son: Las variables se dividen en estado técnico, que se refiere a las formas de energía utilizadas por la población, y estado social, que se refiere a la situación actual de la población.

5.1.1 Resultado del estado técnico en cuanto a formas de energía que la población utiliza.

La población del Recinto La Esperanza que no cuenta con energía eléctrica, utiliza otras formas de energía para su iluminación que pueden ser:

- Mecheros de querosén
- Velas
- Linternas a baterías
- Mini plantas de generación diésel.

Los usos de estas formas de energía hacen que las familias, incurran en un gasto recurrente mensual evaluado de la siguiente manera:

Para fines de la investigación, se evaluará de una forma de una familia de cuatro y se comparará con el costo promedio por mes sin electricidad con el costo de tener acceso a un proyecto de red ya desarrollado.

Los costos promedios de cada familia antes de tener acceso a la fuente de energía eléctrica se basan principalmente en el uso de combustibles fósiles para iluminación, refrigeración, etc.

Estimación de Gastos cada mes			
	valor unitario	Cantidad promedio uso al mes	Total
Costo de adquisición de combustible	\$1,60	4	\$6,40
Costo de mecheros.	\$3,11	2	\$6,22
Costo de baterías	\$5,50	1	\$5,50
Costo de velas de cera.	\$3,50	3	\$10,50
Costos en transporte.	\$15,00	1	\$15,00
Costos de otros productos (Papel y fósforos)	\$1,25	1	\$1,25
		Total	\$44,87

Tabla 1. Gastos Estimados Mensuales. (Autor)



Figura 3. Costo mensual de cada familia por uso de otras energías es \$44,87

En base al costo mensual promedio de cada familia se estable un costo promedio anual de cada familia.

Gastos Proyectados Anuales	
PRIMER MES	\$44,87
SEGUNDO MES	\$44,87
TERCER MES	\$44,87
CUARTO MES	\$44,87
QUINTO MES	\$44,87
SEXTO MES	\$44,87
SÉPTIMO MES	\$44,87
OCTAVO MES	\$44,87
NOVENO MES	\$44,87
DÉCIMO MES	\$44,87
DÉCIMO PRIMER MES	\$44,87
DÉCIMO SEGUNDO MES	\$44,87
TOTAL ANUAL	\$538,44

Tabla 2. Gastos Proyectados Anuales. (Autor)

Costo anual de cada familia por uso de otras energías es **\$538,44**.

Resultado de las variables de estado social que corresponden a la disposición actual de la comunidad.

En lo que respecta variables de estado social, y el análisis actual de algunas condiciones, también se procedió al levantamiento de información a fin de conocer la situación actual.

El levantamiento de información se lo realizo en cada una de las 20 familias y como datos o parámetros de las variables sociales se tiene:

5.1.2. Edades de la población

En función de levantamiento de información cada una de las familias se tiene que el promedio dentro de cada hogar es de cuatro personas repartidas por rango de edad de la siguiente manera:

Rango de edad	Número de personas
Rango de 0 a 12 años	32
Rango de 13 a 65 años	46

Rango de 66 años en adelante	22
-------------------------------------	----

Tabla 3. Edades de la Población

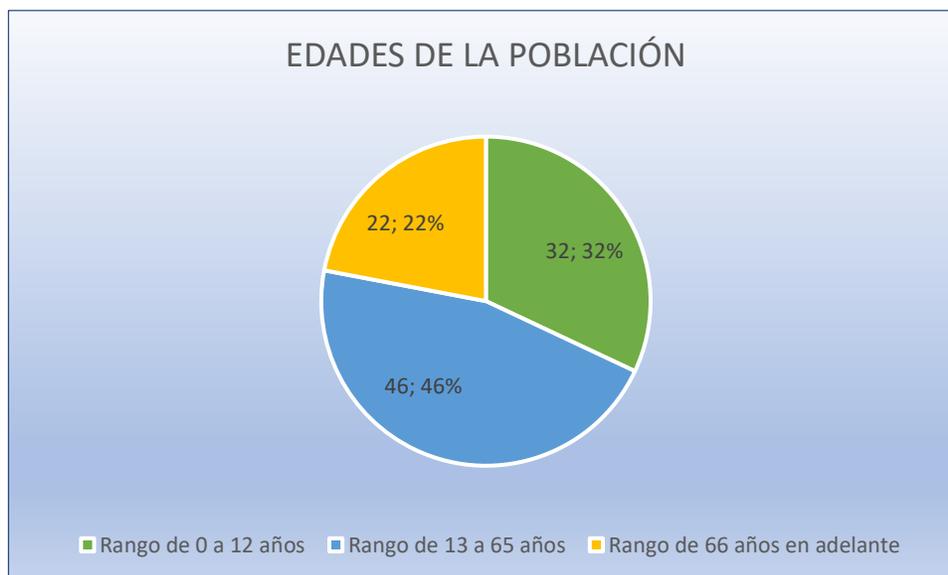


Figura 4. Edades de la población

Acorde a la información obtenida, se tienen una mayor influencia de los habitantes en el rango de edad entre 13 a 65 años, que representa un 46%. El grupo de personas consideradas adultos mayores constituye el 22% de la población. Las personas fundadoras y la población de jóvenes y niños representan un 32% de la población. Todos estos jóvenes reciben educación en una escuela unidocente existente en el sector.

5.1.3. Principales actividades económicas existentes en el sector

Dentro de las dos clasificaciones de la población que son la categoría de edad de 13 a 65 años y de 66 años en adelante, se encuentra la población económicamente activa del sector, siendo las principales fuentes productivas:

1. La ganadería.
2. La agricultura.
3. El comercio de productos de primera necesidad no perecibles.

En el levantamiento de la información respecto a las actividades económicas de la población y su

análisis correspondiente se puede concluir que de las 20 familias 14 se dedican a la agricultura representando un 70 % de la población, 5 familias se dedican a la ganadería representando el 25 % de la población, y solo 1 familia se asigna a la negociación de productos de alimentación no perecibles representando un 5% de la población. La grafica nos demuestra la distribución en función del tipo de actividad económica:

Actividad económica	Cantidad de familias
Agricultura	14
Ganadería	5
Comercio de productos	1

Tabla 4. Actividad Económica

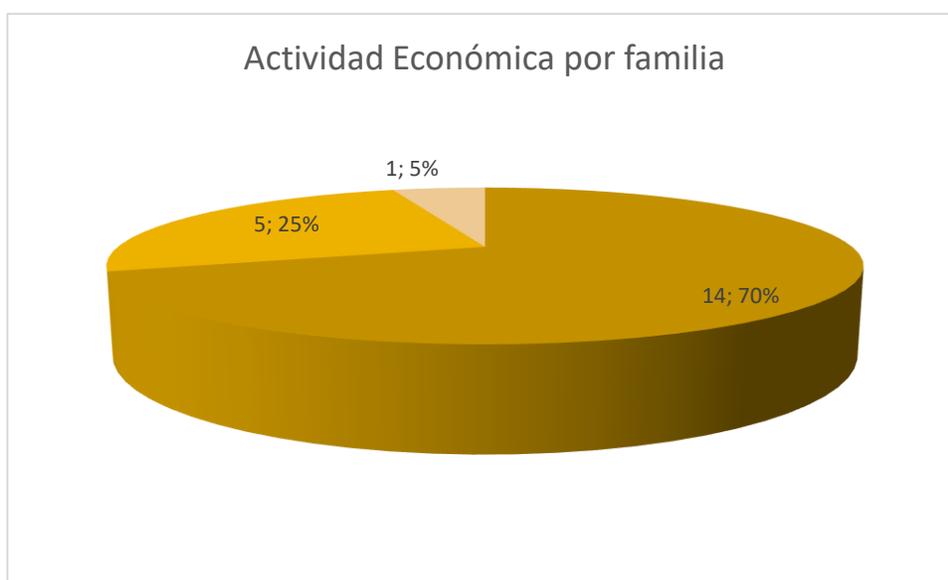


Figura 5. Actividad Económica

5.1.4. Formación educativa

Otro importante tema dentro del levantamiento de información es la formación educativa o la instrucción escolar que tiene cada uno de los habitantes del sector, destacar nuevamente que en el sector existe una escuela unidocente solo hasta básica elemental, por lo que las personas que han querido continuar estudiando en el colegio han tendido que migrar al cantón más cercano.

Como resultado de la formación educativa tenemos:

Nivel de educación	Cantidad de personas
Analfabeto	31
Básica elemental	55
Básica superior	12
Bachillerato	2

Tabla 5. Nivel De Educación De La Población

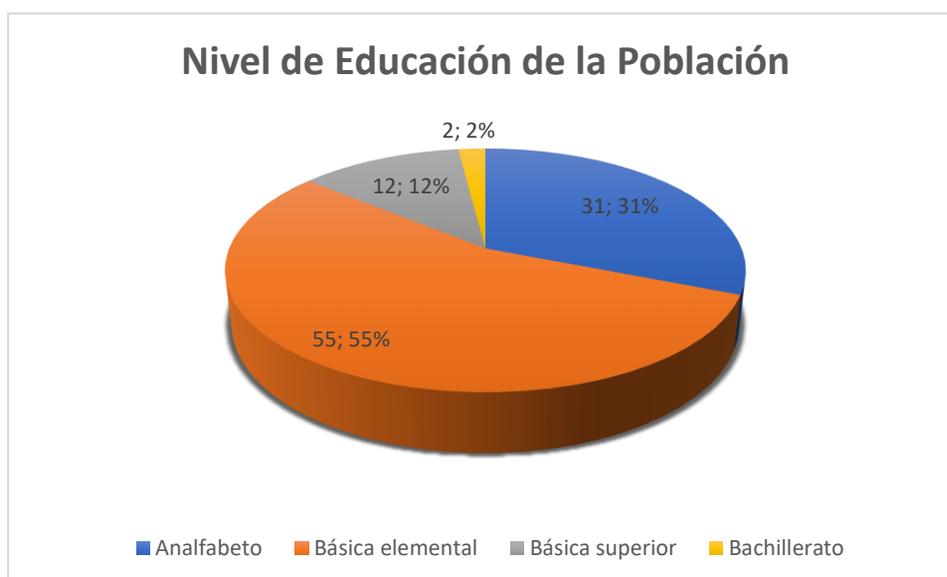


Figura 6. Nivel de Educación de la Población

5.1.5. Formas de obtener luz artificial existentes en el sector

Una de las preguntas importantes durante el levantamiento de información se refiere a cómo la población del Recinto La Esperanza se ilumina por la noche. Todas las familias utilizan diversas formas de iluminación artificial, ya sea mediante el uso de mecheros, velas, linternas o bombillas alimentadas por mini plantas de energía que funcionan con combustible fósil.

La clasificación en uso porcentual resulto:

Uso de iluminación sin electricidad	Porcentaje de Uso
Velas	50%
Mecheros	35%
Linternas	10%
Plantas de combustibles	5%

Tabla 6. Uso De Iluminación sin Electricidad

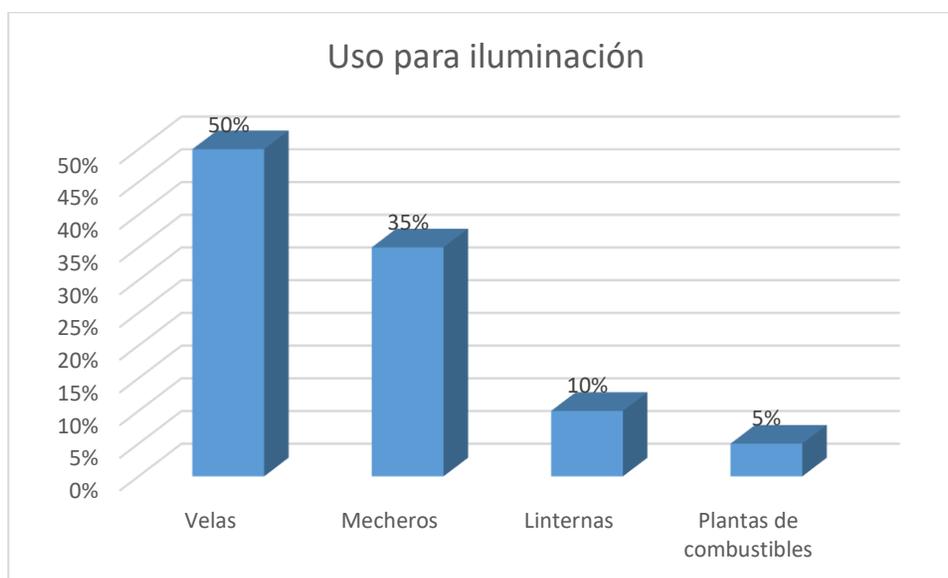


Figura 7. Uso para la iluminación

En los resultados, se puede determinar que las velas son la forma de iluminación principal, utilizadas el 50% del tiempo. Los mecheros representan un 35 %, mientras que solo el 10% de la iluminación se realiza mediante linternas, y un 5% se obtiene a través de plantas de energía.

Es importante destacar que el uso de estas formas de iluminación conlleva riesgos constantes para la seguridad y salud de las familias. Entre los riesgos asociados se incluye la contaminación ambiental debido a la quema de combustibles fósiles, que se vuelve aún más peligrosa en espacios cerrados debido a la generación de humos que con el tiempo pueden causar problemas respiratorios. Otro riesgo significativo es el peligro de incendio, ya que un descuido con velas o mecheros que caigan sobre materiales inflamables puede desencadenar una tragedia. Por lo tanto, es importante ser consciente de estos riesgos al utilizar estas fuentes de iluminación.

5.1.6. Propuesta de la población del Recinto al Esperanza

Dentro del levantamiento de información realizado a las 20 familias existentes indicaron que, en caso de conseguir la dotación del servicio de energía, están dispuestos a adquirir de manera inmediata electrodoméstico e iluminación, básicos descritos como:

- Refrigerador
- Licuadora
- Focos ahorradores
- Televisor
- Radio

Se detalla lo descrito en base al pronunciamiento de datos y para el estudio respectivo de la propuesta metodológica a emplear.

5.1.7. Análisis de propuesta no viable existente mediante redes normadas.

La empresa eléctrica local ha diseñado un presupuesto para dotar de energía al sector mediante redes eléctricas normadas, esto comprende la construcción de redes de media tensión con un solo hilo en 20 kilómetros de campo travesía y el acostado eléctrico en menor presión para cada una de las 20 familias.

El detalle del presupuesto no viable existente detallado en anexo 1:

El presupuesto para la ejecución de un proyecto mediante redes eléctricas normadas para la empresa distribuidora del sector es de \$145.559,10.

La inversión de la empresa eléctrica local por cada casa sería de \$ 7.267,96

La empresa local no invierte en la ejecución del proyecto ya que en el cálculo de valores por recuperación de inversión en el proyecto no le resulta debido a la estimación de consumos siguiente:

Estimación de consumo de energía y facturación por familia de la institución comisionista de energía.

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL		
Consumos estimados en Invierno	140	kwh
Consumo estimado en verano	120	kwh
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL	130	kwh
CONSUMO PROMEDIO DIARIO	4,33	kwh

Tabla 8. Consumo Mensual de Energía

Costos estimados por consumo mensual por energía	
Promedio de consumo mes 130 kWh	
RUBRO DESCRIPCIÓN	VALOR
Energía	\$ 4,25
Comercialización	\$ 1,41
Impuesto a bomberos	\$ 1,93
Servicio de alumbrado publico	\$ 0,02
TOTAL	\$ 7,61

Tabla 9. Costos

Lo estimado que aspira a facturar por cada promedio la empresa eléctrica en caso de invertir en el proyecto es de \$ 7,61.

Facturación estimada mensual por parte de la empresa en el Recinto La Esperanza	
Familias	20
Total estimado esperado	\$ 152,20

Tabla 10. Facturación Estimada Mensual

La facturación estimada mensual por las 20 familias existentes en el sector es de \$152,20. Se procede con el cálculo de meses en masa para recuperación de la inversión del proyecto.

Tiempo en masa para recuperación de inversión	
Presupuesto total	\$145.559,10
Estimado de facturación mensual	\$152,20
Meses estimados de recuperación	956,37
Años estimados para recuperación de inversión	79,7

Tabla 11. Tiempo En Masa

En conclusión, de lo detallado a la empresa eléctrica le tomaría alrededor de 80 años para recuperar la inversión del proyecto mediante redes normadas.

Según la normativa técnica de construcciones electricas un proyecto de electrificación tiene un periodo de vida de 25 años.

Procedemos a calcular cuánto se recuperaría en caso de inversión de proyecto dentro de su vida útil.

Recuperación en periodo de 25 años vida útil	
Años	25
Meses	300
Facturación mensual	\$ 152,20
Facturación estimada total en vida útil	\$ 45.660,00
Costo tala del proyecto	\$ 145.559,10
Porcentaje de lo recuperado dentro de la vida útil	31%

Tabla 12. Recuperación en Período

El resultado nos indica que, si se invierte en el proyecto, dentro de su vida útil solo se habrá recuperado el 31 % de la inversión inicial total.

5.2. Propuesta Metodológica o Tecnología Avanzada

Como planteamiento de la propuesta metodológica económicamente viable y sustentable en el tiempo, así como amigable con el ambiente se plantea la dotación de energía eléctrica mediante sistema de energía fotovoltaico.

Es importante indicar que desde hace dos años existe un proyecto sin ejecución por parte de la empresa eléctrica local para asignar del sistema de electricidad por medio de redes eléctricas normadas, pero la empresa no ha ejecutado dicho proyecto ya que no le resulta económicamente sustentable en el tiempo.

5.2.1. Planteamiento metodológico y tecnológico para la solución del problema

Una de las formas de fabricación de electricidad limpia y renovable es la energía fotovoltaica, que básicamente comprende de paneles que captan la energía solar para concentrarla y convertirla en energía eléctrica de consumo.

Se va a establecer un diseño por casa o familias dentro de la solución.

Para establecer el bosquejo del sistema fotovoltaico es necesario conocer la potencia eléctrica instalada en cada casa, para esto tomamos la referencia de consumos de la empresa eléctrica local y se aplica la fórmula de ebasco para calcular la potencia.

La adquisición estimada promedio mensualizada mayor de cada casa que es el consumo estimado en época invernal: 140 kWh

Aplicación de la fórmula de ebasco

Datos necesarios para el cálculo de demanda por abonado o familia.

Promedio de consumo por casa: 140 kWh / Mes

Número de abonados: 20

METODO DE EBASCO

$$kW_{CASA} = \frac{\text{Consumo promedio (kWh/mes)}}{49,7 * (\text{Consumo promedio (kWh/mes)})^{0,154}}$$

$$kW_{CASA} = \frac{\frac{kWh}{MES}}{49,7 * \left(\frac{kWh}{MES}\right)^{0,154}}$$

$$kW_{CASA} = \frac{140 \frac{kWh}{MES}}{49,7 * \left(140 \frac{kWh}{MES}\right)^{0,154}}$$

$$kW_{CASA} = 1,31 \text{ kW}$$

Esto nos indica que la potencia instalada en cada casa ser de 1.31 kW.

Para el bosquejo del panel fotovoltaico es necesario realizar los caculos en función de la energía. En monitoreo realizado en algunos puntos del recinto tenemos que las horas efectivas de luz solar son 7 horas.

Para el diseño actual se platea que la potencia de cada panel fotovoltaico a utilizar es de 250 W o 0.25 kW.

Para la obtención de la energía que entrega el panel a diario se tiene:

$$\text{kWh}_{\text{dia panel}} = \text{potencia del panel kW} \times \text{horas de luz}$$

$$\text{kWh}_{\text{dia panel}} = 0,25 \text{ kW} \times 7 \text{ h}$$

$$\text{kWh}_{\text{dia panel}} = 1.75 \text{ kWh}$$

Según los datos estimados de consumo diario de cada casa en el sector sería de 4,33 kWh.

Se procede entonces con el cálculo de paneles fotovoltaicos por cada casa.

$$\text{N}^\circ \text{ de paneles}_{FV} = \frac{\text{Consumo diario de cada casa}}{\text{Consumo diario de cada panel}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de paneles}_{FV} = \frac{4,33 \text{ kWh}}{1,74 \text{ kWh}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de paneles}_{FV} = 2,5$$

Con este cálculo de energía es importante indicar que es necesario 3 paneles solares por cada casa para su funcionamiento correcto.

Diseño del sistema fotovoltaico por cada casa

Por cada casa se tiene que es necesario:

- 3 paneles solares de capacidad 250 W cada uno
- Un controlador o regulador de carga, bitención de 12 V - 24 V intensidad máxima de consumo 30 A con 25% de sobrecarga.
- Un acumulador o batería de 12 V capacidad en C100 de 260 Ah
- Un inversor de 12V-24V DC a 120V AC de 3000 W

Precio de los materiales descritos

Material	Cantidad	Precio	
		Unitario	Precio Total
Panel solar	3	\$ 254,15	\$ 762,45
Regulador o colector	1	\$ 182,00	\$ 182,00
Acumulador o batería	1	\$ 180,00	\$ 180,00

Inversor	1	\$ 221,30	\$ 221,30
Total		\$ 1.345,75	

Tabla 13. Precio de Materiales

El costo del establecimiento de un sistema fotovoltaico para cada casa en el sector es de \$ 1.345,75.

Para el cálculo total del proyecto se multiplica el número de casas por el valor unitario de un sistema fotovoltaico.

$$\text{Valor total del proyecto} = \text{Valor unitario de SFV} * \text{Número de casas}$$

$$\text{Valor total del proyecto} = \$ 1.345,75 * 20$$

$$\text{Valor total del proyecto} = \$ 26.915,00$$

El valor total del proyecto para satisfacer la energía de las 20 familias del sector sería de \$ 26.915,00.

Un proyecto de energía fotovoltaico tiene un promedio de vida útil de 20 años.

El costo del proyecto por año dentro de subida útil en la totalidad del proyecto sería.

$$\text{Valor por año} = \frac{\$ 26.915,00}{20}$$

$$\text{Valor por año} = \$ 1.345,75$$

Dentro de la vida útil calculamos también el valor o aporte anual de cada familia del proyecto.

$$\text{Valor por año de cada familia} = \frac{\text{Valor por año}}{\text{número de familias}}$$

$$\text{Valor por año de cada familia} = \frac{\$ 1.345,75}{20}$$

$$\text{Valor por año de cada familia} = \$ 67,29$$

Es decir, el aporte de cada familia dentro del proyecto sin tasa de interés alguno y financiando el proyecto en su vida útil es de \$ 67,29 dólares anual.

5.2.3. Comparativa de valores del proyecto

Es importante realizar la comparativa en costos entre el proyecto mediante redes eléctricas normadas y el proyecto planteado mediante sistema fotovoltaico.

Comparación de costo mediante aporte neto del dividendo de cada familia en función del valor total de cada tipo de proyecto.

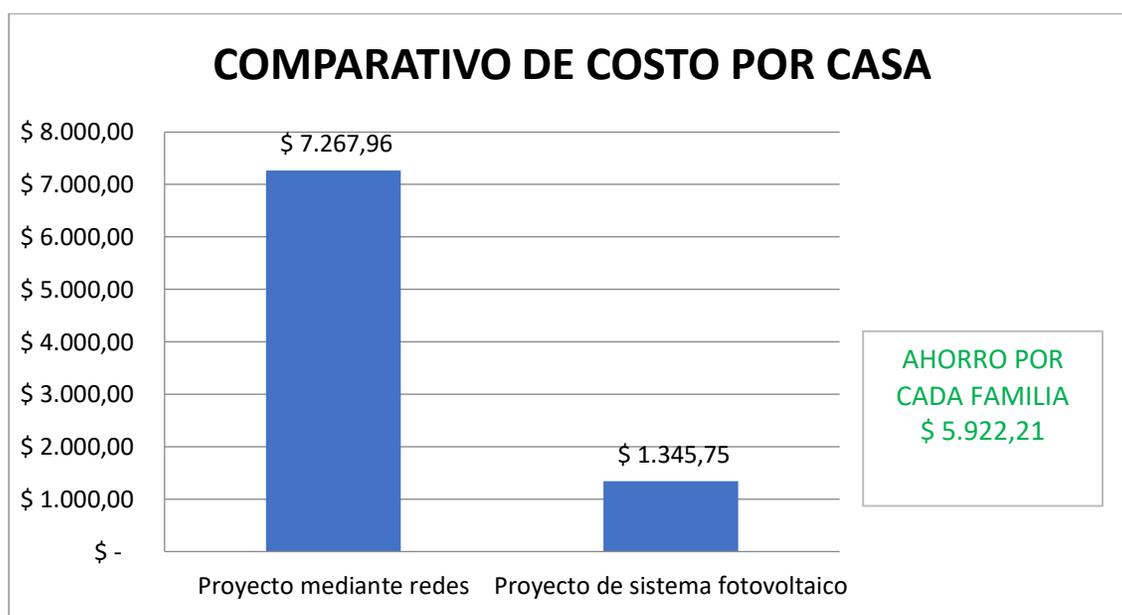


Figura 8. Comparativo de costos en la totalidad del valor de cada proyecto.

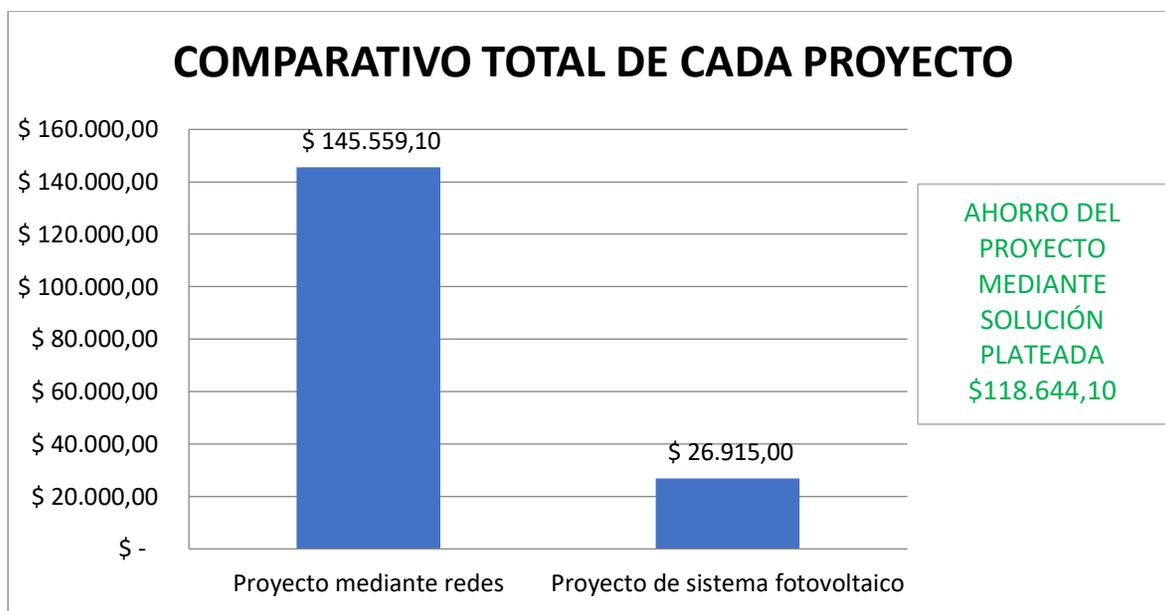


Figura 9. Comparativo total

Dentro del levantamiento de información realizado preguntas importantes a los moradores del Recinto La Esperanza es de cómo va a influir la propuesta de electrificación mediante energía fotovoltaica en su calidad de vida y no basamos específicamente en cuatro ejes que son:

- Acceso a la información.
- La seguridad del sector.
- La salud.
- La economía.
- La educación.

Mejora de acceso a la información. - El 100% de la población tiene la seguridad de que con la llegada de la electrificación mediante sistema fotovoltaico va a mejorar sustancialmente el acceso a la información en lo social, la actualidad nacional y mundial por medio de radio y televisión, las personas indican que estarán mejor informadas. Con el acceso a la información mejorará también la calidad de la educación ya que se podrá tener información con fines educativos.

Seguridad el sector. - La población en este eje social indica que con la llegada de la electrificación ellos tendrán una mejor organización de la comunidad dentro del ámbito social y de esta forma poder continuar con la exigencia de sus derechos, así como de los recursos territoriales por ley para obras en sector.

La iluminación exterior de los hogares aumenta la seguridad dentro del sector, se podrá cuidar de mejor forma todos los recursos de la población, se podrá combatir de mejor forma abigeato, robos de cosechas agrícolas y robo de productos de campo.

Salud. - Una de las mejoras que esperan la población y con seguridad de desarrollo es en la salud, ya que se podrán guardar o almacenar medicinas que necesiten refrigeración, se podrá realizar tratamientos de salud básicos en casa como por ejemplo nebulizaciones y también realizar el control de enfermedades de mejor forma.

Otra mejora que seguramente se desarrollara en la población es la prevención de enfermedades virales y las causadas por los animales.

Mejoraran los diarios hábitos de higiene y de esta manera también se cuida la salud de cada una de las familias en el sector.

Economía. - Los resultados en este levantamiento de información aseguran un optimismo en las personas para la mejora de sus economías ya que indican que seguramente se aplicarán cosas como: emprendimientos, las tiendas aumentan su oferta con productos refrigerados.

La población indico que con la llegada de la energía en el sector ellos podrán tener un mejor control en la producción ganadera y agrícola dándole una tecnificación para ser más eficientes y mejorar los ingresos económicos de las familias.

Educación. - El manifiesto de la población fue con mucho optimismo ya que expresaron que con la energía podrán realizar las tareas completas aprovechando la iluminación en tiempo nocturno, disminuirá la deserción escolar en el sector, disminuirá la migración de estudiantes hacia el cantón más cercano y seguramente bajara el alto índice de analfabetismo encontrado ya que los hijos aprovecharan las horas de la noche para enseñar a los padres que no han tenido acceso a la educación.

También con la llegada de la electrificación fotovoltaica la población manifestó mejorar las condiciones de la escuela unidocente del sector exigiendo los recursos necesarios a las autoridades.

5.2.4. La inversión y su evaluación dentro de un proyecto de sistema fotovoltaico.

Podemos manifestar como una inversión en un concepto mucho más amplio de lo que dice la palabra, esto es algo que se ejecuta cada vez que un determinado recurso de finanzas o capital se lo logra utilizar de una manera productiva y con el tiempo poder obtener un retorno de dinero mayor a lo invertido.

En los proyectos de sistema fotovoltaico al ser energía renovable con normalidad se dan las inversiones de capital en este sentido riguroso.

Las inversiones frecuentemente repercuten de manera importante en los inversionistas ya que se requieren cantidades altas referentes al capital, este permanece sin moverse en un tiempo considerable y por lo general no se dispone para otros usos que pueden resultar igual de atractivos. Por eso las consecuencias dentro de una mala decisión en la inversión son de alto riesgo que inclusive puede caer en la insolvencia. Por lo tanto, es natural y responsable para los inversionistas realizar la evaluación de la inversión antes de tomar la decisión y elevar la propuesta a proyecto.

La evaluación que se da de la inversión resulta un conjunto de las actividades que se ejecutan antes de decidir la inversión con la finalidad realizar la evaluación para ver qué tan atractivo resulta económicamente.

Dentro de una evaluación de inversión las preguntas primordiales que se intentan resolver son: "¿Estaría mejor la población con el proyecto o sin él?" "¿Invertir en un sistema fotovoltaico en qué tiempo tengo ganancias?" Para responder las preguntas, la evaluación deberá de estudiar los rendimientos económicos y sociales que se pueden derivar al realizar la propuesta ya como proyecto.

Los Beneficios derivados comparados con los costos en que se dan – "atractivo absoluto"

Para tomar beneficio de la electricidad producida por el sistema fotovoltaico, la parte interesada debe instalar, funcionar y realizar los mantenimientos del proyecto. Estas actividades tienen un costo en dinero. Si estos costos son mayores a los beneficios derivados, el inversionista no va a estar dispuesto a iniciar el proyecto. Para hacer atractivo elevar a proyecto, el "beneficio neto" (la diferencia entre los beneficios obtenidos y los costos incurridos) tienen que ser positivo.

Es por esto que se plantea dentro de esta propuesta metodológica que se capacite a la población del recinto con respecto al monitoreo de funcionamiento y al mantenimiento con la finalidad de disminuir a cero los costos incurridos y poder tener mayor beneficio neto volviendo muy atractivo al inversionista.

Los beneficios netos del proyecto versus los beneficios netos de otras alternativas - "atractivo relativo". La única alternativa que existe es llevar energía al recinto por medio de la instalación de redes eléctricas normadas, esta evaluación ya realizada en esta propuesta no resulto atractiva ni para la empresa eléctrica local en donde se demostró que no recupera su inversión dentro de la vida útil del trabajo. Por lo tanto, el atractivo relativo del proyecto fotovoltaico es también positivo ya que la otra alternativa de electrificación es:

Costo de oportunidad. - Podemos mencionar que dentro de la teoría económica global se ha conceptualizado el término "costo de oportunidad". Este costo de oportunidad se define como el beneficio al que se renuncia al no elegir una opción particular. En este proyecto el costo de oportunidad es alto ya que no se está renunciando a ningún beneficio con la alternativa existente mediante redes eléctricas, debido a que en la mencionada alternativa no existe ningún beneficio económico y ambiental.

Para esta propuesta metodológica un inversionista puede ser dese un banco, una cooperativa de ahorro y crédito, entidades municipales, entidades gubernamentales, personas naturales o jurídicas con capital.

Para invertir en este tipo de proyectos es importante manifestar que se tiene una inversión en lo económico y en lo social.

El atractivo de ejecutar esta propuesta metodológica por el tipo de financiamiento que se pueda conseguir puede discrepar considerablemente acorde a una evaluación del sector público y una del sector privado. Para inversionistas privados, son factores muy importantes el precio del proyecto y su comparativa en el mercado, las estructuras de costos total, el periodo de inversión y las ganancias por líneas de crédito. Se concentran en obtener una ganancia, mientras que una evaluación en inversión por parte del sector público se concentra en el bienestar general de la sociedad y los beneficios medioambientales.

5.2.5 Descripción de estructura de costos de la propuesta.

En la propuesta se define una estructura de costos que se compone de los siguientes parámetros:

Inversión. - Es el costo total de la propuesta detallado ya sea de forma individual por familia o de forma general con toda la población. La inversión se da en su totalidad.

Funcionamiento y mantenimiento. - Se definen como los costos de mantenimiento técnico y monitoreo en el funcionamiento, estos costos se plantean que sean nulos ya que se propone capacitar a la población para estas actividades de una manera correcta.

Impuestos. - Son costos bajos ya que se aprovecha el incentivo al ser un proyecto de energía renovable y cuidado del ambiente, por eso los costos detallados en el planteamiento son accesibles a la población.

Ingresos o ahorros. - Los ingresos se definen básicamente como el ahorro de la población en el uso de energía fotovoltaica propia sin medición alguna y los ahorros que se puedan dar en dejar de comprar combustibles fósiles, velas, baterías.

Ayudas y subvenciones. - Pueden incluir financiamiento individual o colectivo, planes preferenciales de amortización, regulación de precios para materiales, etc.

Financiamiento. - En esta propuesta los costos de financiamiento se pueden dar de manera individual o por toda la población.

Se propone una simulación de financiamiento individual y general con unas tasas de interés reguladas y de mercado.

Simulación de financiamiento individual o por familia. - En esta simulación se plantea la obtención del financiamiento por cada casa es decir de manera individual otorgado el crédito por familia, se lo hace con el precio de establecimiento de un sistema fotovoltaico con valor de \$ 1.345,75. Detalle en anexo 2.

Vemos en la simulación del crédito que cada familia tendrá que pagar el valor de \$48,45 de manera mensual en un periodo de 36 meses o tres años. Esto nos da dos detalles importantes:

- La cuota de pago para el sistema fotovoltaico \$48,45 es casi igual al gasto mensual por familia debido a la compra de combustible fósil, batería y velas que es de \$44,87.
- El pago total de la inversión con los intereses nominales regulados en los proyectos por familia se lo hace en un plazo de 3 años lo que da a que el proyecto se paga en el 12% de su vida útil que es 25 años.
- Cada familia de manera individual será responsable del cumplimiento del crédito.

Simulación de financiamiento por la población. - En esta simulación el financiamiento se plantea por la totalidad del proyecto para las 20 familias, se lo hace con el costo total valor de \$ 26.915,00. Notamos en la simulación del crédito que el valor mensual a pagar por las 20 familias es de \$678,80 lo que nos da un dividendo aproximado por familia de \$ 33,94 mensual en un periodo de 60 meses o 5 años. Se vuelve a detallar en anexo 3:

- La cuota de pago por familia es \$ 33,94 valor mucho menor al gasto mensual que es de \$44,87, teniendo un ahorro aproximado mensual de \$ 10,93.
- El pago total de la inversión integra con los intereses nominales regulados en los proyectos se lo hace en un plazo de 5 años correspondiendo a que el proyecto se paga en el 20% de su vida útil que es 25 años.
- La comunidad será responsable del cumplimiento del crédito.

5.2.6 Análisis FODA de la propuesta.

Es necesario realizar el análisis de los factores externos y los factores internos dentro de la propuesta metodológica planteada.

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS (+)	DEBILIDADES (-)
<p>Propuesta con Energía limpia y amigable con el medio ambiente.</p> <p>Propuesta sustentable económicamente.</p> <p>Viable para efectos de conseguir financiamiento.</p> <p>Alternativa de fácil aplicación y sin con beneficios a los interesados.</p> <p>Propuesta con vida útil extensa.</p>	<p>Propuesta con energía dependiente del sol.</p> <p>Necesidad de mantenimiento al sistema fotovoltaico.</p> <p>Inversión inicial total.</p>
FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES (+)	AMENAZAS (-)
<p>Se puede replicar el trabajo para sectores de similar condición.</p> <p>Aumenta el crecimiento de inversión para realizar proyectos de energía renovable limpia.</p> <p>Búsqueda de nuevas tecnologías para energía renovables.</p> <p>Suprime barreras comerciales.</p>	<p>Los cambios climáticos.</p> <p>Posibles propuestas con fines al comercio de energía.</p> <p>Cambio con respecto a las necesidades de la población.</p>

5.3. Premisas o Supuestos

La premisa fundamental para que se pueda ejecutar la propuesta es el financiamiento para la adquisición del sistema fotovoltaico, así como las condiciones necesarias en la población respecto

al aprendizaje para el monitoreo de funcionamiento y el mantenimiento de los equipos. Otra premisa es el recurso energético solar existente en el sector de estudio.

5.3.1. Objetivo de la propuesta metodológica

El objetivo fundamental de la propuesta metodológica y tecnología avanzada es elaborar un diseño de un sistema comunitario fotovoltaico viable económicamente, sin afectar el ambiente y sustentable en el tiempo mediante un desarrollo investigativo en el ámbito técnico, social y económico, a fin de conseguir la inversión para la futura dotación de energía eléctrica en el Recinto La Esperanza y aportar con las mejoras en la calidad de vida de los habitantes.

5.3.2. Objeto de la propuesta

La propuesta metodológica se va a implementar en el área de la generación de la energía eléctrica, así como en el área de la electrificación rural a dotar de energía a una zona alejada, donde está presente los procesos de transformación de energía renovable al transformar la luz que proviene del sol en energía eléctrica.

Otra área de implementación es al área financiera por medio de la inversión económica en los procesos de búsqueda para costear el valor del proyecto, importante que otra área de implementación es la ambiental al ser energía limpia y renovable amigable y sin afectación con el ambiente.

5.4. Responsables de la implementación y control.

Al ser un proyecto de electrificación en una zona rural existen muchos responsables dentro de todo el proceso estos son todos los que participan en los distintos procesos.

Participantes

Los participantes o stakeholders enmarcados dentro de esta propuesta metodológica y de tecnología avanzada para su implementación y control son:

- El proponente.
- Estudiante aspirante a magister que dentro la propuesta establece el diseño y las características del sistema fotovoltaico a implementar.
- Inversionistas interesados en la propuesta.

- Personas ya interesadas en invertir en la propuesta para su ejecución como proyecto, son los encargados de implementar el sistema fotovoltaico.
- Las 20 familias del Recinto la Esperanza.
- Responsables del control de funcionamiento y del mantenimiento del sistema fotovoltaico.
- Las autoridades correspondientes dentro del territorio.
- Personas encargadas para conseguir el financiamiento y en lo posterior monitorear y evaluar el desarrollo en la calidad de vida de las personas del sector.

5.5. Fases para su puesta en práctica.

Es importante indicar que la propuesta metodológica otorga beneficios visibles como:

- Conocer una alternativa viable en lo económico, amigable con el ambiente para dotar de energía a poblaciones alejadas y de difícil acceso.
- Empoderar a la población para elevar a proyecto la propuesta y que pueda ser ejecutada dentro de los parámetros técnicos.
- Dar a conocer la población sus derechos a mejorar su calidad de vida con soluciones realizables.
- Replicar esta propuesta a sectores de similar situación.

Basado en estos beneficios de alta importancia las fases para la puesta en práctica son:

Fase 1.- Verificación del sitio y sus condiciones descritas. Donde se verificará las condiciones en el sector para la generación mediante energía fotovoltaica.

Fase 2.- Verificación de la pre factibilidad. Donde se verifica que el proyecto es mejor que la otra opción para la electrificación, demostrando su costo beneficio dentro de la vida útil.

Fase 3.- Verificación de factibilidad. Donde se verifica la evaluación técnica y económica de la propuesta, así como las opciones de financiamiento.

Fase 4.- Financiamiento. Se define el tipo y la forma del financiamiento del proyecto dentro de las opciones planteadas en la propuesta.

Fase 5.- Aprobación del diseño. Donde se verifica el diseño propuesto para su ejecución.

Fase 6.- Construcción. Se construye el diseño propuesto.

Fase 7.- Pruebas. Donde se pone en práctica y se prueba el sistema propuesto.

5.6. Indicadores de evaluación

Una vez implementada la propuesta metodológica y de tecnología avanzada se propone los siguientes indicadores de evaluación:

- Cantidad de energía generada por el sistema fotovoltaico.
- Valor financiero respecto al estado de los activos.
- Potencia del panel sobre la irradiación.
- Costos en supervisión del funcionamiento del sistema.
- Costos de mantenimiento del sistema.
- Fallas en el funcionamiento del sistema.
- Evaluación en las mejoras de salud, educación y seguridad social.
- Indicador de ahorro económico.
- Indicadores ambientales.

6. CONCLUSIONES

Para la dotación de energía eléctrica se planteó un diseño fotovoltaico de manera técnica, económica, viable y sustentable en el tiempo, para que pueda ser elevado a proyecto con atractivo para inversionistas públicos o privados.

Para sectores rurales alejados de difícil acceso que no cuentan con el servicio básico de energía eléctrica resulta viable en lo social, ambiental y económico una propuesta de un sistema fotovoltaico que electrificación por medio de redes eléctricas.

En esta propuesta se determina que los beneficios que se derivan en comparación con los costos son mucho mayores obteniendo un atractivo absoluto para la inversión, así también que los beneficios netos de la propuesta realizada comparado con los beneficios netos de la otra alternativa existente son mayores obteniendo un atractivo relativo también mayor.

El costo de oportunidad de la propuesta plateada es muy alto ya que como concepto no existe beneficio alguno plateado por la otra alternativa dentro de los parámetros de evaluación descritos. Se realizó el diagnóstico del estado actual de la población que no cuenta con el servicio de energía eléctrica y tener una línea base referencia para mejorar la calidad de vida ejecutando la propuesta.

La propuesta demuestra que se pueden orientar los gastos mensuales en los que incurre la población para iluminarse, hacia el pago de cuotas de similar o menor valor para cancelar el financiamiento de la instalación del sistema fotovoltaico.

La población tiene la seguridad que, con la dotación de servicio eléctrico mediante sistema fotovoltaico, mejorara su calidad de vida dentro de los ejes de acceso a la información, la seguridad del sector, salud, economía y educación.

Se reducen los costos de monitoreo al funcionamiento y mantenimiento del sistema fotovoltaico fomentado la participación de la población capacitándola para que pueda cumplir de manera correcta con estas actividades.

La propuesta plateada es viable en función de la vida útil para estos tipos de proyecto, la población podrá tomar las alternativas expuestas para el financiamiento y validar los fundamentos enmarcados en este estudio.

Los beneficios que se tiene con el uso de energía limpia y renovable mediante el sistema expuesto son de índole económico, social y ambiental, por sobre todo las familias del sector dejaran de correr riesgos para su salud e integridad que causa el uso actual de las formas de iluminación como velas y mecheros.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios creador de nuestras vidas y todo en este mundo, agradezco a mi esposa por su apoyo constante y a mis hijos motivo de lucha diaria. A la Universidad Politécnica Salesiana por su espacio para permitir estudios de calidad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Cedillo, E. A., & Garzón Rojas, M. S. (2022). Aplicación de la metodología de la Thriving Cities Initiative para la creación del “Retrato de la Ciudad” en Cuenca para el periodo 2019-2021 (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay). <https://bit.ly/3LJTdsf>

Barboza Cueva, L. A. (2019). Análisis para la dotación de energía fotovoltaica para autoconsumo de la Institución Educativa Cristo Rey Chiclayo. <https://bit.ly/3p00Vpv>

Castillo, B. C. (2019). La nueva Secretaría de Bienestar y su verdadero impacto social. <https://bit.ly/3LJIOWV>

Cadavid, J., & Barrera, E. (1955). Vivienda económica. Revista institucional| UPB, 20(74), 393-431.

Criollo Alvarez, N. P., Maks-Davis, M., & Rodríguez, A. (2020). Diseño de participación comunitaria para proyectos de energía fotovoltaica. Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 9(17), 6-22. <https://bit.ly/3NoLNfr>

Constitución de la República del Ecuador. <https://bit.ly/2FFdsH9>

Depetris, L., Ferreyra, D., & Britch, J. Estimacion de la reduccion de la huella de carbono provocada por la instalacion de paneles solares fotovoltaicos en UTN Facultad Regional San Francisco. <https://bit.ly/3nr65O>

Flores-Salavarría, J. A., & Vélez-Quiroz, A. M. (2022). Estrategias Para la Mejora Energética en Comunidades Rurales del Cantón Chone de la Provincia de Manabí, Ecuador. Domino de las Ciencias, 8(1), 39-55. <https://bit.ly/41LsGAX>

Flores Calderón, S. M. (2021). El derecho a la educación, en el acceso y uso a las tecnologías de la información y comunicación, en la Provincia de Cajabamba, 2020. <https://bit.ly/3VjAPK9>

Huamán Rojas, F. J. (2022). El uso de la energía limpia en la vivienda social del distrito de Juan Guerra, Región San Martín, 2021. <https://bit.ly/3AK0KBi>

López León, A. A., & Vera León, F. E. (2019). Identificación y análisis del impacto social del proyecto de electrificación rural del recinto El Guayabo del cantón Colimes (Bachelor's thesis). <https://bit.ly/3Qnklwc>

Mejía Parrado, J. J. (2022). Sistema dual termoeléctrico-fotovoltaico para generar energía eléctrica por concentración de radiación solar. <https://bit.ly/40S1n6s>

Moreno Martínez, J. L. (2022). Análisis de prefactibilidad, evaluación técnica y económica en la implementación de un biodigestor común en viviendas sociales para la generación de energía y propuesta de utilización de ésta (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Ingeniería en Construcción.). <https://bit.ly/3NyCda1>

Muñoz-Vizhñay, J. P., Rojas-Moncayo, M. V., & Barreto-Calle, C. R. (2018). Incentivo a la generación distribuida en el Ecuador. Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología, (19), 60-68. <https://bit.ly/40YEH4m>

Naranjo Calderón, G. W., & Pérez Heredia, G. M. (2022). Evaluación de riesgo laboral en el área de bodega, petroamazonas Quito (Master's thesis). <https://bit.ly/3vMAT9a>

Paco Apaza, R. (2020). Sistema de semaforización con energía fotovoltaica en el distrito de ascensión del departamento de Huancavelica. <https://bit.ly/3Lqk6Aj>

Placeres, I. B. (2022). Inversión pública y pobreza: el caso ecuatoriano hasta 2020. Universidad y Sociedad, 14(S1), 656-665. <https://bit.ly/40SDXxQ>

Plaza-Hernández, F. (2022). Fuentes energéticas renovables en Ecuador. Perspectivas a futuro. Polo del Conocimiento, 7(3), 1382-1394. <https://bit.ly/41S96mk>

Plaza Plaza, J. A. (2018). Evolución tecnológica fotovoltaica en Ecuador respecto a Latinoamérica en la última década (Doctoral dissertation). <https://bit.ly/3Nq6rM3>

Rodríguez-Quesada, M. (2022). Percepción de la calidad de vida y la acogida a la jubilación desde el ámbito policial en la Dirección Regional Primera de San José. Revista Espiga, 21(44), 228-254. <https://bit.ly/3NpI7Kr>

Sutta Huaman, L. D. (2022). Desarrollo sostenible y calidad de vida en los pobladores Ese-Eja, del distrito Tambopata en la Región Madre de Dios 2022.

Vinces-Pinargote, Y. E., & Gutiérrez-Navia, E. V. (2021). Gestión de servicios de energía eléctrica. Un estudio de caso sobre empresas monopólicas en Ecuador. Domino de las Ciencias, 7(2), 195-218. <https://bit.ly/3oX5DnT>

Ventura-León, J. L. (2017). ¿ Población o muestra?: Una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública, 43(4), 0-0. <https://bit.ly/3Qq3eLS>

9. ANEXOS (si existen)

9.1. Presupuesto detallado de tendido eléctrico no viable

Proyecto Rural	
Número:	SIN ASIGNACIÓN
Proyecto:	LA ESPERANZA
Sistema:	PEDRO CARBO
Cantón:	PEDRO CARBO
Costos estimados a Abril de 2023	

PRESUPUESTO DE MATERIALES				
<i>Materiales</i>	<i>Costo Unitario</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Total</i>
Poste circular de hormigón armado 12 m x 500 Kg.	287,94	c/u.	150	43.191,00
Poste circular de hormigón armado 10 m x 400 Kg.	205,59	c/u.	15	3.083,85
Bloque de hormigón para ancla, con agujero de 20 mm	9,03	c/u.	80	722,40
Brazo galvanizado tubular para tensor farol 51 mm (2") de diám. X 1500 mm (59") de long., con accesorios de fijación	29,57	c/u.	0	0,00
Cruceta acero galvanizado, perfil "L" 75x75x6x2400 mm	79,72	c/u.	0	0,00
Bastidor (rack) de acero galv., 1 vía, 38 x 4 mm (1 1/2 x 1 1/64")	2,97	c/u.	8	23,76
Perno Espiga (Pin) Tope de poste simple acero galv. 19 mm (3/4") de diám. X 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	15,42	c/u.	150	2.313,00
Perno Espiga (Pin) Tope de poste doble acero galv. 19 mm (3/4") de diám. X 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	16,36	c/u.	0	0,00

Perno Máquina de acero galv., con tuerca, arandela plana y presión, 16 x 38 mm. (5/8" x 1 1/2")	1,66	c/u.	0	0,00
Varilla para puesta a tierra copperweld, 16 mm (5/8") de diám. x 188 mm (71") de long.	12,66	c/u.	2	25,32
Aislador Tipo Espiga (Pin) de porcelana ANSI 56-1	15,08	c/u.	150	2.262,00
Aislador Tipo Suspensión de porcelana ANSI 52-1	11,18	c/u.	25	279,50
Aislador Tipo Rollo ANSI 53-2	1,46	c/u.	8	11,68
Aislador Tipo Retenida de porcelana, clase ANSI 54-2	3,69	c/u.	21	77,49
Grapa angular apernada de aleación de Al.	14,58	c/u.	5	72,90
Grapa terminal apernada tipo pistola de aleación de Al.	14,83	c/u.	50	741,50
Grapa de suspensión para neutro portante	4,20	c/u.	20	84,00
Cable acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos 9,51 mm (3/8") de diám.	1,40	m.	20.000	28.000,00
Varilla de anclaje de acero galvanizado, con tuerca y arandela, 16 x1800 mm (5/8" x 71")	11,49	Km.	9	103,41
Conductor de aluminio desnudo ACSR # 2 AWG.	724,72	Km.	0,00	0,00
Conductor de aluminio desnudo ACSR # 1/0 AWG.	1.039,82	Km.	5,80	6.030,96
Conductor de Aluminio preensamblado XLPE 1.1 KV., sección 2x50 + 1x50 mm ²	3.644,63	Km.	5,80	21.138,85
Cable Antihurto de AL, AA-8000, Cableado, 600 V, XLPE, 3x6 AWG, 7 HILOS, CHAQUETA XLPE	1.540,00	Km.	2,20	3.388,00
Caja de Policarbonato para Distribución de Acometidas - 150A - 8 Salidas	62,19	c/u.	0	0,00
Seccionador fusible unipolar, tipo abierto, clase 15 KV	96,75	c/u.	4	387,00
Caja de Policarbonato con Riel DIN 400x220x125 mm	26,65	c/u.	20	533,00
Medidor Electrónico con RC, 2F-3H, KWH, Clase 100, Tipo Bornera	25,67	c/u.	20	513,40
Luminaria cerrada de sodio 100 W. 240 V. 60 Hz, uso exterior	134,02	c/u.	42	5.628,84

Luminaria cerrada de sodio 150 W. 240 V. 60 Hz, uso exterior	156,90	c/u.	0	0,00
Transformador monofásico 10 KVA Tipo CSP 7620/13200Y - 120/240 V.	1.382,82	c/u.	2	2.765,64
Transformador monofásico 15 KVA Tipo CSP 7620/13200Y - 120/240 V.	1.563,25	c/u.	0	0,00
Transformador monofásico 25 KVA Tipo CSP 7620/13200Y - 120/240 V.	2.237,51	c/u.	0	0,00
Transformador monofásico 37.5 KVA Tipo CSP 7620/13200Y - 120/240 V.	2.558,32	c/u.	0	0,00
Transformador monofásico 50 KVA Tipo CSP 7620/13200Y - 120/240 V.	2.883,35	c/u.	0	0,00
Misceláneos	-	-	1	
SUBTOTAL			\$	121.377,50

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

<i>Mano de Obra</i>	<i>Costo Unitario</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Total</i>
Tendido, regulado y amarre conductor aluminio ACSR # 1/0 AWG.	396,49	Km.	20,00	7.929,80
Tendido y regulado cable prensablado 2x50+1x50 mm, XLPE 1.0 KV	395,60	Km.	5,80	2.294,48
Instalación Sistema de Medición (Caja+Medidor+Breaker de Protección+Acometida+P. a Tierra)	37,02	c/u.	20	740,40
Reubicación Sistema de Medición (Caja+Medidor+Breaker de Protección+Acometida) + Instalación Puesta a Tierra	44,91	c/u.	0	0,00
Ensamblaje de Estructura "1CP"	14,27	c/u.	100	1.427,00
Ensamblaje de Estructura "1CA"	16,11	c/u.	0	0,00
Ensamblaje de Estructura "1CD"	18,41	c/u.	50	920,50
Ensamblaje de Estructura "1CR"	19,34	c/u.	4	77,36
Ensamblaje de Estructura "1BD"	22,33	c/u.	0	0,00

Ensamblaje de Estructura "1BA"	18,41	c/u.	0	0,00
Ensamblaje de Estructura "1EP"	9,67	c/u.	8	77,36
Ensamblaje de Estructura "1PP3"	26,15	c/u.	12	313,80
Ensamblaje de Estructura "1ER"	12,44	c/u.	5	62,20
Ensamblaje de Estructura "1PR3"	33,68	c/u.	12	404,16
Ensamblaje de Estructura "1ED"	16,37	c/u.	2	32,74
Ensamblaje de Estructura "1PD3"	35,67	c/u.	0	0,00
Ensamblaje de Estructura "1PA3"	24,18	c/u.	0	0,00
Empalme prensablado	10,13	c/u.	0	0,00
Ensamblaje de tensor a tierra simple	16,82	c/u.	20	336,40
Ensamblaje de tensor farol	18,01	c/u.	0	0,00
Montaje de bloque cónico para tensor	9,10	c/u.	20	182,00
Excavación de huecos para bloque cónico de H.A.	17,81	c/u.	150	2.671,50
Izado de postes de hormigón	32,69	c/u.	165	5.393,85
Izado de postes de fibra de vidrio	74,81	c/u.	0	0,00
Excavación de huecos para postes de H.A.	17,81	c/u.	15	267,15
Retiro de postes de hormigón	19,61	c/u.	0	0,00
Reubicación de postes de hormigón	52,30	c/u.	0	0,00
Instalación transformador de 10 KVA.	74,00	c/u.	2	148,00
Instalación transformador de 15 KVA.	74,00	c/u.	0	0,00
Instalación transformador de 25 KVA.	74,00	c/u.	0	0,00
Instalación transformador de 37.5 KVA.	125,85	c/u.	0	0,00
Instalación transformador de 50 KVA.	125,85	c/u.	0	0,00
Retiro Medición (caja+medidor+acometida)	25,21	c/u.	0	0,00
Instalación luminaria de Na, 100 W, 240 V	19,49	c/u.	42	818,58
Instalación luminaria de Na, 150 W, 240 V	19,49	c/u.	0	0,00
Instalación luminaria de Na, 250 W, 240 V	21,66	c/u.	0	0,00

Instalación seccionador fusible	21,08	c/u.	4	84,32
Otros	-	-	1	
SUBTOTAL			\$	24.181,60
PRESUPUESTO TOTAL MATERIALES Y MANO DE OBRA			\$	145.559,10

9.2. Tabla de amortización o simulación para financiamiento del proyecto por cada

familia

TABLA DE AMORTIZACION						
No. OPERACION:	CONSUMO PRIORITARIO NORMAL			MONEDA:	DOLARES	
TIPO OPERACION:						
DATOS DE LA OPERACIÓN						
MONTO:	\$1.345,75	FECHA LIQUIDACION:	04/26/2023	MES DE GRACIA	0	
TASA INT NOMINAL:	15.60 %	FECHA VENCIMIENTO:	03/30/2028	GRACIA MORA:	0	
TASA INT EFECTIVA:	16,77 %	PAGO CAPITAL:	1	GRACIA CAPITAL	0	
PLAZO:	36 MENSUAL	PAGO INTERES:	1	GRACIA INTERES	0	
TIPO AMORTIZAC:	Francesa	CUOTA:	MENSUAL			
Div	Fec Pag	Saldo Cap	Capital	Interes	Seguro Desgravamen	Cuota
1	05/29/2023	\$1.345,75	\$26,68	\$19,24	\$2,53	\$48,45
2	06/26/2023	\$1.319,07	\$30,34	\$16,00	\$2,10	\$48,44
3	07/25/2023	\$1.288,73	\$30,11	\$16,20	\$2,12	\$48,43
4	08/24/2023	\$1.258,62	\$29,93	\$16,36	\$2,15	\$48,44
5	09/25/2023	\$1.228,69	\$29,16	\$17,04	\$2,24	\$48,44
6	10/23/2023	\$1.199,53	\$31,98	\$14,55	\$1,91	\$48,44
7	11/22/2023	\$1.167,55	\$31,26	\$15,18	\$1,99	\$48,43
8	12/22/2023	\$1.136,29	\$31,73	\$14,77	\$1,94	\$48,44
9	01/22/2024	\$1.104,56	\$31,65	\$14,84	\$1,95	\$48,44
10	02/20/2024	\$1.072,91	\$33,18	\$13,48	\$1,77	\$48,43
11	03/21/2024	\$1.039,73	\$33,14	\$13,52	\$1,77	\$48,43
12	04/22/2024	\$1.006,59	\$32,64	\$13,96	\$1,83	\$48,43
13	05/20/2024	\$973,95	\$35,06	\$11,82	\$1,55	\$48,43
14	06/19/2024	\$938,89	\$34,62	\$12,21	\$1,60	\$48,43
15	07/19/2024	\$904,27	\$35,13	\$11,76	\$1,54	\$48,43
16	08/19/2024	\$869,14	\$35,22	\$11,68	\$1,53	\$48,43
17	09/17/2024	\$833,92	\$36,57	\$10,48	\$1,37	\$48,42
18	10/17/2024	\$797,35	\$36,70	\$10,37	\$1,36	\$48,43
19	11/18/2024	\$760,65	\$36,49	\$10,55	\$1,38	\$48,42
20	12/16/2024	\$724,16	\$38,48	\$8,79	\$1,15	\$48,42
21	01/15/2025	\$685,68	\$38,35	\$8,91	\$1,17	\$48,43
22	02/14/2025	\$647,33	\$38,90	\$8,42	\$1,10	\$48,42
23	03/17/2025	\$608,43	\$39,18	\$8,17	\$1,07	\$48,42
24	04/15/2025	\$569,25	\$40,33	\$7,15	\$0,94	\$48,42
25	05/15/2025	\$528,92	\$40,64	\$6,88	\$0,90	\$48,42
26	06/16/2025	\$488,28	\$40,76	\$6,77	\$0,89	\$48,42
27	07/14/2025	\$447,52	\$42,28	\$5,43	\$0,71	\$48,42
28	08/13/2025	\$405,24	\$42,46	\$5,27	\$0,69	\$48,42

29	09/12/2025	\$362,78	\$43,08	\$4,72	\$0,62	\$48,42
30	10/13/2025	\$319,70	\$43,56	\$4,29	\$0,56	\$48,41
31	11/11/2025	\$276,14	\$44,49	\$3,47	\$0,45	\$48,41
32	12/11/2025	\$231,65	\$45,01	\$3,01	\$0,40	\$48,42
33	01/12/2026	\$186,64	\$45,48	\$2,59	\$0,34	\$48,41
34	02/09/2026	\$141,16	\$46,48	\$1,71	\$0,22	\$48,41
35	03/11/2026	\$94,68	\$47,02	\$1,23	\$0,16	\$48,41
36	04/10/2026	\$47,66	\$47,66	\$0,62	\$0,08	\$48,36
TOTALES			\$1.345,75	\$351,44	\$46,08	\$1.743,27

9.3. 9.3. Tabla de amortización o simulación para financiamiento de la totalidad el proyecto de las 20 familias.

TABLA DE AMORTIZACION						
No. OPERACION:	CONSUMO PRIORITARIO NORMAL			MONEDA:	DOLARES	
TIPO OPERACION:						
DATOS DE LA OPERACIÓN						
MONTO:	\$26.915,00	FECHA LIQUIDACION:	04/26/2023	MES DE GRACIA	0	
TASA INT NOMINAL:	15.60 %	FECHA VENCIMIENTO:	03/30/2028	GRACIA MORA:	0	
TASA INT EFECTIVA:	16,77 %	PAGO CAPITAL:	1	GRACIA CAPITAL	0	
PLAZO:	60 MENSUAL	PAGO INTERES:	1	GRACIA INTERES	0	
TIPO AMORTIZAC:	Francesa	CUOTA:	MENSUAL			
DIV	Fec Pag	Saldo Cap	Capital	Interes	Seguro Desgravamen	Cuota
1	05/29/2023	\$26.915,00	\$243,37	\$384,88	\$50,55	\$678,80
2	06/26/2023	\$26.671,63	\$312,57	\$323,62	\$42,41	\$678,60
3	07/25/2023	\$26.359,06	\$303,95	\$331,25	\$43,43	\$678,63
4	08/24/2023	\$26.055,11	\$295,51	\$338,72	\$44,43	\$678,66
5	09/25/2023	\$25.759,60	\$274,64	\$357,20	\$46,89	\$678,73
6	10/23/2023	\$25.484,96	\$328,83	\$309,22	\$40,53	\$678,58
7	11/22/2023	\$25.156,13	\$308,71	\$327,03	\$42,90	\$678,64
8	12/22/2023	\$24.847,42	\$313,24	\$323,02	\$42,37	\$678,63
9	01/22/2024	\$24.534,18	\$305,83	\$329,58	\$43,25	\$678,66
10	02/20/2024	\$24.228,35	\$334,20	\$304,47	\$39,92	\$678,59
11	03/21/2024	\$23.894,15	\$327,25	\$310,62	\$40,74	\$678,61
12	04/22/2024	\$23.566,90	\$308,98	\$326,79	\$42,90	\$678,67
13	05/20/2024	\$23.257,92	\$359,35	\$282,20	\$36,98	\$678,53
14	06/19/2024	\$22.898,57	\$341,86	\$297,68	\$39,05	\$678,59
15	07/19/2024	\$22.556,71	\$346,88	\$293,24	\$38,46	\$678,58
16	08/19/2024	\$22.209,83	\$341,11	\$298,35	\$39,15	\$678,61
17	09/17/2024	\$21.868,72	\$367,68	\$274,82	\$36,03	\$678,53
18	10/17/2024	\$21.501,04	\$362,39	\$279,51	\$36,66	\$678,56
19	11/18/2024	\$21.138,65	\$347,01	\$293,12	\$38,48	\$678,61
20	12/16/2024	\$20.791,64	\$393,15	\$252,27	\$33,06	\$678,48
21	01/15/2025	\$20.398,49	\$378,57	\$265,18	\$34,78	\$678,53
22	02/14/2025	\$20.019,92	\$384,13	\$260,26	\$34,14	\$678,53
23	03/17/2025	\$19.635,79	\$380,16	\$263,77	\$34,61	\$678,54
24	04/15/2025	\$19.255,63	\$404,78	\$241,98	\$31,73	\$678,49
25	05/15/2025	\$18.850,85	\$401,30	\$245,06	\$32,14	\$678,50
26	06/16/2025	\$18.449,55	\$389,13	\$255,83	\$33,59	\$678,55
27	07/14/2025	\$18.060,42	\$430,59	\$219,13	\$28,72	\$678,44
28	08/13/2025	\$17.629,83	\$419,22	\$229,19	\$30,06	\$678,47
29	09/12/2025	\$17.210,61	\$425,38	\$223,74	\$29,35	\$678,47
30	10/13/2025	\$16.785,23	\$423,41	\$225,48	\$29,59	\$678,48

31	11/11/2025	\$16.361,82	\$445,86	\$205,61	\$26,96	\$678,43
32	12/11/2025	\$15.915,96	\$444,39	\$206,91	\$27,14	\$678,44
33	01/12/2026	\$15.471,57	\$435,77	\$214,54	\$28,17	\$678,48
34	02/09/2026	\$15.035,80	\$472,04	\$182,43	\$23,91	\$678,38
35	03/11/2026	\$14.563,76	\$464,24	\$189,33	\$24,83	\$678,40
36	04/10/2026	\$14.099,52	\$471,07	\$183,29	\$24,04	\$678,40
37	05/11/2026	\$13.628,45	\$471,30	\$183,08	\$24,02	\$678,40
38	06/09/2026	\$13.157,15	\$491,34	\$165,34	\$21,68	\$678,36
39	07/09/2026	\$12.665,81	\$492,11	\$164,66	\$21,60	\$678,37
40	08/11/2026	\$12.173,70	\$481,47	\$174,08	\$22,86	\$678,41
41	09/07/2026	\$11.692,23	\$523,58	\$136,80	\$17,92	\$678,30
42	10/07/2026	\$11.168,65	\$514,10	\$145,19	\$19,04	\$678,33
43	11/06/2026	\$10.654,55	\$521,64	\$138,51	\$18,17	\$678,32
44	12/07/2026	\$10.132,91	\$524,34	\$136,12	\$17,86	\$678,32
45	01/05/2027	\$9.608,57	\$541,70	\$120,75	\$15,83	\$678,28
46	02/04/2027	\$9.066,87	\$544,96	\$117,87	\$15,46	\$678,29
47	03/08/2027	\$8.521,91	\$544,62	\$118,17	\$15,51	\$678,30
48	04/05/2027	\$7.977,29	\$568,77	\$96,79	\$12,69	\$678,25
49	05/05/2027	\$7.408,52	\$569,31	\$96,31	\$12,63	\$678,25
50	06/04/2027	\$6.839,21	\$577,67	\$88,91	\$11,66	\$678,24
51	07/05/2027	\$6.261,54	\$583,09	\$84,11	\$11,04	\$678,24
52	08/03/2027	\$5.678,45	\$597,49	\$71,36	\$9,36	\$678,21
53	09/02/2027	\$5.080,96	\$603,49	\$66,05	\$8,66	\$678,20
54	10/04/2027	\$4.477,47	\$607,96	\$62,09	\$8,15	\$678,20
55	11/01/2027	\$3.869,51	\$625,06	\$46,95	\$6,15	\$678,16
56	12/01/2027	\$3.244,45	\$630,45	\$42,18	\$5,53	\$678,16
57	01/03/2028	\$2.614,00	\$635,87	\$37,38	\$4,91	\$678,16
58	01/31/2028	\$1.978,13	\$650,98	\$24,00	\$3,15	\$678,13
59	03/01/2028	\$1.327,15	\$658,61	\$17,25	\$2,26	\$678,12
60	03/30/2028	\$668,54	\$668,54	\$8,40	\$1,10	\$678,04
TOTALES			\$26.915,00	\$12.191,67	\$1.599,19	\$40.705,86