



POSGRADOS

Maestría en

Administración De Empresas, Mención Gestión de Proyectos

RPC-SO-30-NO.502 -2019

Opción de Titulación:

Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo

Tema:

Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil.

Autor:

Carlos Wilfrido Zuñiga Benitez

Director:

Walter Washington Marquez Yagual

GUAYAQUIL – Ecuador

2023

Autor:



Carlos Wilfrido Zuñiga Benitez

Ing. en Telecomunicaciones y Networking
Candidato a Magíster en Administración de Empresas,
Mención Gestión de Proyectos en Administración de
Empresas por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede
Guayaquil.

czunigab2@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Walter Washington Marquez Yagual

Ing. En Administración de Empresas
Magister en Administración de Empresas
Doctorado en Ciencias Administrativas

wmarquezy@gmail.com

wmarquez@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

Carlos Wilfrido Zuñiga Benitez

Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi familia en especial a mi esposa e hijas que con su amor incondicional me han llenado de fuerzas para poder llevar a culminar este proyecto.

A mi madre la Lcda. Martha Benítez quien con su amor de madre ha sido un pilar fundamental en mi vida profesional y espiritual, a mi padre el Sr. Efrén Zuñiga quien con su carácter y cuidado me ha sabido inculcar valores para ser padre y buen esposo.

Y en especial a mi hermanito Christian Efrén Zuñiga Benítez quien está en los cielos, su partida fue un duro golpe pero que sin embargo El me dio las fuerzas para seguir adelante ya que un hombre tan fuerte como el, ninguno.

Carlos Zuñiga Benítez

AGRADECIMIENTO

A mis queridos compañeros maestrantes quienes en conjunto nos dimos ese apoyo incondicional que a pesar de las clases virtuales por la pandemia, nos unimos en un lazo de amistad muy grande.

A mi estimado tutor, el Msc. Walter Márquez, quien con su amplia experiencia me ayudó con los puntos críticos y principales para el desarrollo de este trabajo de titulación.

Carlos Zuñiga Benítez

Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract.....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Situación Problemática. Antecedentes	14
1.2. Formulación del Problema	21
1.3. Justificación teórica	22
1.4. Justificación práctica	23
1.5. Objetivos	24
1.5.1. Objetivo General	24
1.5.2. Objetivos Específicos	24
1.6. Resultados principales.....	24
2. MARCO TEÓRICO	26
2.1. Marco conceptual	26
2.2. Bases teóricas. Discusión de enfoques de diferentes autores.	90
3. METODOLOGÍA	95
3.1. Unidad de análisis	95
3.2. Métodos a emplear	97
3.3. Identificación de las necesidades de información	97
3.4. Técnicas de diagnóstico de procesos	98
3.5. Herramientas para el análisis de la información.....	106
4. RESULTADOS	107
4.1. Propuesta de innovación.....	138
4.1.1. Procesos totalmente innovadores.....	139
4.1.2. Mejoras de procesos ya existentes.....	151
4.1.3. Adaptación de procesos innovadores.....	163
4.2. Evidencias de pruebas tecnológicas.....	166
4.3. Análisis de factibilidad.....	169
4.4. Plan de implementación del proceso.....	186
5. CONCLUSIONES.....	190
6. RECOMENDACIONES.....	193
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	194

Índice de figuras

Figura 1. Flor de Bastión, Noroeste Guayaquil - Perimetral -----	15
Figura 2. Isla Trinitaria, sur de Guayaquil – Parroquia Ximena-----	16
Figura 3. Batallón del Suburbio, Suroeste - Suburbio-----	16
Figura 4. Guasmo, Sur Guayaquil - Fertisa-----	17
Figura 5. Bastión Popular, Noroeste Guayaquil – Km 10 Vía a Daule -----	18
Figura 6. Ladrillera, Noroeste Guayaquil – Oro Negro -----	18
Figura 7. Balerio Estacio, Noreste Guayaquil – Estación de la 8 -----	19
Figura 8. Monte Sinaí, Noroeste Guayaquil – Hospital general -----	20
Figura 9. Nueva Prosperina, Noroeste Guayaquil – Viaducto 2-----	20
Figura 10. Pirámide de Maslow-----	28
Figura 11. Modificación a la pirámide de Maslow por Aldelfer -----	32
Figura 12. Teoría de McClelland-----	33
Figura 13. IDH vs Energía per cápita -----	41
Figura 14. Diagrama general de conversión solar - eléctrica -----	53
Figura 15. Irradiación VS horas solares pico -----	55
Figura 16. Trámite para obtener la factibilidad técnica emitida por CNEL-----	56
Figura 17. Tipos de corrientes eléctricas-----	58
Figura 18. Triangulo de la ley de OHM -----	60
Figura 19. Triangulo de la Potencia-----	61
Figura 20. Tipos de usos para la energía solar-----	62
Figura 21. Elementos de un sistema fotovoltaico -----	63
Figura 22. Partes de un panel solar-----	64
Figura 23. Tipos de células solares-----	66
Figura 24. Caja de conexión -----	67
Figura 25. Banco de baterías -----	68
Figura 26. Regulador de energía -----	70
Figura 27. Inversor de voltaje-----	71
Figura 28. Ciclo de un sistema fotovoltaico -----	72
Figura 29. Interruptor y tomacorriente inteligentes-----	73

Figura 30. Pregunta 1 -----	107
Figura 31. Pregunta 2 -----	108
Figura 32. Pregunta 3 -----	109
Figura 33. Pregunta 4 -----	110
Figura 34. Pregunta 5 -----	111
Figura 35. Pregunta 6 -----	112
Figura 36. Pregunta 7 -----	113
Figura 37. Pregunta 8 -----	114
Figura 38. Pregunta 9 -----	115
Figura 39. Pregunta 10-----	116
Figura 40. Pregunta 11-----	117
Figura 41. Pregunta 12-----	118
Figura 42. Pregunta 13-----	119
Figura 43. Pregunta 14-----	120
Figura 44. Pregunta 15-----	121
Figura 45. Pregunta 16-----	122
Figura 46. Pregunta 17-----	123
Figura 47. Pregunta 18-----	124
Figura 48. Pregunta 19-----	125
Figura 49. Pregunta 20-----	126
Figura 50. Pregunta 21-----	127
Figura 51. Pregunta 22-----	128
Figura 52. Insolación global promedio-----	132
Figura 53. Pliego tarifario residencial-----	136
Figura 54. SGE & CPO -----	165
Figura 55. Precio panel solar -----	178
Figura 56. Precio inversor-----	179
Figura 57. Precio batería -----	180
Figura 58. Precio interruptor y tomacorriente inteligentes-----	181
Figura 59. Implementación social del proyecto -----	186
Figura 60. SGE y CPO -----	189

Índice de Tablas

Tabla # 1. Los sectores más pobres de la Ciudad de Guayaquil	21
Tabla # 2. Factores motivaciones de Herzberg.....	31
Tabla # 3. Campos de la calidad de vida.....	35
Tabla # 4. Fases del SROI	49
Tabla # 5. Mapeo de resultados	50
Tabla # 6. Formulación de indicadores energéticos.....	51
Tabla # 7. Calculo del SROI	52
Tabla # 8. Ventajas y desventajas energía solar en el Ecuador	54
Tabla # 9. Características de los conductores	57
Tabla # 10. Características de células solares.....	66
Tabla # 11. Características de tipos de baterías	69
Tabla # 12. App para controlar un hogar inteligente	75
Tabla # 13. Características Banco ProCredit.....	77
Tabla # 14. Características Triodos Bank	78
Tabla # 15. Características CAF, Banco de Desarrollo de América Latina	79
Tabla # 16. Características FOMIN, Fondo Multilateral de Inversiones.....	80
Tabla # 17. Características Global Partnerships GP.....	81
Tabla # 18. Características Oikocredit	82
Tabla # 19. Características Betterplace	83
Tabla # 20. Características GlobalGiving	84
Tabla # 21. Características Fundación Espoir	85
Tabla # 22. Características Crisfe Fundación	86
Tabla # 23. Empresas ecuatorianas dedicadas a soluciones fotovoltaicas	87
Tabla # 24. Casos de éxitos de SGE.....	89
Tabla # 25. Tamaño de la población.....	95
Tabla # 26. Pregunta 1.....	107
Tabla # 27. Pregunta 2.....	108
Tabla # 28. Pregunta 3.....	109
Tabla # 29. Pregunta 4.....	110

Tabla # 30. Pregunta 5.....	111
Tabla # 31. Pregunta 6.....	112
Tabla # 32. Pregunta 7.....	113
Tabla # 33. Pregunta 8.....	114
Tabla # 34. Pregunta 9.....	115
Tabla # 35. Pregunta 10.....	116
Tabla # 36. Pregunta 11.....	117
Tabla # 37. Pregunta 12.....	118
Tabla # 38. Pregunta 13.....	119
Tabla # 39. Pregunta 14.....	120
Tabla # 40. Pregunta 15.....	121
Tabla # 41. Pregunta 16.....	122
Tabla # 42. Pregunta 17.....	123
Tabla # 43. Pregunta 18.....	124
Tabla # 44. Pregunta 19.....	125
Tabla # 45. Pregunta 20.....	126
Tabla # 46. Pregunta 21.....	127
Tabla # 47. Pregunta 22.....	128
Tabla # 48. Cargas eléctricas básicas.....	129
Tabla # 49. Irradiación solar mensual.....	132
Tabla # 50. Cálculo de valor máximo de planilla por consumo mensual.....	137
Tabla # 51. Casos de estudios de SGE en hogares.....	166
Tabla # 52. Detalle de elementos de propuesta de desarrollo.....	170
Tabla # 53. Artefactos considerados en el estudio.....	171
Tabla # 54. Normativas vigentes para un sistema fotovoltaico.....	174
Tabla # 55. Inversión aproximada.....	182
Tabla # 56. Entidades que prestan financiamiento.....	184
Tabla # 57. Calculo retorno de inversión social.....	185

Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil

Autor:

Carlos Wilfrido Zuñiga Benitez

Resumen

En la actualidad la energía eléctrica se ha convertido en uno de los servicios básicos más imprescindibles para los habitantes de un sector en general. Sin embargo existen sectores rurales que no cuentan con este servicio, el mismo que genera molestias, inseguridad y la calidad de vida de estos pobladores se ven afectadas, como es el caso de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil. Para ello se plantea un estudio en la implementación de sistemas fotovoltaicos en los hogares, esto nos ayudaría a aumentar la calidad de vida en las familias de bajos recursos y a su vez contribuir con el medio ambiente ya que el sistema no genera contaminación.

Este proyecto de desarrollo fue enfocado en algunos sectores estratégicos de escasos recursos de la ciudad de Guayaquil, el mismo que puede ser implementado en lugares o sectores donde exista la ausencia de energía eléctrica y con la ayuda de una entidad pública o privada se pueda financiar el valor de adquisición de equipos ya que la relación costo / beneficio es muy alta.

Palabras clave:

Fotovoltaico, Panel solar, Energía solar, Calidad de vida.

Abstract

Currently, electricity has become one of the most essential basic services for the inhabitants of a sector in general. However, there are rural sectors that do not have this service, which generates inconvenience, insecurity and the quality of life of these residents is affected, as is the case of the rural sectors of the city of Guayaquil. For this, a study is proposed on the implementation of photovoltaic systems in homes, this would help us increase the quality of life in low-income families and in turn contribute to the environment since the system does not generate pollution.

This development project was focused on some strategic sectors with limited resources in the city of Guayaquil, the same that can be implemented in places or sectors where there is an absence of electricity and with the help of a public or private entity the project can be financed. equipment acquisition value since the cost / benefit ratio is very high

Keywords:

Photovoltaic, Solar panel, Solar energy, Quality of life

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la energía eléctrica se ha convertido en uno de los servicios básicos más imprescindibles para los habitantes de un sector en general. Sin embargo existen sectores rurales que no cuentan con este servicio, el mismo que genera molestias, inseguridad y la calidad de vida de estos pobladores se ven afectadas, como es el caso de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil. Para ello se plantea un estudio en la implementación de sistemas fotovoltaicos en los hogares, esto nos ayudaría a aumentar la calidad de vida en los hogares de bajos recursos y a su vez contribuir con el medio ambiente ya que el sistema no genera contaminación. Se estudia la viabilidad económica y legal que sustente la aceptación de nuestro caso de estudio.

La provincia del Guayas está formada por 25 cantones; dentro de cada uno de ellos existen poblaciones de bajos recursos que necesitan de los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, alcantarillado, recolección de basura, etc. Es aquí donde parte nuestro enfoque en el servicio de energía eléctrica, en donde analizaremos el estudio técnico y económico para la implementación de paneles solares fotovoltaicos y su impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de cada uno de los habitantes de estos sectores con escasos recursos.

La posición geográfica del Ecuador es ideal para aprovechar la energía del astro rey y transformarla en energía eléctrica. El desgaste de la capa de ozono provoca que los rayos solares caigan con mayor intensidad, lo que nos permite tener una fuente de energía sustentable, renovable y amigable con el medio ambiente. Según (Salazar Serrano, 2017) indican que el Ecuador tiene una descarga solar máxima de 1000 Watts en promedio por año.

1.1. Situación Problemática. Antecedentes

Hoy en día la implementación de sistemas fotovoltaicos es muy común en diversos sectores industriales, comerciales y residenciales; el objetivo de su implementación es reducir el consumo de energía eléctrica que generan sus equipos y así evitar pagar o minimizar los altos valores reflejados en su planilla mensual. El costo del KWH, el valor de alumbrado público y demás artificios detallados en estas planillas, hacen que estos valores mensuales sean un poco elevados, a esto se suma la situación económica y la escases de trabajo, lo que se torna como resultado un “lujo” tener energía eléctrica.

(Cusido, 2019) En su estudio de los sectores más pobres de Guayaquil, indica que el nivel de pobreza en el Ecuador esta medido por las condiciones en que viven, y que esto se ve evidenciado en su población. La perla del pacifico es una de las ciudades que tiene un mayor índice de pobreza, los sectores que están dentro de esta problemática son las zonas marginales en donde las condiciones de su calidad de vida son bajas y los recursos económicos no les permiten tener servicios básicos.

Todos estos sectores tienen problemáticas en común; para ello analizaremos de manera general rasgos y características de las condiciones en que habitan, enfocándonos en el estudio de mejorar su calidad de vida.

Flor de Bastión: Se encuentra ubicado en las periferias de Guayaquil, ubicado en el noroeste de la ciudad por la avenida perimetral. Esta zona se pobló con el resultado de las invasiones hace 14 años, está constituido por 21 bloques, los mismos que están rodeados de cerros y neumáticos de carros que los transportistas arrojan a lo largo de esta avenida. Sus mayores problemas son carencia de agua y energía eléctrica por falta de redes aéreas y por el constante hurto del sistema cableado eléctrico, además el viento y el polvo realizan afectaciones en la salud de los habitantes, teniendo enfermedades respiratorias, desnutrición, entre otras.

La mayoría de sus habitantes carecen de recursos económicos lo que no les permite llevar una vida digna y se ven obligados a habitar en estas condiciones inestables con todas las problemáticas descritas.

Figura 1. Flor de Bastión, Noroeste Guayaquil - Perimetral



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Isla Trinitaria: Se encuentra también ubicado en las periferias de la ciudad de Guayaquil, en el sector Sur de la ciudad de la parroquia Ximena, está dividido en cooperativas y compuesto por varios ramales del estero salado.

Según (Cusido, 2019) Habitan alrededor de 1.200 familias, la mayor parte de ella con un ingreso económico muy bajo, este sector también carece de servicios básicos y alcantarillados, siendo estos problemas el foco para enfermedades. Las familias de la isla trinitaria están en un rango entre seis a diez habitantes, las mismas que construyeron sus casas a las orillas del Estero Salado invadiendo de manera ilegal, dando como resultado espejo, escases de viviendas, pobreza y falta de recursos económicos.

Figura 2. Isla Trinitaria, sur de Guayaquil – Parroquia Ximena



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Batallón del Suburbio: Ubicado en la periferia de la ciudad de Guayaquil, sector suroeste, más conocido como el “Suburbio”, nombrado así por la II división de ejército libertada, quien se implantó en este lugar. El estatus social de esta parte de la ciudad es nivel medio o bajo, actualmente la gran mayoría de este sector si cuenta con servicios básicos pero la inseguridad y el hurto del tendido eléctrico hacen que la falta de iluminación generen afectaciones en la calidad de vida.

Figura 3. Batallón del Suburbio, Suroeste - Suburbio



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Guasmo: Es considerado como un barrio semi-informal constituido por la mayor parte del sur de la perla del pacifico, su nombre proviene por los abundantes arboles trópicos de porte

medio que habían en su momento, antes de que la población y asentamiento industrial llegaran a ocupar estos espacios, taladrando la vegetación.

Según (Cusido, 2019) Estima que en este sector habitan cerca de 500.000 habitantes considerados en un nivel socio económico medio o bajo, siendo la inseguridad y salud las problemáticas que tienen mayor incidencia en este sector guayaquileño.

Los barrios más populares de este sector son: Los esteros, Guasmo Oeste, Guasmo Este, Fertisa, Florida Sur, Miami Beach y los Cidros.

Figura 4. Guasmo, Sur Guayaquil - Fertisa



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Bastión Popular: Ubicado en la zona noroeste de la ciudad. Según (Cusido, 2019) la población está por 73.655 habitantes lo que representa un 3.70% de los ciudadanos guayaquileños. Su asentamiento se dio por las invasiones de tierras gobernadas por los traficantes que vendían terrenos sin títulos de propiedad, generando un caos social cuando han sido desalojados. Su mayor problema es la falta de alcantarillado y sanitario, lo cual cuando llueve se crean inundaciones y zanjas, perjudicando la salud y acceso hacia sus casas.

Figura 5. Bastión Popular, Noroeste Guayaquil – Km 10 Vía a Daule



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

La Ladrillera: Ubicado al Noroeste de la ciudad de Guayaquil, es considerado como uno de los sectores marginales, su asentamiento se produjo en los años 80 cuando invadieron debido a las ventas ilegales de terrenos. Su estatus social es bajo y muy bajo, considerándose en una escala de extrema pobreza, por ende sufren de escases de agua potable y energía eléctrica; la salud y la inseguridad apuntan a un mayor índice ya que no cuentan con centros de salud y controles de seguridad cercanos. Sus calles no tienen pavimento y en épocas invernales es un suplicio para sus habitantes llegar o salir del hogar.

Figura 6. Ladrillera, Noroeste Guayaquil – Oro Negro



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Balerio Estacio: Su nombre proviene por el político y candidato a la alcaldía de Guayaquil en el año 2019, está ubicado en el sector Noreste de la perla del pacifico y su asentamiento también fue debido a invasiones, pero esta vez ocupada por la gran mayoría de emigrantes que retornaban a la ciudad en busca de un techo donde vivir, situación aprovechada por los vendedores de terrenos ilegales.

Viven es pobreza y extrema pobreza, la falta de agua potable y energía eléctrica son muy comunes y se notan a leguas a visitar el sector, como característica común la inseguridad y la insalubridad es el pan de cada día.

Figura 7. Balerio Estacio, Noreste Guayaquil – Estación de la 8



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Monte Sinaí: Según el autor (Cusido, 2019), cuenta con alrededor de 133.000 habitantes, de los cuales existen un gran porcentaje con terrenos no legalizados, está situado al Noroeste de Guayaquil. Los habitantes corresponden a más o menos 26.000 familias que según el autor antes mencionado presenta un déficit de vivienda del 62.65% las mismas que carecen de una vida digna. Su estatus económico es bajo. “La mayor parte de su población tiene trabajos informales, que representan al 24% de la población Guayaquileña.” (Cusido, 2019)

Figura 8. Monte Sinaí, Noroeste Guayaquil – Hospital general



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Nueva Prosperina: Es considerado como un sector netamente de invasiones, se encuentra ubicado al noroeste de la ciudad de Guayaquil, sus casas son realizadas entre madera y cemento, siendo estas mixtas. Su estatus es de clase media baja y se destaca entre otras por la colaboración de su gente para realizar eventos que ayudan a la mejora continua de su sector. Carecen de alcantarillado, pero la energía eléctrica y el agua potable si están instalados en gran parte.

Figura 9. Nueva Prosperina, Noroeste Guayaquil – Viaducto 2



Nota: Extraído de “Sitio Web - Francisco Cusido”

Estas nuevas poblaciones son consideradas como los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, los mismos que tienen una calidad de vida muy inestable, muchos de ellos son comerciantes que viven del día a día, no gozan de beneficios sociales y mucho menos de un seguro de vida.

En un resumen podemos apreciar, que la mayor cantidad de población de bajos recursos, se encuentra en el sector noroeste (Ver tabla # 1), siendo este sector el más habitado y/o invadido por los diversos motivos y factores descritos en cada uno.

Tabla # 1. Los sectores más pobres de la Ciudad de Guayaquil

POBLACIÓN	SECTOR
Flor de Bastión	Noroeste
Isla Trinitaria	Sur
Batallón del Suburbio	Suroeste
Guasmo	Sur
Bastión Popular	Noroeste
La Ladrillera	Noroeste
Balerio Estacio	Noreste
Monte Sinaí	Noroeste
Nueva Prosperina	Noroeste

Nota: Elaboración propia

1.2. Formulación del Problema

La problemática en común de los sectores de escasos recursos de la ciudad de Guayaquil es similar en todos los casos; esto es la falta de energía eléctrica en general, lo que no permite que los habitantes tengan una vida digna y que convivan con la inseguridad más aun por las noches.

El propósito de este proyecto es contribuir al desarrollo socio económico y aumentar la calidad de vida de los sectores marginales, con el estudio de la implementación de un sistema

autosustentable que aparte de ser una solución para los lugares donde no llega el tendido eléctrico, también es un aporte al medio ambiente y para contribuir con la NO contaminación de la naturaleza, puesto que es un recurso de energía eléctrica limpia y sostenible.

El proyecto está enfocado en los pueblos y sectores que no cuentan con el servicio básico; pero puede ser utilizado en viviendas de clase media – baja, entre otras, ya que es un sistema escalable, el mismo que primero puede abastecer una parte del consumo eléctrico e ir incrementando las cargas y capacidades de los equipos para llegar a cubrir toda la carga eléctrica de una casa habitual de escasos recursos.

Esta implementación ayudaría a minimizar el problema cotidiano en que viven estos sectores, haciendo que su calidad de vida mejore con la producción de energía eléctrica a través de equipos fotovoltaicos sustentables, los mismos que ayudarían a reducir porcentualmente el costo de la planilla de luz que pagan mensualmente.

1.3. Justificación teórica

El presente estudio se enfoca en el aumento de la calidad de vida de los sectores más vulnerables de la ciudad de Guayaquil que no cuenten con el servicio eléctrico, la misma que será generada por medio de energía renovable y sustentable, como lo es la energía solar. Sistema que está aprobado y legislado en la política 4.3 en el literal b del Plan Nacional del Buen vivir 2017 – 2021, en donde el gobierno expresa en: “Impulsar la generación de energía de fuentes renovables o alternativas con enfoque de sostenibilidad social y ambiental” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2017 - 2021).

La falta de recursos económicos y de energía eléctrica en algunos sectores antes mencionados, es motivo suficiente para realizar este estudio e implementación futura en los sectores mencionados en la tabla # 1.

El desconocimiento de la existencia de estos métodos de generación de servicios eléctricos nos tienen atados al suministro general de energía, sin embargo con un buen impulso y

promoción de las diversas fuentes de generación podemos lograr mejorar la economía en general, ya que para el consumidor significará el ahorro de planillas y para los emprendedores tendrán un impulso para constituirse como proveedores y así tener una plaza de trabajo.

(Gonzalez Peñafiel, Zambrano Monosalvas, & Estrada Pulgar, 2014), indican que la implementación de este sistema fotovoltaico, ayudará que los habitantes de los sectores más pobres gozarán de iluminación, en especial por las noches y así poder resolver cualquier emergencia que se les presente.

La finalidad es proyectar y enfocar el uso de los sistemas fotovoltaicos para la utilización de energía renovable en los hogares, esto aumentaría la calidad de vida de los sectores urbanos que no cuentan con el servicio y de manera conjunta colaborando con el medio ambiente, ya que el sistema no genera contaminación alguna.

El sistema es aplicable a cualquier tipo de viviendas con recursos económicos limitados.

1.4. Justificación práctica

Este proyecto de desarrollo está justificado de manera tangible en estudios e implementaciones afines, por lo que los resultados de los diversos proyectos muestran el impacto del mismo. Pasar de algo que se estudia comúnmente como teoría a algo que se refuerza en el campo de estudio es lo que llamamos justificación práctica.

El estudio enfocado en proponer un sistema fotovoltaico a través de energía solar ayudará a otras organizaciones a tomar conciencia y enfocarse más en este servicio que apoyará económicamente los hogares y beneficiará al medio ambiente. No dejando atrás de que las condiciones de vida de los usuarios mejorarían, ya que un servicio tan elemental como la energía eléctrica ayudaría a elevar sus condiciones de vida.

Es posible proponer alternativas de generación eléctrica a través de sistemas fotovoltaicos para empresas con fines industriales, a partir de los resultados de estudio que se generen.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Realizar el estudio de Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la Ciudad de Guayaquil.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Establecer las bases legales que respaldan los argumentos descritos en este proyecto.
- Calcular la demanda del consumo eléctrico que tendría una vivienda con escasos recursos.
- Determinar el impacto en la calidad de vida de los habitantes y la implementación de un sistema fotovoltaico por medio de un SGE controlado y CPO.

1.6. Resultados principales

Los principales resultados de la investigación están alineados a las fases a desarrollar en base a un plan de estudio de mercado, ingeniería, legal, social y finanzas.

En los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios se puede apreciar un mayor grado de interés en este tipo de servicio. El campo investigativo demuestra que hay buenos proveedores en el entorno y que de acuerdo a los objetivos de este proyecto, la puesta en marcha es muy viable.

Los resultados de este trabajo, tienen un grado de importancia alto, ya que la implementación de un sistema fotovoltaico para el suministro de energía eléctrica de los sectores de bajos recursos, tendrá beneficios que abarcaran diversas áreas, como desde el punto de vista económico, permitirá la reducción de los valores ponderados por servicio eléctrico, desde el punto de vista ambiental, ayudará a la reducción de emisión de CO₂, ya que está alineado con la eficiencia energética y por último, desde el punto de vista independiente, este sistema no dependerá de los cortes de energía de la red pública que por

mantenimiento o fallas son comunes; de la mano nos ayudará a la conservación de la vida útil de los artefactos eléctricos, que por culpa de estos cortes suelen dañarse o sulfatar sus fuentes, generando pérdidas y gastos en nuestros hogares.

Por lo antes expuesto se considera de suma importancia este tipo de proyectos para los hogares de bajo recursos de la ciudad de Guayaquil, ya que aumentaría su calidad de vida y mejoraría un ahorro de energía y económico en un mediano – largo plazo.

De igual manera este proyecto servirá de base para la implementación posterior en otras áreas de la ciudad y porque no decirlo a nivel del País, lo cual sería un plus para la economía tanto de los ciudadanos como del estado ecuatoriano.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

La palabra ecoeficiencia significa ahorro y es un vínculo entre el medio ambiente y la economía, si la misma la orientemos con la palabra energía, pues se estaría hablando de la economía de la tensión eléctrica. Partiendo de este apartado y haciendo énfasis al título de este proyecto de desarrollo, se estudia en primera instancia la calidad de vida de los seres vivos de manera general, para luego aterrizarlo en los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil; dicho esto se cita a continuación varias teorías del estudio de la calidad de vida.

2.1.1. Teorías de la motivación:

El autor (Manene Cerragería, Actualidad Empresa, 2013), agrupa las teorías que se citan a continuación, considerando que son aquellas que puedan motivar a los seres humanos, entre ellas tendremos:

- Teoría de Maslow
- Teoría de Herzberg
- Teoría de Alderfer
- Teoría de McClelland

2.1.1.1. Teoría de Maslow

Es la teoría con mayor énfasis, la misma que fue publicada en el año de 1954 por el psicólogo estadounidense Abraham Maslow y señala todas las necesidades que los seres humanos necesitamos cubrir pero de forma jerárquica. Según (Quintero Angarita, 2016), la publicación la nombró “Una teoría sobre la motivación humana”.

Esta teoría es psicológica y se enfoca en la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos, la misma que la ubica en la parte inferior o base de la pirámide y de ahí según van desarrollando sus necesidades la pirámide va subiendo. En otras palabras se parte de lo básico hasta lo complejo, dependiendo de las prioridades de cada uno. Cabe señalar que cada ser humano tiene sus propios pensamientos, anhelos y objetivos, por lo que la pirámide sería distinta para cada uno de nosotros.

Estas prioridades deben ser desde la menor hasta la mayor, en otras palabras desde lo fundamental que cada uno defina hasta el desarrollo de sus propias ideas. Ya que de esta manera si satisfacemos las necesidades básicas el ser humano como tal va a tener un mejor estilo de vida y su calidad va ir en aumento, es decir según la estructura en la parte inferior van las necesidades que son prioritarias y en la parte más alta las de menos prioridad. Según (Manene Cerragería, 2013) la pirámide de Maslow parte de las necesidades del ser humano, las mismas que son:

- **Necesidades fisiológicas:** Son aquellas relacionadas con los alimentos que ingerimos a diario, también como la necesidad de dormir; estas se enmarcan como la prioridad del humano y tienen que realizarse ya que de lo contrario afectaría su la salud física.
- **Necesidades de seguridad:** Todo ser vivo anhela estar en un ambiente seguro y confiable que le permita desenvolverse dentro de su espacio y alejarse del peligro. También se puede relacionar con la seguridad de tener un trabajo estable o un lugar donde vivir.
- **Necesidades sociales:** El ser humano necesita relacionarse con su misma especie, esto se puede palpar con las reuniones familiares, entre amigos e incluso en el trabajo. La sociedad está inmersa en nuestras vidas y nos resulta difícil poder superarnos si nos mantenemos aislados, hasta por salud y tecnología es necesario.
- **Necesidades de reconocimiento:** También conocido como la necesidad de estima; todo ser humano siente la necesidad de sentirse en ciertas ocasiones importante, resaltarse entre sus amigos, ser reconocido en el trabajo y que aprecien las cosas que hace valorando su esfuerzo y dedicación. Esta necesidad es muy importante ya

que eleva el ego de las personas y esto hace que su valor y amor propio se eleve, permitiendo así que no genere un sentimiento de debilidad y de inferioridad ante sus semejantes.

- **Necesidades de auto superación:** Conocida también como autorrealización y se trata de desarrollar nuestro potencial, que no nos quedemos en un solo estatus de comodidad sino de escalar y superarse así mismo. La trascendencia y dejar una huella marcada en su camino son los objetivos principales de esta necesidad.

La pirámide de Maslow es una teoría de la motivación que explica las necesidades humanas utilizando una jerarquía piramidal. Cuando las personas satisfacen tales necesidades, se forman necesidades básicas, nuevas necesidades y deseos.

En resumen las necesidades fisiológicas las adquiere el ser humano desde su nacimiento y a medida que pasa el tiempo estas necesidades van escalando de manera gradual hasta llegar a un punto en que no se queda satisfecho con lo que hace sino que pretende superarse a sí mismo. Las necesidades más pequeñas dan paso a las necesidades más grandes, es por ello que el ser humano busca siempre una calidad de vida mejor.



Nota: Extraído de “ (Manene Cerragería, 2013) ”

2.1.1.2. Teoría de Herzberg

Aunque Maslow apoya su teoría de la motivación en diferentes necesidades humanas (métodos direccionales dentro de los humanos), Herzberg utiliza su teoría en función al entorno externo y el trabajo personal (métodos externos para el mundo externo.)

El psicólogo Frederick Herzberg recomendó la motivación - higiene. Cree que la relación personal con el trabajo es fundamental y que su actitud hacia el trabajo puede determinar su éxito o fracaso. Así lo menciona (Sayes, 2017)

Herzberg exploró la pregunta: "¿Qué quiere la gente de su trabajo?" Pidió a las personas que describieran situaciones en las que se sintieran muy bien o mal con su trabajo. Estas respuestas fueron luego tabuladas y categorizadas.

La teoría de los dos factores está respaldada por investigaciones realizadas por Frederick Herzberg y su grupo de investigación en Pittsburgh, EE. UU; así lo afirma (Quintero Angarita, 2016).

La encuesta consistió en un cuestionario en el que se preguntaba a ingenieros y contadores qué se sentían y no estaban satisfechos con su trabajo. Al analizar las respuestas, Herzberg concluyó que las respuestas que daban las personas suelen ser cuando se sienten mal.

Herzberg dijo que los datos muestran que lo opuesto a la satisfacción no es la insatisfacción, como se ha pensado tradicionalmente.

Entonces, Según (Quintero Angarita, 2016), indica que quitar características insatisfactorias de un trabajo no necesariamente hace que el trabajo sea satisfactorio. Del estudio anterior se pueden distinguir dos categorías de factores, a saber:

- **Factores Higiénicos:** La insatisfacción con el puesto depende del entorno, la supervisión, los compañeros y el contexto general del puesto: estos son los llamados factores higiénicos. La presencia de estos factores no permite que una persona se

sienta insatisfecha con el trabajo, pero esto no significa que creará la motivación necesaria para lograr sus objetivos. Ejemplos de tales factores son: forma en que se desarrolla en el trabajo, supervisión inmersa, salario que percibe, etc.

- **Factores Motivacionales:** La satisfacción laboral depende de contenidos desafiantes y estimulantes en el trabajo: estos se denominan motivadores y pueden describirse como una energía que hace que las personas quieran poner su contingente en la organización para lograr resultados. Ejemplo: tener un grado de responsabilidad, ser reconocido, potencial de ascenso, etc.

Herzberg describe los factores que contribuyen a la insatisfacción laboral como factores de higiene. Si estos factores son correctos, la gente estará feliz, pero tampoco estará satisfecha.

En el estudio de (Sayes, 2017), indica que para motivar a las personas en el trabajo, Herzberg recomienda enfatizar las motivaciones que permitan aumentar la satisfacción laboral.

La cobertura inadecuada de los factores de higiene durante el ciclo de vida de una organización puede llevar a que los miembros no estén satisfechos.

Esto evitará que los que conforman la empresa se hundan en un estado de insatisfacción donde las necesidades de higiene se satisfacen mínimamente, pero no lo suficiente como para inspirar una actitud positiva.

A menudo surge una confusión semántica con esta teoría, ya que muchos creen que lo opuesto a la satisfacción es la insatisfacción, y viceversa.

Pero lo opuesto al descontento es la insatisfacción. Para lograr la satisfacción laboral, los teóricos proponen el enriquecimiento del trabajo, un proceso en el que las tareas se convierten en desafíos al agregar responsabilidades y metas.

Tabla # 2. Factores motivaciones de Herzberg

FACTORES DE HIGIENE	FACTORES MOTIVACIONES
Como se siente el trabajador en la relación con la empresa	Como se siente el trabajador en las tareas que realiza en el trabajo
Condiciones del trabajo	El trabajo como tal
Administración de la empresa	Realización
Salario percibido	Ser reconocido
Interrelaciones con el supervisor	Superación profesional
Servicios y beneficios	Ser responsable

Nota: Elaboración propia

2.1.1.3. Teoría de Alderfer

Según, (Quintero Angarita, 2016), Clayton Alderfer revisó la teoría de las necesidades de Maslow en su ERG Theory of Existence, Relations, and Growth.

La revisión de los autores condujo a una clasificación de las necesidades del ser humano, las mismas que se mencionan a continuación.

- **Existencia:** Agrupa lo que Maslow considera las necesidades más básicas, como las fisiológicas y de seguridad.
- **Relación:** Satisfacer estas necesidades requiere interacción con los demás, una comprensión de las necesidades sociales y los componentes extrínsecos de la taxonomía del respeto de Maslow.
- **Crecimiento:** Se manifiesta como un deseo de crecimiento interior. Estos incluyen los componentes internos de las categorías de estima y autorrealización.

Esta teoría no pretende representar simplemente otra forma de agrupar necesidades, como cree Maslow, porque difiere de esta última teoría en los siguientes aspectos:

- La teoría ERG no asume una estructura estricta de requisitos en la que se deban seguir secuencias relativas para cumplir los requisitos.
- A diferencia de la teoría de Maslow de que las personas mantendrán un cierto nivel de necesidades hasta que estén satisfechas, esta teoría cree que si un individuo no puede satisfacer necesidades de nivel superior, surgirán necesidades de nivel inferior (regresión de retroceso).
- Se pueden ejecutar varios requisitos al mismo tiempo.
- Variables como los antecedentes familiares y el entorno cultural pueden cambiar el orden de las necesidades, como en una cultura como Japón, donde las necesidades sociales se anteponen a las biológicas.

Figura 11. Modificación a la pirámide de Maslow por Aldelfer



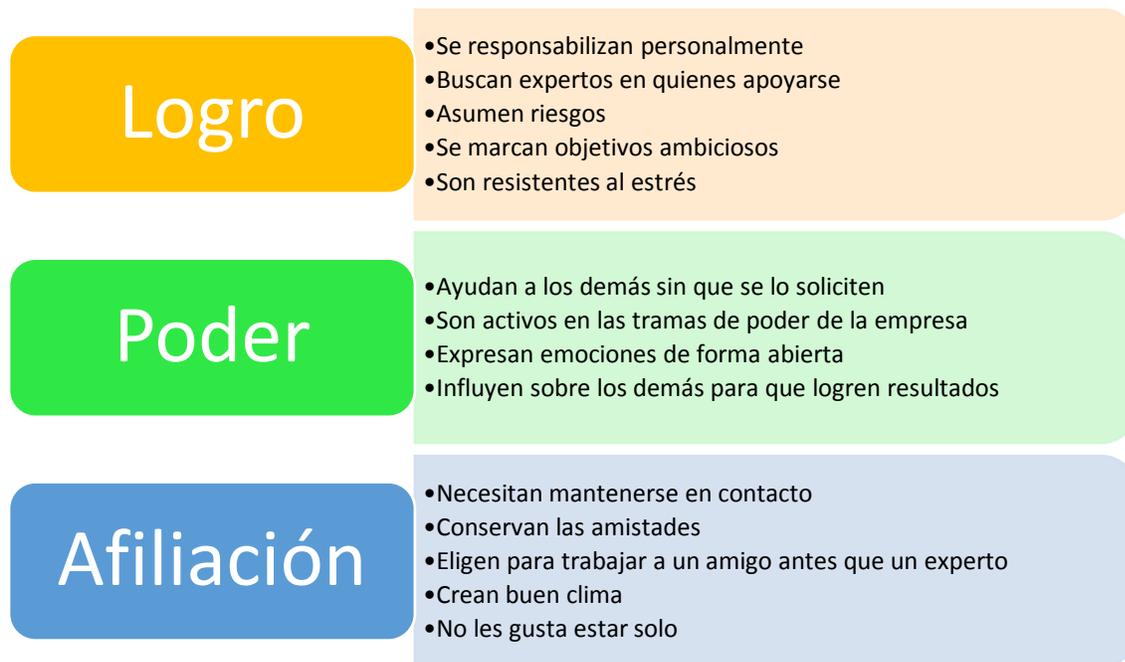
Nota: Elaboración propia

2.1.1.4. Teoría de McClelland

El autor David McClelland simplifica en su teoría de las tres necesidades universales, así lo expresa (Quintero Angarita, 2016). Estas necesidades son:

- **Necesidad de logro:** Se simplifica con luchar por la excelencia y por el éxito. La necesidad de logro agrupa a las personas que ponen en primer lugar el éxito de su trabajo a la recompensa propia, los mismos buscan escenarios en las que puedan asumir riesgos y no les gustan los préstamos inesperados.
- **Necesidad de poder:** Los demás tienen que hacer cosas que no harían sin su guía. Alguien que maneja esto, tiene el título de "jefe", trata de influir en los otros y está más preocupado por ganar prestigio que por su propio desempeño.
- **Necesidad de afiliación:** Deseo de construir relaciones. Quienes lo tienen prefieren la cooperación a la competencia, y se sabe que los primeros son muy cooperativos.

Figura 12. Teoría de McClelland



Nota: Elaboración propia

Estas son algunas de las teorías de la motivación existentes, y cada una de ellas tiene su propio enfoque y suposiciones sobre lo que impulsa a las personas a desarrollarse en mención a sus necesidades.

2.1.2. La calidad de vida

(Galván Bonilla, 2020), en su boletín “¿Qué es la calidad de vida? dice que esta se la atribuye a los grandes avances tecnológicos, los mismos que ha dado nuevas esperanzas de vida y poder satisfacer necesidades básicas como las emocionales.

Actualmente, la calidad de vida es un concepto que puede abarcar diferentes niveles, lo que permite visualizar por separado las necesidades biológicas, económicas, sociales y psicológicas a nivel de la sociedad, las mismas que están relacionadas con aspectos del bienestar social.

Lo que llamamos calidad de vida combina elementos subjetivos y objetivos del bienestar social de una persona y se basan en la experiencia de los individuos y las comunidades en la vida social, expresa (Galván Bonilla, 2020).

Si se considera el concepto de calidad de vida de la (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2019), nos dice que es una persona en el contexto de la cultura y el sistema de valores en el que vive, con sus propias metas, expectativas, estándares e inquietudes.

Con este argumento, se puede decir que este es un campo muy abierto que incluye factores como la salud emocional y física, la independencia, las relaciones que promueven un mejor desarrollo y las relaciones con el entorno en el que vivimos.

Ahora bien, cuando nos preguntamos individualmente que es calidad de vida, se puede expresar diferentes términos como felicidad, lograr la satisfacción personal y familiar, buena salud, alimentación saludable, en fin, se trata de sociedad y cultura ambiente.

La calidad de vida individual puede ser entendida como una relación global en la que se fortalecen aspectos positivos, pero también pueden ocurrir eventos indeseables durante la vida de un individuo, que indican la relación mutua entre el mismo y el colectivo en la implementación de los valores sociales, lo que demuestra que el concepto de calidad de vida

está cambiando e incluye aspectos culturales socioeconómicos y psicológicos que crean valores positivos y negativos en los individuos.

Entonces se puede decir que los conceptos de calidad de vida y bienestar social pueden ser entendidos en cinco áreas, las mismas que detallaremos en la siguiente tabla:

Tabla # 3. Campos de la calidad de vida

Campo	Contexto
Físico	Es posible que tenga problemas físicos, de salud mental y seguridad.
Material	Vivienda digna y propia, acceso a todos los servicios básicos, alimentación y transporte a su alcance.
Educación	La presencia y proximidad de la educación, que permite ampliar los conocimientos tanto a nivel individual como colectivo.
Emocional	Un área muy importante para todos a través de la cual permiten que sus estados emocionales se desarrollen y se comuniquen de manera efectiva
Social	A las personas se les permite desarrollar opciones básicas de relaciones interpersonales, como familiares y amigos.

Nota: Elaboración propia

Es importante señalar que estas áreas mencionadas pueden tener diferentes efectos en factores políticos, médicos, sociales, así como a nivel individual y comunitario. Finalmente, es prudente decir que la calidad de vida, eleva y cambia la forma de satisfacción de los individuos y las poblaciones para lograr el bienestar social.

2.1.3. La calidad de vida y el uso de la energía para vivir mejor

Según, (CLEAN, 2010) Committed to Climate and Energy Education fundada en el año 2010, indica que existen relaciones directas entre el usos energético y la calidad de vida de las personas y las comunidades. El acceso a la energía es fundamental para garantizar una buena calidad de vida, porque se necesitan fuentes de energía para iluminar casas, cocinar alimentos y mantener cálido el hogar durante el invierno.

(TRIDIA, s.f.) En su informe “¿Cómo maximizar la calidad de vida y el uso de la energía para vivir mejor?” indica que el uso inadecuado o excesivo de energía puede tener consecuencias negativas para la calidad de vida, como el aumento en la contaminación del aire y el agua, la degradación de los ecosistemas, la disminución de la biodiversidad, el cambio climático, entre otros.

Por lo tanto es importante tener un enfoque responsable y sostenible hacia el uso de la energía, maximizando su eficiencia y minimizando su impacto ambiental. Esto puede incluir la adopción de tecnologías energética limpias y renovables, la reducción del consumo de energía mediante el usos de equipos más eficientes, el fomento de comportamientos y hábitos que apoyen un uso responsable de la misma.

El Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (UNDP, siglas en inglés), indica que la calidad de vida depende, entre otras cosas, de la esperanza de vida media de una persona en un lugar determinado. Inmediatamente podemos imaginar muchos factores que afectan el bienestar de la sociedad, pero debemos considerar un problema que ha mejorado las condiciones y actualmente está experimentando fallas, lo que conlleva a concientizar su uso para mejorar la calidad de vida y el consumo de la energía eléctrica haciendo de la eficiencia energética una prioridad.

En resumen, la calidad de vida y el uso de la energía están estrechamente relacionados y es fundamental tener un enfoque sostenible y responsable hacia el uso de los mismos para garantizar una condición mejorada para personas y comunidades en el presente y futuro.

2.1.4. Dependencia de la calidad de vida

Para poder comenzar a relacionar la calidad de vida con el consumo de energía, primero se debe tener en cuenta que con el primer concepto se puede percibir de manera subjetiva, ya que su definición principal es la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Según (TRIDIA, s.f.), dice que el estándar se basa en “la percepción del individuo de su lugar en la vida en el contexto de la cultura y el sistema de valores en el que vive, y en relación con sus objetivos, normas, expectativas y preocupaciones”.

Es que este concepto tan amplio se ve afectado por varios aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de preguntar cómo vive la gente. En este sentido, la salud física, la salud mental, los derechos humanos y la recreación juegan un papel muy importante en la medición del bienestar social.

Se puede considerar varios aspectos de la calidad de vida, aunque se han establecido parámetros que sirven como criterios comunes para evaluar estos niveles. Entre estos tenemos:

- **Dimensión física:** Se puede tener en cuenta cuestiones básicas sobre funciones físicas, actividades diarias, actividades de ocio y otras condiciones que inciden en los puntos anteriores como la alimentación, el vestido y el sano desarrollo.
- **Bienestar emocional y psicológico:** En este punto se examina las percepciones de los individuos sobre su estado mental y emocional, satisfacción con la vida y reducción del estrés. Además se examinan sentimientos como el miedo y su visión a futuro.
- **Relaciones sociales:** Está influenciado por las conexiones emocionales con familiares, amigos y compañeros. Además analizan interacciones en las redes sociales y las acciones realizadas para buscar la comunicación mutua con terceros.
- **Bienestar material:** En esta sección el punto económico se vincula la calidad de vida con las finanzas, la vivienda y el trabajo; preguntas que brindan una sensación de seguridad para que el individuo crezca en otras áreas.

- **Derechos:** Hay aquí dos dimensiones; los derechos humanos que se relacionan con el respeto, la igualdad y la dignidad, y por otro lado los derechos jurídicos relacionados con la ciudadanía, la justicia y el libre acceso.

En este sentido, la calidad de vida y el consumo energético muestran su relación más importante, pues si bien este último es fundamental para mantener un determinado nivel de vida, sus efectos positivos son actualmente contraproducentes por su mal uso. El consumo responsable debe verse como prioridad máxima para desarrollar un estilo de vida saludable y respetuosa con el medio ambiente.

2.1.5. Relación de la calidad de vida y el uso de la energía

Según (TotalEnergies, 2020), la esperanza de vida es un factor primordial que incide en el bienestar social. Esta estimación del tiempo de vida de una determinada población afecta directamente a la evolución de los seres humanos. Al respecto, se debe tener en cuenta que el uso de la energía ha mejorado muchos aspectos de la vida diaria con el desarrollo de la sociedad humana. Por ejemplo, la iluminación en un hogar mejora el confort, reduce las enfermedades originadas por preocupaciones que afectan directamente la esperanza de vida y, por tanto a la calidad de la misma.

La forma en que se utiliza la energía afecta las posibilidades de que una sociedad se desarrolle. De esta forma, se consumen pocos recursos y se dedica poco esfuerzo a satisfacer las necesidades básicas, por lo que nunca se llega a un estado de pleno desarrollo. Por el contrario, la sociedad, ante el mal uso de los recursos, tendrá que esforzarse demasiado para cubrir estos costos, ya que se ignora el desarrollo focalizado.

Actualmente, el abuso de los recursos energéticos afecta negativamente el estado de la sociedad, esta se ve afectada por sustancias químicas que provocan complicaciones a la salud y nos hacen vivir en un ambiente contaminado. Estos costos del consumo de energía reducen la calidad de vida, el consumo de energía y crean costos sociales que nadie puede evitar.

2.1.6. Acciones para mejorar la calidad de vida con el uso de energía.

Preocupados de la contaminación, las personas se preguntan cómo lograr el incremento de eficiencia energética para mejorar su calidad de vida. La capacidad regenerativa del ecosistema se destruye por el uso continuo de los recursos. Ante esta situación insostenible, solo se lo puede lograr con conciencia ambiental. (Chiriboga Calle, 2017)

Entre las soluciones técnicas que aseguren un desarrollo energético sostenible y sustentable en el tiempo, se presenta estas acciones para mejorar la calidad de vida de los usuarios:

- **Conciencia de los costos ambientales y sociales de la energía:** En consecuencia, muchas ciudades han implementado alumbrado público con parámetros de iluminación adaptados a cada necesidad, con insumos de alto rendimiento y fuentes de alta eficiencia, así como sistemas de control y regulación de recursos utilizados. De esta manera se crea conciencia en que a mayor consumo, mayor costo.
- **Reducir contaminación en todos los ámbitos:** Incluye la contaminación por combustión, combustibles líquidos y fugas de gases que contaminan la atmósfera. Lo cual nos ayudaría directamente a una condición de vida más saludable y libre de enfermedades respiratorias, lo que el ser humano se vería beneficiado por esta condición.
- **Reduce el consumo de energía de tu hogar:** El ahorro de energía viene de la mano con el prudente uso de la misma, apagar luces en lugares que no estemos usando, electrodomésticos conectados, entre otros, son las cosas a seguir para que el consumo de energía reduzca.
- **Implementación de soluciones técnicas para reducir el consumo de fuentes de energía no renovables:** Se destaca el uso de la iluminación sostenible, la introducción de colectores solares para la generación de energía eléctrica de tal manera que todos seamos los beneficiados.

Finalmente los autores (Santos Burguete, Simarro Grande, & Fuertes Marrón, 2018), indican que las pequeñas acciones pueden tener grandes consecuencias o cambios. Esto lo

consideran del efecto mariposa, acuñado por el meteorólogo y matemático Edward Lorenz, quien se preguntó si una mariposa que despliega sus alas en China provocaría un tornado en Texas. Este concepto, derivado de la teoría del caos, muestra que pequeños cambios realizados al inicio de una acción pueden generar grandes diferencias en las acciones al final de un resultado.

2.1.7. La energía y el desarrollo de la humanidad

La empresa (TotalEnergies, 2020), dedicada a suministrar energía en España, publicó un informe titulado “La energía y el desarrollo de la humanidad”, el cual indica que la energía es el “combustible” necesario para la mejora y crecimiento económico de una sociedad. La electricidad mantiene las fábricas en funcionamiento y nos permite disfrutar de la comodidad de nuestros hogares a través del confort. Por esta razón el consumo de energía también ha aumentado en todos los países con crecimiento económico.

Existe evidencia científica de que el acceso a fuentes de energía modernas como la electricidad contribuye al crecimiento económico y al progreso humano. Esto se debe a que la disponibilidad de energía afecta directamente la productividad, la salud, la educación, el abastecimiento de agua potable, los servicios de comunicación y una amplia gama de prestaciones y servicios.

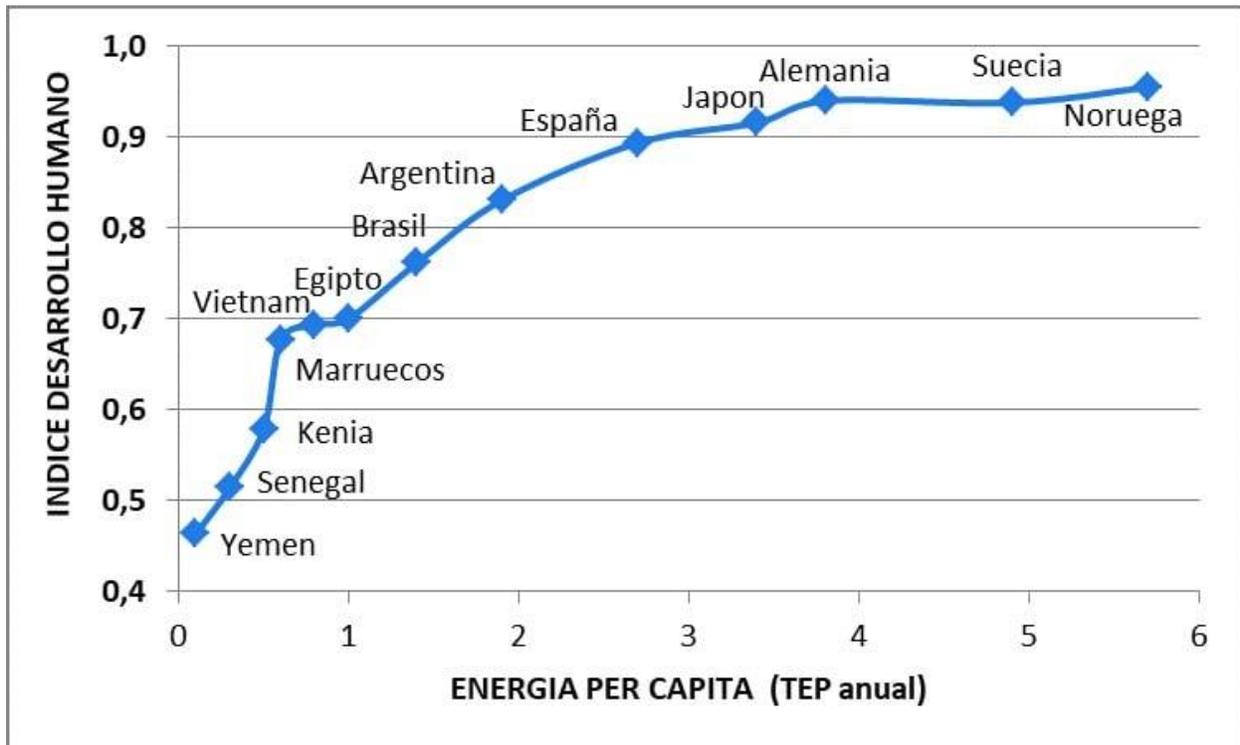
Para ello, el programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) emplea el Índice de Desarrollo Humano (IDH) como indicador para evaluar el nivel en que un país se desarrolla; asigna valores de 0 y 1, donde este último representa el ideal.

(TotalEnergies, 2020), indica que para determinar el índice de desarrollo humano, se calcula un valor promedio simple a partir de los indicadores siguientes:

- Expectativas de una buena salud y longevidad.
- Educación basada en la alfabetización y niveles combinados de educación.
- Nivel de vida medido por el PIB per cápita

El siguiente gráfico muestra el IDH versus el consumo de energía primaria para países individuales. Los datos obtenidos son de la ONU y Agencia Internacional de la Energía expresa, (TotalEnergies, 2020).

Figura 13. IDH vs Energía per cápita



Nota: Extraído de (TotalEnergies, 2020).

Las fuentes de energía renovables seguirán creciendo hasta convertirse en las protagonistas en la satisfacción del aumento de la demanda energética mundial. Así lo afirma el informe “World Energy Outlook” de la (Agencia Internacional de la Energía, 2019).

La difusión de la tecnología de energía renovable debe estar respaldada por el uso de combustibles fósiles para mantenerse, debido al crecimiento de la población. Esto significaría un aumento más lento de las emisiones de gases y alivio al medio ambiente.

El futuro dicta claramente que la electricidad es el vector de energía principal y existe la esperanza de que la energía renovable pueda cubrir todas las necesidades energéticas de nuestro planeta, finaliza (TotalEnergies, 2020) en su documento.

2.1.8. Relaciones entre uso energético y calidad de vida

La energía tiene aspectos positivos y negativos para la sociedad según (CLEAN, 2010). La humanidad tiene un acceso más fácil a energía abundante, asequible, segura y limpia; sin embargo, la extracción, el transporte y el uso de la misma pueden traer un impacto negativo en la salud pública, el medio ambiente y la economía.

Además, la dependencia de la energía importada genera brechas en el sistema de seguridad del país. Las consecuencias de las malas decisiones no son similares para todos los niveles sociales, ya que los más pobres tienen más probabilidades de experimentar impactos negativos como el incremento de la energía, la escases de trabajo y el uso inadecuado.

(CLEAN, 2010), menciona que los individuos y la sociedad están constantemente tomando decisiones energéticas que tienen consecuencias financieras. Estos efectos se manifiestan en el costo general del dinero y, en particular, en la volatilidad e inestabilidad de los precios.

La seguridad nacional depende en parte de las fuentes de suministro de energía del país. Por ejemplo, un país con múltiples fuentes de energía que se producen principalmente dentro de sus límites, es más seguro que un país que depende del suministro de energía del extranjero. En nuestro país tenemos varias fuentes de producción energética como las represas, las fuentes eólicas, y la energía fotovoltaica.

La disponibilidad o falta de recursos energéticos afecta la salud de las personas, las oportunidades educativas, el estatus socioeconómico, la igualdad de género, las alianzas globales y el medio ambiente.

2.1.9. Relación energía fotovoltaica y calidad de vida

La instalación de paneles solares puede tener un gran impacto positivo en la calidad de vida de las personas. En primer lugar, el uso de energía solar reduce la dependencia de fuentes de energía no renovables, lo que contribuye a la lucha contra el cambio climático y la conservación del medio ambiente. Además, al producir su propia energía, las personas

pueden ahorrar en sus facturas de energía y tener un mayor control sobre su consumo energético.

En áreas donde no hay acceso a la red eléctrica, la instalación de paneles solares puede proporcionar acceso a una fuente de energía limpia y segura que mejora las condiciones de vida. Esto puede ser especialmente importante en zonas rurales o remotas, donde la falta de electricidad puede tener un impacto negativo en la calidad de vida de las personas. Expresa (Chiriboga Calle, 2017).

En definitiva, la energía solar es una alternativa sostenible y accesible que puede mejorar significativamente la calidad de vida de las personas, no solo reduciendo los costos de energía sino también fomentando la independencia energética y el desarrollo de prácticas más sostenibles.

2.1.10. Ahorro y eficiencia energética: dos pilares del nuevo mundo energético.

Según los expertos, ahorrar energía es tan importante como utilizar energías renovables. Cuando mencionamos el ahorro de energía hablamos de reducir o eliminar actividades que generan el consumo energético, mientras que la eficiencia se refiere a la capacidad de utilizar menos recursos para realizar estas actividades sin perder calidad de vida. Ambas estrategias son igualmente importantes y atacan a la vez el ahorro de energía en interiores.

2.1.11. Comunidad energética

La comunidad energética es un nuevo actor en la cadena de valor de la situación socioeconómica del sector energético. Tiene como objetivo facilitar la participación activa de la comunidad en función a la escala de actividad en el área local y los beneficios socioeconómicos resultantes.

La reconocida marca (Repsol, 2023), publicó recientemente en su sitio web, *“Compartir energía para avanzar en la transición energética”*. En donde indica que las comunidades energéticas son entidades formadas por socios que generan y consumen su propia energía

renovable y se consideran un instrumento para la transición energética hacia un sistema más sostenible y justo. Las comunidades energéticas buscan fomentar la independencia energética y la responsabilidad compartida en la producción y gestión de energía renovable.

La Comunidad Energética es una iniciativa impulsada por la Unión Europea, con la finalidad de garantizar el acceso a la energía, proporcionar energía asequible, segura y sostenible, y fomentar la transición hacia una economía baja en carbono.

En una comunidad energética, los miembros pueden generar su propia energía renovable, como mediante la instalación de paneles solares o turbinas eólicas, y compartir el excedente de energía con su comunidad local. Esto permite a los miembros ahorrar en sus facturas de energía y reducir su huella de carbono, al mismo tiempo que contribuyen a la lucha contra el cambio climático.

Las comunidades energéticas son un modelo innovador de gestión de la energía que busca la equidad y la sostenibilidad, permitiendo a las comunidades locales tener un mayor control sobre su suministro energético y mejorar su calidad de vida en términos económicos, sociales y ambientales.

En la actualidad, existen diversas iniciativas y proyectos en todo el mundo que buscan fomentar la creación y el desarrollo de comunidades energéticas como medio de transición hacia un sistema energético más sostenible y justo.

2.1.12. Ventajas de una comunidad energética

Dentro de las ventajas para participar y pertenecer en una comunidad energética, tenemos 10 razones principales:

1. Constituir un sistema autosustentable para detener la crisis climática mundial.
2. Destinar el dinero que se cancela por planillas eléctricas en apoyar al consumo de elementos fotovoltaicos, ayudando a la comercialización de los mismos.

3. Reducir la pobreza energética en los lugares o sectores en donde no poseen electricidad.
4. Creación de lazos de vecindad y fortalecimiento de la comunidad al compartir información relevante del sistema.
5. Producción de su propia energía renovable por medio de los elementos fotovoltaicos adquiridos.
6. Creación de espacios para fomentar la cultura de energía renovable y la participación de la ciudadanía.
7. El dinero utilizado en los elementos fotovoltaicos se mantendrá localmente en la comunidad.
8. Incentivar a comunidades aledañas que la creación de energía eléctrica es posible.
9. Aumento de seguridad en el consumo del mercado eléctrico, llevando un mejor control del mismo.
10. Reducción de hasta el 100% del costo de facturas, por el pago de las planillas eléctricas.

2.1.13. Tecnologías solares

(Inarquia, 2021) Realizó un estudio sobre las tecnologías solares, en el mismo indica que evidentemente en plena era tecnológica se puede hablar de las viviendas del futuro, las mismas que pueden ser casas o residencias habitables con requerimientos energéticos mínimos o nulos.

También pueden ser hogares inteligentes que utilizan energía renovable y facilita las tareas domésticas y otras partes del hogar. Pero, por supuesto, definitivamente serán casas completamente solares.

A continuación se presenta 3 pruebas tecnológicas innovadoras descritas en (Inarquia, 2021), que a futuro pueden convertir los hogares en grandes colectores solares, de tal manera que estas casas innovadoras captarán la energía del futuro.

2.1.13.1. SolarPaint

Son pinturas solares para viviendas, que combinarán el óxido de titanio y el sulfuro de molibdeno sintético; este último actúa como el silicio en los paneles solares. Esta pintura se aplica como una ligera y fina capa en la superficie de las paredes, pueden ser utilizadas en distintos climas y no solo en viviendas sino en coches y carreteras.

Estas pinturas ecológicas y naturales tienen un sin número de ventajas entre ellas la capacidad de generar electricidad, debido a su componente especial denominado perovskita que entre sus propiedades principales está la de absorber la luz.

2.1.13.2. SolarWindows

Son vidrios fotovoltaicos para casas que están en proceso de desarrollo para ser utilizadas como ventanas en casas inteligentes. Su eficiencia y garantía serán muy altas según la compañía SolarWindows Technologies.

En síntesis el procedimiento es el mismo que los paneles solares, el cual consiste en captar energía, convertirla en electricidad y distribuir en la vivienda.

2.1.13.3. Tejas solares de Tesla

A diferencia de los vidrios fotovoltaicos y las pinturas, las tejas solares ya son una realidad, y aunque ya hay muchas empresas que las venden, las tejas solares de Tesla son las más populares.

Es importante entender las ventajas y desventajas de elegir un sistema u otro, pero sobre todo, la estética de las tejas solares es genial para los hogares que no quieren alta eficiencia clásica y su techo exterior con paneles solares.

Definitivamente hoy en día las fuentes de energía autosustentable son el futuro de nuestro planeta. A medida que pasa el tiempo surgen materiales de construcción nuevos, más innovadores e incluso hay celdas solares que necesitan poca participación del sol.

2.1.14. Retorno de la inversión social

Expresada por sus siglas (SROI), el autor (Suarez Peña, 2016) indica que es un método para medir el valor social y ambiental creado por una organización o proyecto además del valor financiero. Es un enfoque basado en principios que intenta dar cuenta de la gama completa de impactos sociales, económicos y ambientales asociados con las actividades de una organización o proyecto.

Según (Suarez Peña, 2016) el objetivo de SROI es proporcionar una imagen holística del valor creado por una organización o proyecto, teniendo en cuenta tanto los impactos positivos como los negativos, y utilizar esta información para tomar decisiones informadas sobre dónde asignar los recursos.

La herramienta SROI puede ser útil para medir el impacto social y ambiental de un proyecto o iniciativa en la calidad de vida de una comunidad. Al aplicar el enfoque de SROI, se pueden identificar todas las áreas que se ven afectadas por una intervención, y estas áreas se ponderan según su importancia para la calidad de vida de la comunidad.

El SROI puede ayudar a las organizaciones a determinar cómo sus inversiones pueden impactar positivamente la calidad de vida, al mismo tiempo que se mantiene la viabilidad financiera.

Además, el SROI puede ser un enfoque útil para evaluar los costos y beneficios de intervenciones específicas, permitiendo a los gestores tomar decisiones informadas sobre dónde invertir sus recursos para maximizar el impacto social y ambiental.

ECODES, una compañía Española que desarrolla productos y herramientas para la medición del impacto social, ambiental y socioeconómico expresa en su sitio web: *“Medición del impacto social, ambiental y socioeconómico de las entidades, empresa y proyectos (Metodología SROI)”*, que se quiere identificar y monetizar los valores que no son considerados como financieros. El conjunto de valores positivos y negativos de los recursos invertidos.

2.1.15. Fases del SROI

Este enfoque, desarrollado por la comisión Europea según (Suarez Peña, 2016), establece un proceso de seis pasos para las empresas. Además indica que estos pasos no son de índole de cálculos numéricos, ya que son elementos que evalúan el carácter social de diversas variables. Las fases de este proceso son:

- **Alcance y stakeholders:** En esta etapa, la empresa necesita definir el alcance e identificar a las partes interesadas claves; para ello , de acuerdo con los lineamientos de Civis Group Sroi, la empresa debe definir diferentes proyectos que incluyan objetivos, audiencias, recursos y el alcance de las actividades a desarrollar. También debe determinar quién será el responsable de cada tarea.
- **Realizar un mapa de impacto:** En esta etapa, debe preparar un mapa que muestre los pasos más importantes del proyecto. Para ello, es necesario definir las actividades a realizar (outputs), los recursos que se utilizarán para realizar estas actividades (inputs), así como los resultados actuales y los resultados que se esperan alcanzar con estos resultados (outcomes).
- **Evidenciar resultados:** En este punto, la empresa debe desarrollar medidas de desempeño que incluyan determinar cuánto tiempo le llevará alcanzar cada medida y especificar los valores. El objetivo es saber si el resultado realmente sucedió y si fue positivo.
- **Establecer el impacto:** En esta fase, se debe evaluar el impacto del proyecto, teniendo en cuenta la información proporcionada por las partes interesadas.
- **Cálculo del SROI:** El cálculo del SROI (Retorno Social de la Inversión) implica estimar los beneficios sociales, ambientales y económicos generados por una iniciativa o proyecto y compararlos con los costos de implementación.
- **Reportar, usar y certificar:** Finalmente, debe informar los resultados a las partes interesadas y así solicitar la verificación de su informe.

Un resumen de la descripción de las fases del SROI se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla # 4. Fases del SROI

Fases	Descripción
Alcance y stakeholders	Alcance e identificación de las partes interesadas
Mapeo de resultados	Recursos (inputs), actividades (outputs) y resultados (outcomes)
Evidencia de resultados	Recopilación de evidencias que se utilizará para respaldar el análisis
Establecimiento de impacto	Resultados identificados y evidenciados
Cálculo de la relación SROI	Se calcula, dividiendo los beneficios obtenidos entre los costos de implementación.
Informes, usos e integración	Informar y utilizar los resultados

Nota: Elaboración propia con fuente de (Suarez Peña, 2016),

2.1.16. SROI y ecoeficiencia energética

Una vez expresado que es el SROI y sus fases, relacionamos este proceso con nuestro proyecto de desarrollo, análisis que veremos a continuación.

Fase 1: Alcance y stakeholders.- Los principales involucrados serían los habitantes de sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, mismos que se describió en capítulos anteriores.

Fase 2: Mapeo de resultados.- Para poder construir el mapa de impacto en la valoración social de este proyecto, identificamos:

- **Inputs:** Los recursos que se utilizó fueron la recolección de información y datos por medio de la encuesta digital.
- **Outputs:** Las actividades que se realizó, fueron el análisis de la información de los datos obtenidos y los cálculos realizados para determinar el modelo a proponer.
- **Outcomes:** Los beneficios que se obtiene, el ahorro económico por el pago de planilla eléctrica, menor impacto en la contaminación al medio ambiente y el incremento de la calidad de vida de los usuarios.

Tabla # 5. Mapeo de resultados

Inputs	Outputs	Outcomes
Encuesta	Análisis de información y cálculos para el modelo propuesto	Ahorro económico, menor impacto en contaminación y aumento de calidad de vida

Nota: Elaboración propia

Fase 3: Evidencia de resultados.- Se determina los indicadores energéticos y se los presenta en la siguiente tabla:

Tabla # 6. Formulación de indicadores energéticos

Resultados	Indicador	Clasificación
Acceso a servicios de salud básicos	El número de usuarios que si poseen es más alto	Cuantitativo
Situación de vivienda	Mayor porcentaje tiene casa propia	Cuantitativo
Medidor de energía eléctrica	Mayor número de usuarios si tiene	Cuantitativo
Dotación de energía eléctrica aumenta la calidad de vida	Alto respaldo positivo	Cualitativo
Utilización de energía solar	Acogida excelentemente favorable	Cualitativo
Plan de desarrollo para la implementación	Frecuencia sumamente alta	Cuantitativo

Nota: Elaboración propia

Fase 4: Establecer el impacto.- La implementación de energía fotovoltaica puede tener un impacto positivo en la calidad de vida de las personas al reducir la dependencia de combustibles fósiles, que pueden contaminar el aire y el agua, y al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, la energía fotovoltaica puede proporcionar a las personas una fuente de energía limpia y renovable que no requiere de una red eléctrica. Esto puede mejorar la resiliencia de las comunidades frente a interrupciones en el suministro de energía o a aumentos en los precios de los combustibles.

La implementación de energía fotovoltaica también puede generar empleos en la implementación de los mismos.

Fase 5: Calculo del SROI: En la fase 4 se menciona los múltiples beneficios sociales, ambientales y económicos, los cuales se comparan con los costos de implementación y vemos el resultado calculado.

Tabla # 7. Calculo del SROI

Beneficios	Implementación	Resultado
Sociales	Proceso CPO (Conocer, Proponer, Observar)	Aumento del confort y mejor estilo de la calidad de vida de los beneficiarios.
Ambientales		Reducción de dependencia de combustibles que contaminan el medio ambiente.
Económicos		Eliminación total o parcial de planilla de luz, lo cual depende directamente del consumo que el usuario tenga en su vivienda.

Nota: Elaboración propia

Fase 6: Informes.- Los resultados obtenidos y la evaluación que se ha realizado en cada fase, respaldan en resumir que con la implementación de energía fotovoltaica se puede proporcionar múltiples beneficios tanto ambientales como sociales y económicos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas.

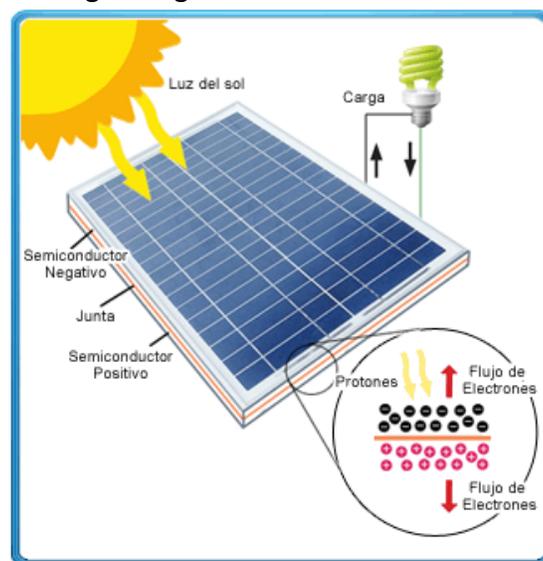
2.1.17. La radiación solar en el Ecuador

En el Ecuador el nivel de radiación ultravioleta generado por el sol, es demasiado alto, según (EXA, 2007), agencia espacial encargada de controlar y monitorear los cambios climáticos, todo esto es debido al desgaste de la capa de ozono lo que permite que en la línea ecuatorial, los rayos del sol caigan con mayor potencia a diferencia de otros países.

El sol como fuente de energía principal, origina energía renovable por medio de la conversión de sus radiaciones utilizando medios y elementos fotovoltaicos que producen o transforman esta energía en energía eléctrica.

Según (Salazar Serrano, 2017), las radiaciones solares en una red, se acoplan como una especie de circuito en serie, y la unión de varias redes en paralelo originan la obtención de energía eléctrica. El astro rey genera fotones que son los causantes de generar la energía fotovoltaica, la misma que tiene un significado propio; donde “foto” significa luz y “voltaico” electricidad. La reacción entre el choque de estas partículas son las causantes de la generación eléctrica, en la figura 10 podemos visualizar como estas partículas invisibles se mueven entre sí para generar la electricidad.

Figura 14. Diagrama general de conversión solar - eléctrica



Nota: Extraído de <http://solventoenergia.blogspot.com/2016/02/funcionamiento-de-paineis-solares.html?spref=pi>

En el Ecuador la radiación solar tiene un ángulo de incidencia perpendicularmente a su superficie, lo cual lo convierte en un país rico en recepción de energía solar. Esto sucede durante todo el año ya que solo tenemos 2 estaciones que son invierno y verano.

Esto es una ventaja que tiene el Ecuador con respecto a las condiciones geográficas y climatológicas que los rayos solares cambian dentro de sus límites.

En la región sierra la captación de los rayos solares es más directa, puesto que la altitud incide de manera direccional con respecto a la región costa. Pero sin embargo en las diferentes playas también hay una captación inmensa del sol, la misma que se da por el mar abierto.

Según la Corporación para la Investigación Energética (CIE), desde el año 2008 el Ecuador tiene un atlas de radiación solar. En este atlas están descritos muchos datos de radiación solar dentro del continente ecuatoriano. Este apartado escrito es de valiosa información para el desarrollo de cualquier proyecto fotovoltaico. El atlas tiene 39 mapas en formato impreso y digital, contiene además un software con una base de datos cargado de información mensual de radiaciones solares y sus promedios anuales, así lo expresa (Arévalo Morales, 2016). Entre las principales ventajas y desventajas de la energía solar en el Ecuador tenemos:

Tabla # 8. Ventajas y desventajas energía solar en el Ecuador

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Ecuador tiene una amplia estabilidad en la recepción de radiación anual. - Los niveles de irradiación son muy elevados - El potencial de captación solar es muy alta. - La radiación alta y las bajas temperaturas, favorecen la producción de energía solar. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se encuentran mediciones en una distribución espacial o temporal, con el objetivo de disponer de información en una fuente fiable. - No se tiene una valoración de la energía eléctrica asociada a la energía fotovoltaica.

Nota: Extraído de (Arévalo Morales, 2016, pág. 36)

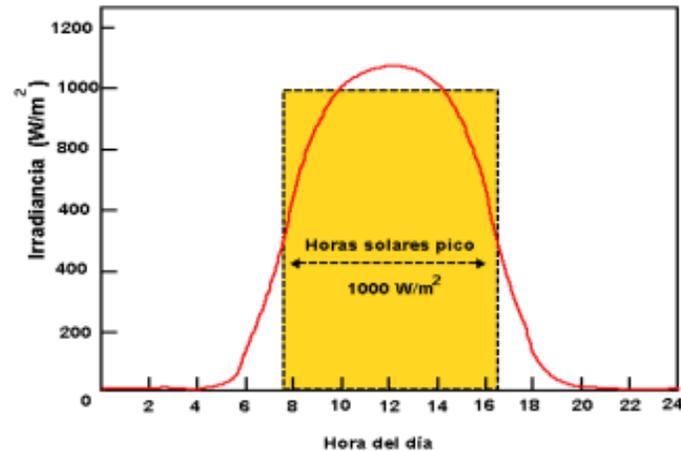
2.1.18. Radiación solar en la ciudad de Guayaquil

Guayaquil conocida como la perla del pacífico es la ciudad capital de la provincia del Guayas. Es la ciudad más poblada después de Quito y tiene una población de 2.7 millones de habitantes, (INEC, 2017).

Los datos de radiación solar es de 300 Wh/m^2 y de irradiación con un valor de 4200 Wh/m^2 , (EXA, 2007), con lo cual se puede deducir que en esta ciudad la día hay 4.2 horas de sol pico (HSP).

De igual manera la posición del sol da la facilidad de colocar los paneles de manera horizontal, permitiéndonos así aprovechar la captación de energía solar durante las 12 horas del día. En la figura 50 podemos observar la cantidad de irradiación que existe durante las 24 horas del día.

Figura 15. Irradiación VS horas solares pico



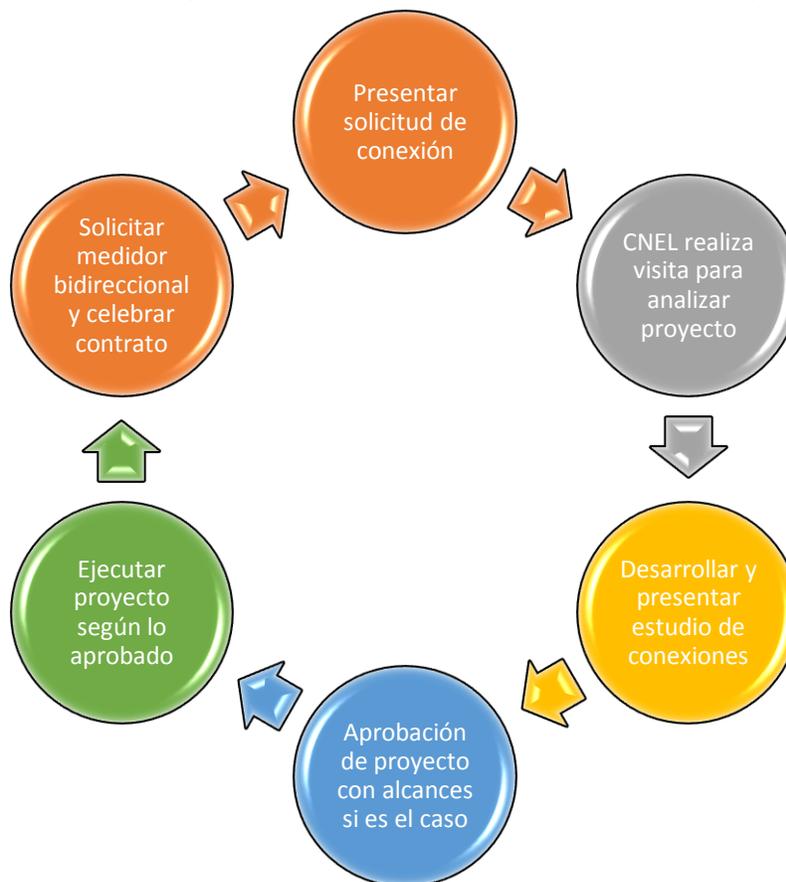
Nota: Extraído de (Rodas Tixe & Arévalo Suárez, 2016, pág. 10)

La implementación de medidas de ecoeficiencia energética puede tener un impacto positivo en la calidad de vida al mejorar la eficiencia energética y reducir costos a largo plazo. Esto puede permitir el acceso a energía más limpia y sostenible, reducir la dependencia de combustibles fósiles y ayudar a mitigar los efectos del cambio climático.

La Corporación Nacional de energía eléctrica (CNEL EP, s.f.), al iniciar un proyecto de generación eléctrica alterna y se desea conectar el proyecto al sistema de transmisión nacional (SNT), nos exige seguir un procedimiento correspondiente especificado por CELEC EP para obtener la factibilidad técnica; este permiso sirve para evaluar las condiciones técnicas y facilitar un medidor bidireccional, el mismo que automáticamente censa la energía recibida y la generada, internamente hace los cálculos correspondientes y en la planilla se reflejará la generación y consumo de la red eléctrica y red fotovoltaica generada. Cabe indicar que el costo del trámite no tiene costo alguno.

El trámite está dirigido tanto a personas naturales como jurídicas, para ello deberá obtener la factibilidad técnica de conexión a la capacidad existente o de transmisión remanente, por lo que se deberá cumplir el siguiente ciclo:

Figura 16. Trámite para obtener la factibilidad técnica emitida por CNEL



Nota: Elaboración propia con información extraída del portal (CNEL EP, s.f.)

2.1.19. Conceptos básicos en un sistema fotovoltaico

Para entender la sintaxis que se maneja en un ambiente de generación eléctrica, se detalla a continuación conceptos básicos que utilizaremos a lo largo del desarrollo de este proyecto de desarrollo.

2.1.19.1. Electricidad

Se conoce como electricidad al conjunto de fenómenos producto del movimiento de cargas positivas y cargas negativas. La misma es utilizada para producir el movimiento de motores de máquinas y cualquier artefacto que genere algún trabajo específico. También es usado en los movimientos de autos o autobuses. En el sector industrial casi el 95% de sus maquinarias funcionan a base de electricidad, al igual que en los hogares, la mayor parte de artefactos eléctricos.

2.1.19.2. Conductores eléctricos

Son materiales que permiten el movimiento de la carga eléctrica, por lo general son de cobre ya que su capacidad para transmitir la corriente es muy alta, también tenemos los conductores de tipo aluminio que son menos conductores que el cobre, pero realizan la misma función.

Tabla # 9. Características de los conductores

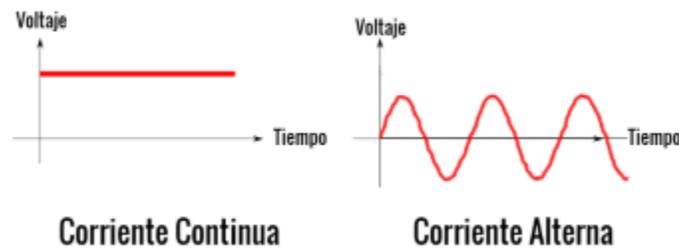
Tipo de conductor	Ventajas	Desventajas
Cobre	<ul style="list-style-type: none"> - Alta conducción - Resistente a la tracción - Rígidos y flexibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Precio muy elevado - Mayor peso
Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo costo - Resistente a la tracción 	<ul style="list-style-type: none"> - Baja Conducción - Muy rígidos

Nota: Elaboración propia

2.1.19.3. Corriente

La corriente eléctrica es el flujo de carga que se mueven a través de un conductor eléctrico, también es conocida como intensidad de corriente eléctrica y está representada con la sigla “I”, su unidad de medida es el amperio, representada por la sigla “A”. Existen dos tipos de corrientes: la corriente continua y la corriente alterna.

Figura 17. Tipos de corrientes eléctricas



Nota: Extraído de (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020, pág. 28)

2.1.19.4. Corriente continúa

También conocida como corriente directa CC o en inglés DC. Esta corriente no cambia la dirección y el nivel de tensión permanece constante, se encuentra habitualmente en las baterías o paneles solares.

2.1.19.5. Corriente alterna

Es la corriente que se utiliza más en todos los sectores industriales y residenciales. Las siglas son CA o en inglés AC; esta corriente a diferencia de la continua, si cambia su dirección. La corriente alterna es producida por generadores. Según (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020) las compañías que proveen de energía eléctrica suelen generar corriente alterna de 50 a 60 ciclos por segundos.

2.1.19.6. Voltaje

Es la fuerza que tiene un circuito eléctrico y está asociado con el movimiento de los electrones. En los motores es la tensión que pasan por los conductores para dar movimiento, su unidad de medida es el voltio y está representado por la letra “V”. La cantidad de voltaje que necesitan los artefactos eléctricos, por lo general es de 110V, aunque los Split o cocinas de inducción requieren 220V. Así mismo en el sector industrial existen equipos que necesitan 440V. El voltaje es acorde a la necesidad de operación de cada motor.

2.1.19.7. Resistencia

Es la oposición al flujo de corriente, esta medida en ohmios y su símbolo está representado por la letra “R”. Dentro del circuito eléctrico la resistencia es muy importante, ya que ayuda a controlar el paso de la corriente.

2.1.19.8. Circuito eléctrico

(Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020), expresa que el circuito eléctrico está definido por la trayectoria en que fluye de la corriente eléctrica, puede haber circuitos cerrados y circuitos abiertos; su diferencia es que en el cerrado se crea el bucle ya que sus extremos están unidos y en el circuito abierto el flujo se interrumpe.

2.1.19.9. Ley de OHM

Es la principal ley dentro de un circuito eléctrico, se usa para calcular el valor de resistencia, corriente y voltaje en un dispositivo eléctrico.

Viene expresado en la siguiente ecuación:

$$V = I * R$$

Donde:

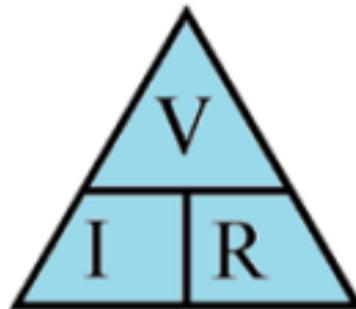
V = Voltaje

I = Intensidad de la corriente

R = Resistencia del conductor

Figura 18. Triangulo de la ley de OHM

$$V = I * R$$



Nota: Extraído de (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020, pág. 30)

2.1.19.10. Potencia eléctrica

Es la velocidad con la cual la energía es producida dentro de un circuito eléctrico. Las fuentes de voltajes producen energía mientras que la carga eléctrica las absorbe. Por ejemplo los focos absorben la energía y la convierten en la luz que emanan, la misma que es producida por una fuente de voltaje.

Está expresada con la letra “P” y su unidad de medida es el watts “W”. De igual manera viene expresado en una ecuación:

$$P = I * V$$

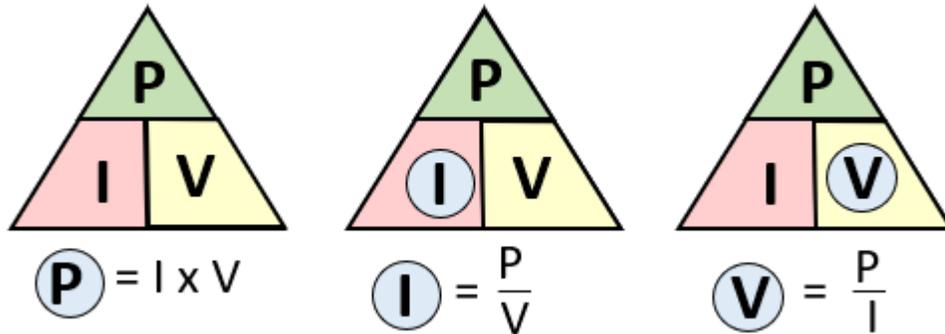
Donde:

P = Potencia eléctrica

I = Intensidad de la corriente

V = Voltaje

Figura 19. Triangulo de la Potencia



Nota: Extraído de (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020, pág. 34)

También existen otras fórmulas combinadas:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 * R$$

2.1.19.11. Energía renovable

Últimamente se ha impulsado la tecnología relacionada a la conservación del medio ambiente, de tal manera que se usa herramientas para la generación de energía eléctrica pero que no realicen contaminación alguna. Este sector ha recibido una gran acogida por los ahorros económicos que se pueden reducir en el consumo de energía dentro del sector industrial como en el sector residencial.

2.1.19.12. Energía solar

Fuente de energía renovable e ilimitada que es aprovechada hoy en día para la generación de energía eléctrica. (Fernández Garcia & Cervantes Torres, 2017) En su proyecto de estudio

indican que la cantidad de energía que emite el sol por una hora, es más que suficiente para generar el consumo de energía de la tierra durante un año.

Para (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020), existen tres maneras de aprovechar la energía del sol:

- Forma pasiva: Uso de la energía de manera natural
- Forma térmica: Calienta fluidos a partir de los rayos del sol
- Sistemas fotovoltaicos: Convertir la energía solar en energía eléctrica

Figura 20. Tipos de usos para la energía solar



Nota: Extraído de (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020, pág. 36)

2.1.20. Funcionamiento de la energía solar fotovoltaica

La radiación solar se puede usar y transformada en calor o electricidad. Para cualquiera de los dos casos es necesario elementos que permitan coleccionar esta energía, para ello se utilizan los paneles fotovoltaicos que según los fabricantes y distribuidores tienen un tiempo de uso entre 25 a 30 años.

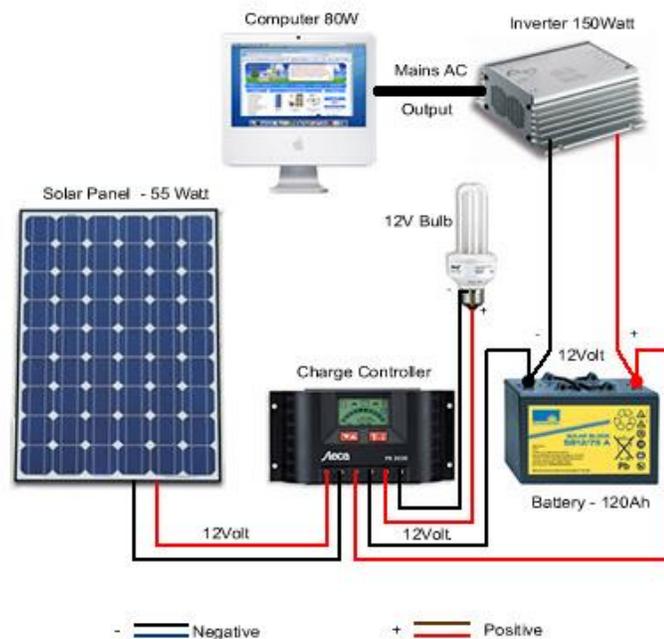
Estos paneles están compuestos por materiales semiconductores como el silicio, que tiene como característica principal generar electricidad cuando recibe los rayos del sol. El cristal que los recubre es para su propia protección. A esto sumamos la conexión de un inversor que hace una transformación de DC a AC, es decir de corriente continua a corriente alterna, la misma que es utilizado por todos los artefactos eléctricos de hoy en día.

2.1.21. Elementos de un sistema fotovoltaico

Los sistemas fotovoltaicos pueden ser configurados de diversas maneras, siempre y cuando sepamos lo que queremos dimensionar y generar, de tal manera que se escoge los elementos adecuados para su implementación. En este caso de estudio para la generación de energía eléctrica a hogares de bajo recursos se necesita las partes elementales. Estos sistemas están constituidos por 4 componentes básicos los cuales son:

- Panel solar
- Regulador / Controlador
- Inversor
- Batería

Figura 21. Elementos de un sistema fotovoltaico

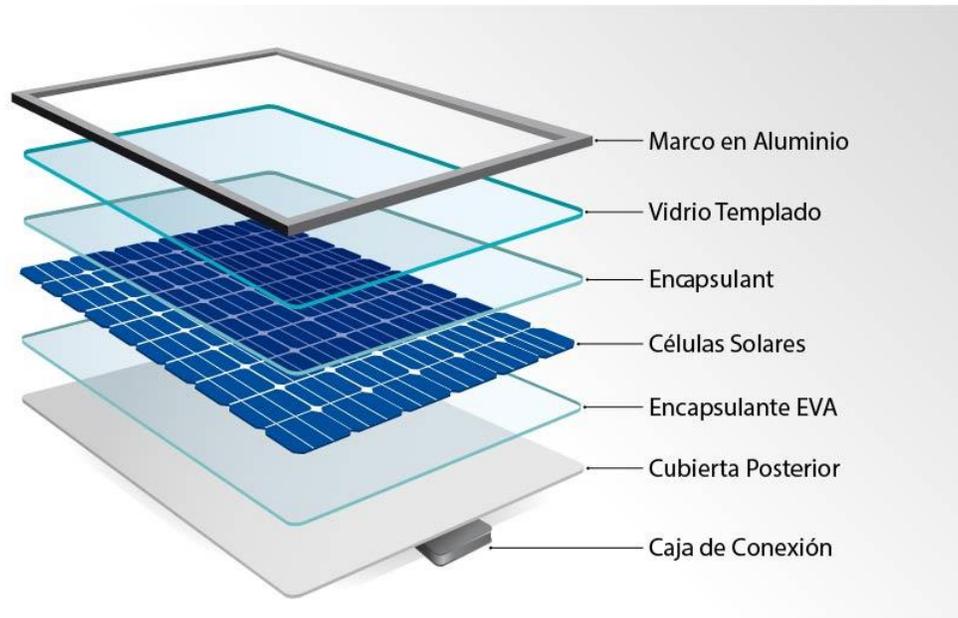


Nota: Extraído de (INELDEC, 2022)

2.1.21.1. Panel solar

Un panel solar, es el elemento principal para el ciclo fotovoltaico en un sistema de generación solar, ya que es el receptor y recaudador de los rayos del sol, es una plancha frágil que genera tensión eléctrica en corriente continua; está compuesto por las siguientes partes:

Figura 22. Partes de un panel solar



Nota: Extraído de (INELDEC, 2022)

2.1.21.1.1. Marco

El marco está compuesto por aluminio anodizado, que es una característica para resistir a la corrosión, ya que estos están expuesto a la lluvia y el sol, su función es de proteger a todos los elementos que se encuentran en el interior, además que ayuda a la fijación de los módulos en techos o estructuras mecánicas.

2.1.21.1.2. Vidrio templado

Tiene un espesor de aproximadamente 3 a 4 milímetros y sus principales funciones son:

- Protección mecánica por impactos en su instalación o transportación.

- Permite que la reflectancia, es decir que la luz reflejada sea baja, y que la transmisión del módulo sea alta. En resumen, que el aprovechamiento y distribución de la luz solar sea la más óptima.
- Proporcionar protección de factores externos como agua, polvo y vapores de las células solares.

Los fabricantes como Znshine especialistas en la elaboración de paneles solares, han incorporado en una nueva versión de sus módulos, incluyendo una doble capa para mitigar las inseguridad y proteger antes los impactos en la instalación de estos elementos, además de tener una película de grafeno que es una lámina de carbono puro en la cual los átomos se unen como un panal de abejas logrando que esta capa sea más ligera, flexible, transparente e impermeable; haciendo que los paneles tengan una tecnología auto limpiante , generando un ahorro en mantenimientos, mayor durabilidad del vidrio y más generación de energía en toso el sistema fotovoltaico.

2.1.21.1.3. Encapsulante EVA

EVA significa “Ethylene Vinyl Acetate”, y es un material con propiedades de transmisiones de radiación muy altas y baja degradación de la luz solar.

Su principal función es adherir las células solares que están en el vidrio templado, generando una película hermética alrededor de las células y así evitar el ingreso de aire y humedad.

2.1.21.1.4. Células solares

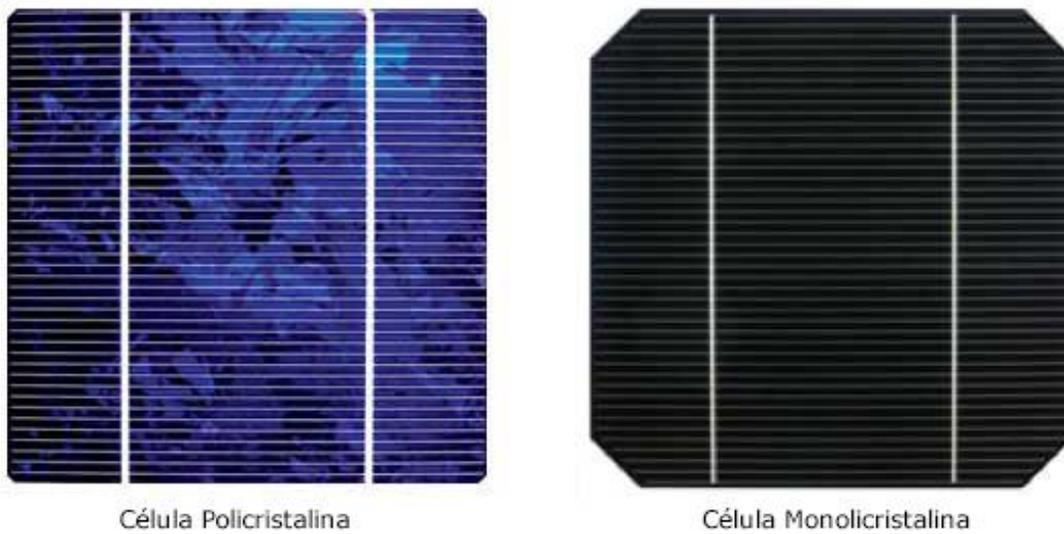
Están compuestas de silicio y son la parte principal en el panel solar, convierte la energía solar en energía eléctrica continua.

Existen dos tipos de células solares y son las monocristalinas y policristalinas, siendo las primeras las más usadas por tener un mejor comportamiento ante las altas temperaturas y una mayor eficacia.

En la figura 21 se puede observar fácilmente la diferencia entre las células monocristalinas de las células policristalinas, ya que las primeras por ser de alta pureza son de un solo color oscuro; otra diferencia es el borde puesto que las policristalinas tienen sus bordes un ángulo recto.

Las células están diseñadas con 5 barras colectoras.

Figura 23. Tipos de células solares



Nota: Extraído de (INELDEC, 2022)

Tabla # 10. Características de células solares

Silicio	Rendimiento laboratorio	Rendimiento en campo	Características
Monocristalinas	24%	15 – 18%	Son de color uniforme oscuro y su conexión de las células son individuales.
Policristalinas	19 – 20 %	12 – 14%	Su superficie está constituida de cristales azules

Nota: Elaboración propia

2.1.21.1.5. Cubierta posterior

Su objetivo principal es proteger de las radiaciones ultravioletas, sirve como un aislador eléctrico y ofrece durabilidad para tener una vida útil larga. Es la última capa de los paneles lo que permite una mayor resistencia a los elementos externos. Están compuestas regularmente de polímeros los cuales son las capas exteriores, en otras palabras es la carcasa de los módulos, es decir el primer filtro de seguridad.

2.1.21.1.6. Caja de conexión

Todo panel tiene una caja pequeña de conexión resistente a la intemperie, está ubicada por debajo del módulo y aquí se concentran las conexiones de todas las celdas, de ellas salen los bornes positivo y negativo en corriente continua generados por el panel solar.

Esta caja también llamada como caja de revisión contiene diodos de derivación lo que permitirá conectar más bornes; por lo regular las conexiones son en serie para así aumentar más la generación de energía; en otras palabras se conectarán n cantidades de cajas de conexión en circuito serie para aumentar así la generación de energía. A mayor cantidad de paneles conectados, mayor va hacer la energía en DC arrojada.

Figura 24. Caja de conexión



Nota: Extraído de (INELDEC, 2022)

2.1.21.2. Batería

Es un acumulador de energía eléctrica donde se almacena la energía solar generada y transformada; es de aquí donde sale la energía hacia los equipos eléctricos especialmente en la noche donde no hay energía solar.

Entre los parámetros más importantes de una batería está el almacenamiento que debe de cumplir los requerimientos establecidos, así mismo debe de proporcionar la potencia necesaria requerida en el sistema.

Figura 25. Banco de baterías



Nota: Extraído de (Antusol, 2021)

Un banco de baterías, es un conjunto en serie y en paralelo de las mismas, esto depende del sistema si es a 12V, 24V, etc.; y de la cantidad de almacenamiento que necesitamos para nuestro sistema en general.

La capacidad de las baterías esta expresada en amperios – horas y su vida útil esta entre 5 y 10 años, dependiendo el sistema de regulación que tenga al momento de cargar y descargar.

Para preservar la vida útil de una batería se usan dispositivos electrónicos que protegen de cortocircuitos como son los reguladores y/o controladores.

(Ramirez, 2010), en su artículo científico, indica que las baterías se clasifican en base a la tecnología de fabricación de las mismas, en conjunto con los electrolitos utilizados en su elaboración.

Las mismas que deben tener los siguientes parámetros:

- Buen proceso de carga y descarga
- Mantenimiento bajo
- Eficaz funcionamiento con todo tipo de corrientes
- Capacidad alta de almacenaje

Existen varios tipos de baterías, algunas características se expresa en la siguiente tabla:

Tabla # 11. Características de tipos de baterías

Tipo de batería	Tensión (V)	Recarga	Capacidad	Precio
Plomo – acido	2	8-16 horas	30-50 Wh/kg	Bajo
Niquel - Cadmio	1.2	1 hora	50-80 Wh/kg	Medio
Niquel – metal hydride	1.2	2-4 horas	60-120 Wh/kg	Medio
Li ion (ión litio)	3.6	2-4 horas	110-160 Wh/kg	Alto

Nota: Extraído de (Ramirez, 2010, pág. 22)

2.1.21.3. Regulador / Controlador

Es un elemento que protege la batería especialmente en casos de sobrecargas y descargas, regulan la energía que es captada por los paneles solares.

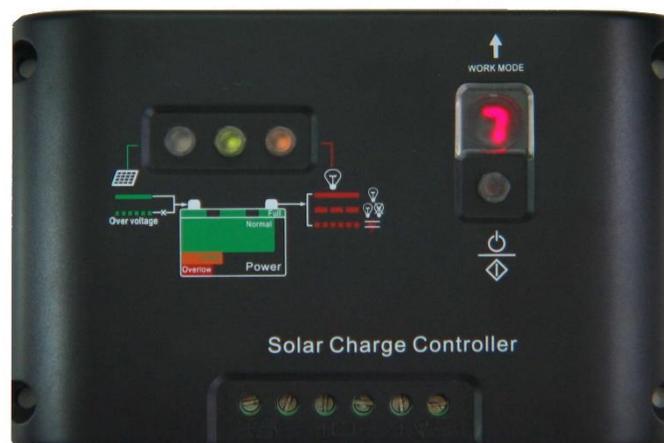
Su función principal es monitorear y revisar el estado de almacenamiento de las baterías, puesto que cuando están completamente llenas un circuito en su interior se abre para evitar la sobrecarga y así mismo cuando la energía empieza a consumirse el mismo circuito se cierra para cargarla nuevamente.

El regulador trabaja en la zona de carga garantizando una carga suficiente y en la zona de descarga permitirá el consumo de la corriente adecuada, evitando así la descarga excesiva, problema que limita el tiempo de vida útil de las mismas.

El regulador es de suma importancia ya que balancea la tensión nominal de los módulos con las baterías, sino existiera este elementos, las sobrecargas serian el problema principal.

Un buen controlador de energía permite tener una vida larga de la batería ya que manipula el estado del sistema, indicando la capacidad de la fuente de almacenamiento y la cantidad de corriente que pueden controlar.

Figura 26. Regulador de energía



Nota: Extraído de (Antusol, 2021)

2.1.21.4. Inversor

Es aquel elemento que convierte la energía continua en energía alterna. Todos los paneles solares generan corriente en DC la misma que es transformada en la energía AC, usada por la mayor parte de artefactos eléctricos comunes. En otras palabras este elemento transforma la energía de 12V, 24V o 48V según sea el caso y la transforma a energía 110V o 220V.

Figura 27. Inversor de voltaje



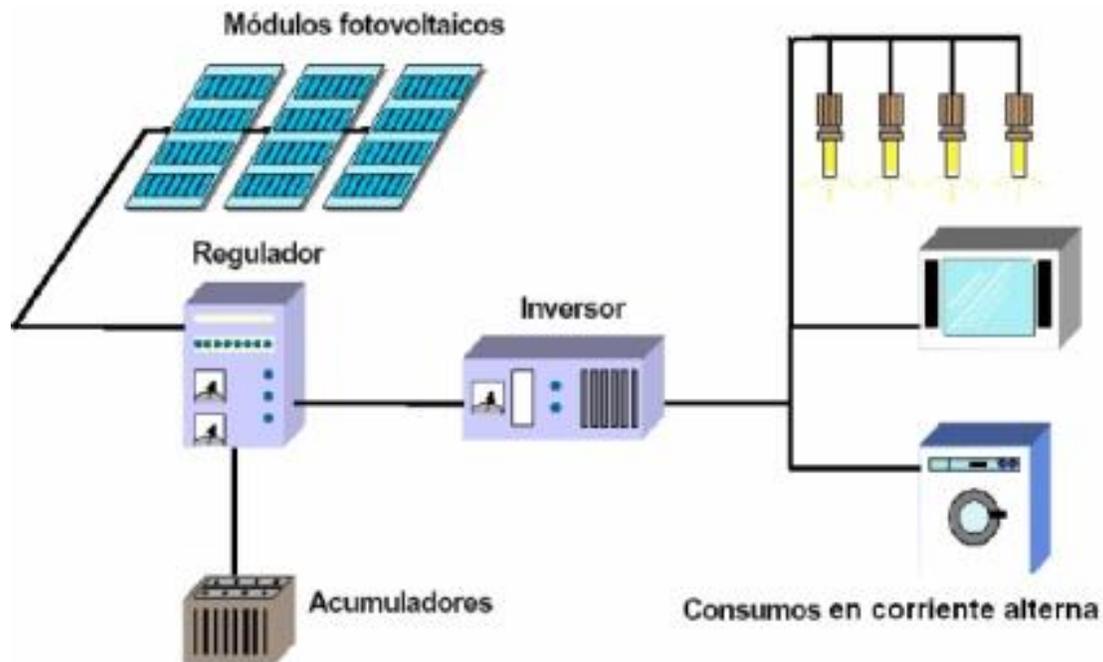
Nota: Extraído de (Antusol, 2021)

2.1.22. Operación de un sistema fotovoltaico

La energía eléctrica es generada por la radiación solar, esta conversión proviene del efecto fotoeléctrico (conversión de energía solar en energía eléctrica), la captación de esta energía es dirigida hacia el regulador el cual como se había visto estabiliza la corriente generada en DC y la pasa a las baterías o acumuladores para almacenarse; así mismo esta energía pasa hacia el inversor que convierte la energía continua en energía alterna, la cual va hacia los distintos artefactos eléctricos que se utiliza hoy en día.

En la figura 26 se puede observar el proceso de operación de un sistema fotovoltaico que va desde la recepción de energía solar hasta la conversión en corriente alterna. También podemos apreciar todos los elementos fotovoltaicos que hemos visto y descrito en este capítulo.

Figura 28. Ciclo de un sistema fotovoltaico



Nota: Extraído de (Antusol, 2021)

2.1.23. Planilla de circuitos

La planilla de circuitos es un documento donde se detalla las cargas que consumen los equipos eléctricos, tanto residenciales como industriales. Aquí se detalla el consumo en watts que tienen estos artefactos y se calcula la demanda eléctrica o el consumo que tienen los mismos, detallando la cantidad de puntos de alumbrados y tomacorrientes.

2.1.24. Interruptor y tomacorriente inteligente

Un "interruptor y tomacorriente inteligente" se pueden controlar a través de Wi-Fi o conectividad inalámbrica. Estos dispositivos se usan para controlar la iluminación, los

electrodomésticos u otros dispositivos que estén conectados a ellos. Se pueden controlar mediante un teléfono inteligente, comandos de voz o programarse con un temporizador para que se enciendan y apaguen automáticamente. Hay muchos tipos diferentes disponibles en el mercado, desde simples interruptores y tomacorrientes de encendido/apagado hasta modelos más avanzados que pueden integrarse en sistemas domésticos inteligentes completos.

Figura 29. Interruptor y tomacorriente inteligentes



Nota: Extraído de página tp-link

2.1.25. Aplicaciones de un hogar inteligente para la eficiencia energética

En varios países el costo por año en electricidad es elevado, este es un gasto económico que todos los usuarios debemos de cancelar por el servicio eléctrico que recibimos; esto va ligado de la mano del efecto invernadero que causamos por el uso de la energía eléctrica.

Hoy en día, la nueva generación de dispositivos domésticos inteligentes y aplicaciones de ahorro de energía pueden mejorar la eficiencia eléctrica y reducir el mal uso de la misma con el fin de reducir el consumo eléctrico.

2.1.26. Ahorro de energía por medio de aplicaciones de un hogar inteligente

Si bien las capacidades de las aplicaciones para un hogar inteligente enfocada en la energía, brindan a los usuarios más control sobre sus ahorros energéticos al monitorear el uso de energía. Estas ventajas han creado popularidad y todos los días se lanzan nuevos dispositivos domésticos inteligentes. (Comercial Foisa C.F., s.f.)

2.1.27. Mejores aplicaciones móviles para un hogar inteligente

A continuación se presentan unas de las miles aplicaciones móviles para el control de un hogar inteligente que se comercializan en el territorio nacional y que se pueden encontrar fácilmente en los comerciales o tiendas tecnológicas.

- Constellation Connect
- Kasa Smart
- Nexxt Home
- Smart Life

Estas 4 aplicaciones se detallará en la siguiente tabla, señalando el costo, los dispositivos que son compatibles y las funcionalidades de cada uno.

Tabla # 12. App para controlar un hogar inteligente

Aplicación	Costo	Dispositivos compatibles	Detalle
Constellation Connect	Varía según el paquete	Miles de dispositivos inteligentes incluyendo Amazon Alexa y Google Home y Smart Things	Constellation Connect es una aplicación de gestión de energía para el hogar que se conecta con dispositivos inteligentes, cámaras de seguridad, detectores de movimientos, etc., para aumentar su eficiencia energética y proteger su hogar.
Kasa Smart	Gratuito	Dispositivos TP Link, Amazon Alexa, Google Home y Smart Things	Monitorea todo el Sistema de su hogar, ajusta la iluminación, enciende y apaga los elementos conectados, realizar un seguimiento del consume de la energía, incluso crea horarios para hacer de su hogar automatizado.
Nexxt Home	Gratuito	Dispositivos propios de la aplicación, Amazon Alexa y Google Home	Mantiene las funciones importantes al alcance visualizando el estado en tiempo real de todos los dispositivos conectados dentro del hogar, no requiere controladores externos, es de acceso fácil para compartir con familiares, compatible con Alexa y Google Assistant.
Smart Life	Gratuito	Dispositivos propios de la aplicación, Amazon Alexa y Google Home	Smart Life es una app que funciona con una gran multitud de productos, por lo que se pueden centralizar para gestionarlos de un solo lugar con la finalidad de crear un hogar inteligente y controlado.

Nota: Elaboración propia

2.1.28. Fuentes financieras

Él (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016) es un documento que tiene como objetivo identificar las fuentes de financiamiento y los instrumentos disponibles para apoyar la implementación de sistemas de energía renovable en zonas rurales de Ecuador. Fue publicado en noviembre de 2016 y es una guía útil para las personas o empresas que están interesadas en financiar proyectos de energía sostenible en Ecuador y contribuir al desarrollo sostenible y la reducción de la huella de carbono en este país.

Entre las fuentes de financiamiento disponibles se encuentran bancos, bancos (bi) multilateral, inversionista social, crowdfunding y ONG. Los instrumentos de financiamiento disponibles incluyen préstamos, créditos, microcréditos, donación y capital de riesgo.

Este documento es una herramienta útil para quienes quieren acceder a financiamiento para proyectos de energía sostenible en zonas rurales de Ecuador y contribuir al desarrollo sostenible de este país. Del mismo se cita las más relevantes y apegadas a la línea de este proyecto dividido en dos grupos de entidades y organismos clasificados de esta manera:

- Entidades que ofrecen instrumentos financieros específicos a Energía Sostenible
 - Banco ProCredit
 - Triodos Bank
 - CAF, Banco de Desarrollo de América Latina
 - FOMIN, Fondo Multilateral de Inversiones
 - GP, Global Partnerships
 - Oikocredit
- Organismos que ofrecen instrumentos financieros en área rural en general
 - Betterplace
 - GlobalGiving
 - Fundación Espoir
 - Crisfe Fundación

Entidades financieras específicas a Energía Sostenible

Tabla # 13. Características Banco ProCredit

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Banco
Descripción	Banco ProCredit Ecuador forma parte del grupo financiero alemán. Sus unidades financieras brindan servicios a países en desarrollo, impulsando el desarrollo económico principalmente dirigido a viviendas o empresas.
Instrumento	ProCredit ofrece EcoCredit, un servicio que tiene como objetivo financiar actividades económicas que tengan impacto positivo en el medio ambiente mediante la inversión en eficiencia energética.
Grupo objetivo	Usuario final / Micro, pequeña o mediana empresa / desarrollador de proyectos
Tipo de financiamiento	Crédito / microcrédito
Consideraciones de inclusión social	Ofrece un servicio orientado a financiar proyectos de eficiencia energética como solar, eólica, hídrica o geotérmica.
Datos de contacto	Correo: servicioalcliente@bancoprocredit.com.ec ; Av. Atahualpa y Av. Amazonas esquina, Edificio ProCredit, Quito. Tel.: 1-800-100-400
Página web	www.bancoprocredit.com.ec

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 14. Características Triodos Bank

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Banco
Descripción	Es una entidad de crédito fundada en 1980 en los Países Bajos, cuya política se centra en los resultados sociales, económicos y medioambientales. Actualmente, el banco opera en Holanda, España, América Latina entre otros.
Instrumento	Triodos gestiona 18 fondos de inversión sostenibles que se dividen en dos categorías: fondos de inversión de impacto que financian energías renovables, micro finanzas y fondos de inversión social en mercados bursátiles mundiales e iniciativas sociales.
Grupo objetivo	Micro, pequeña o mediana empresa / desarrollador de proyectos
Tipo de financiamiento	Capital de riesgo
Consideraciones de inclusión social	Desarrollan una línea de actuación en el marco de la política de apoyo a la comunidad y de grupos vulnerables.
Datos de contacto	Correo: info@triodos.es; c/ José Echegaray, 5-7 Parque Empresarial Las Rozas, Madrid; Tel.: 91 640 4684
Página web	www.triodos.es

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 15. Características CAF, Banco de Desarrollo de América Latina

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Banco (Bi) Multilateral
Descripción	CAF es un banco de desarrollo fundado en 1970, integrado por 19 países, 17 de América Latina y el caribe mas España y Portugal. También consta de 13 bancos que promueven el desarrollo sostenible por medio de operaciones crediticias apoyando técnica y financieramente a proyectos públicos y privados.
Instrumento	CAF actúa como banco secundario proporcionando líneas de créditos a instituciones financieras de desarrollo o empresas que brindan financiamiento a grupos específicos, como las pequeñas y medianas empresas. Además atiende a sectores a través de su programa “Project finance” donde los recursos contribuye únicamente a la financiación del proyecto.
Grupo objetivo	Micro, pequeña o mediana empresa / desarrollador de proyectos / Intermediario financiero
Tipo de financiamiento	Capital de riesgo / Crédito / Donación / Incentivo
Consideraciones de inclusión social	En ellos, la prioridad es apoyar a aquellos con un mayor contenido ambiental y social.
Datos de contacto	Correo: ccalderon@caf.com; Av. 12 de Octubre N.24-562 y Cordero Edificio WTC, Torre A, Quito; Tel.: (593) 2 398-8411
Página web	www.caf.com

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 16. Características FOMIN, Fondo Multilateral de Inversiones

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Banco (Bi) Multilateral
Descripción	El FOMIN es miembro del grupo Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que es el que da mayor asistencia técnica al sector privado en América Latina, sus beneficiarios principales son las microempresas, pequeños productores y viviendas pobres y desprotegidas.
Instrumento	Brinda financiamiento por medio de donaciones, préstamos y asesorías a entidades financieras privadas a través de productos que estimulan y facilitan el acceso a energía y/o soluciones sostenibles adaptables al cambio climático.
Grupo objetivo	Micro, pequeña o mediana empresa / Intermediario financiero
Tipo de financiamiento	Capital de riesgo / Crédito / Donación / Garantía de crédito
Consideraciones de inclusión social	A través de financiamiento y asistencias técnicas, buscan fortalecer y desarrollar la economía de familias pobres y vulnerables.
Datos de contacto	Correo: BIDEcuador@iadb.org; Avda. 12 de Octubre N24-528 y Cordero Edificio World Trade Center - Torre II, Quito; Tel.: (593-2) 299-6900
Página web	www.fomin.org

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 17. Características Global Partnerships GP

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Inversionista Social
Descripción	Global Partnerships fue fundada en 1994, es un inversor de impacto sin fines de lucro con la misión de aumentar las oportunidades para personas de escasos recursos económicos que viven en pobreza.
Instrumento	GP invierte actualmente en una cartera de 50 empresas de microfinanzas y 11 cooperativas de América Latina y el Caribe. Ofrecen 4 productos: Servicios de salud, Tecnologías verdes, Desarrollo rural y de microempresas. GP busca socios que estén interesados en las poblaciones de bajo ingresos o que actualmente ofrezcan soluciones de tecnología ecológica asequible.
Grupo objetivo	Intermediario financiero
Tipo de financiamiento	Capital de riesgo / Crédito
Consideraciones de inclusión social	Su línea de ayuda tiene como objetivo ayudar a las personas que viven en condiciones de pobreza.
Datos de contacto	Correo: info@globalpartnerships.org; De Enitel Villa Fontana 2c. Este, 30v. Norte, Managua, Nicaragua; Tel.: 505.2277.1453
Página web	www.globalpartnerships.org

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 18. Características Oikocredit

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Inversionista Social
Descripción	Oiko es una cooperativa internacional constituida bajo la ley holandesa y con sede en Amersfoort, Países Bajos. Este inversionista social es una entidad que realizan negocios para obtener recursos financieros a empresas manufactureras en los países de desarrollo.
Instrumento	Brindan servicios financieros a entidades como instituciones de microfinanzas, agronegocios y cooperativas comprometidas con la inclusión financiera y reconocidas por apoyar a comunidades que son vulnerables y a proyectos fotovoltaicos que pueden brindar servicios o productos de bajo costo.
Grupo objetivo	Micro, pequeña o mediana empresa / Desarrollador de proyectos / Intermediario financiero
Tipo de financiamiento	Capital de riesgo / Crédito
Consideraciones de inclusión social	Apoyan a organizaciones que demuestran un claro compromiso con el desarrollo del medio ambiente y la sociedad.
Datos de contacto	Correo: info@oikocredit.org ; Tel.: +31 (0)33 422 40 40
Página web	www.oikocredit.org.uk

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Organismos financieros rurales

Tabla # 19. Características Betterplace

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Crowdfunding
Descripción	Es una organización sin fines de lucro con la plataforma de crowdfunding más grande de Alemania.
Instrumento	Las plataformas de crowdfunding o plataformas de financiamiento colectivo pueden utilizarse para financiar proyectos sociales. Ofrece un mejor mecanismo de oferta de lugar donde los solicitantes se registran en la plataforma y con el apoyo de un equipo técnico presentan el proyecto para iniciar el proceso. Cubre con la totalidad de los fondos los mismos que son entregados a los destinatarios.
Grupo objetivo	Usuario final / Emprendedor
Tipo de financiamiento	Donación
Consideraciones de inclusión social	Solo aceptan proyectos que tengan un alto impacto social, apoyen a las comunidades más desfavorecidas y promuevan la igualdad de género.
Datos de contacto	Correo: support@betterplace.org; Schlesische Straße 26 10997 Berlin; Tel.: +49 30 7676 4488 0, Alemania
Página web	www.betterplace.org

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 20. Características GlobalGiving

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Crowdfunding
Descripción	Es la más grande plataforma de crowdfunding para apoyar organizaciones sin fines de lucro. Desde 2002 ha apoyado a un total de 14.957 proyectos y una aportación de 231 millones de dólares.
Instrumento	Las organizaciones sin fines de lucro trabajan apoyando a comunidades desfavorecidas, las mismas que se pueden registrar en la plataforma y solicitar financiación para sus proyectos a través de donaciones, proyectos que son evaluados y que cumplan con el estatuto de caridad.
Grupo objetivo	Desarrollador de proyectos
Tipo de financiamiento	Donación
Consideraciones de inclusión social	Solo apoyan proyectos caritativos y que aportan a las comunidades más desfavorecidas.
Datos de contacto	Correo: dcarrera@globalgiving.org; 1110 Vermont Ave. NW Suite 550, Washington D.C.; Tel.: +1 202 232 5784
Página web	www.globalgiving.org

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 21. Características Fundación Espoir

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Fundación / ONG
Descripción	Es una organización sin fines lucrativos que ayuda a emprendedores sociales, escuelas, empresa y a la comunidad para transformar a la sociedad.
Instrumento	Financian personas y programas colaborativos para el emprendimiento en las áreas de enfoque social y educación. Para participar los solicitantes deberán proponer el emprendimiento el mismo que deberá considerar un impacto social, luego la empresa evaluará los proyectos y seleccionará los encaminados para iniciar el proceso de financiamiento.
Grupo objetivo	Usuario final / Emprendedor / Desarrollador de proyectos
Tipo de financiamiento	Microcrédito
Consideraciones de inclusión social	A través de sus diversas líneas de créditos apoyan a sectores de escasos recursos con el financiamiento de sus necesidades básicas, dirigido a sectores rurales del país.
Datos de contacto	Correo: espoir@espoir.org.ec ; Iñaquito 5282 y NNUU Edf. Comandato Torre Iñaquito, Quito; Tel.: 2254665
Página web	www.espoir.org.ec

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

Tabla # 22. Características Crisfe Fundación

Dato de Campo	Detalle
Tipo de entidad	Fundación / ONG
Descripción	Entidad sin fines de lucro con experiencia de más de 20 años en intervención social a través de programas educativos, gestión social y desarrollo sostenible.
Instrumento	A través de su línea de acción “Asociación para el desarrollo”, financia iniciativas para la reducción de pobreza. Consideran innovaciones que tienen un alto impacto social que sean sostenibles en el tiempo.
Grupo objetivo	Usuario final / Emprendedor / Desarrollador de proyectos
Tipo de financiamiento	Donación
Consideraciones de inclusión social	La fundación Crisfe tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los ecuatorianos vulnerables mediante el financiamiento de proyectos que tengan impacto social y económico en poblaciones de escasos recursos.
Datos de contacto	Correo: info@crisfe.org; Av. La Coruña N26-207 y San Ignacio, Quito. Tel.: (593 2)2 50 80 80
Página web	www.crisfe.org

Nota: Elaboración propia con información de (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016)

2.1.29. Empresas ecuatorianas de energía solar

Solamente en la Ciudad de Quito hay 14 empresas dedicadas al suministro e instalación de soluciones solares, y algunas de ellas financian todo el proyecto a cuotas alcanzables por los clientes que se inclinan a la energía fotovoltaica. Entre estas compañías se señala las más relevantes:

Tabla # 23. Empresas ecuatorianas dedicadas a soluciones fotovoltaicas

Empresa	Servicio	Contacto
	<p>Empresa con más de 10 años de experiencia en el mantenimiento, diseño y construcción de sistemas solares que promueve estructuras para diversos proyectos fotovoltaicos. Posee alianzas con compañías a nivel mundial.</p>	<p>+593 2-333-3235</p>
	<p>Empresa comprometida con la protección del medio ambiente, brindan soluciones energéticas eficientes y renovables que puede utilizar en cualquier proyecto. No solo se dedica a la venta sino también a la instalación.</p>	<p>+593 98484 0744</p>
	<p>Es una empresa 100% ecuatoriana dedicada a la elaboración de productos de fibra de vidrio e iluminación solar. También ofrece accesorios solares integrados y ecológicos.</p>	<p>+593 2-230-6328</p>
	<p>Empresa ecuatoriana enfocada en integrar energías renovables incrementando la eficiencia energética y ahorro en el consumo eléctrico de las viviendas.</p>	<p>+593 99207 0860</p>
	<p>Ofrece asesoramiento y consultoría para soluciones fotovoltaicas, tiene alianzas estratégicas con empresas Estadounidenses y chinas.</p>	<p>+593 99800 5341</p>

Nota: Elaboración propia con fuente de (Estoense, s.f.)

2.1.30. Sistema de gestión energética en hogares

Un sistema de gestión de energía en hogares (HEMS, por sus siglas en inglés) es un sistema diseñado para controlar y optimizar el uso de la energía en un hogar. Los HEMS permiten a los propietarios de una vivienda ahorrar dinero en sus facturas de energía y reducir el consumo de KW en el hogar, lo que puede contribuir a una mayor sostenibilidad del medio ambiente.

Estos sistemas pueden incluir la monitorización y el control de equipos y dispositivos eléctricos, la gestión de la iluminación sostenible, el control de la climatización, el monitoreo y control del uso de energía, y la automatización y la programación de eventos y acciones para reducir el consumo de energía. Algunos HEMS también utilizan inteligencia artificial y aprendizaje automático para aprender y adaptarse a las necesidades y patrones de uso específicos de un hogar, lo que puede mejorar aún más la eficiencia energética del sistema.

Además, los HEMS pueden ofrecer una experiencia personalizada y fácil de usar para el usuario, permitiéndoles monitorear y controlar el uso de energía en tiempo real y ajustar la configuración según sus necesidades y preferencias.

(Roca, 2021) En su artículo “La gestión de la energía en los hogares inteligentes”, publicado en el Periódico de la Energía, indica que los hogares inteligentes son cada vez más comunes y que todo el mundo usa al menos un tipo de tecnología inteligente para administrar un segmento de la energía y que del 2021 al 2025 se estima que esta gestión se incrementará en una tasa anual del 15.23%

Dentro de un sistema de gestión de energía se menciona algunos casos de éxitos donde este sistema ha generado impactos positivos.

Tabla # 24. Casos de éxitos de SGE

Caso	SGE	RESULTADOS
<p>Aguas Andinas</p> <p>Proveedor de agua en Chile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones a colaboradores de distintas áreas impartiendo el uso eficiente de energía. • Designación de comités multidisciplinario de acuerdo a los procesos de la organización. • Integración de estándares de eficiencia como luminarias ahorrativas. 	<p>En el año 2016 logró la disminución de combustible en un 15% con respecto al año 2015.</p>
<p>CMPC</p> <p>Empresa líder en Latinoamérica en la producción de papeles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del sistema por etapas, observando las mejoras en la eficiencia de energía. • El procedimiento usado es cambiar la forma de procesos operacionales, optimizando energía en las maquinarias no usadas. • Identificar indicadores de desempeño de energía con el control en tiempo real. 	<p>En el 2014 se propusieron obtener un ahorro del 20% hasta el 2020, pero el objetivo se cumplió en el 2017. Generando un ahorro de 886 GWh/año y su equivalente es de \$12.6 millones de dólares aproximadamente.</p>
<p>Hotel Plaza San Francisco</p> <p>Servicios hoteleros en Chile</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas de medio ambiente y social en sus operaciones diarias. • Utilización de equipos eléctricos eficientes energéticamente para fomentar el ahorro en planillas. • Cambios de luminarias led, automatización de centrales de aire y monitoreo de consumos eléctricos. 	<p>En el 2013 y 2017 fue reconocida por el Ministerio de Energía con el sello de eficiencia energética. En el 2016 fue galardonada por contar con un sistema SGE y reconocida como empresa gastronómica patrimonial más sustentable.</p>
<p>GNL Mejillones</p> <p>Empresa suministradora de gas natural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SGE totalmente compatible con los objetivos ligados a la eficiencia energética y sustentabilidad de la empresa. • Planificación de las áreas de comunicación con el compromiso del ahorro de energía. • Operación metódica en el uso de equipos y envío de gas a diversos sectores. 	<p>Entre el 2013 y el 2016 han ahorrado un 2.9% en el consumo y pérdidas del gas natural y un 45% en consumo eléctrico.</p>

Nota: Elaboración propia con fuente de (De Laire, Fiallos, & Aguilera, 2017)

2.2. Bases teóricas. Discusión de enfoques de diferentes autores.

La palabra ecoeficiencia significa ahorro y es un vínculo entre el medio ambiente y la economía, si la misma la orientemos con la palabra energía, pues estamos hablando de la economía

La tecnología de sistemas fotovoltaicos ha evolucionado favorablemente, de tal forma que nos brinda un sin número de beneficios en su utilización e implementación, obteniendo como resultado soluciones que mejoran la economía familiar y su estilo de vida.

Por tal motivo para la elaboración de este proyecto se ha tomado como base metodológicas trabajos afines, fundamentales y sustentables que argumentan que con la implementación de esta tecnología vamos a mejorar es estatutos social y económico de los sectores donde se estudia la implementación del proyecto.

En el proyecto de investigación “Estudio de factibilidad para la implementación de paneles fotovoltaicos en el Recinto Sabanilla” del autor (Salazar Serrano, 2017) realiza un análisis comparativo entre la implementación de un sistema fotovoltaico con paneles solares y la instalación de un tendido eléctrico para sectores que no cuentan con el suministro energético, dando como resultado que instalar el sistema generado con energía solar es más rentable para el GAD Municipal.

Dentro de los objetivos específicos que nos menciona el autor tenemos:

- Determinar las bases legales que respalden el argumento descrito en el proyecto de tesis.
- Analizar qué tipo de investigación servirá para la realización de la parte metodológica del proyecto de titulación.
- Analizar los resultados del análisis de la investigación y así determinar los tipos de problemas que se presentan en el estudio.

- Revisar la viabilidad para la implementación de paneles fotovoltaicos en el recinto Sabanilla del Cantón Daule.
- Estudiar la factibilidad económica para la implementación de paneles fotovoltaicos en el recinto Sabanilla del Cantón Daule.

Los objetivos presentados son claros, se busca argumentar de manera técnica la implementación del proyecto, así como analizar los resultados obtenidos e identificar los problemas presentes para implementar la instalación de los paneles en el recinto sabanilla.

El propósito es aportar al plan de desarrollo aumentando la productividad de sus habitantes, realizando el estudio de factibilidad para la incursión de estos sistemas fotovoltaicos utilizando la energía renovable en los lugares donde la red eléctrica no llega, de esta manera sus perspectiva en la calidad de vida aumentaría puesto que se solucionaría una problemática que tienen desde hace muchos años.

El autor (Salazar Serrano, 2017) justifica la implementación de este proyecto porque carecen del servicio eléctrico general y dado que la electricidad en un hogar hoy en día es un punto principal para sus habitantes, además de contribuir con el medio ambiente con la disminución de la contaminación que hoy en día nos azota y permite que la capa de ozono de siga destruyendo con el pasar de los años.

En el proyecto de investigación y desarrollo “Estudio, diseño e implementación de un sistema de energía solar en la comuna Puerto Roma de la isla Mondragón del Golfo de Guayaquil, provincia del Guayas” realizado por los autores (Gonzalez Peñafiel, Zambrano Monosalvas, & Estrada Pulgar, 2014), afirman que en anteriores estudios de tesis de grados la Universidad Politécnica Salesiana demostró que la implementación de un sistema con energía eólica no es factible por los altos costos de implementación, además que la velocidad del viento no es la ideal para mover la hélices y por la deficiencia de los equipos de generación eléctrica. Estas fueron las principales razones para inclinarse en el estudio de un sistema de energía fotovoltaica, a pesar que el costo de los elementos es alta pero demostrando la factibilidad de poner en marcha el proyecto.

Dentro de los objetivos que los autores presentaron y justificaron en su trabajo de estudio, fueron los siguientes:

- Delimitar los problemas existentes sobre el suministro de energía eléctrica de la comuna Puerto Roma.
- Determinar la demanda eléctrica de los residentes, especificando la cantidad de familias que no cuentan con el servicio eléctrico.
- Realizar el diseño para posterior implementación de los paneles fotovoltaicos para obtener la energía eléctrica que se suministrará a la comuna.
- Dar charlas de asesoramiento a los residentes para que hagan un buen uso de los elementos y realizar los mantenimientos adecuados a los mismos.

De igual manera la misión en este estudio es apuntar a una problemática familiar que tiene este pueblo en general, ayudando y contribuyendo de manera directa a la economía de los comuneros, y de manera indirecta esto mejoraría la calidad de vida de los habitantes.

Los autores justifican que el proyecto si se puede aplicar en las viviendas, aunque no en todas las casas, ya que el costo de implementación y requerimientos del sistema de operación son un poco altos; pero que el método para generar y distribuir la energía solar es la más óptima, ya que su fuente que es el sol, es inagotable, siempre que exista el sol, los elementos se van a cargar y generar la energía requerida.

La única delimitación del problema es el costo de implementación, pero con el apoyo del gobierno con casos de estudios como estos que son demostrables y su inversión se verá reflejada con el ahorro en algunos años, es manejable.

En la revista digital Compromiso Empresarial se elaboró un artículo llamado “Energía solar, solución para superar la frontera de desarrollo en África” por (Maria L. Escorial, 2019), donde indica que los costos y el capital utilizados para utilizar sistema fotovoltaicos y dar energía a poblaciones que no poseen de tendido eléctrico, han bajado en un 80% en los últimos años, así mismo como los costos de baterías las mismas que almacenan la energía para operar por

las noches y a su vez las luminarias LED han reducido en un 90% en los últimos 10 años. Esto ha permitido el desarrollo y lanzamientos de productos a costos muy razonables, como es el caso de la “Linterna d.light A1, que está por un valor de \$4.”

En este estudio la factibilidad y la justificación quedan muy claras, ya que se analiza el costo beneficio, además particularmente se menciona que el costo de los equipos se ha reducido en los últimos años, aportando de esta manera que la implementación del sistema no sea tan costosa como se pensaba.

En el artículo “Origen, evolución e investigación sobre la calidad de vida” publicado por (Ramírez Coronel, 2020), la calidad de vida se conceptualiza evaluando el bienestar social entre el entorno y los habitantes. Lo que quiere decir que se generaliza en varios ámbitos sociológicos, políticos, salud y económico. Según (Maslow, 1982, pág. 398) “la calidad de vida se determina por una especie de interacción entre las personas, la sociedad y el entorno de manera dinámica, con el objetivo principal de satisfacer los deseos.”. Por lo que se puede deducir que la frase “Calidad de vida” en una sociedad, está estrechamente ligada con el desarrollo de sus habitantes.

En el Ecuador y más aún en la ciudad de Guayaquil se vive un momento de angustia por las constantes delincuencias en que vivimos, esto afecta directamente en la calidad de vida de los seres humanos; esto como consecuencia de las desigualdades sociales y económicas que se han desarrollado por la ideología política que se ha generado en nuestro país. La calidad de vida no es solo satisfacer las necesidades básicas de los habitantes, sino más bien la libertad, recreación, seguridad y buen vivir que la unión de todos estos aspectos hacen que el sistema mejore el desarrollo de nuestra sociedad.

Según la organización mundial de la salud (OMS, 2002) dice: “La calidad de vida está determinada por un amplio alcance en que el individuo atraviesa de forma compleja con su estado emocional, salud física, psicológica y el estado de su entorno”. Lo que nos indica que mientras más a gusto este el usuario, mejor cambiará su entorno en cómo ve las cosas; su

manera de vivir y su estado de ánimo cambiarían y esto tornaría que su ambiente sea más tranquilo y placentero.

Finalmente se puede concluir que con estos casos de estudios, sus objetivos y justificaciones son afines a este trabajo de desarrollo, se recalca que con la implementación de la energía solar, transformada en energía eléctrica y aportando a la mejor calidad de vida de los habitantes de los sectores más pobres de Guayaquil, queda expresado que el desarrollo del mismo es un aporte a la comunidad y porque no decirlo al país entero.

3. METODOLOGÍA

3.1. Unidad de análisis

Tal como se analizó en el capítulo uno, este trabajo va enfocado en las necesidades eléctricas que poseen los habitantes de los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, es por ello que se realiza una misma encuesta para todos estos sectores.

Para ello se calcula el tamaño de la población, tomando la cantidad de habitantes de los sectores que hemos descrito en el capítulo 1 de este proyecto de desarrollo según el autor (Cusido, 2019), los mismos que se presentará en la siguiente tabla.

Tabla # 25. Tamaño de la población

POBLACIÓN	HABITANTES
Flor de Bastión	70.000
Isla Trinitaria	93.594
Batallón del Suburbio	75.000
Guasmo	500.000
Bastión Popular	73.655
La Ladrillera	50.000
Balerio Estacio	56.000
Monte Sinaí	133.000
Nueva Prosperina	90.000
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN (N)	1´141.249

Nota: Elaboración propia

3.1.1. Tamaño de la muestra

Calcular el tamaño de la muestra es uno de los pasos que se aclarara en las primeras etapas de la investigación y determina nuestra confianza en los resultados obtenidos.

Una fórmula comúnmente utilizada para calcular el tamaño para datos globales es:

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

Donde:

N: es el tamaño de la población objeto de la investigación y determina nuestra confianza en los resultados obtenidos.

k: es el nivel de confianza que le asignaremos a la probabilidad de que los resultados obtenidos en la encuesta sean confiables. En nuestro caso de estudio le asignaremos una confianza del 90%, que el valor constante es 1.65.

p y q: son números fijos, ya que es la proporción de encuestados que poseen la característica del estudio, y está definido por el valor del 50%, es decir 0.5.

n: es el número de encuestas o tamaño de la muestra que debemos de realizar.

Entonces, reemplazando los valores tenemos que nuestro tamaño de la muestra es: 384 encuestados.

Como se había expresado, la tecnología de hoy en día nos permite llegar a usuarios sin estar presente, solo por medio del internet, es por ello que se ha creado una encuesta digital y será difundida en estos sectores para que el usuario o encuestado nos proporcione la información que necesitamos para este estudio.

Los resultados llegarán automáticamente y se expondrá los mismos en el capítulo 4 de este proyecto de desarrollo.

3.2. Métodos a emplear

El desarrollo de esta investigación es de tipo investigativo utilizando métodos teóricos y prácticos citados en estudios afines, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Entre los métodos empleados se tiene los siguientes:

3.2.1. Método exploratorio

Dado que la población objeto es a nivel de toda la ciudad de Guayaquil y se ha apuntado a los sectores de bajos recursos, se puede decir que las características, el entorno en que viven, sus hogares y el nivel socio económico bajo, son similares en todos estos lugares.

Entonces concluimos que delimitaremos una vivienda tipo para el análisis posterior.

3.2.2. Método descriptivo

La tecnología de hoy en día con el uso del internet, proporciona una comodidad para el encuestador y el encuestado, pues para ello se utilizará la técnica del censo, por medio de encuesta digital y según el tamaño de la muestra arrojado, con preguntas de tipo:

- Cerradas, de tal manera que el censado escoja una sola respuesta.
- Selección múltiple, para que escojan varias alternativas

3.3. Identificación de las necesidades de información

En este trabajo de desarrollo se determina las necesidades de los potenciales beneficiarios para conocer sus entornos y calidad de vida en que habitan, esto con el fin de emplear criterios adecuados y estrategias para poder mejorar su estatus social, emocional y habitacional. Es así que se sintetiza la información en dos grupos:

3.3.1. Fuentes primarias

Como fuente principal dentro de este trabajo de desarrollo, se optó por la técnica de recolección de datos por medio de una encuesta digital, desarrollada con preguntas abiertas y cerradas, las mismas que buscan obtener información relevante de los usuarios.

3.3.2. Fuentes secundarias

Se usa recursos bibliográficos, repositorios investigativos, tesis afines, artículos de autores cuyo objetivo va enfocado con el plan de desarrollo, entre otros; con el fin de complementar y reforzar el proceso investigativo en el cual está proyectado este proyecto de desarrollo.

3.4. Técnicas de diagnóstico de procesos

Como se menciona en la fuente primaria se utilizó la técnica de recolección de datos o más conocida como encuesta, cuyas preguntas fueron validadas y justificadas con un criterio analítico por lo cual se realizó dicha pregunta a los usuarios.

3.4.1. Encuesta

Las preguntas que se hicieron en esta encuesta fueron de tipo abiertas y cerradas, descritas en el capítulo 3.2 de este proyecto y enviadas por medio digital en los canales de expansión que conocemos como WhatsApp, mail, etc. a personas de estos sectores utilizando lazos familiares, amistades y conocidos.

A continuación se detalla cada una de las preguntas realizadas con su respectivo criterio analítico.

Pregunta 1: Escoja su lugar de domicilio

- Flor de Bastión
- Isla Trinitaria
- Batallón del Suburbio

- Guasmo
- Bastión Popular
- La Ladrillera
- Balerio Estacio
- Monte Sinaí
- Nueva Prosperina

Criterio: Con esta pregunta se puede conocer la cantidad de personas que respondieron la encuesta y su sector de domicilio.

Pregunta 2: ¿Cuál es su género?

- Masculino
- Femenino
- Otro
- Prefiero no decirlo

Criterio: Se puede evaluar con esta pregunta qué porcentaje de género tenemos en nuestra encuesta.

Pregunta 3: ¿Cuál es el rango de su edad?

- Menor de 18 años
- 18 – 24 años
- 25 – 34 años
- 35 – 44 años
- 45 – 54 años
- 55 – 64 años
- 65 años o más

Criterio: Se puede establecer con esta pregunta, en que rango se posicionan nuestros encuestados y a su vez determinar su grado de madurez.

Pregunta 4: ¿Cuál es su nivel de educación?

- Sin educación formal
- Educación primaria
- Educación secundaria
- Educación técnica o vocacional
- Educación universitaria
- Postgrado

Criterio: Pregunta que daría como resultado el grado de educación que tienen los encuestados y a su vez determinar su criterio cognitivo y pedagógico.

Pregunta 5: ¿Cuál es su situación laboral actual?

- Empleo formal
- Empleo informal
- Desempleado buscando trabajo
- Desempleado sin buscar trabajo
- Estudiante
- Jubilado

Criterio: Pregunta de suma importancia, ya que se conocerá la situación actual de nuestros encuestados y su posible situación económica.

Pregunta 6: ¿Cuál es su ingreso mensual aproximado (en moneda local)?

- Sin ingresos
- Por debajo del salario mínimo
- Salario mínimo

- Entre 1 y 2 salarios mínimos
- Más de 2 salarios mínimos

Criterio: Esta pregunta va a indicar que de los encuestados quienes tienen un ingreso promedio como para poder invertir en la compra de un sistema fotovoltaico.

Pregunta 7: ¿Cuántas personas dependen económicamente de su ingreso?

- 1 – 2 personas
- 3 – 4 personas
- 5 o más personas

Criterio: Aquí se podrá visualizar el rango de personas dependientes de lo que llamaríamos “cabeza del hogar”, el mismo que con su ingreso económico, es el responsable de llevar el sustento a su familia.

Pregunta 8: ¿Tiene acceso a servicios de salud básicos?

- Sí, acceso público
- Sí, acceso privado
- No tengo acceso a servicios de salud

Criterio: Pregunta con un claro objetivo, la cual arrojará si el usuario al menos cuenta con asistencia en caso de que tenga complicaciones en su salud.

Pregunta 9: ¿Cuál es su situación de vivienda?

- Propia, pagada completamente
- Propia, en proceso de pago
- Alquilada
- Compartida con otros
- Vivienda improvisada o en situación de calle.

Criterio: Se puede evaluar si al menos los encuestados tienen un techo donde vivir, así como también conocer su situación diaria, ya que sin ningún techo incurrimos en agravantes para la salud de los mismos.

Pregunta 10: ¿Tiene medidor de Energía Eléctrica?

- Si
- No

Criterio: Aquí se conocerá si los encuestados viven con energía informal, lo cual es una afectación a la empresa eléctrica local, pero que con la implementación de este proyecto se puede normalizar dicho servicio.

Pregunta 11: Indique el problema más común en su sector.

- Falta de energía eléctrica
- Falta de alumbrado público
- Costos excesivos en planilla eléctrica

Criterio: Aquí se conocerá uno de los problemas que diariamente pasan los habitantes encuestados, pues saber sus problemas y llevar a una posible solución se incrementaría en ellos autoestima y por su puesto la calidad vida.

Pregunta 12: ¿Tiene acceso a servicios públicos básicos en su hogar (agua, electricidad, saneamiento)?

- Sí, a todos los servicios
- Sí, pero solo a algunos servicios
- No tengo acceso a ninguno de estos servicios.

Criterio: Esta pregunta indica si las condiciones de vida de los encuestados tienen al menos los servicios de prioridad, lo cual ayudaría también a determinar el grado de calidad de vida de cada uno de ellos.

Pregunta 13: ¿Cree Ud. que la dotación de energía eléctrica aumentaría la calidad de vida y la productividad en los hogares que no lo poseen?

- Si
- No

Criterio: Una pregunta cerrada para conocer el pensamiento y objetividad de cada uno de los habitantes. Parece muy sencilla, pero en ella guarda el valor de proyección de cómo sería su vida si tendrían este servicio que como se mencionó en el capítulo 1, es uno de los servicios básicos y fundamentales en el diario vivir de todo ser humano.

Pregunta 14: Indique los artículos eléctricos que tiene y que más utiliza en su hogar

- Foco
- Refrigerador
- Plancha
- Televisor
- Parlante amplificado
- Radio
- Licuadora
- Ventilador

Criterio: Esta pregunta es estratégica para el estudio, ya que de aquí determinaremos la cantidad de artefactos que poseen los habitantes en sus casas, lo cual permitirá sondear y calcular el consumo en sus hogares, y así mismo determinar el sistema fotovoltaico y las capacidades de sus elementos que supliría las demandas eléctricas. Cabe mencionar que para la villa tipo se escogerá el promedio de los artefactos eléctricos.

Pregunta 15: ¿Qué cantidad de focos tiene Ud. en su domicilio?

- Menor igual a 4 focos
- Entre 5 a 8 focos
- Mayor a 8 focos

Criterio: Al igual que la pregunta anterior, esta pregunta ayudaría a determinar el consumo de luminarias, para que con los resultados de la pregunta 5 se haga una sumatoria de los KW en su demanda eléctrica.

Pregunta 16: ¿Utilizaría Ud. la energía solar para el consumo de sus artículos eléctricos?

- Si
- No
- Tal Vez

Criterio: En esta pregunta se sondea la perspectiva de cada uno de ellos, puesto que al utilizarla se les generaría un ahorro económico en sus planillas por un largo periodo y a su vez realizando un aporte al ecosistema.

Pregunta 17: Si le ofrecieran un plan de desarrollo para la implementación de este sistema, ¿estaría Ud. de acuerdo en utilizarlo?

- Si
- No
- Tal Vez

Criterio: Pregunta cerrada para conocer la opinión del usuario y su aceptación en el uso de este sistema de generación eléctrica autosustentable.

Pregunta 18: ¿Ha experimentado discriminación por razones de género, raza, etnia, orientación sexual, discapacidad u otra característica personal?

- Si
- No

Criterio: Pregunta netamente de condiciones sociales, en donde también se evalúa el entorno en que nuestra población de encuestados viven.

Pregunta 19: ¿Qué tipo de apoyo gubernamental o comunitario ha recibido en el último año?

- Ninguno
- Programa de alimentación
- Programas de capacitación laboral
- Programas de vivienda
- Programas de educación
- Programas de salud
- Otro

Criterio: Se puede determinar si la población se ha sometido a algún programa descrito, ya que muchos por desconocimiento no aplican al mismo.

Pregunta 20: ¿Qué barreras considera que limitan su acceso a oportunidades de empleo, educación y vivienda?

- Falta de información
- Falta de recursos económicos
- Falta de transporte
- Discriminación
- Desconfianza en las instituciones

Criterio: Pregunta para determinar por qué se tiene hoy en día muchas limitaciones a servicios fundamentales, y en plena época digital.

Pregunta 21: ¿El promedio (en dólares americanos) de planilla de energía eléctrica que cancela mensualmente en su hogar es de?

- Menor igual a \$10.00
- De \$11.00 a \$20.00
- De \$21.00 a \$30.00
- De \$30.00 a \$40.00
- Mayor a \$41.00

Criterio: Pregunta estratégica para realizar un estudio económico del costo inversión que el usuario puede tener en la implementación del sistema fotovoltaico.

Pregunta 22: ¿Posee internet inalámbrico en su vivienda?

- Si
- No

Criterio: Pregunta cerrada para evaluar la factibilidad de la implementación de dispositivos inteligentes enlazados a la generación de energía fotovoltaica.

3.5. Herramientas para el análisis de la información

Para la interpretación de los datos arrojados en la encuesta, se utilizaron herramientas del paquete de Microsoft Office, tales como Excel, Word y Power Point. Respuestas que se graficaron en escalas porcentuales y en tablas informativas, para su posterior análisis de resultados.

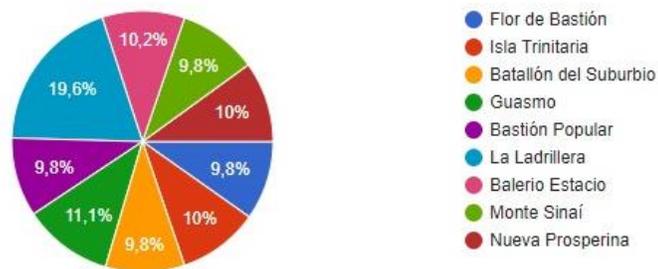
4. RESULTADOS

Se obtuvo respuestas de 460 encuestados, superando el tamaño de la muestra obtenido en el capítulo 3.1, el cual fue de 384 usuarios.

Figura 30. Pregunta 1

Escoja su lugar de domicilio

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 26. Pregunta 1

SECTORES	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Flor de Bastión	45	9.8
Isla Trinitaria	46	10
Batallón del Suburbio	45	9.8
Guasmo	51	11.1
Bastión Popular	45	9.8
La Ladrillera	90	19.6
Balerio Estacio	47	10.2
Monte Sinaí	45	9.8
Nueva Prosperina	46	10
TOTAL	460	100

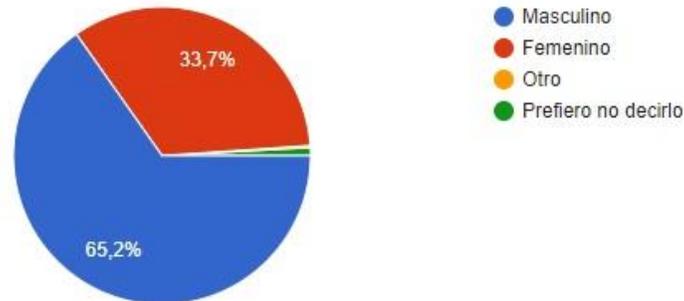
Nota: Elaboración propia

Análisis: Se tuvo mayor acogida del sector la Ladrillera, lo cual no indica que aquí existe más pobreza, sino que las respuestas fueron en mayor número.

Figura 31. Pregunta 2

¿Cuál es su genero?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 27. Pregunta 2

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	300	65.2
Femenino	155	33.7
Otro	1	0.2
Prefiero no decirlo	4	0.9
TOTAL	460	100

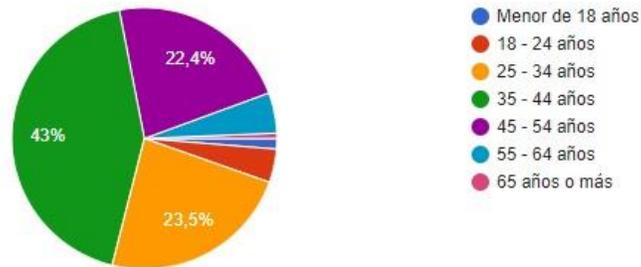
Nota: Elaboración propia

Análisis: Los resultados indican claramente que la mayor parte de los encuestados es de género masculino, seguido del femenino. Esto puede llegar a indicar que la mayor parte de responsables del hogar son hombres, pero no podemos asegurarlo, ya que el enfoque y propósito de este trabajo no solo es para una cierta clase de género, sino para todos aquellos que hacen de padre, madre y responsable del hogar, por quienes velan y salen día a día a buscar el sustento para llevar a la mesa de sus hogares.

Figura 32. Pregunta 3

¿Cuál es su rango de edad?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 28. Pregunta 3

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor de 18 años	6	1.3
18 – 24 años	19	4.1
25 – 34 años	108	23.5
35 – 44 años	198	43
45 – 54 años	103	22.4
55 – 64 años	23	5
65 años o más	3	0.7
TOTAL	460	100

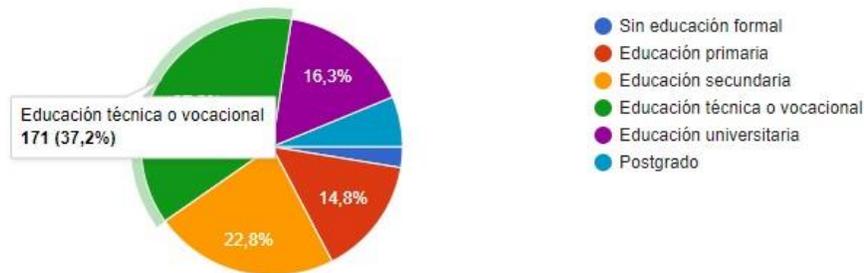
Nota: Elaboración propia

Análisis: Con un porcentaje del casi la mitad de los encuestados, se obtiene que el rango de los mismos es de 35 – 44 años, edad en que se puede decir que su grado de madurez es muy alta; también la responsabilidad que llevan en sus hombros es un factor importante para que esta manera de ver la realidad sea acorde a las prioridades que tiene en su vida y en su hogar.

Figura 33. Pregunta 4

¿Cuál es su nivel de educación?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 29. Pregunta 4

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin educación formal	12	2.6
Educación primaria	68	14.8
Educación secundaria	105	22.8
Educación técnica o vocacional	171	37.2
Educación universitaria	75	16.3
Postgrado	29	6.3
TOTAL	460	100

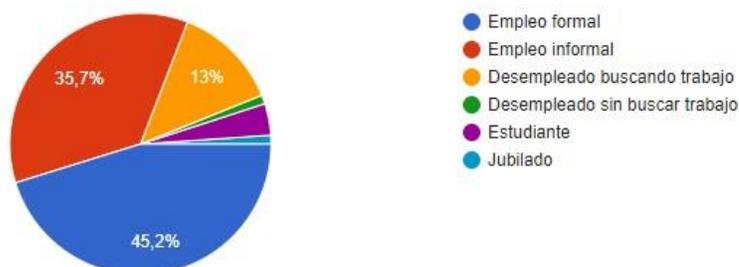
Nota: Elaboración propia

Análisis: Se obtiene como resultado que el 37.2% de encuestados tiene un título técnico o vocacional; el 6.3% un cuarto nivel y al menos el 22.8% tiene educación secundaria. Por lo que se puede decir, que existe un alto porcentaje de personas con un nivel de educación básico – avanzado. Lo que ayudaría a que el entendimiento de nuestro sistema, así como de condiciones y métodos para incrementar la calidad de vida, sea absorbido por personas cultas que tienen un grado de estudio y captación

Figura 34. Pregunta 5

¿Cuál es su situación laboral actual?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

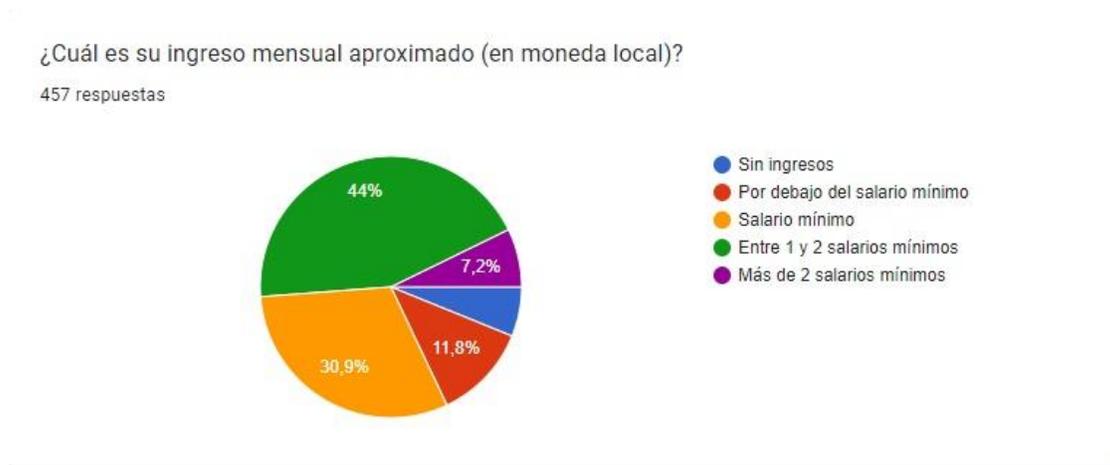
Tabla # 30. Pregunta 5

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Empleo formal	208	45.2
Empleo informal	164	35.7
Desempleado buscando trabajo	60	13
Desempleado sin buscar trabajo	5	1.1
Estudiante	18	3.9
Jubilado	5	1.1
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Básicamente se puede decir que más del 70% de nuestra población objeto, tiene un empleo, aunque aquí se debe de separar los formales con los informales, ya que claramente un trabajador informal no goza de condiciones fijas, además de beneficios de ley y tampoco un seguro de salud. En otras palabras cerca del 50% de las personas que tienen trabajo son informales en comparación con las que prestan servicios a entidades públicas o privadas, por lo que estas personas informales viven del diario vivir de sus ganancias.

Figura 35. Pregunta 6



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 31. Pregunta 6

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin ingresos	28	6.1
Por debajo del salario mínimo	54	11.8
Salario mínimo	141	30.9
Entre 1 y 2 salarios mínimos	201	44
Más de 2 salarios mínimos	33	7.2
TOTAL	460	100

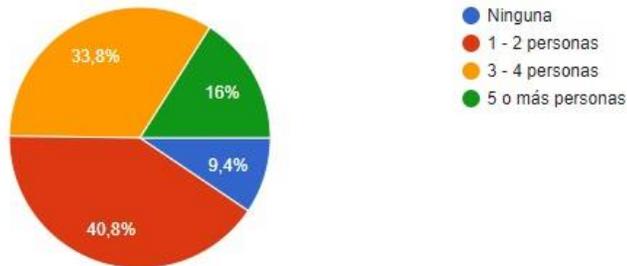
Nota: Elaboración propia

Análisis: Según los resultados, se puede decir en su gran mayoría percibe un sueldo mayor y menor al básico; aunque no es lo suficiente ya que como todos sabemos que no nos alcanza para todas nuestras necesidades, pero al menos se puede inclinar que con un buen balance y asesoría financiera, nuestros posibles beneficiarios podrían pagar un crédito que le permita en cómodas cuotas adquirir este sistema de generación solar, que no solo ayuda al medio ambiente, sino también a nuestra economía.

Figura 36. Pregunta 7

¿Cuántas personas dependen económicamente de su ingreso?

456 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 32. Pregunta 7

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguna	43	9.4
1 – 2 personas	186	40.8
3 – 4 personas	154	33.8
5 o más personas	73	16
TOTAL	460	100

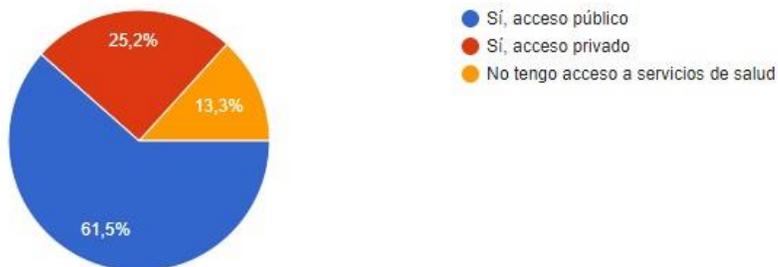
Nota: Elaboración propia

Análisis: Solo el 9.4% de los encuestados no posee familia alguna a la cual deba mantener o velar por su bienestar, esto también quiere decir que el 90% de los que llenaron este documento necesita y requiere velar por recursos tantos económicos como para aumentar sus condiciones habitacionales o calidad de vida, esto por medio de soluciones como la que se expuso en este proyecto, evaluando las condiciones de cada uno de los hogares.

Figura 37. Pregunta 8

¿Tiene acceso a servicios de salud básicos?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

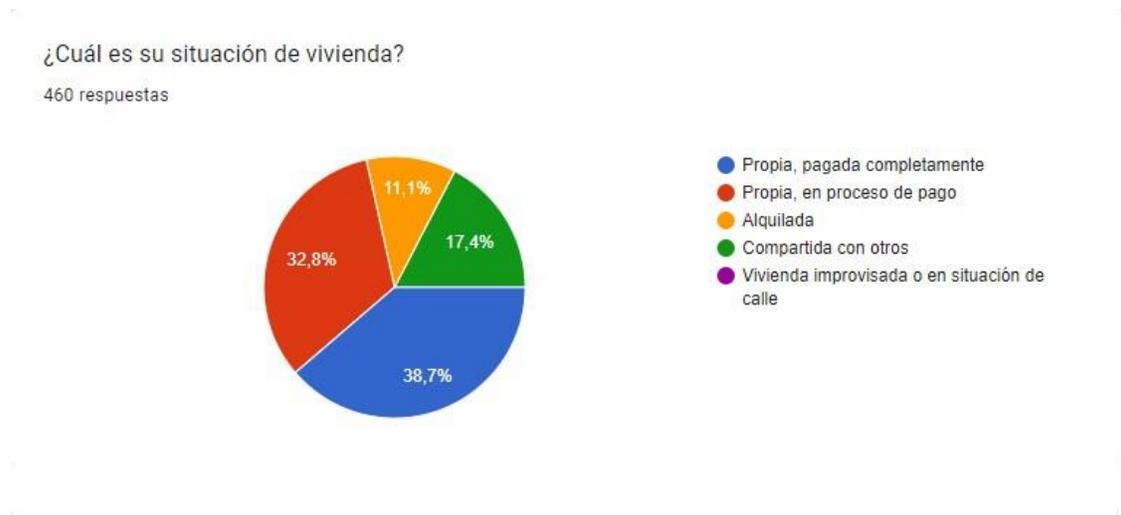
Tabla # 33. Pregunta 8

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí, acceso público	283	61.5
Sí, acceso privado	116	25.2
No tengo acceso a servicios de salud	61	13.3
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Por medio de esta pregunta se puede evaluar si el encuestado posee un servicio de salud pública, privada o simplemente no cuenta con aquello; resultados que indican si tiene asistencia médica en caso de necesitarlo o requerirlo, además esto da otra perspectiva a las condiciones de salud en que viven, pues como se aprecia más del 80% posee un servicio asistencial medico; y lo que se rescata es que seguido de la gran mayoría los ciudadanos optan por un servicio de salud privado. Esto básicamente lleva a la conclusión que la salud y el bienestar para consigo mismo es relevante para los encuestados.

Figura 38. Pregunta 9



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 34. Pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Propia, pagada completamente	178	38.7
Propia, en proceso de pago	151	32.8
Alquilada	51	11.1
Compartida con otros	80	17.4
Vivienda improvisada o en situación de calle	0	0
TOTAL	460	100

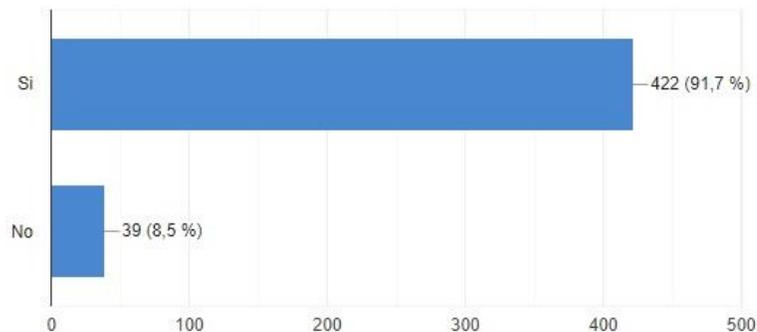
Nota: Elaboración propia

Análisis: Se puede apreciar que el 100% de nuestros encuestados, al menos posee un techo donde vivir, ya que ninguno está en situación de calle, y es lógico el resultado, ya que para el llenado de esta encuesta se debió haber tenido acceso a un Smartphone o computadora, y una persona en situación de calle es ilógico que lo tenga, ya que tiene otras prioridades; pero esto no quiere decir que no existe este tipo de personas, solo que no están consideradas en esta muestra.

Figura 39. Pregunta 10

¿Tiene medidor de energía eléctrica?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 35. Pregunta 10

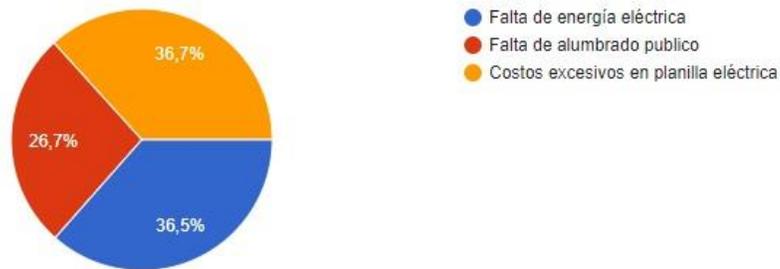
OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	422	91.7
No	38	8.3
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Se puede apreciar que la gran mayoría de los usuarios poseen al menos el medidor de consumo de energía eléctrica, lo que indica que casi el 92% de la población objeto, tiene conocimiento de los valores que se cancelan por utilización del servicio. Cabe recalcar que se puede sugerir a la empresa eléctrica, dotar de medidores para todos sus usuarios, ya que con ello no solo aumentarían sus ingresos económicos, sino también pondrían un alto a la usurpación de luz, que comúnmente se ven en varios lugares, inclusive en sectores de clase media, alta e industriales.

Figura 40. Pregunta 11

Indique el problema más común en su sector
460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 36. Pregunta 11

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Falta de energía eléctrica	168	36.5
Falta de alumbrado público	123	26.7
Costos excesivos en planilla eléctrica	169	36.7
TOTAL	460	100

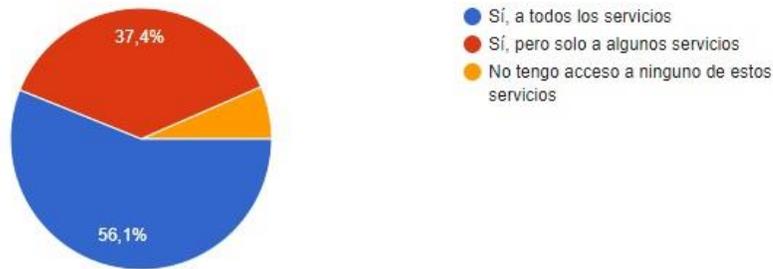
Nota: Elaboración propia

Análisis: Se observa que en un 36.7% los encuestados tienen quejas sobre los altos costos que generan sus planillas eléctricas; este tema es muy minucioso ya que puede ser un real consumo que los habitantes que no tienen una cultura de ahorro, como también puede ser que entre sus artefactos exista uno que este averiado o simplemente que sea muy antiguo y por ende el medidor marca lo real. También las instalaciones eléctricas pueden estar generando un consumo pequeño pero permanente que durante el mes representa ese valor agregado a la planilla eléctrica.

Figura 41. Pregunta 12

¿Tiene acceso a servicios públicos básicos en su hogar (agua, electricidad, saneamiento)?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 37. Pregunta 12

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí, a todos los servicios	258	56.1
Sí, pero solo a algunos servicios	172	37.4
No tengo acceso a ninguno de estos servicios	30	6.5
TOTAL	460	100

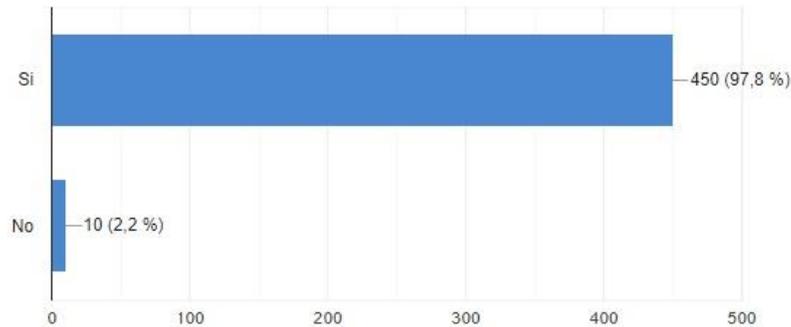
Nota: Elaboración propia

Análisis: Afortunadamente la gran mayoría de nuestros encuestados posee todos los servicios básicos, unos completos, otros incompletos pero en sí al menos los de carácter necesario los poseen. Además se puede decir que las condiciones y necesidades en que habitan, no son muy desfavorables, pues con un techo y servicios básicos, se los categoriza que sus condiciones habitaciones son estables. No hay que pasar por desapercibido al 6.5% que no poseen servicios, pues se tendría que evaluar las causas porque no poseen, ya que son un abanico de posibilidades.

Figura 42. Pregunta 13

Cree Ud. que la dotación de energía eléctrica aumentaría la calidad de vida y la productividad en los hogares que no lo poseen?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 38. Pregunta 13

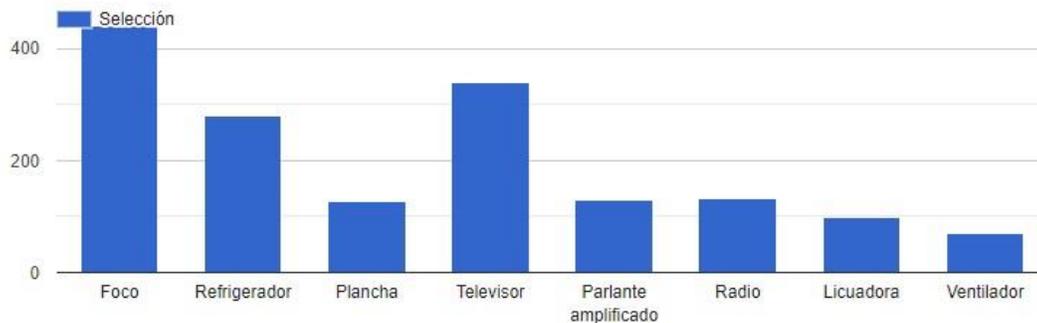
RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	450	97.8
No	10	2.2
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Vemos que al menos el pensamiento y objetividad de los habitantes es muy positiva, ya que tienen una visión que ayudaría a la acogida de este proyecto, también se puede rescatar que con la adquisición y provisión de energía eléctrica a los usuarios que no tienen mejoraríamos la calidad de vida de los mismos, que es uno de los objetivos principales de este proyecto de desarrollo. El porcentaje de usuarios que escogieron la pregunta negativa se podría decir que no tienen claro los beneficios que por falta de conocimiento o simplemente porque son informales y no quieren salir de su zona de confort, para ello se podría realizar charlas informativas y que puedan visualizar y palpar como se incrementaría su estatus de vida con la energía eléctrica.

Figura 43. Pregunta 14

Indique los artículos eléctricos que tiene y que más utiliza en su hogar.



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 39. Pregunta 14

OPCIONES	FRECUENCIA
Foco	440
Refrigerador	281
Plancha	127
Televisor	339
Parlante amplificado	130
Radio	131
Licuadora	98
Ventilador	69

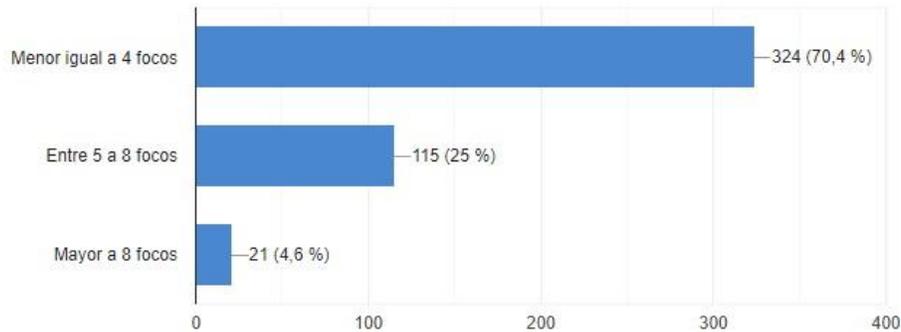
Nota: Elaboración propia

Análisis: Lógicamente todos los usuarios que tienen un techo donde vivir deben de tener al menos unos cuantos focos, pero se centrará en los artefactos de mayor posesión que son televisor y refrigeradora, los cuales nos sirven para poder establecer el consumo eléctrico que tendría una villa tipo o estándar, también se considera varios tomacorrientes que se usan para los otros artefactos señalados en las opciones.

Figura 44. Pregunta 15

¿Qué cantidad de focos tiene Ud. en su domicilio?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 40. Pregunta 15

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor igual a 4 focos	324	70.4
Entre 5 a 8 focos	115	25
Mayor a 8 focos	21	4.6
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

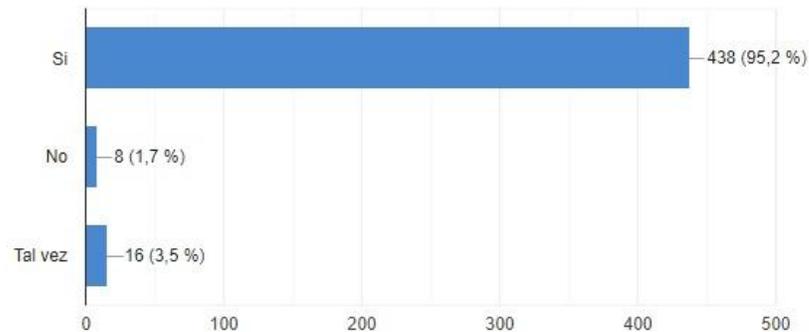
Análisis: En esta tabla se puede distinguir que un 70.4% de los usuarios encuestados tienen de 4 focos para abajo, con esto podemos indicar una vez más que son sectores de muy bajos recursos y que no tienen la economía adecuada como para que su calidad de vida apunte a algo mejor.

De esta pregunta utilizaremos la mayor cantidad de focos para nuestro análisis y cálculo de demanda eléctrica, así podremos cubrir las tres opciones que propusimos en la pregunta 6.

Figura 45. Pregunta 16

¿Utilizaría Ud. la energía solar para el consumo de sus artículos eléctricos. ?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 41. Pregunta 16

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	436	95.2
No	8	1.7
Tal vez	16	3.1
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Se puede apreciar una acogida muy amplia en esta pregunta, con lo que se asegura que la mayor parte de usuarios utilizaría la energía fotovoltaica para poder obtener electricidad para sus electrodomésticos.

Los usuarios que se negaron y los que están en duda fácilmente se los puede guiar con campañas de conocimiento para que sepan que este tipo de energía no solamente ayudaría a que la planilla eléctrica baje sino que de la mano aportarían al ecosistema que hoy en día está siendo afectado por la generación de gases tóxicos e industriales.

Figura 46. Pregunta 17

Si le ofrecieran un plan de desarrollo para la implementación de este sistema, ¿estaría Ud. de acuerdo en utilizarlo?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 42. Pregunta 17

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	436	94.8
No	4	0.9
Tal vez	20	4.3
TOTAL	460	100

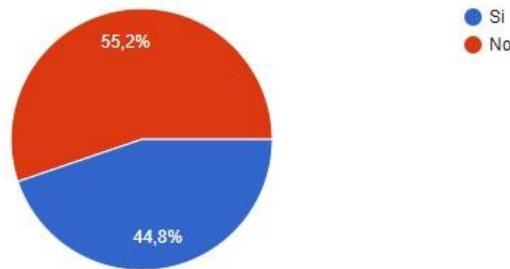
Nota: Elaboración propia

Análisis: Aquí se puede asegurar que con un buen financiamiento de parte de la alcaldía o el gobierno, los usuarios se acogerían a este cambio. Debemos de tener en claro que son familias de bajos recursos y la adquisición por sus propios medios es para nada probable, por lo que se necesitaría de recursos externos para poder acogerse a este sistema. La banca privada se puede beneficiar con créditos para la adquisición y con el compromiso de los usuarios en el cuidado y buen uso de los mismos, la factibilidad de tener energía renovable en sus hogares es muy alta, y más aun sabiendo que existiría un ahorro económico en los pagos de planillas y aumentando progresivamente su calidad de vida.

Figura 47. Pregunta 18

¿Ha experimentado discriminación por razones de género, raza, etnia, orientación sexual, discapacidad u otra característica personal?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 43. Pregunta 18

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	206	44.8
No	254	55.2
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

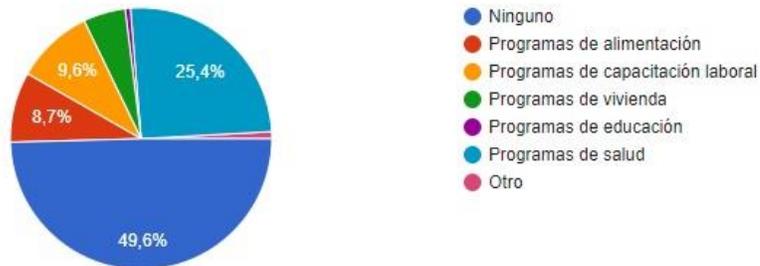
Análisis: Este tema es muy común hoy en día, se quiso conocer las respuestas de los encuestados y vemos que el bullying sigue aún latente.

Si bien es cierto la discriminación es un tema con el que se ha luchado toda la vida, pues el poder, los estatus sociales, la economía e inclusive la misma sociedad con quienes compartimos, son factores que no dejan que este tema fenezca. Cabe indicar que el cambio viene de uno mismo, si todos nos proponemos lo podemos conseguir, pero luchamos día a día en una batalla en donde el enemigo cada vez se hace más fuerte.

Figura 48. Pregunta 19

¿Qué tipo de apoyo gubernamental o comunitario ha recibido en el último año?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 44. Pregunta 19

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguno	228	49.6
Programa de alimentación	40	8.7
Programas de capacitación laboral	44	9.6
Programas de vivienda	24	5.2
Programas de educación	3	0.7
Programas de salud	117	25.4
Otros	4	0.9
TOTAL	460	100

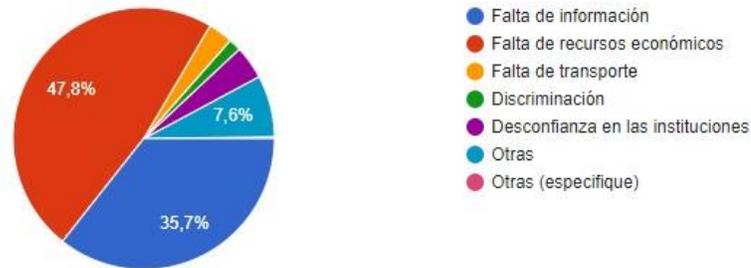
Nota: Elaboración propia

Análisis: Lamentablemente casi el 50% de los encuestados no ha recibido ayuda por parte del gobierno; esto es netamente resoluciones del gobierno, en donde realicen obras comunitarias, empleo, salud, entre otros, aunque aproximadamente un 25% ha recibido atención médica, pero estadísticamente es muy poco para lo que debería de ser prioritario en nuestro país.

Figura 49. Pregunta 20

¿Qué barreras considera que limitan su acceso a oportunidades de empleo, educación, salud y vivienda?

460 respuestas



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

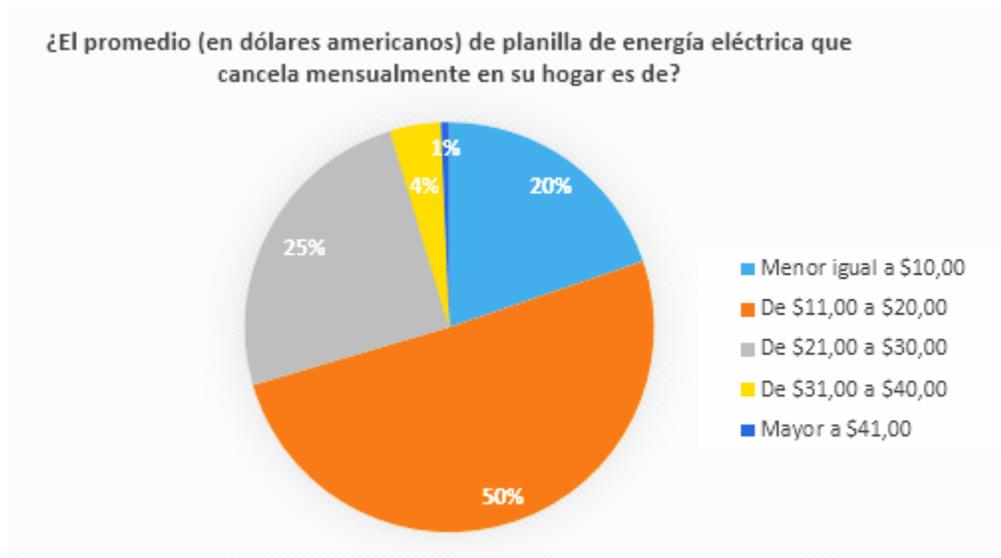
Tabla # 45. Pregunta 20

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Falta de información	164	35.7
Falta de recursos económicos	220	47.8
Falta de transporte	14	3
Discriminación	7	1.5
Desconfianza en las instituciones	19	4.1
Otros	35	7.6
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Se observa que el 47.8% de encuestados están limitados económicamente, pues y la respuesta no está alejado de la realidad, ya que vivimos en una época de crisis en donde no solamente tenemos el contingente económico, sino también que somos pobres en explotar nuestros recursos digitales, y eso se lo puede corroborar con el resultado de la opción 1 que es el 35.7% de la muestra, seguido de la desconfianza de las malas administraciones en los puestos públicos.

Figura 50. Pregunta 21



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

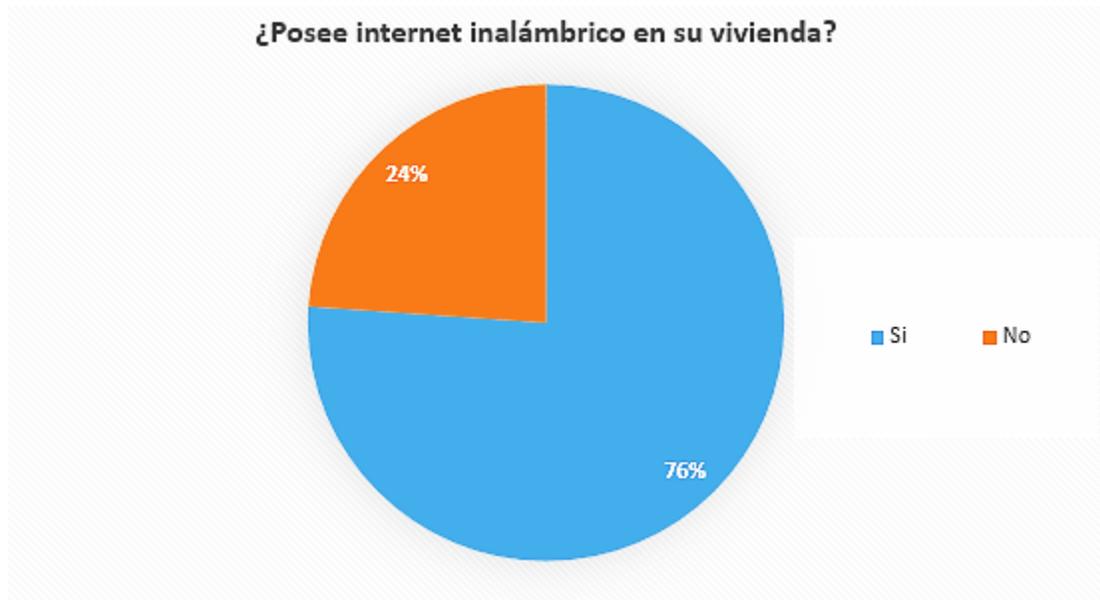
Tabla # 46. Pregunta 21

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor igual a \$10.00	89	20
De \$11.00 a \$20.00	228	50
De \$21.00 a \$30.00	112	25
De \$31.00 a \$40.00	18	4
Mayor a \$41.00	3	1
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Se observa que el 50% de encuestados paga por planilla de luz entre \$11.00 y \$20.00 lo que nos da un rango aproximado para nuestro análisis económico y poder demostrar el costo beneficio al tener energía fotovoltaica en sus hogares. Además podemos destacar que el 20% cancela una planilla menor igual a \$10.00 y un 25% mayor a \$20.00.

Figura 51. Pregunta 22



Nota: Extraído de resultado de encuesta online

Tabla # 47. Pregunta 22

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	350	76
No	110	24
TOTAL	460	100

Nota: Elaboración propia

Análisis: Se puede observar que el 76% de nuestra población posee internet domiciliario en sus hogares, lo que ayuda a viabilizar más la implementación de los dispositivos inteligentes que utilizar como medio de comunicación el wifi. El porcentaje que no posee se puede financiar la adquisición de un plan básico que en el mercado rodea de \$15.00 a \$20.00, costo que se puede incluir en la financiación dentro del proyecto de implementación de paneles solares.

Características vivienda tipo

En base a los resultados obtenidos, se escoge una villa tipo con características similares, la misma que se estimará la cantidad de puntos eléctricos según la encuesta realizada.

Cargas eléctricas de la vivienda

La aplicación de este proyecto está orientado a los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, por tal motivo se realizó una encuesta con preguntas precisas para saber la cantidad de focos y electrodomésticos que tienen una muestra de nuestra base, ya que como las condiciones de vida y estatus económico son similares, es acertado tomar una vivienda tipo analizando el consumo de energía en watts de cada uno de los artefactos eléctricos que tienen en sus casas.

Según los resultados obtenidos en la encuesta se realiza un estudio de cargas eléctricas, el mismo que está representado en la siguiente tabla.

Tabla # 48. Cargas eléctricas básicas

VIVIENDA TIPO														
PANEL tipo	CIRCUITO					DISYUNTOR		PTOS	SERVICIOS	C. Unit. (W)	Sub-total (W)	F. Coinc.	F. Utili.	Total (W)
	NOM.	CAL.	FASE	VOLT.	DUCT. Ø	POLOS	AMP.							
PD-A	1	12	A	120	1/2"	1	15	8	alumbrado general (focos)	20	160	80%	80%	102,40
	2	12	B	120	1/2"	1	15	1	tomacorriente televisor	500	500	70%	60%	210,00
	3	12	A	120	1/2"	1	15	1	tomacorriente refrigeradora	800	800	80%	100%	640,00
2F#12 1N#14 1T#14	4	12	B	120	1/2"	1	15	3	tomacorriente general	150	450	80%	80%	288,00
CARGA INSTALADA monofásica [W]:											1.910			1.240

Nota: Elaboración propia

En la tabla que antecede se puede observar que se tomó el máximo de focos según los resultados de la pregunta 15 y plasmados en la tabla # 40, así mismo los electrodomésticos de mayor uso son el televisor y refrigerador, también se ha considerado el uso de tres tomacorrientes para uso general, esto con el fin de cubrir la mayor parte de demanda eléctrica que pueden consumir los residentes de cada uno de los sectores de nuestra población objeto.

En la tabla # 48 también se puede apreciar que se está subdividiendo en 4 circuitos.

- El circuito 1 está constituido de 8 puntos de alumbrados con un consumo unitario de 20 W; se pondrá como ejemplo esta carga considerando que son focos ahorradores, el factor de coincidencia en que se usan todos a la vez es de 80% y el factor de utilización también de igual valor; dando como resultado final de 102.40 W el consumo de este circuito de focos ahorradores.
- En el circuito 2 se tiene el tomacorriente usado por el televisor, el cual se ha considerado una carga de 500W, con un factor de coincidencia de 70% y como el televisor tiene horas de descanso, se ha considerado el uso por un 60% de su capacidad. Esto da un resultado de 210 W durante un día.
- De igual manera en el circuito 3 un tomacorriente exclusivo para el consumo de la refrigeradora, con una capacidad de 800W, la coincidencia del 80% y la utilización del 100%, esto debido que la refrigeradora pasa conectada y encendida todo el día, aunque si hilamos fino solo cuando se enciende el compresor el consumo es el máximo establecido, durante el restante de tiempo el consumo es bajo, pero se deja a la capacidad máxima del electrodoméstico dándonos un resultado de 640W.
- Finalmente en el circuito 4 se considera 3 tomacorrientes para el uso general con un consumo de 150W con un factor de coincidencia y de utilización de 80%, aumentando nuestra carga en un 288W que nos servirán como especie de reserva para el cálculo final.

El consumo final que tiene la vivienda tipo de bajo recurso en los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, es de 1240W diarios.

Consumo eléctrico de la vivienda

Se calculó que el consumo de la vivienda tipo de bajos recursos en los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil es de 1240W, entonces también se puede calcular la corriente nominal en amperios, para poder definir el calibre del cable alimentador y el tipo de panel de disyuntor que se debería colocar.

La carga se la divide para el voltaje en un sistema monofásico y se lo multiplica por un factor de potencia constante, que en el caso de este estudio será de 0.92; entonces la fórmula quedaría así:

$$I(A) = \frac{\text{Carga instalada monofásica (W)}}{\text{Voltaje operacional} * \text{factor de potencia constante}}$$

$$I(A) = \frac{1240}{240 * 0.92}$$

$$I(A) = \frac{1240}{220.80}$$

$$I(A) = 5.62 \text{ A}$$

A este valor se le aumenta un margen del 25% de reserva para considerar el breakers principal, quedándonos:

$$I(A) = 5.62 * 1.25$$

$$I(A) = 7.02 \text{ A}$$

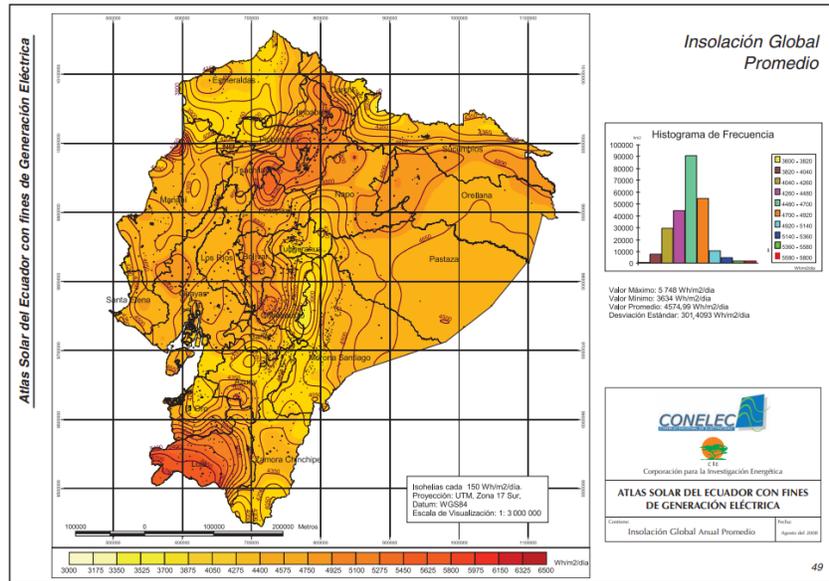
Entonces se define que el disyuntor principal sería de 2P-15 Amp, con un alimentador con 2 fases # 12, y un panel de breakers 4/8 espacios monofásicos:

Cálculos de paneles solares

La cantidad de paneles solares se considera en base a la irradiación solar que hay en el punto de montaje; como el sistema va a ser instalado en la ciudad de Guayaquil, estamos en una zona donde la cobertura de rayos del sol es muy alta.

El consejo nacional de electricidad (CONELEC, 2008), publicó un atlas de insolación global promedio del Ecuador, representado de esta manera:

Figura 52. Insolación global promedio



Nota: Extraído de (CONELEC, 2008, pág. 49)

Resumiendo el atlas solar del ecuador, se obtienen los promedios mensuales de irradiación solar, definidos por vatios hora sobre metro cuadrado (Wh/m²), y representados en la siguiente tabla.

Tabla # 49. Irradiación solar mensual

Mes	W.h/m ²
Enero	4002
Febrero	4050
Marzo	4660
Abril	4350
Mayo	4350
Junio	4200
Julio	4350
Agosto	4650

Septiembre	5100
Octubre	4650
Noviembre	4950
Diciembre	4800

Nota: Elaboración propia con fuente de (CONELEC, 2008)

Para poder saber la cantidad de paneles que son necesarios para la vivienda tipo, se necesita saber la energía y potencia del sistema fotovoltaico. Para ello:

E_{fv} = Energía del sistema fotovoltaico = 1240 W

P_{fv} = Potencia del sistema fotovoltaico

HSP = Horas de sol pico mínimas según tabla # 49 = 4

Donde:

$$P_{fv} = \frac{E_{fv}}{HSP}$$

$$P_{fv} = 310W$$

Con la potencia del sistema fotovoltaico, se puede calcular la cantidad de paneles necesarios para el sistema con la siguiente formula:

$$No. \text{ Paneles} = \frac{P_{fv}}{P_{panel}}$$

$$No. \text{ Paneles} = \frac{310 W}{200 W}$$

$$No. \text{ Paneles} = 1.55 \text{ unidades}$$

$$No. \text{ Paneles} = 2 \text{ de } 200W$$

Cálculos del inversor

El inversor como se lo había visto en el punto 2.1 de este proyecto de estudio es un equipo que convierte la energía DC en AC. Según (Naranjo, 2020) en su artículo “Como interpretar un inversor solar”, indica que para calcular un inversor se debe de tener en claro la potencia que consume nuestro sistema, que según los cálculos realizados en la tabla # 48 es de 1.24 KW, a este valor se lo multiplica por una reserva del 20% para que el sistema no trabaje al 100% de la carga, entonces se obtiene la siguiente formula:

$$P. inv = P. Inst * Fr$$

Donde:

P.inv = Potencia del inversor

P.Inst = Potencia instalada en el sistema

Fr. = Porcentaje de reserva

Reemplazamos:

$$P. inv = 1.24 * 1.20$$

$$P. inv = 1.49 \text{ kW}$$

El inversor debe de ser mayor igual a 1.49 kW, que en el mercado tenemos de 1.5 kW que es el que se usará para el sistema fotovoltaico.

Cálculo de la batería

Para el cálculo de la batería se obtiene el valor nominal de las baterías, en el caso de estudio se utilizará baterías de gel de 12V – 100Ah.

Entonces para obtener la capacidad, multiplicamos el voltaje por la capacidad en amperios hora, esto es:

$$VNB = VB * AB$$

Donde:

VNB = Voltaje nominal de baterías.

VB = Voltaje batería

AB = Amperaje de batería

Reemplazamos:

$$VNB = 12 * 100$$

$$VNB = 1200 \text{ Wh}$$

Para que el sistema de batería sea optimo, no debemos de descargarla menos del 50% de su capacidad de voltaje nominal.

En otras palabras la energía disponible que la batería nos puede arrojar es la mitad de su valor, es decir 600Wh. Entonces, si se calculó que cada batería nos da 600Wh y son necesarios 1240Wh para la casa tipo; calculamos la cantidad de baterías (CB) necesarias para el sistema fotovoltaico.

$$CB = \frac{1240 \text{ Wh}}{600 \text{ Wh}}$$

$$CB = 2.06$$

Necesitaríamos 2 baterías 12V – 100Ah.

Cálculo de planilla eléctrica mensual

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables – (ARCERNNR), tiene en vigencia un pliego tarifario residencial del valor de KWH facturado según sea el consumo de las viviendas.

Figura 53. Pliego tarifario residencial

Pliego Tarifario Residencial

RANGO DE CONSUMO EN Kilovatio – hora (kWh)		VALOR kWh	Valor consumo
DESDE	HASTA		
0	50	0,078	\$ 3,90
51	100	0,081	\$ 4,05
101	150	0,083	\$ 4,15
151	200	0,097	\$ 4,85
201	250	0,099	\$ 4,95
251	300	0,101	\$ 5,05
301	350	0,103	\$ 5,15
351	500	0,105	\$ 15,75
501	700	0,1050	\$ 21,00
701	1000	0,1450	\$ 43,50
1001	1500	0,1709	\$ 85,45
1501	2500	0,2752	\$275,2
2501	3500	0,4360	\$ 436
Desde 3501 en adelante		0,6812	

(Fijado por la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables) - ARCERNNR

Nota: Extraído de sitio web (CNEL EP, s.f.)

Con este pliego se puede calcular el valor de planilla eléctrica máxima mensual que se cancelaría por rango de consumo:

$$VP = \text{Max KWh} * V. \text{KWh}$$

Donde:

VP = Valor planilla.

Max KWh = Máximo rango de consumo de kilovatio hora mensual

V. KWh = Valor del KWh mensual

Reemplazando la formula por cada rango máximo y valor de consumo tenemos:

Tabla # 50. Cálculo de valor máximo de planilla por consumo mensual

Rango máximo de consumo KWh	Valor KWh (\$)	Valor planilla mensual (\$)
50	0.078	3.90
100	0.081	8.10
150	0.083	12.45
200	0.097	19.40
250	0.099	24.75
300	0.101	30.30
350	0.103	36.05
500	0.105	52.50
700	0.1050	73.50
1000	0.1450	145.00
1500	0.1709	256.35
2500	0.2752	688.00
3500	0.4360	1526.00

Nota: Elaboración propia con fuente de (CNEL EP, s.f.)

El consumo de kilovatio – hora determina el valor del consumo que debe pagar el cliente según la tarifa residencial. Por ejemplo aquellos que consumen un máximo de 150 KWh pagan \$0.083 por Kilovatio hora consumida, esto es \$12.45 mensual. Quiere decir que a medida que aumenta el consumo mensual el valor por KWh también aumenta y por ende el valor mensual por planilla es mayor.

4.1. Propuesta de innovación

La industria de la ciencia y la electricidad han contribuido en gran medida a la mejora del nivel de la calidad de vida de las personas en todo el mundo. A lo largo de los años la tecnología ha hecho increíbles avances a nivel de contribución eléctrica con la ayuda de energías fotovoltaicas renovables, por lo que para la propuesta de innovación se ligará las mismas con los objetivos planteados en el proyecto de desarrollo.

Entre los objetivos específicos se tiene las distintas bases legales que respaldan la viabilidad de proyecto, tales como:

- Constitución de la República del Ecuador, Art. 15, 314 y 413
- Plan Nacional del Buen Vivir, Objetivo 5 (Energías renovables)
- Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica (LOSPEE), Título IV, Art. 26

Las mismas que se citará y demostrará más adelante.

En la tabla # 48 se ha representado el cálculo la demanda de una vivienda tipo en base a los resultados obtenidos en la encuesta realizada, dando como resultado una demanda de 1.24 KW, con lo cual se demuestra que el consumo está dentro de los parámetros del sistema fotovoltaico.

Como tercer objetivo se tiene el impacto en la calidad de vida que se genera con la implementación de un sistema fotovoltaico; el mismo que según los resultados de la encuesta, específicamente en la pregunta # 11, se indica que uno de los problemas más comunes en el sector donde habitan es la falta de energía eléctrica y costos elevados de la planilla de luz, los mismos con un porcentaje de 36.5% y 36.7% respectivamente. Entonces con la implementación del sistema de generación solar, se solventará estas necesidades e incrementaremos el estatus social y emocional de los habitantes, ayudándolos a mejorar las condiciones y autoestima de los mismos.

Adicional a los objetivos planteados en este proyecto, en el acápite 1.2 “Formulación del problema”, se ha observado que uno de los propósitos es contribuir al desarrollo socio económico y aumentar la calidad de vida de los sectores más vulnerables de la ciudad de Guayaquil por medio del uso de energía solar.

Entonces para abarcar los objetivos y la formulación del problema planteado, la propuesta es implantar un sistema de gestión de energía (SGE), que incluye el monitoreo, evaluación y control automatizado de la generación de energía fotovoltaica por medio de apps gratuitas, observando la mejora en su calidad de vida y contribuyendo de esta manera al desarrollo socioeconómico de los sectores de bajos recursos por medio de un sistema auto sustentable complementado con un proceso CPO (Conocer, Proponer, Observar).

4.1.1. Procesos totalmente innovadores

La propuesta de innovación en ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida incluye, implantar un sistema de gestión de energía (SGE) controlado, en los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil, específicamente en el sector de la Ladrillera, donde se obtuvo un mayor número de respuesta a nuestra encuesta, este sistema ve a la energía como un recurso cuyo uso se puede optimizar. Este sistema de gestión nace de la necesidad de mejorar el desempeño energético en los hogares más vulnerables, partiendo de las condiciones en que viven y apunta a metas y objetivos a alcanzar como es el aumento de la calidad de vida.

Algunos de los elementos que forman parte de un SGE son la definición de la política energética de la organización, el establecimiento de objetivos y metas energéticas, la identificación y análisis de los consumos energéticos y las fuentes de energía utilizadas, la implementación de medidas para mejorar la eficiencia energética, el seguimiento y evaluación de los resultados.

Este sistema de gestión determina un ahorro en el consumo de energía eléctrica y pago por planilla por el transcurso de 25 años aproximadamente, que es el tiempo de vida útil de los

elementos fotovoltaicos de este sistema, este ahorro se detallará en el análisis económico; además de otros beneficios como la reducción de emisión de CO₂ por el consumo de combustibles fósiles y el aumento a futuro de más paneles para mayor carga ya que el sistema solar es escalable. En síntesis, con la propuesta innovadora se evalúa, controla y monitorea la producción de energía solar y se observaría una mejora en el aumento del estatus emocional de los habitantes produciendo su propia energía y aumentando la calidad de vida de cada uno de ellos. Además, se promueve prácticas de ahorro energético, el uso de electrodomésticos tipo inverter que tienen como característica principal el ahorro eficiente de energía de un 60% del consumo comparado con otros electrodomésticos tradicionales, así mismo regulan el voltaje, la corriente y la frecuencia de los motores de los artefactos y por último, equipos de iluminación como lámpara led y focos led ahorradores.

La propuesta da paso a la implementación de programas de desarrollo integral sustentable, que son talleres dictados para impulsar el desarrollo sostenible y generar impactos positivos en los usuarios, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los sectores de bajos recursos de la ciudad de Guayaquil, el mismo que será canalizado como proyecto social por la Fundación Cooperación y Desarrollo – COYDES.

Finamente el análisis de las teorías de Maslow y McClelland permiten desarrollar un proceso combinado que en primera instancia empieza con las necesidades de los usuarios, para luego poder solventarlas con recursos externos; es decir, partiendo de las necesidades que se ha obtenido como resultado de la encuesta, se puede asociar estas dos teorías creando un proceso que ayude a mitigar, disminuir o eliminar estas necesidades.

A este proceso se lo denomina CPO (Conocer, Proponer, Observar), el cual se dividirá en 3 fases:

- Conocer las necesidades de los usuarios, en este caso sería la falta de energía y ahorro en el costo de planilla eléctrica. En la pregunta 11 de la encuesta, se puede observar que el 36.5% afirma que uno de los problemas más comunes es la ausencia de energía eléctrica, el 56.1% tiene acceso a los servicios básicos y por otro lado en la pregunta

13 se observa que el 97.8% de los usuarios, tienen la objetividad de indicar que con la dotación de energía eléctrica aumentaría su calidad de vida.

- Proponer una solución a las necesidades; en este caso implementaríamos el autoconsumo de energía solar por medio de la instalación de paneles solares, el mismo que es una herramienta ecoeficiente tanto para la economía y el medio ambiente.
- Observar y analizar mejoras en su calidad de vida. Al implementar un sistema fotovoltaico con generación autosustentable, apuntaríamos directamente a los aspectos emocionales de los usuarios, tal es el caso de la iluminación que crea un grado de confort e incrementa en el ser humano la esperanza de vida y por ende su calidad. De igual forma observar el ahorro económico reflejado en la planilla de luz.

Es importante señalar que la forma en que se utiliza la energía en la sociedad, afecta su potencial de crecimiento. Cuando se la usa correctamente, se consume menos recursos, lo que conduce a una mejor inversión en su producción, por lo que todavía hay recursos para crear el desarrollo necesario.

La mayoría de usuarios de una vivienda, no conocen el costo económico que generan sus artefactos eléctricos, por lo que con el aporte de este proyecto, se plantea incentivar a los beneficiarios a un “Hogar sostenible”, cuyo objetivo es crear concientización sobre el uso adecuado de la energía eléctrica, siendo conscientes con el medio ambiente, aprovechando los recursos fotovoltaicos para reducir el consumo de combustibles fósiles y por ende ahorrar en el pago de planillas eléctricas.

El concepto de eficiencia energética se centra en lograr beneficios mediante la combinación de esfuerzos individuales. Cambiar los hábitos pequeños del consumo eléctrico de la sociedad tiene enormes utilidades: se reduce la contaminación ambiental, se usa menos energía eléctrica, hay un ahorro de dinero y se consigue una mejor calidad de vida.

Para ello se presenta una propuesta de implementación denominada “Proyecto Social – Sector La Ladrillera”.

PROYECTO SOCIAL – SECTOR LA LADRILLERA

1. TITULO

Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil

2. LOCALIZACIÓN

La Ladrillera, sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

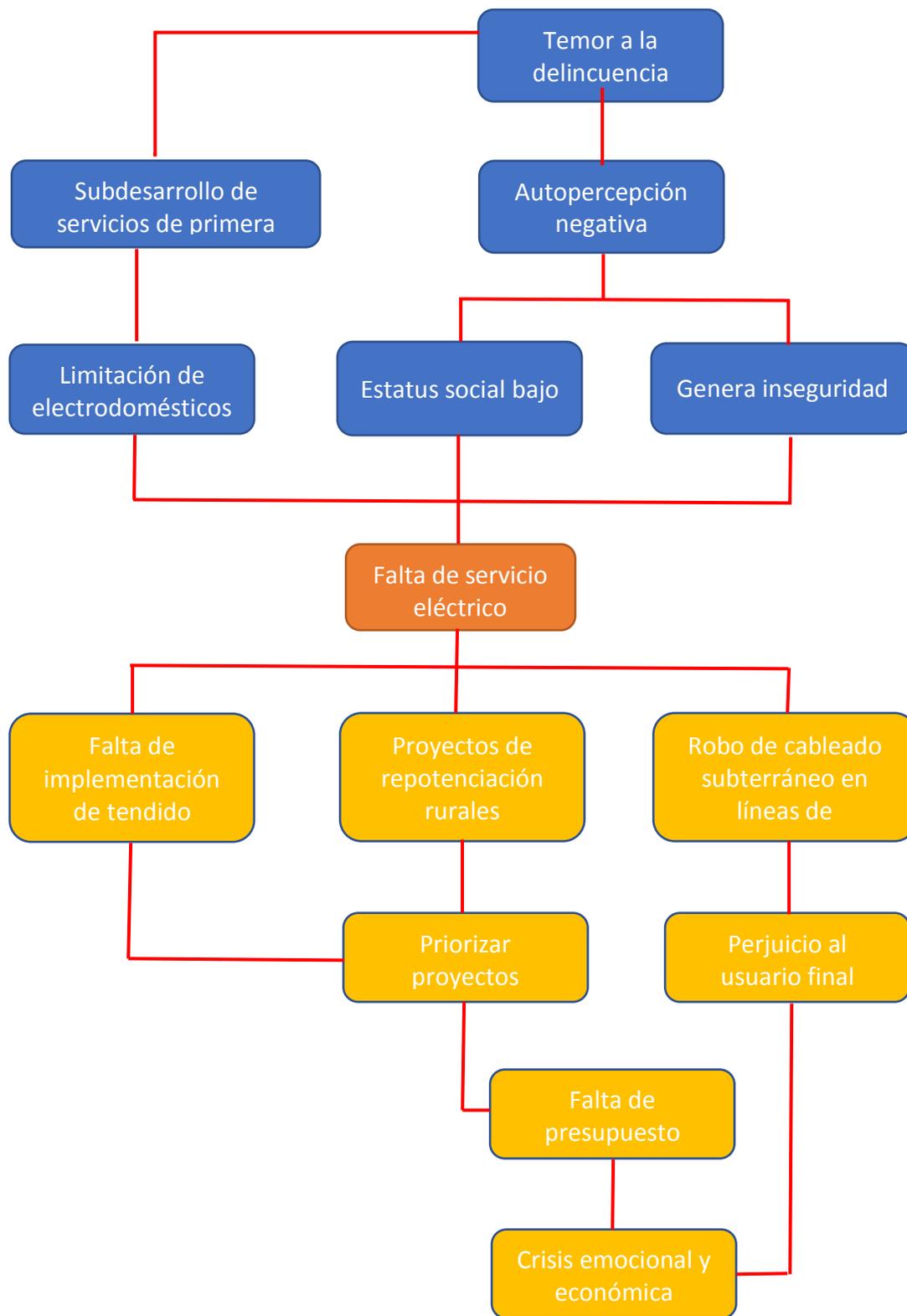
Los sectores de bajos recursos de la ciudad de Guayaquil, en especial el sector de la Ladrillera, no poseen el servicio de electricidad en diversos sectores y quienes los tienen pagan planilla de luz muy elevadas. El uso inadecuado de la energía eléctrica conlleva a que los valores de consumo sean elevados. Recelo a la inclinación por el sistema auto sostenible, lo que limitaría a la mejora de su estatus social y su impacto positivo en la calidad de vida.

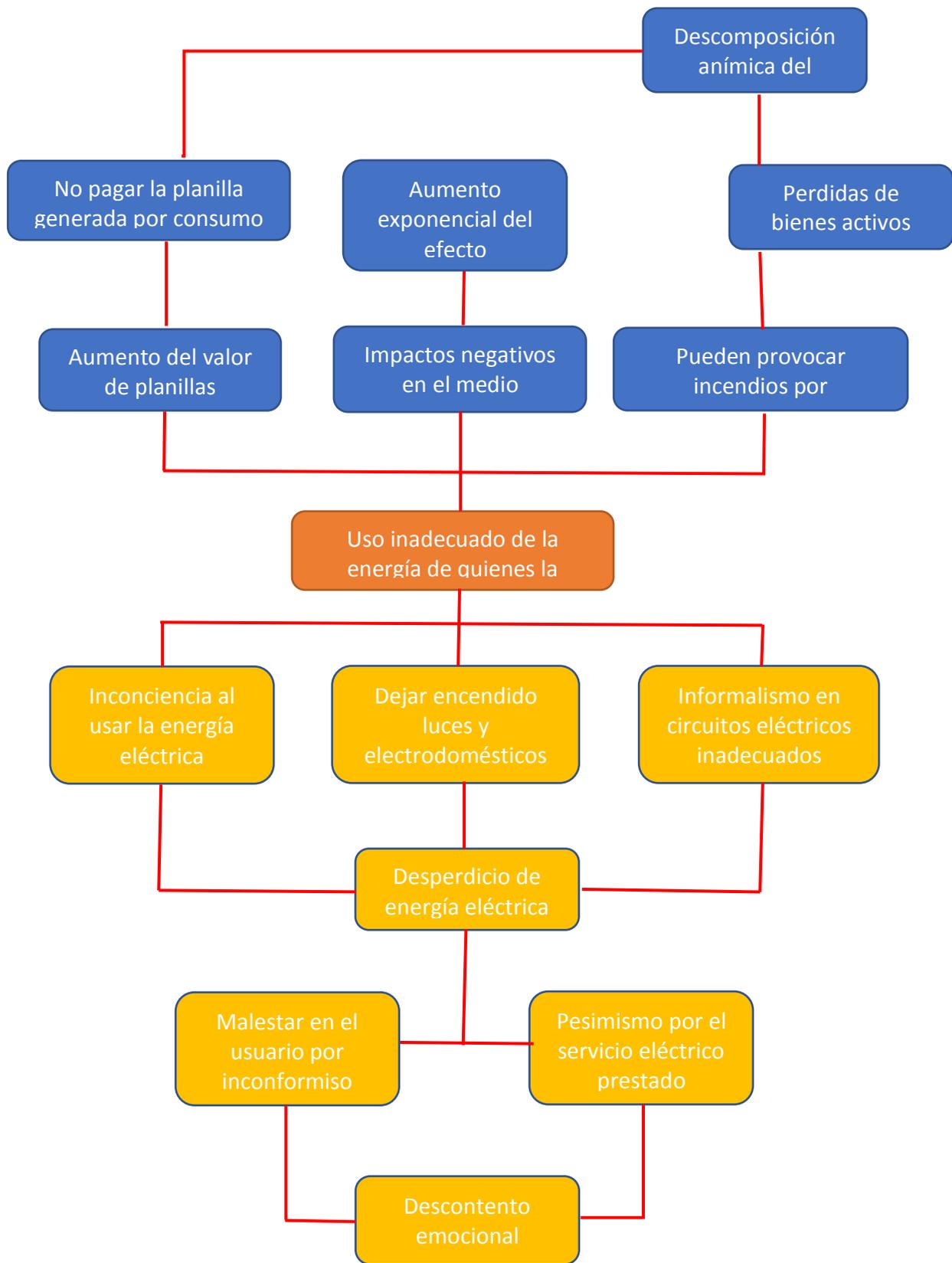
3.1. ARBOL DE PROBLEMAS (EFECTOS – CAUSAS)

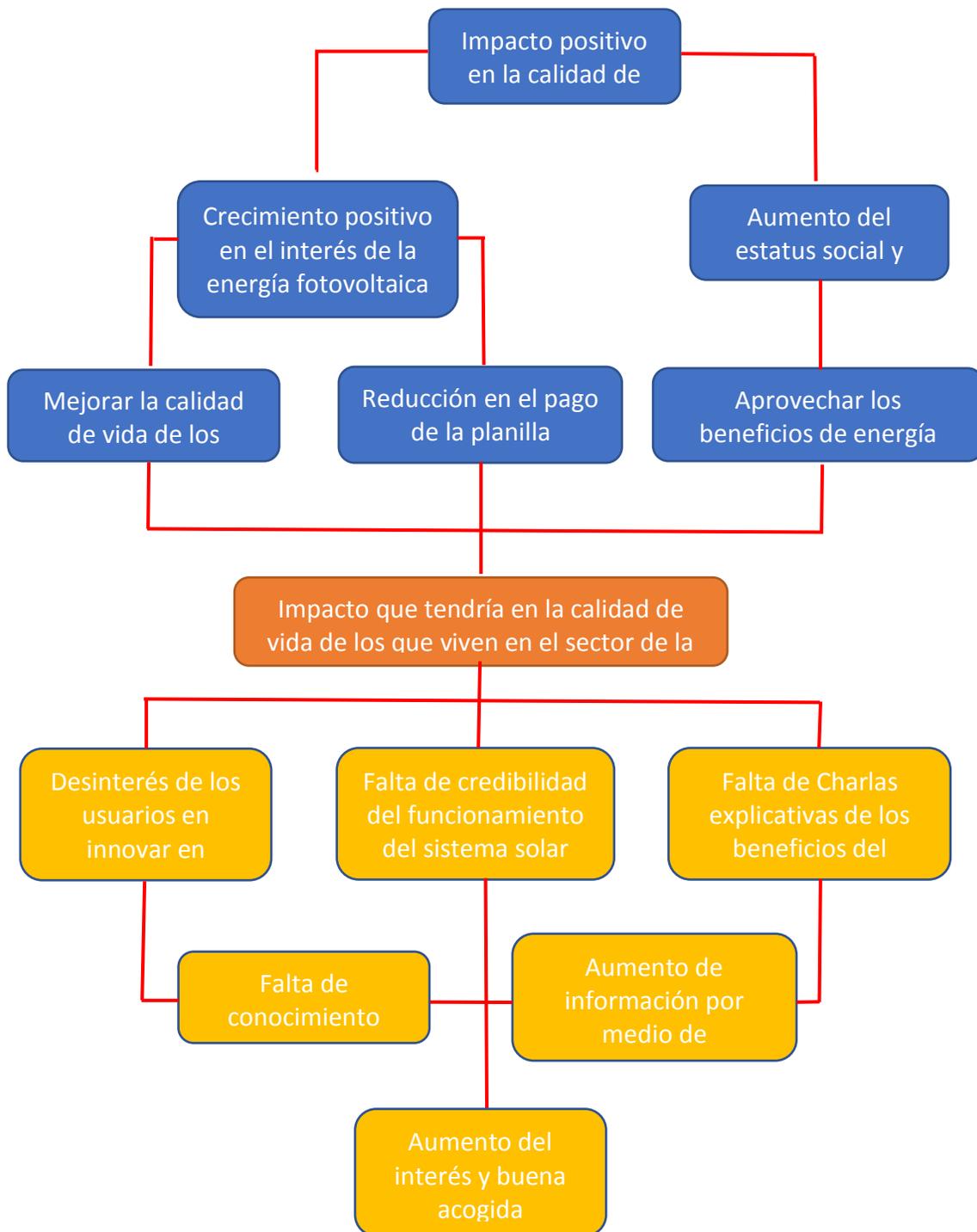
Entre los principales problemas focales tenemos:

- Falta de servicio eléctrico
- Uso inadecuado de la energía de quienes la poseen
- Impacto que tendría en la calidad de vida de los que viven en el sector de la Ladrillera

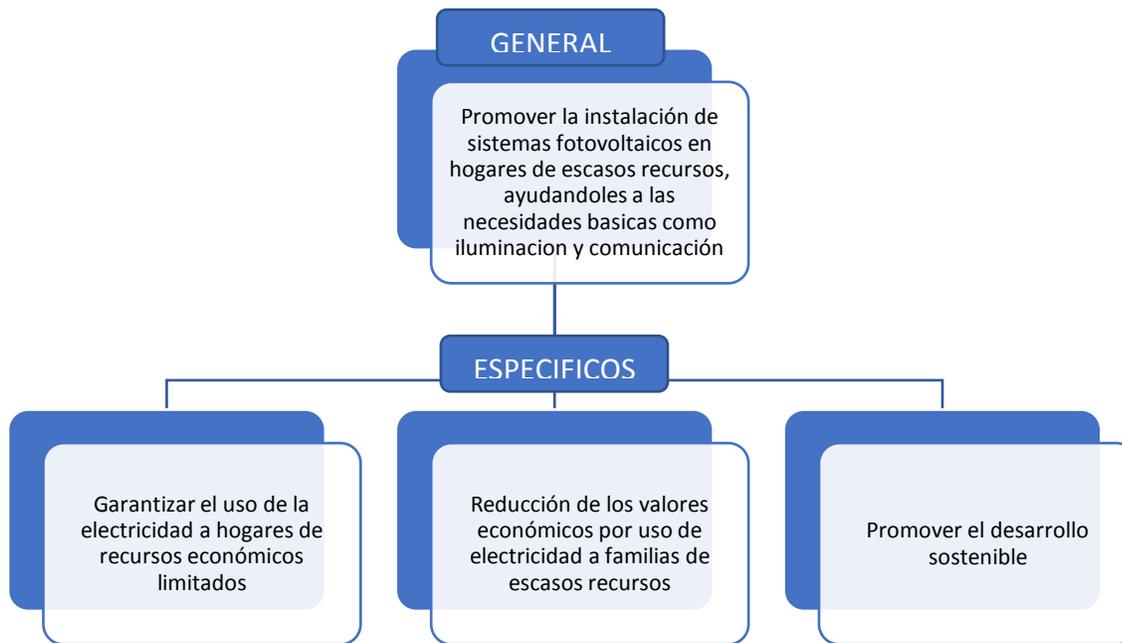
Los mismos que se detallan a continuación los efectos, sus causas y acciones.







3.2. OBJETIVOS



4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se enfoca en el aumento de la calidad de vida de los habitantes del sector la Ladrillera, uno de los sectores más vulnerables de la ciudad de Guayaquil, los mismos que no cuentan con el servicio eléctrico y que para solucionarlo se promueve el uso de energía renovable y sustentable, como lo es la energía solar.

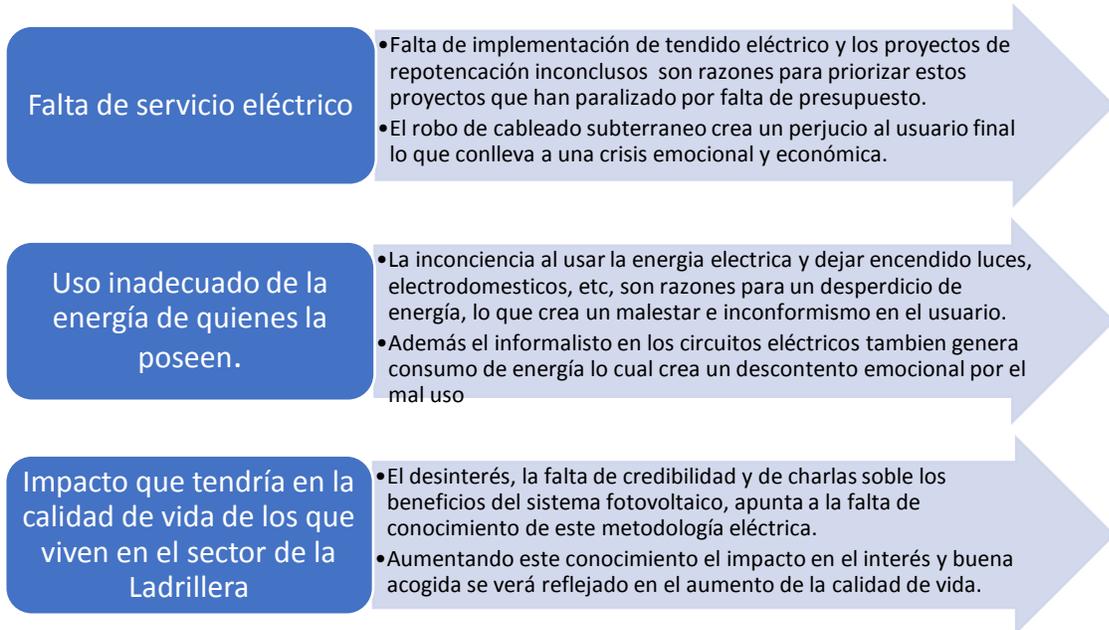
La justificación teórica existe por medio de estudios afines en donde el uso de energía solar ha logrado aumentar la calidad de vida de los habitantes inmersos.

En la práctica está plenamente justificado con implementaciones realizadas en el ámbito residencial en donde la recolección y utilización de energía fotovoltaica ayuda tanto en lo social como en lo económico.

La falta de recursos económicos y de energía eléctrica en algunos sectores como la Ladrillera, es motivo suficiente para desarrollar este estudio e implementación futura.

El desconocimiento de la existencia de estos métodos de generación de servicios eléctricos nos tiene atados al suministro habitual de energía, sin embargo con un buen impulso y promoción de las diversas fuentes de generación podemos lograr mejorar la economía en general.

4.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA



4.2. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de desarrollo es de carácter de propuesta que concreta los elementos necesarios para conseguir el aumento de la calidad de vida y mejorar el estatus social del sector la Ladrillera, por medio de la implementación de energía solar y el sistema controlado con aplicaciones inteligentes.

Las herramientas se las tiene a la mano, la implementación es un proceso factible y los recursos son autofinanciados por el usuario y en caso de no poseer el contingente económico, se presenta entidades bancarias y ONG que ayudan al financiamiento de este tipo de proyectos sociales.

El aumento de la calidad de vida se verá reflejado en la satisfacción emocional y económica de los usuarios, durante el periodo útil de los elementos fotovoltaicos.

5. POBLACIÓN OBJETO

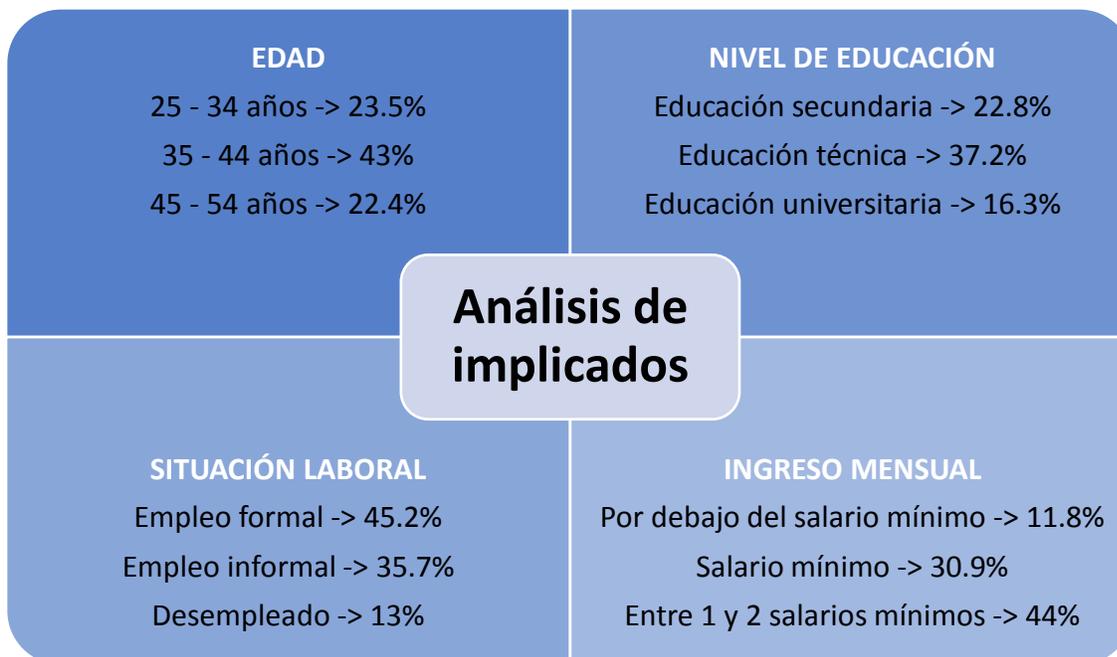
Beneficiarios directos: Habitantes vulnerables del sector la Ladrillera.

Beneficiarios indirectos: El ecosistema por la contaminación del efecto invernadero.

Excluidos: Habitantes que no poseen un hogar.

Oponentes: Usuarios que no poseen información alguna sobre la energía renovable, como la energía solar.

5.1. ANÁLISIS DE IMPLICADOS



5.2. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

GRUPOS	SITUACION LABORAL				INGRESO MENSUAL	
	Empleo Formal	Empleo informal	Desempleado	Debajo del salario mínimo	Salario mínimo	Entre 1 y 2 salarios básicos
INTERESES EN PROPUESTA	Economizar el costo por pago de planilla	Reducir el pago de energía debido a inestabilidad económica	Financiarse por medio de fundaciones para poder contar con el servicio		Poder ajustarse al pago de planilla de servicios básicos	Ahorrar el costo por pago de energía eléctrica
PROBLEMAS PERCIBIDOS	Desinformación de recursos renovables	Salario inestable	Falta de empleo	Escaso recurso económico	Contingente económico ajustado	Salario restringido para el autofinanciamiento del sistema integral
FORTALEZAS	Alto interés en conseguir el beneficio del sistema fotovoltaico			Capacidad de priorizar el ahorro económico y energético del consumo habitacional		
OPORTUNIDADES	Beneficiarse de un sistema autosustentable y renovable amigable con el medio ambiente			Mejorar su estatus social y económico		
DEBILIDADES	No contar con el interés y recelo al desconocimiento del sistema solar			No poseer el contingente económico para el autofinanciamiento		
AMENAZAS	Delincuencia, hurto o robo de los elementos fotovoltaicos			Falta de espacio en infraestructura para colocación de paneles solares		
¿COMO VAN A INFLUIR EN EL PROYECTO?	Dar sostenibilidad a los objetivos del proyecto en todos los estados de la situación laboral de cada uno, indistintamente del valor de sus ingresos					
¿QUÉ PUEDE HACER EL PROYECTO POR ELLOS?	Mejorar su estatus social y calidad de vida					
IMPORTANCIA RELATIVA	Ayuda a mejorar sus condiciones habitables y sociales					

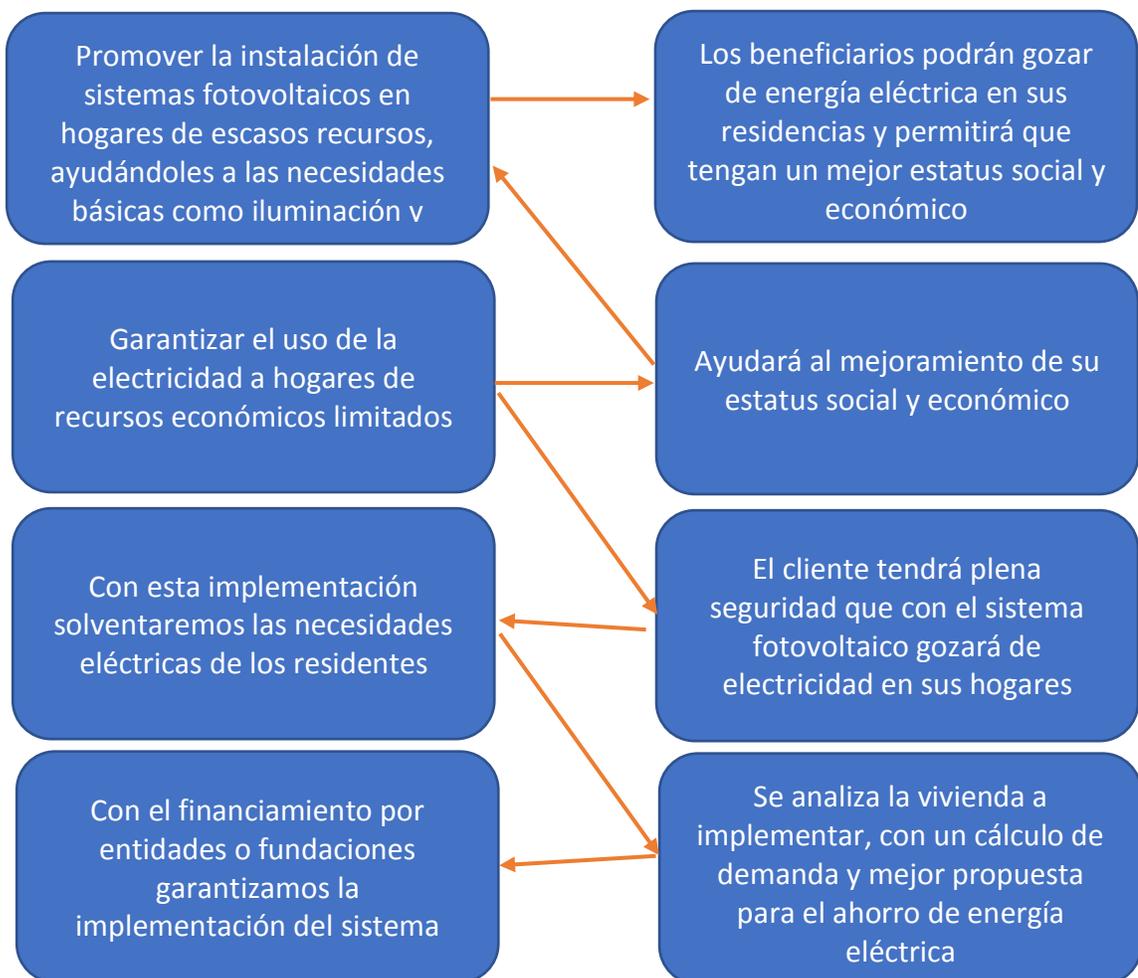
6. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Implementar un sistema de gestión de energía (SGE), que incluye el monitoreo, evaluación y control automatizado de la generación de energía fotovoltaica por medio de apps gratuitas, lo que permitirá el ahorro de energía eléctrica y acrecentar la economía de los usuarios.

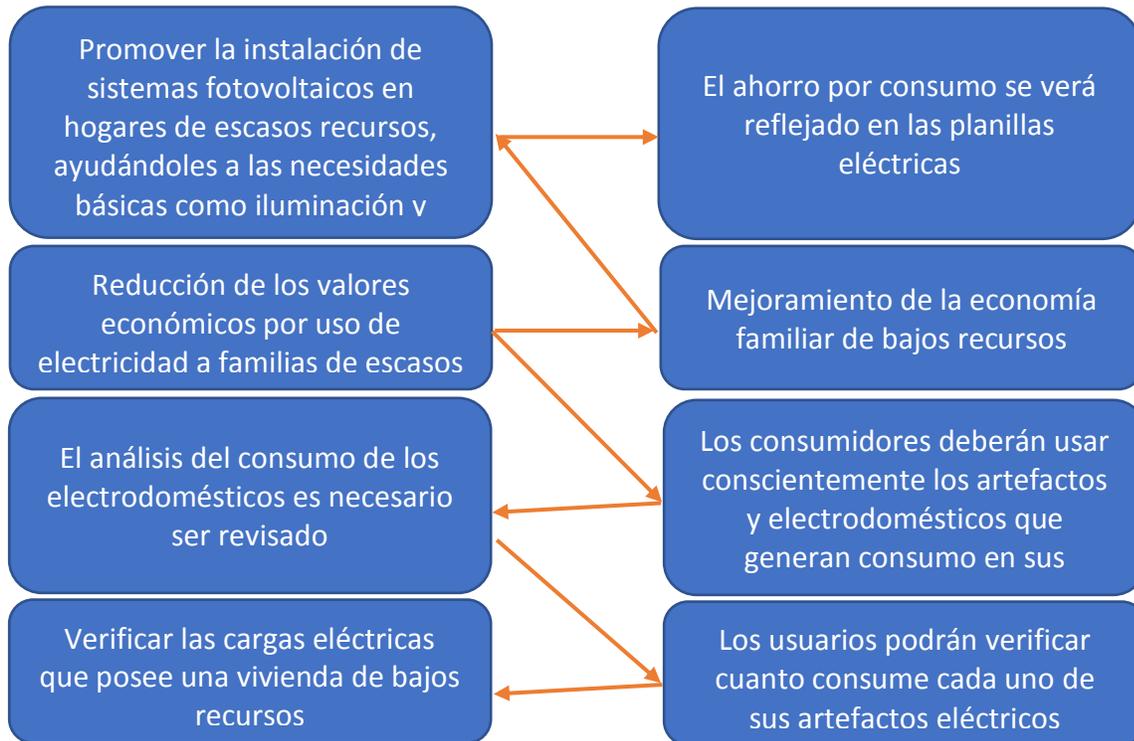
Mejorar la calidad de vida de los usuarios, contribuyendo de esta manera al desarrollo socioeconómico positivo de los sectores de bajos recursos por medio de un sistema auto sustentable complementado con un proceso CPO (Conocer, Proponer, Observar).

6.1. FACTORES EXTERNOS

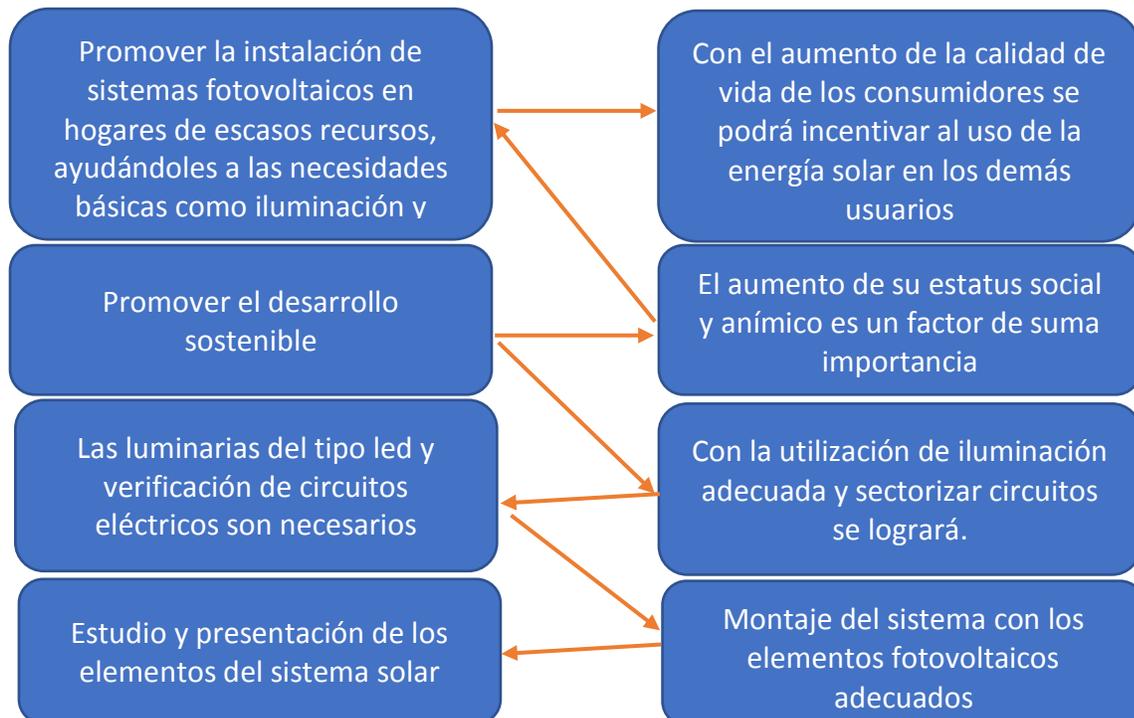
6.1.1. OBJETIVO ESPECIFICO # 1



6.1.2. OBJETIVO ESPECIFICO # 2



6.1.3. OBJETIVO ESPECIFICO # 3



6.2. FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Objetivo: Garantizar el uso de la electricidad a hogares de recursos económicos limitados

Indicador	Instalar en los hogares del sector de la ladrillera paneles solares, baterías y demás elementos necesarios.
Grupo meta	Sector de bajos recursos de la ciudad de Guayaquil
Fijar cantidad	19.6% población objeto
Periodo de tiempo	3 meses
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	En un periodo de 3 meses se instalarán los elementos fotovoltaicos para la utilización de energía solar en los sectores de bajos recursos

Indicador	Coordinar con entidades bancarias y fundaciones para la implementación del sistema.
Grupo meta	Entidades bancarias y fundaciones ONG's
Fijar cantidad	El 30.9% tienen un salario básico y el 11.8% poseen un sueldo por debajo del mínimo
Periodo de tiempo	2 semanas
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	Entidades bancarias o fundaciones ONG's entre sus servicios ayudan al financiamiento de este tipo de proyectos, donde se ayuda al beneficiario y también al medio ambiente.

Objetivo: Reducción de los valores económicos por uso de electricidad a familias de escasos recursos

Indicador	Uso consciente de los artefactos y electrodomésticos que generan consumo en sus planillas eléctricas por parte de los consumidores
Grupo meta	Jefe del hogar
Fijar cantidad	40.8% integrantes que dependen económicamente del jefe de hogar – Pregunta 7 encuesta
Periodo de tiempo	1 semana
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	Explicación a los beneficiarios de la capacidad de consumo que tienen sus electrodomésticos y ayudar a concientizar el uso desmedido.

Indicador	Verificación por parte de los usuarios cuanto consume cada uno de sus artefactos eléctricos
Grupo meta	Integrantes de la familia
Fijar cantidad	70.4% de familias tiene una demanda eléctrica estándar
Periodo de tiempo	1 semana
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	El análisis del consumo de los electrodomésticos es revisado por los técnicos de implementación y dado a conocer a los beneficiarios el consumo de los mismos.

Objetivo: Promover el desarrollo sostenible

Indicador	Reducción del consumo de energía eléctrica y sustitución por elementos fotovoltaicos
Grupo meta	Sector de bajos recursos - la ladrillera
Fijar cantidad	95.2% de la población usaría energía fotovoltaica
Periodo de tiempo	1 semana
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	Las luminarias del tipo Led son adecuadas para reducir el consumo por energía eléctrica, además de realizar una revisión de los circuitos donde son conectados los artefactos eléctricos.

Indicador	Equilibrio entre las necesidades sociales y la protección al medio ambiente
Grupo meta	Hogares sector la Ladrillera
Fijar cantidad	97.8% población objeto cree que la calidad de vida aumentaría y su productividad amigable con el medio ambiente
Periodo de tiempo	1 semana
Localización	Sector La Ladrillera
Actividad	Charlas comunicativas y de enseñanza se busca incentivar la protección del medio ambiente por parte de todos los usuarios.

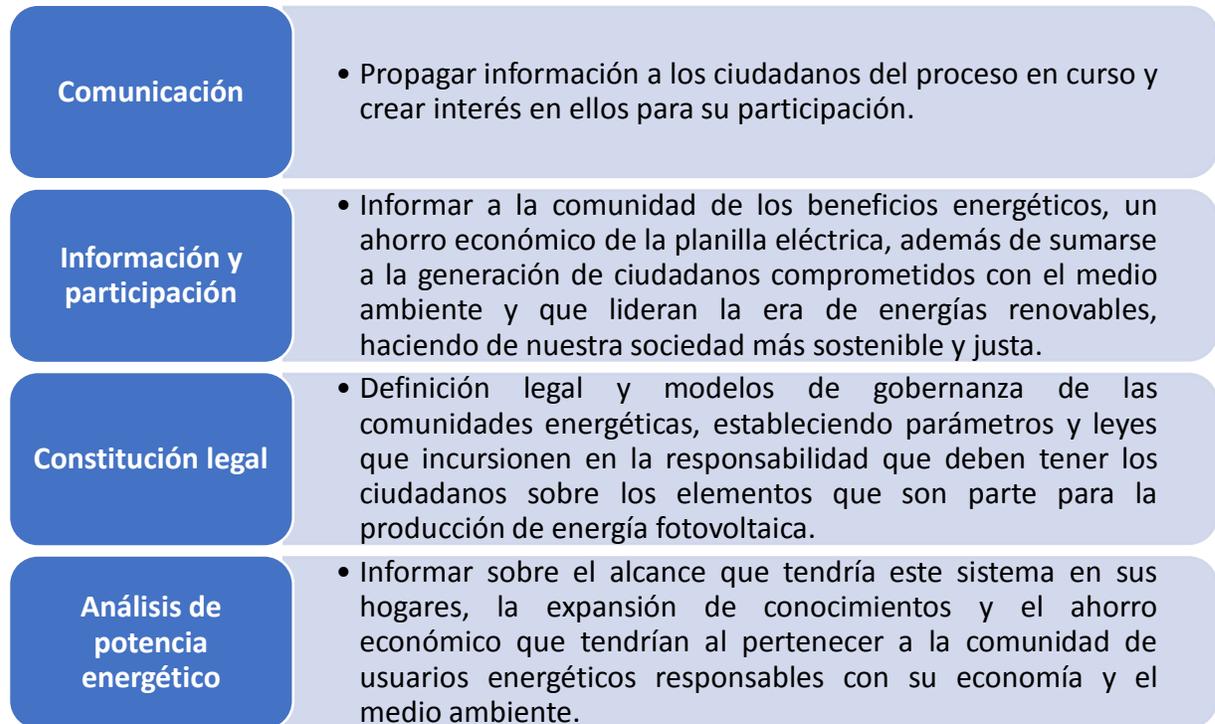
7. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4												
		SEMANAS															
Para R1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Realizar el cálculo de demanda del consumo eléctrico.	Realizar el cálculo de demanda	■	■														
Instalar en los hogares del sector de la ladrillera paneles solares, baterías y demás elementos necesarios.	Instalación de elementos fotovoltaicos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Enlazamiento de dispositivos inteligentes	Enlazamiento de dispositivos															■	■
Coordinar con entidades bancarias y fundaciones para la implementación del sistema.	Entidades bancarias u ONG's ayudan al financiamiento de este tipo de proyectos	■	■														
Para R2																	
Poner en conocimiento a todos los usuarios de los beneficios que tiene el sistema fotovoltaico y que los mismos están amparados bajo las leyes pertinentes	Dar a conocer los beneficios y leyes pertinentes	■															
Proponer un compromiso a la comunidad para mejorar su habitación, realizando cambios en su comportamiento y ahorro de la energía, por medio de charlas dirigidas ante el uso correcto del sistema fotovoltaico una vez instalado	Compromiso de la comunidad por medio de charlas		■														
Uso consciente de los artefactos y electrodomésticos que generan consumo en sus planillas eléctricas por parte de los consumidores	Explicación a los beneficiarios de la capacidad de consumo que tienen sus electrodomésticos y ayudar a concientizar el uso																■
Verificación por parte de los usuarios cuanto consume cada uno de sus artefactos eléctricos	El análisis del consumo es revisado por los técnicos de implementación y dado a conocer a los beneficiarios el consumo de los mismos.																■
Para R3																	
Observar el impacto positivo anímico y satisfacción de las necesidades	Observar el impacto anímico																■
Además de la tranquilidad de los habitantes porque el sistema tiene sus bases legales tanto en su implementación como en su utilización	Tranquilidad de los habitantes																■
Reducción del consumo de energía eléctrica y sustitución por elementos fotovoltaicos	Las luminarias del tipo Led son adecuadas para reducir el consumo por energía eléctrica, además de realizar una revisión de los circuitos donde son conectados los artefactos eléctricos.																■
Equilibrio entre las necesidades sociales y la protección al medio ambiente	Charlas comunicativas y de enseñanza se busca incentivar la protección del medio ambiente por parte de todos los usuarios.																■

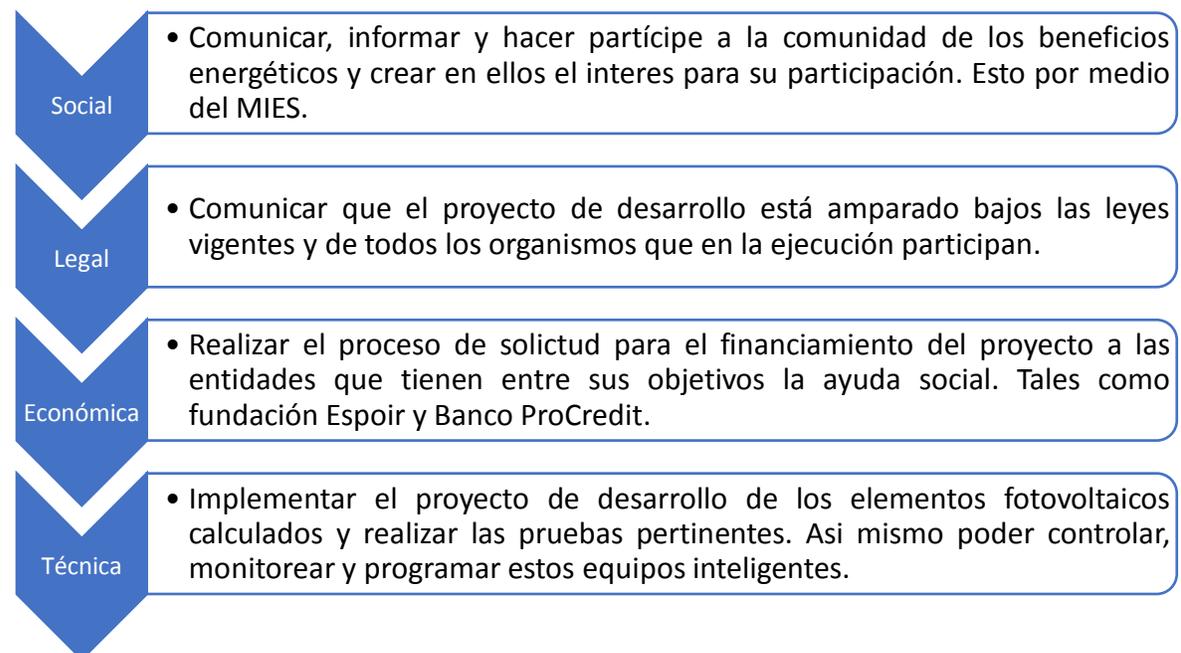
8. DURACIÓN TOTAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4 meses y 6 días

9. ESTRATEGIAS DE LA EJECUCIÓN



10. VIABILIDAD / SOSTENIBILIDAD



11. CONDICIONANTES

La adquisición de los elementos fotovoltaicos, la calidad y garantía son factores que no se pueden contemplar, a pesar que existen empresas dedicadas a la importación de los mismos, pero no son productos comerciales por clientes naturales.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

COSTO DEL PROYECTO POR VILLA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Materiales	\$ 1690,90	80.5 %
<ul style="list-style-type: none"> Panel solar Inversor Batería Interruptor inteligente Tomacorriente inteligente 	<ul style="list-style-type: none"> \$500,00 \$466,00 \$594,00 \$63,40 \$67,50 	
Mano de obra	\$ 409,10	19.5 %
<ul style="list-style-type: none"> Por cada vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> \$409,10 	
Cantidad solicitada al financiador	\$ 2.100,00	100 %
TOTAL COSTO DEL PROYECTO POR VILLA	\$ 2.100,00	100 %

COSTO TOTAL DEL PROYECTO EN EL SECTOR LA LADRILLERA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Monto de implementación por villa (a): incluye:		100 %
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el cálculo de demanda Instalación de elementos fotovoltaicos Enlazamiento de dispositivos Entidades bancarias u ONG's ayudan al financiamiento de este tipo de proyectos 	\$ 2100.00	

<ul style="list-style-type: none"> • Dar a conocer los beneficios y leyes pertinentes • Compromiso de la comunidad por medio de charlas • Explicación a los beneficiarios de la capacidad de consumo que tienen sus electrodomésticos y ayudar a concientizar el uso • El análisis del consumo es revisado por los técnicos de implementación y dado a conocer a los beneficiarios el consumo de los mismos. • Observar el impacto anímico • Tranquilidad de los habitantes • Las luminarias del tipo Led son adecuadas para reducir el consumo por energía eléctrica, además de realizar una revisión de los circuitos donde son conectados los artefactos eléctricos. • Charlas comunicativas y de enseñanza se busca incentivar la protección del medio ambiente por parte de todos los usuarios. 		
Muestra de habitantes sector la Ladrillera (b)	90	19.6 %
Total de inversión del proyecto en el sector la Ladrillera (a x b)	\$ 189.000,00	100 %

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	ACCIONES	%	Mes 1	%	Mes 2	%	Mes 3	%	Mes 4
Para R1										
Realizar el cálculo de demanda del consumo eléctrico.	Realizar el cálculo de demanda	Instalación del sistema fotovoltaico	15%	\$ 28.350,00	25%	\$ 47.250,00	25%	\$ 47.250,00	10%	\$ 18.900,00
Instalar en los hogares del sector de la ladrillera paneles solares, baterías y demás elementos necesarios.	Instalación de elementos fotovoltaicos									
Enlazamiento de dispositivos inteligentes	Enlazamiento de dispositivos									
Coordinar con entidades bancarias y fundaciones para la implementación del sistema.	Entidades bancarias u ONG's ayudan al financiamiento de este tipo de proyectos	Coordinación para implementación	6%	\$ 11.340,00						
Para R2										
Poner en conocimiento a todos los usuarios de los beneficios que tiene el sistema fotovoltaico y que los mismos están amparados bajo las leyes pertinentes	Dar a conocer los beneficios y leyes pertinentes	Campaña de concientización sobre el uso racional de la energía eléctrica	8%	\$ 15.120,00						
Proponer un compromiso a la comunidad para mejorar su habitad, realizando cambios en su comportamiento y ahorro de la energía, por medio de charlas dirigidas ante el uso correcto del sistema fotovoltaico una vez instalado	Compromiso de la comunidad por medio de charlas									
Uso consciente de los artefactos y electrodomésticos que generan consumo en sus planillas eléctricas por parte de los consumidores	Explicación a los beneficiarios de la capacidad de consumo que tienen sus electrodomésticos y ayudar a concientizar el uso	Campaña par conocimiento del porcentaje de consumo de los electrodomesticos hacia los usuarios						5%	\$ 9.450,00	
Verificación por parte de los usuarios cuanto consume cada uno de sus artefactos eléctricos	El análisis del consumo es revisado por los técnicos de implementación y dado a conocer a los beneficiarios el consumo de los mismos.									
Para R3										
Observar el impacto positivo anímico y satisfacción de las necesidades	Observar el impacto anímico	Evaluación de satisfacción de los usuarios							3%	\$ 5.670,00
Además de la tranquilidad de los habitantes porque el sistema tiene sus bases legales tanto en su implementación como en su utilización	Tranquilidad de los habitantes									
Reducción del consumo de energía eléctrica y sustitución por elementos fotovoltaicos	Las luminarias del tipo Led son adecuadas para reducir el consumo por energía eléctrica, además de realizar una revisión de los circuitos donde son conectados los artefactos eléctricos.	Revisión del impacto social y ambiental							3%	\$ 5.670,00
Equilibrio entre las necesidades sociales y la protección al medio ambiente	Charlas comunicativas y de enseñanza se busca incentivar la protección del medio ambiente por parte de todos los usuarios.									

PORCENTAJES	29%	25%	25%	21%	100%
TOTALES	\$ 54.810,00	\$ 47.250,00	\$ 47.250,00	\$ 39.690,00	\$ 189.000,00

13. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Matriz de planificación del proyecto – MPP			
Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la ciudad de Guayaquil			
Tiempo de ejecución: 4 meses – 6 días			
DESCRIPCIÓN	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Objetivo General:</p> <p>Realizar el estudio de Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la Ciudad de Guayaquil</p>	Ahorro energético por medio de fuentes de energías renovables y mejora en el estatus de vida de los usuarios	Proyectos de implementación afines	Realizar un estudio sobre energía renovable en viviendas con interés social verificando el impacto en ellos de su estatus
<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Garantizar el uso de la electricidad a hogares de recursos económicos limitados 	<ul style="list-style-type: none"> Instalar en los hogares del sector de la ladrillera paneles solares, baterías y demás elementos necesarios. Coordinar con entidades bancarias y fundaciones para la implementación del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios similares Banco Procredit 	Garantía eléctrica en viviendas con medios económicos escasos
<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los valores económicos por uso de electricidad a familias de escasos recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Uso consciente de los artefactos y electrodomésticos que generan consumo en sus planillas eléctricas por parte de los consumidores Verificación por parte de los usuarios cuanto consume cada uno de sus artefactos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Planilla eléctrica Cálculo de demanda 	Reducir el valor económico de la energía eléctrica para hogares de bajos ingresos
<ul style="list-style-type: none"> Promover el desarrollo sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del consumo de energía eléctrica y sustitución por elementos fotovoltaicos 	<ul style="list-style-type: none"> Conformidad de los beneficiarios 	Informar a los usuarios de los beneficios que conlleva la energía fotovoltaica

	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio entre las necesidades sociales y la protección al medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción efecto invernadero 	
Resultado 1: Cubrir la mayor cantidad de consumo eléctrico por parte de los usuarios	Superponer consumo energético	Verificación de electrodomésticos	Incluye el consumo máximo de energía de los beneficiarios
Resultado 2: Crear conciencia en el uso adecuado de la utilización de energía	Socialización a los usuarios del uso correcto de la energía	Charlas informativas	Promover el uso correcto de la energía
Resultado 3: Promover este sistema por medio de la satisfacción de los usuarios y su impacto positivo en la calidad de vida	Mejoramiento del estatus social y anímico de los beneficiarios	Mejorar calidad de vida	Promocionar el sistema y verificar el cambio positivo en los usuarios
Actividades R1: Análisis del proyecto de implementación solar para viviendas de bajos recursos			Demostrar la viabilidad del proyecto para así garantizar la producción de energía solar.
Actividades R2: Realizar el cálculo de demanda y la proyección de los elementos fotovoltaicos necesarios para la implementación			Realizar un cálculo de carga de la vivienda para poder establecer el consumo eléctrico.
Actividades R3: Demostrar que el sistema es auto sostenible y que su implementación es amigable con el medio ambiente			Verificar el grado de conformidad de los beneficiarios para poder fomentar su aplicación

13.1. DISEÑO DEL PROYECTO



Grupo meta	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores de bajos recursos
Objetivo General	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el estudio de Ecoeficiencia energética en las viviendas de bajos recursos y su impacto en la calidad de vida de los sectores rurales de la Ciudad de Guayaquil
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el uso de la electricidad a hogares de recursos económicos limitados • Reducción de los valores económicos por uso de electricidad a familias de escasos recursos • Promover el desarrollo sostenible
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Cubrir la mayor cantidad de consumo eléctrico por parte de los usuarios • Crear conciencia en el uso adecuado de la utilización de energía • Promover este sistema por medio de la satisfacción de los usuarios y su impacto positivo en la calidad de vida.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del proyecto de implementación solar para viviendas de bajos recursos • Realizar el cálculo de demanda y la proyección de los elementos fotovoltaicos necesarios para la implementación • Demostrar que el sistema es auto sostenible y que su implementación es amigable con el medio ambiente
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis, demostración y justificación que garanticen la generación de energía eléctrica • Ahorro económico y eficiencia en el consumo de energía • Incentivar al uso de energías renovables por medio del grado de satisfacción de los usuarios.

4.1.2. Mejoras de procesos ya existentes

Hoy en día se está viviendo un cambio en la generación de energía fotovoltaica que cada vez se está convirtiendo en más común y al alcance de todos los usuarios; el recurso y los elementos los tenemos a disposición, pero no existe un conocimiento, información y ni participación adecuada por parte de los consumidores. Esto se lo puede corroborar en la pregunta # 16, donde existe un porcentaje del 3.1% de usuarios que no están completamente seguros de utilizar energía renovable para el uso de sus artefactos y un 1.7% que definitivamente no usarían este recurso de generación fotovoltaica.

Es ahí donde se puede aportar a una mejora, implantando un sistema de gestión de energía (SGE) controlado, el mismo que lo combinará con un modelo de intervención social, incluyendo procesos y estrategias para mejorar la calidad de vida de individuos, comunidades, grupos y poblaciones en situación de vulnerabilidad, explicado y desarrollado en el proyecto social.

El sistema de gestión de energía eléctrica controlado se llevará a cabo en conjunto con un diagnóstico energético, donde se identifican y priorizan las mejoras potenciales de acuerdo con los ahorros y costos, teniendo en cuenta las capacidades y planos organizacionales. La implementación exitosa del sistema de gestión de energía (SGE) controlado depende de los esfuerzos de todos los involucrados, esto es, desde el jefe de hogar hasta el último miembro de la familia, quienes están llamados a ser responsables de desarrollar e implementar mejores prácticas energéticas. La intervención social está enmarcada en el ámbito de las políticas sociales y la acción colectiva, y puede involucrar a profesionales de distintas áreas como la psicología, la sociología y el trabajo social, entre otras.

Un modelo de intervención social aplicada a este proceso, sería el modelo centrado en la tarea, que consiste ayudar a realizar un cambio de mentalidad de los usuarios y que conlleve a la involucración de la ciudadanía en cuanto a la generación de energía eléctrica por medio de tecnologías de recursos renovables.

Con el sistema SGE y el proceso CPO, se solventará directamente las necesidades de los usuarios, como la falta de energía eléctrica y costos en planilla de luz, mejorando y solucionando las mismas por medio de la implementación de paneles solares para la generación de energía solar (energía fotovoltaica) y aumentando el confort en sus viviendas; proceso que se ve respaldado en la pregunta 13, donde el 97.8% de usuarios creen que la dotación de energía eléctrica aumentaría la calidad de vida y la productividad en los hogares que no lo poseen. Y esto se lo puede lograr generando la demanda eléctrica que consume una villa tipo por medio de la transformación de energía solar a eléctrica, dando como resultado una ayuda económica al usuario y por ende un cambio positivo en su vida.

Para complementar en la pregunta 17, el 94.8% de los usuarios están de acuerdo en implementar un sistema de generación de energía autosustentable, lo cual se lograría por medio de un plan de desarrollo, que consiste en:

- Recopilar la información sobre la situación de vida y elementos eléctricos.
- Proponer el sistema acorde a la información recopilada.
- Mejorar las condiciones de vida con la provisión de energía eléctrica.
- Ahorrar el pago económico de planilla de luz.
- Concientizar el uso de la energía con buenas prácticas.

Cabe indicar que estas son iniciativas democráticas que tienen como objetivo lograr beneficios ambientales, sociales y económicos para las comunidades en las que operan.

4.1.3. Adaptación de procesos innovadores

La adaptación de procesos en la calidad de vida y la ecoeficiencia energética por paneles solares es una estrategia efectiva para mitigar los efectos del cambio climático y mejorar la situación de poblaciones en situación de vulnerabilidad, así lo expresa el (Consejo de la Ciudad de San Antonio, 2019) en su informe de “Un camino para la acción y adaptación al cambio climático”.

La instalación de paneles solares para generar energía renovable reduce la dependencia de combustibles fósiles y disminuye la emisión de gases de efecto invernadero en el medio ambiente, proporcionando una ayuda para la adaptación, que a su vez mejora la calidad de vida de las poblaciones y su entorno.

La calidad de vida incluye un concepto de sostenibilidad que va más allá de los estrechos límites económicos del concepto “felicidad”. Damos un paso más y mostramos los límites del esfuerzo humano y el derecho a una adecuada calidad ambiental. La calidad de vida introduce aspectos ambientales que se cruzan con las necesidades humanas.

La implementación de un sistema SGE y el proceso CPO son adaptables a una vivienda de bajos recursos, y se lo describe así:

- Monitorear el consumo de los artefactos eléctricos existentes y proponer adquirir electrodomésticos inverter.
- Controlar de manera automatizada el encendido y apagado de luminarias o artefactos fijos, esto se lo realizará por medio de las aplicaciones inteligentes que vienen con app gratuitas.

De esta manera se conoce los problemas, se propone una solución y se observará el cambio positivo generado, además como ya lo ha estudiado y mencionado, en toda vivienda se puede realizar una ecoeficiencia energética, en este caso apuntamos a la energía solar fotovoltaica la misma que tiene una acogida favorable en los resultados obtenidos. Así mismo existe respaldo de leyes que nos facilitan la implementación de paneles solares residenciales, las mismas que se detalla en los siguientes epígrafes.

Entonces con lo expuesto a lo largo del capítulo 4.1, se puede afirmar que el proceso es adaptable y tendría un impacto positivo en el aumento de las condiciones de vida de los usuarios que se acogieran a esta implantación de energía solar.

Finalmente se puede concluir que la propuesta se centra en la adaptación de un sistema SGE controlado y combinado con un proceso CPO, los mismos que se resume en la siguiente figura:

Figura 54. SGE & CPO



Nota: Elaboración propia

De esta manera se concluye que la propuesta apunta a implementar paneles solares, los mismos que generan energía, la cual será controlada por medio de dispositivos inteligentes y monitoreada por apps gratuitas que vienen con la compra de estos productos; propuesta que será instalada en viviendas de bajos recursos, observando un cambio en la mejora de su calidad de vida, incrementando su estatus social. Además, el proyecto social presentado es una base desarrollada que permitirá implementarse en todos los sectores de escasos recursos económicos.

4.2. Evidencias de pruebas tecnológicas

Dentro de un sistema de gestión de energía se puede mencionar algunos casos de estudios donde este sistema ha generado impactos positivos.

Tabla # 51. Casos de estudios de SGE en hogares

Caso	SGE	RESULTADOS
<p>Ecuador Quito</p> <p>Estrategias de eficiencia energética en usuarios residenciales (Arcos López, 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar bombillos de bajo consumo • Optimizar energía en aires y aparatos de calefacción. • Apaga los artefactos eléctricos que no uses • Electrodomésticos de bajo consumo 	<p>Es posible mejorar la eficiencia energética en el sector de la vivienda. Alcanzar este objetivo significa optimización de las instalaciones, cambios en patrones de los consumidores y una actitud responsable general en el consumo eléctrico.</p>
<p>Ecuador Latacunga</p> <p>Sistema de medición inteligente para la gestión de la energía eléctrica y medición de agua potable en los hogares (Ortiz Villalba, Llanos Proaño, Jácome Riera, & León Amores, 2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis social y tecnológico de la implementación del sistema que permite conocer la aérea donde se va a intervenir. • Implementación del sistema por etapas, observando las mejoras en la eficiencia de energía. • El procedimiento usado es cambiar censar el consumo de un sistema eléctrico y agua por medio de un medidor híbrido. 	<p>El método implementado fue muy importante para la construcción del medidor inteligente, ya que incluía los requisitos del usuario que no fueron satisfechos para el mismo.</p>

<p>Colombia Bogotá</p> <p>Gestión de los recursos domiciliarios desde la utilización de software y hardware libre (Gomez Diaz, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas de medio ambiente residencial y social en sus haberes diarios. • Utilización de arduino para la creación de un hardware que controle los sistemas. • Diseño de la integración de los elementos de software para las necesidades de ahorro y conocimiento en el hogar. 	<p>Tales soluciones de software contribuyen no solo en el desarrollo del propio sistema de gestión, sino también la implementación de este tipo de sistemas no conlleva costos significativos relacionados con el desarrollo de aplicaciones, ni en relación con la compra del programa, ni con la obtención de licencia o permisos.</p>
<p>Ecuador Cuenca</p> <p>Eficiencia energética en el sector residencial de la ciudad de Cuenca (Baquero L. & Quesada M., 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta general al sector residencial de Cuenca • Casas de estudio de implementación. • Herramientas para mediciones y simulaciones 	<p>Para reducir el consumo eléctrico de los hogares en las zonas residenciales de Cuenca sin comprometer el confort interior, se deben considerar varios factores como el consumo eléctrico, la iluminación, hábitos de consumo y tecnologías existentes.</p>

Nota: Elaboración propia con fuentes descritas

De igual manera existen varios tipos de pruebas tecnológicas relacionadas con la ecoeficiencia, la eficiencia energética y la calidad de vida. Aquí se menciona algunos:

- **Pruebas de eficiencia energética:** estas pruebas miden la eficiencia energética de varios productos, como electrodomésticos, bombillas y materiales de construcción. Pueden ayudar a los consumidores y las empresas a tomar decisiones más informadas sobre qué productos usar y también pueden informar las políticas gubernamentales destinadas a reducir el consumo de energía. (Montero Sarmiento & Arencibia Ávila, 2012)

- **Pruebas de calidad del aire:** estas pruebas miden el nivel de contaminantes en el aire, como partículas y ozono. Pueden ayudar a identificar fuentes de contaminación e informar los esfuerzos para reducir las emisiones, lo que puede mejorar la salud pública y la calidad de vida. (Salcido, y otros, 2019)
- **Pruebas de calidad del agua:** estas pruebas miden el porcentaje de contaminantes en el agua, como bacterias y productos químicos. Pueden ayudar a identificar fuentes de contaminación e informar los esfuerzos para mejorar la calidad del agua, que es esencial para la salud pública. (Rock & Rivera, 2014)
- **Evaluaciones del ciclo de vida:** estas pruebas evalúan el impacto ambiental de un producto o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su eliminación. Pueden informar los esfuerzos para reducir el impacto ambiental general de los productos y servicios, y pueden ayudar a los consumidores a tomar decisiones más informadas sobre qué productos usar. (García Erviti, Armengot Paradinas, & Ramírez Pacheco, 2015).

Estos son solo algunos de los tipos de pruebas tecnológicas relacionadas con la ecoeficiencia, la eficiencia energética y la calidad de vida. Hay muchos otros tipos de pruebas y evaluaciones que se pueden utilizar para informar los esfuerzos para promover la sostenibilidad, pero se ha centrado en los estudios y proyectos ligados a la implementación del sistema SGE controlado y el proceso CPO, los cuales se mencionan los más relevantes.

(Hernandez, 2009), en su proyecto “Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana” establece indicadores obligatorios relacionados con compromisos supralocales que le permitirán monitorear la evolución de las variables que ejercen sobre el entorno. Estos indicadores controlan la sostenibilidad definida al más alto nivel y cumpliendo los protocolos que afectan a la capa de ozono, también definen el modelo de la calidad de vida urbana, para lograr los objetivos ambientales planteados por la gestión y vincularlos con la realidad, ampliándolos en términos de bienestar e identidad.

El proyecto “Relación entre calidad de vida y eficiencia energética en viviendas de tipo popular, media y residencial en la zona conurbada Xalapa, utilizando tecnología inteligente como herramienta de medición” desarrollada por (Alvarado Huerta, 2021), tiene como objetivo el desarrollo de una herramienta que pueda medir el impacto de la eficiencia energética y las tecnologías inteligentes en la percepción, por lo tanto, como el estudio es financiado con recursos externos, indica que solo se realizó pequeñas pruebas.

En el artículo “Eficiencia energética y calidad de vida”, publicada por (Lidow, 2005), concluye que el reto para la tecnología es convertir los ahorros teóricos en medios que aumenten la calidad de vida.

Finalmente con el proyecto social desarrollado en el sector de La Ladrillera podemos asegurar que cubrimos las necesidades de los usuarios, en este caso mejorar su calidad de vida por medio de la implementación de energía solar autosustentable.

Con estos estudios se puede asegurar la evidencia de pruebas tecnológicas que son bases fundamentales para la viabilidad de este proyecto de desarrollo.

4.3. Análisis de factibilidad

Con el proyecto social desarrollado en el sector de la Ladrillera, podemos asegurar que la factibilidad del presente estudio es muy viable, puesto que hemos detectado los problemas que tienen en su diario vivir y así mismo las soluciones para minimizar dichos problemas apuntando a la mejora continua de la calidad de vida de cada uno de los integrantes de este sector.

Adicionalmente para determinar que este trabajo de investigación es factible y sustentable se analizará aspectos técnicos de la implementación de un sistema fotovoltaico en los sectores más pobres de la ciudad de Guayaquil, desde el punto de vista técnico, social, legal y económico.

1) Factibilidad técnica.

La factibilidad técnica apunta a los elementos que son usados en la propuesta, los mismos que se ha detallado en el capítulo 2 y que se resume en la siguiente tabla.

Tabla # 52. Detalle de elementos de propuesta de desarrollo

Elementos	Capacidades
Paneles	200 W
Inversor	1.5 KW
Batería	12V – 100Ah
Tomacorrientes inteligentes	110V – 15A
Interruptores inteligentes	110V – 15A

Nota: Elaboración propia

Realizando un resumen general de los alcances del sistema fotovoltaico necesario para receiptar energía solar y transformarla a energía alterna, se tiene:

- El sistema fotovoltaico provee máximo 1.5kW de energía diario a la villa modelo. En la siguiente tabla se detalla los artefactos que han considerado para el cálculo de demanda:

Tabla # 53. Artefactos considerados en el estudio

Artefactos	Capacidad	Cantidad	Coincidencia de uso	Periodo de utilización	kW de consumo
Focos ahorradores	20W	8	80%	80%	102.40
Televisor	500W	1	70%	60%	210.00
Refrigerador	800W	1	80%	100%	640.00
Tomacorriente general	150W	3	80%	80%	288.00
Total					1240.40

Nota: Elaboración propia

- En la tabla anterior se observa que el consumo es de 1240.40W que es igual a 1.24 kW, y como el sistema propuesto provee máximo 1.5kW, se está seguro que se cubre la demanda eléctrica que los usuarios tienen en sus hogares.

Además técnicamente el uso de paneles solares depende de varios factores, entre ellos, la provisión principal del sol para captar los rayos y transformarlo en energía alterna.

Por ese lado, la ciudad de Guayaquil es una de las ciudades que registra mayor recepción de rayos solares que están alrededor de 8 UV según (Grijalva Campoverde & Vélez Mosquera, 2020). Estos rayos son aprovechados por un sistema de celdas fotovoltaicas, los mismos que alimentan el sistema eléctrico residencial.

Finalmente se puede indicar que para determinar la factibilidad técnica de un sistema de gestión eléctrica SGE controlado, se ha evaluado los factores como disponibilidad y confiabilidad de la red eléctrica por parte de las entidades pertinentes, las capacidades de los equipos usados los cuales sí generan la energía suficiente para las viviendas; este estudio garantiza que se cumplan los requisitos técnicos necesarios para operar de manera efectiva dentro de la infraestructura existente. Además al complementarlo con el proceso CPO se puede decir que técnicamente:

- Se conoce que existe energía solar suficiente para generar rayos solares.
- Se propone el uso de paneles solares para transformar la energía solar captada y transformarla en energía eléctrica.
- Se observará el impacto de satisfacción del usuario al tener un ahorro energético.

2) Factibilidad Legal

La factibilidad legal para implementar medidas de ecoeficiencia energética depende de las leyes y regulaciones específicas de la Constitución de la República del Ecuador, las mismas que se detalla en los siguientes acápite.

En el Ecuador, la guía para contribuyentes, en el artículo 55: Transferencias e importaciones con tarifa 0%, numeral #19, garantiza que no se generará impuesto IVA en la adquisición de paneles solares, esto porque contribuyen al cuidado del medio ambiente.

Además, según la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, en la resolución ARCERNR 013-2021, el 5 de abril del 2021, resuelta en sesión electrónica de directorio, en el capítulo 1, artículo 1 y 2, menciona que toda persona está en la capacidad de instalar un sistema fotovoltaico en su hogar o negocio, el mismo que puede producir energía eléctrica para su propio consumo. La legalización de las instalaciones solares debe realizarse a través de la distribuidora de energía (CNEL EP, s.f.), ente que revisará los parámetros técnicos antes de su aprobación; los mismos que consisten en verificación de sistema fotovoltaico, revisión de generación solar y canalizaciones adecuadas para la distribución de energía en el hogar.

Así también, en la resolución expresada en el párrafo anterior, en el capítulo VI, artículo 18, prevé un sistema de balance neto que hace más viables los proyectos solares. Este balance consiste en el promedio de la medición mensual de energía consumida desde la red principal versus la medición de la energía inyectada por el sistema fotovoltaico; para ello la (CNEL EP, s.f.), reemplazará los medidores de electricidad tradicionales con medidores de dos vías que realizan funciones bidireccionales:

- Al mantener una conexión a la red pública, se asegura el funcionamiento de la empresa incluso si falla el sistema solar.
- Introducir en la red pública el exceso de energía que no sea suficiente para consumir durante el día. Los medidores bidireccionales tratan esto como un crédito que se cruza con la energía utilizada de la red cuando el sistema solar no está funcionando (generalmente durante la noche).

Igualmente se toma en cuenta estos puntos según la normativa:

- Las regulaciones limitan la capacidad instalada a 1 megavatio para uso comercial y 100 kilovatios para uso privado.
- El contrato con la compañía eléctrica tiene una duración de 25 años y puede prorrogarse.
- Esta normativa permite el uso de un espacio que no exclusivamente tiene que ser en el territorio a construir para montar los paneles solares.
- Los usuarios pueden almacenar energía residual hasta por 24 meses.

Además, según (CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643, 2017) en la sección VII Biosfera, Ecología Urbana y energías alternativas, en el artículo 413 dice: “El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua”.

El (Sistema nacional de inclusión y equidad social, 2017) en los objetivos para mejorar la calidad de vida de la población descritos en las políticas y lineamientos estratégicos del numeral 3.9 permite garantizar la adquisición de una vivienda digna y segura.

Así mismo, el artículo 66 de la Constitución establece “el derecho a una vida digna, garantizado por la salud, la alimentación y la nutrición, el agua potable, la vivienda, el saneamiento, la educación, el trabajo, el empleo, la recreación y esparcimiento, el deporte, el vestido, la seguridad social y otras necesidades”.

Existen otros decretos dentro de la constitución que apuntan al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, estos son:

- Artículo 12: El derecho al acceso del agua potable y la alimentación
- Artículo 14: Vivir en un ambiente sano
- Artículo 30: Habitación seguro y saludable
- Artículo 31: Ejercicio al derecho de la sociedad
- Artículo 32: A la salud

Además de que el proceso CPO nos contribuye a:

- Conocer las leyes que rigen para el uso y la implementación de paneles solares en viviendas.
- Proponer legalmente que el sistema fotovoltaico está amparado bajo normativas y reglamentos.
- Observar la tranquilidad de los habitantes porque el sistema tiene sus bases legales tanto en su implementación como en su utilización.

Finalmente según, (CNEL EP, s.f.), dentro los procesos legales necesarios para llevar a cabo el sistema de gestión eléctrica nos exige estos dos reglamentos:

- (Reglamento para el libre acceso a los sistemas de transmisión y distribución, 2001)
- (Reglamento a la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, 2019)

Los mismos que resumo en la siguiente tabla:

Tabla # 54. Normativas vigentes para un sistema fotovoltaico

Normativas	Contexto
Reglamento para el libre acceso a los sistemas de transmisión y distribución.	Prever la gratuidad de los SNT a los usuarios naturales o jurídicos que cumplan con los requisitos técnicos y legales establecidos en la normativa.
Reglamento a la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica	Garantiza que el servicio público de energía eléctrica cumpla con todos los principios constitucionales de generalidad, responsabilidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.

Nota: Elaboración propia

En resumen, la implementación de medidas de ecoeficiencia energética es factible legalmente siempre y cuando se cumplan con las regulaciones regionales o nacionales ecuatorianas aplicables. Además, ya que la ecoeficiencia energética mejora la calidad de vida, puede ser beneficioso para el bienestar general del público.

3) Factibilidad social

La factibilidad social de este proyecto de desarrollo, dependerá de varios factores como: la opinión de la comunidad en torno a la energía renovable, el conocimiento y la aceptación de la tecnología, y finalmente el acceso a recursos y financiamiento.

La implementación exitosa de paneles solares mejora la calidad de vida al proporcionar una fuente sostenible y limpia de energía y reducir costos a largo plazo.

Además, la adopción de energía renovable tiene beneficios sociales al disminuir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo, la factibilidad social del uso de paneles solares en una comunidad específica dependerá de la aceptación y compromiso de la comunidad.

En el capítulo II “Derechos del buen vivir”, en la sección VI “Habitad y vivienda” Artículo 30 de la (CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643, 2017) nos indica, que todo ser humano tiene derecho a un techo donde vivir seguro, confortable y digno, independientemente de su estatus social y económico. Por lo que la calidad de vida que cada uno de los humanos se ve beneficiada con los decretos de este documento de la constitución de la república.

Dentro de una sociedad existen las relaciones sociales entre vecinos, las mismas que en la mayoría de los casos son hostiles, amables y de respeto. En esta vecindad se forman buenos grupos de amigos y generan un ambiente agradable y placentero que hacen que la calidad de vida sea más emotiva y satisfactoria.

Los sistemas solares no solo contribuyen al medio ambiente, sino que permiten que la población de estudio se desarrolle; esto genera una oportunidad de un espacio en la

comunidad más acogedora e inclusión social de los habitantes, demostrando que con buenas prácticas de concienciación se puede generar hábitos que nos permitirán un ahorro energético en los hogares.

Por otro lado, crea conciencia sobre la variación climática y posiblemente acciones para reducir la cantidad de gases provocados por el cambio climático.

Hoy en día existen empresas dedicadas a diseñar e instalar este tipo de sistemas, y uno de sus objetivos principales es incrementar el estatus social en los usuarios, pues una tecnología como esta crea una ayuda económica lo que permitirá reducir las preocupaciones en el mismo y a su vez aumentar su armonía y confort, ayudando al aumento de la productividad y mejoramiento del estándar de vida no solo del usuario sino de su entorno social.

Según el autor (Roldán Espinoza, 2013), en su estudio “El impacto social, económico y ambiental de la energía solar renovable dentro del Ecuador y su matriz energética”, mencionó que existen beneficios sociales al inclinarse por la utilización de energía fotovoltaica, estos son:

- **Empleo:** Desde la etapa de comercialización interna, hasta la fase de instalación de paneles solares, pasando por los equipos de ingeniería, marketing y ventas, son los trabajos forjados alrededor de esta industria que genera empleos como: venta, publicidad y mano de obra.
- **Salud:** La emisión de gases por los derivados del petróleo y la contaminación que estos provocan, no es nada nuevo que su contaminación es una problemática en la salud. Es por ello que el uso de paneles solares reduce en gran medida esta situación. Como resultado, edificios, hogares e incluso ciudades que elijan usar un sistema fotovoltaico, podrán tener un ambiente puro y saludable libre de gases tóxicos. También será un momento muy positivo para aquellos en la industria de los combustibles fósiles. De igual manera se puede frenar el calentamiento global reduciendo la emisión de gases nocivos.

- **Ahorro:** Una vez implementados el sistema fotovoltaico no necesita mayor costo de mantenimiento, por lo que generará un impacto emocional al estar seguro que no necesita mayor inversión económica.

Adicionalmente, el proceso CPO (Conocer, Proponer, Observar) en la ecoeficiencia energética, nos ayudará a enfocar en:

- Conocer los beneficios sociales que conlleva la ecoeficiencia energética, tales como: el empleo, salud y ahorro.
- Proponer un compromiso a la comunidad para mejorar su habitad, realizando cambios en su comportamiento y ahorro de la energía, por medio de charlas dirigidas ante el uso correcto del sistema fotovoltaico una vez instalado, el mismo que servirá como un alivio tanto para su economía como para el medio ambiente.
- Observar el impacto positivo anímico y satisfacción de las necesidades que se tiene, por medio del Retorno Social de la Inversión (SROI).

4) Factibilidad financiera

La factibilidad financiera de implementar medidas de ecoeficiencia energética dependerá de los costos asociados con la tecnología y el acceso a recursos y financiamiento. Aunque algunas tecnologías y prácticas ecoeficientes son inicialmente más costosas que las alternativas convencionales, los costos a largo plazo son significativamente más bajos debido a la reducción en el consumo de energía y la dependencia de los combustibles fósiles.

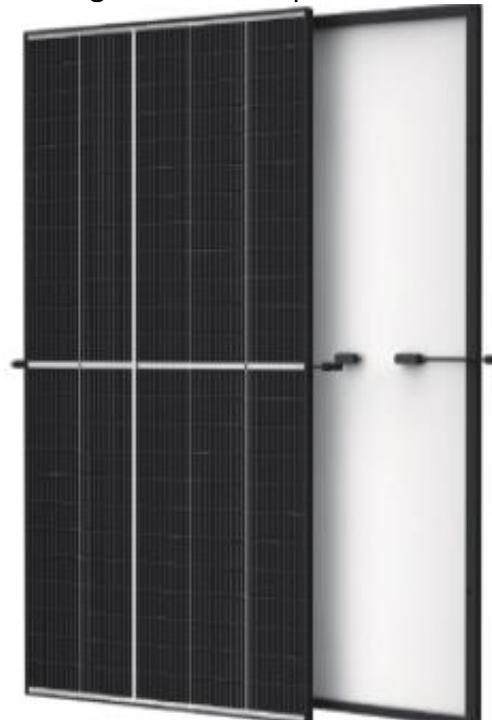
Además, la implementación de medidas de ecoeficiencia energética ayuda a tener un impacto positivo en la calidad de vida al reducir los costos asociados con la energía, como es la planilla eléctrica de consumo mensual, lo que mejora la estabilidad financiera de los hogares y las comunidades.

En general, la implementación exitosa de medidas de ecoeficiencia energética es beneficioso tanto para la calidad de vida como para la sostenibilidad financiera a largo plazo, pero dependerá de factores específicos como la viabilidad financiera y los costos y beneficios asociados con la tecnología y las prácticas ecoeficientes.

4.1) Costos elementos fotovoltaicos

Para tener referencia de los costos y la inversión que se debe tener aproximadamente para la villa tipo, se presenta a continuación los precios de los elementos principales en un sistema fotovoltaico, estos son de características similares a los resultados obtenidos.

Figura 55. Precio panel solar



**PANEL FV TRINA SOLAR
TSM-DE09.08 VERTEX-S
425WP**

- PANEL SOLAR FV MONOCRISTALINO
- POTENCIA : 425Wp
- CELDAS : 144u Halfcut
- EFICIENCIA : 21,3%
- DIM : 1762×1134×30mm
- PESO : 21,8kg
- GARANTIA PRODUCTO DE 15 ANOS
- GARANTIA PRODUCCION DE 25 ANOS
- PALLET DE 36 U

250\$USD/u* PVP

*producto exento de IVA.

Nota: Extraído de sitio web (Helios estrategias Ecuador, 2015)

Figura 56. Precio inversor



INVERSOR DE RED GROWATT MIC 1500TL-X

- INVERSOR MONOFASICO/BIFASICO
- POTENCIA : 1,5KVA
- TENSION DE SALIDA : 220-230VAC
- TRACKER MPPT : 1
- INTERRUPTOR DC INCLUIDO
- SPD DC+AC INCLUIDO
- EFICIENCIA : 97,40%
- GARANTIA DE 5 ANOS
- SIN TRANSFORMADOR
- MONITOREO WI-FI INCLUIDO

399\$USD/u* PVP

*mas IVA

Nota: Extraído de sitio web (Helios estrategias Ecuador, 2015)

Figura 57. Precio batería



BATERIA ULTRACELL GEL 12V 100AH

- BATERIA DE GEL PARA SOLAR FV
- VOLTAJE : 12V
- CAPACIDAD A C10 : 100AH
- 1200 CICLOS A 50% DE DESCARGA
- DIM (mm) : 327 x 173 x 212
- PESO : 31KG

297\$USD/u* PVP

*mas IVA
Precio en \$USD.

Nota: Extraído de sitio web (Helios estrategias Ecuador, 2015)

Los precios presentados fueron extraídos del sitio web Helios estrategias Ecuador, pagina donde hay un sin número de opciones y características para cualquier sistemas fotovoltaico inclusive de mayor capacidad. También este sitio se destaca por distribuir y comercializar los elementos necesarios a bajos costos y con envíos nacionales.

Es una página muy confiable ya que tiene su sucursal en Quito y trabaja en proyectos de gran relevancia en Ecuador (42 MW), Brasil (60 MW), Honduras (70 MW), Chile (100 MW) y México (150 MW).

También se destaca los precios de los interruptores y tomacorrientes inteligentes:

Figura 58. Precio interruptor y tomacorriente inteligentes



INTERRUPTOR DOBLE SMART WIFI CONNECT IOT VTA APP

SKU: VTA-84534

En Stock más de 20 Unidades

\$ 15.85

[🛒 Agregar al Carrito](#)

* Precio no tiene IVA



TOMACORRIENTE SMART WIFI DOBLE P/TIERRA, PROGRAMACION DESDE EL APP BLANCA

SKU: VTA-84627

En Stock más de 20 Unidades

\$ 13.5

[🛒 Agregar al Carrito](#)

* Precio no tiene IVA

Nota: Extraído de sitio web (Cartimex S.A, s.f.)

Se define que la villa tipo tiene ambientes como cocina – comedor, 2 dormitorios y sala, entonces el costo de inversión de los elementos fotovoltaicos principales se lo presenta en la siguiente tabla.

Tabla # 55. Inversión aproximada

Elemento	Costo unitario USD	Unidad	Cantidad	Costo Total USD
Panel solar	250	U	2	500
Inversor	466	U	1	466
Batería	297	U	2	594
Interruptor Inteligente	15.85	U	4	63.40
Tomacorriente inteligente	13.50	U	5	67.50
Varios	440	GL	1	409.10
TOTAL				\$ 2100.00

Nota: Elaboración propia

En el ítem “Varios” se tomó en cuenta valores como tuberías, cables, conectores e inclusive la mano de obra por el montaje, ya que instalar un sistema pequeño de estas características, no representaría un mayor costo que el considerado. Además de que si se pone a licitar a compañías, por el volumen este valor es menor.

Dicho esto, con una inversión de \$2.100 dólares americanos se puede proveer de un sistema fotovoltaico con energía autosustentable para una villa tipo con una demanda general de 1.24 kW.

Según el (Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador, 2016) las entidades como Banco de Guayaquil, Banco Pichincha, Banco Bolivariano, Cooperativa JEP, entre otras, realizan financiamiento para microcréditos con una tasa de interés del 16.69% y a un plazo no mayor a 2 años; se calcula los pagos mensuales por este periodo de tiempo, utilizando la fórmula:

$$Pm = \frac{Cap * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Donde:

Pm = Pagos mensuales

Cap = Capital financiado

i = tasa de interés

n = periodo en años del préstamo

Calculando se debe de realizar 24 pagos de \$98.59 dólares americanos, generando intereses por \$366.16. Según la encuesta realizada en la pregunta número 21, el 50% de encuestados paga por planilla de luz entre \$11.00 y \$20.00 por lo que solicitar un microcrédito a las entidades nombradas anteriormente no es viable, ya que el valor mensual es muy alto comparado con el precio que cancelan actualmente por planilla de luz.

Aunque la vida útil del sistema fotovoltaico es mayor igual a 25 años, según se detalla en el capítulo 2, los usuarios que tienen la probabilidad de adquirir el financiamiento tienen un periodo de ahorro de 23 años aproximadamente, que transformados en flujo efectivo sería una economía de \$5,520.00 dólares; utilizando el valor de pago de planilla con mayor resultado obtenido en nuestra encuesta.

Por otro lado, según lo detallado en el marco teórico, existen algunos tipos de entidades que ofrecen financiamientos económicos como bancos, bancos (bi) multilateral, inversionistas sociales, crowdfunding, ONG; los mismos que ayudan como una fuente de financiamiento directa o alternativa. A continuación se presenta un resumen de las entidades que se apegan a este trabajo de desarrollo y el tipo de financiamiento que ofrecen:

Tabla # 56. Entidades que prestan financiamiento

Entidad	Tipo de entidad	Tipo de financiamiento	Consideraciones de inclusión social
Banco ProCredit	Banco	Crédito / Microcrédito	Ofrece un servicio orientado a financiar proyectos de eficiencia energética como solar, eólica, hídrica o geotérmica.
Triodos Bank	Banco	Capital de riesgo	Desarrollan una línea de actuación en el marco de la política de apoyo a la comunidad y de grupos vulnerables.
CAF Banco de desarrollo de América Latina	Banco (bi) multilateral	Capital de riesgo/ crédito / donación	En ellos, la prioridad es apoyar a aquellos con un mayor contenido ambiental y social.
Fomin Fondo Multilateral de inversiones	Banco (bi) multilateral	Capital de riesgo/ crédito / donación	A través de financiamiento y asistencias técnicas, buscan fortalecer y desarrollar la economía de familias pobres y vulnerables.
GP Global Partnerships	Inversionista Social	Capital de riesgo/ crédito	Su línea de ayuda tiene como objetivo ayudar a las personas que viven en condiciones de pobreza.
Oikocredit	Inversionista Social	Capital de riesgo/ crédito	Apoyan a organizaciones que demuestran un claro compromiso con el desarrollo del medio ambiente y la sociedad.
Betterplace	Crowdfunding	Donación	Solo aceptan proyectos que tengan un alto impacto social, apoyen a las comunidades más desfavorecidas y promuevan la igualdad de género.
GlobalGiving	Crowdfunding	Donación	Solo apoyan proyectos caritativos y que aportan a las comunidades más desfavorecidas
Fundación Espoir	Fundación / ONG	Microcrédito	A través de sus diversas líneas de créditos apoyan a sectores de escasos recursos con el financiamiento de sus necesidades básicas, dirigido a sectores rurales del país.
Crisfe	Fundación / ONG	Donación	Tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los ecuatorianos vulnerables mediante el financiamiento de proyectos que tengan impacto social y económico en poblaciones de escasos recursos.

Nota: Elaboración propia

Entonces se puede estar en plena seguridad que si el beneficiario no posee estado crediticio o sus ingresos son muy bajos y tiene otros gastos por lo que no puede autofinanciarse con alguna entidad bancaria, va a tener el respaldo de entidades financieras que apoyan proyectos de impacto social y que apuntan al aumento de la calidad de vida como este trabajo de desarrollo. Estos tipos de entidades como fundaciones Espoir y Crisfe, dan créditos asequibles para cubrir los gastos de implementación de un sistema fotovoltaico desarrollado, siempre y cuando siga los pasos y complete los requisitos que solicitan para el financiamiento.

4.2) Calculo retorno de inversión social

Según lo mencionado en el capítulo 2 de los múltiples beneficios sociales, ambientales y económicos, se tiene los siguientes resultados.

Tabla # 57. Calculo retorno de inversión social

Beneficios	Resultado
Sociales	Mayor comodidad y mejor calidad de vida para los beneficiarios.
Ambientales	Reducir la dependencia de combustibles contaminantes.
Económicos	Eliminación total de las facturas de luz, que dependen directamente del consumo del usuario. Valor que es financiado por entidades de interés social.

Nota: Elaboración propia

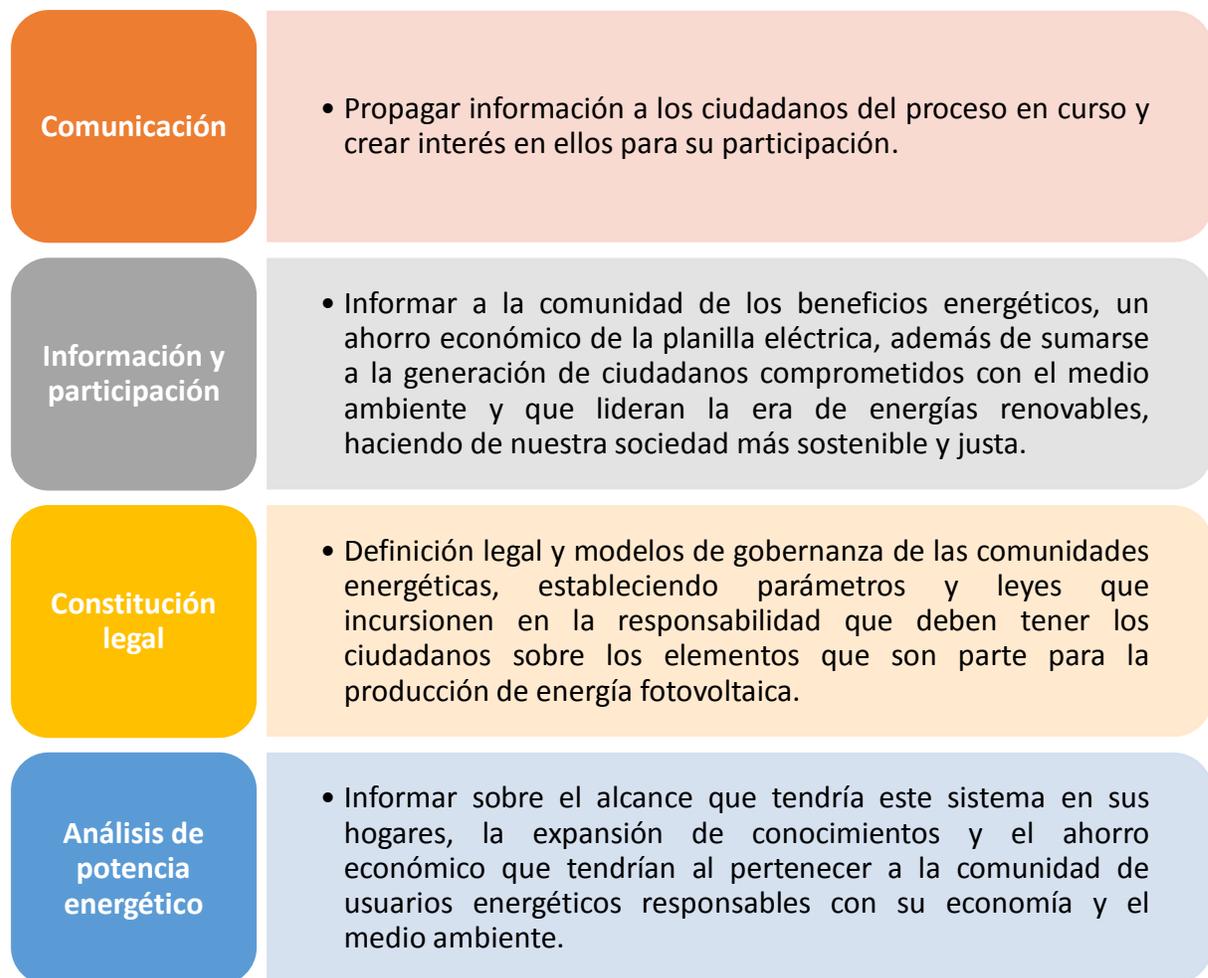
Para finalizar se puede indicar que la transición a los sistemas de generación fotovoltaica ya no enfrenta tantos obstáculos como años atrás. Hoy en día se consigue libremente y a nuestro alcance los elementos que este sistema requiere para el autoconsumo y el cambio hacia una energía limpia, inagotable y que ofrece factibilidad y beneficios técnicos, legales, sociales y económicos.

4.4. Plan de implementación del proceso

El autor (Menendez Vega, 2019, pág. 4), afirma que la intervención social es una serie de acciones que se realizan de manera organizada con el objetivo de suplir las deficiencias de un sistema determinado, esto lo indica en su apartado “Metodología de la intervención social”.

Entonces, social y legalmente lo podemos implementar en cuatro etapas:

Figura 59. Implementación social del proyecto



Nota: Elaboración propia

Esto se lo puede lograr a través del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), quienes fomentan la inclusión, por medio de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y de la Sociedad Civil (OSC), que buscan mejorar la calidad de vida de los sectores más vulnerables y menos favorecidos.

Así como el involucramiento y participación de quienes formarán parte de esta comunidad es un aspecto crítico de su éxito, ya que buscan beneficios generales para la comunidad en que pertenecen; así lo indica en el Informe de Gestión del Ministerio de Inclusión Económica y Social 2012 – 2013.

Técnicamente el plan de implementación sería de esta manera:

- **Colocación de paneles solares:** La colocación de paneles solares debe realizarse en un lugar que permita obtener la mejor exposición solar posible para maximizar la generación de energía. A continuación se detallan algunos aspectos a considerar para la colocación de paneles solares:
 - *Orientación:* Por lo general, se recomienda instalarlos en un techo o superficie que tenga orientación hacia el sur en América Latina.
 - *Inclinación:* Se recomienda que los paneles solares estén inclinados a un ángulo que sea igual al ángulo de latitud de la ubicación donde se encuentran.
 - *Sombra:* Es importante evitarlo, ya que esto reduce la cantidad de radiación solar que reciben y, por ende, la cantidad de energía que pueden generar.
 - *Protección:* Los paneles solares deben estar protegidos de condiciones climáticas extremas (como granizo) y de cualquier tipo de vandalismo.
- **Cableado del sistema fotovoltaico:** El cableado es un aspecto importante en la instalación de un sistema fotovoltaico para garantizar una conexión adecuada y segura entre los paneles solares y los componentes eléctricos del sistema. Se recomienda utilizar cables solares de alta calidad, que se caracterizan por ser resistentes a la intemperie y a la radiación ultravioleta, lo que garantiza una larga vida útil en el exterior.

- **Conexión del sistema fotovoltaico:** La conexión de un sistema fotovoltaico debe realizarse siguiendo las normas y reglamentos eléctricos locales. Así como la conexión de los dispositivos inteligentes.
- **Pruebas, diagnóstico y programación:** Para realizar un diagnóstico de un sistema fotovoltaico, es necesario realizar pruebas y mediciones para evaluar el funcionamiento y la eficiencia del sistema. Las pruebas y diagnósticos que se pueden realizar son:
 - *Prueba del panel solar:* Esta prueba mide la corriente y el voltaje producidos por los paneles solares en diferentes condiciones de luz solar.
 - *Prueba del inversor:* Esta prueba mide la eficiencia y el rendimiento del inversor en la conversión de energía de corriente continua (DC) a corriente alterna (AC).
 - *Prueba de carga de la batería:* Esta prueba mide la capacidad y la eficiencia de las baterías utilizadas en un sistema solar aislado.
 - *Prueba de conectividad:* Se realizar la programación y enlace de los dispositivos inteligentes con el internet wifi, de igual manera la descarga de la app gratis de las tiendas en líneas y su vinculación con los elementos.

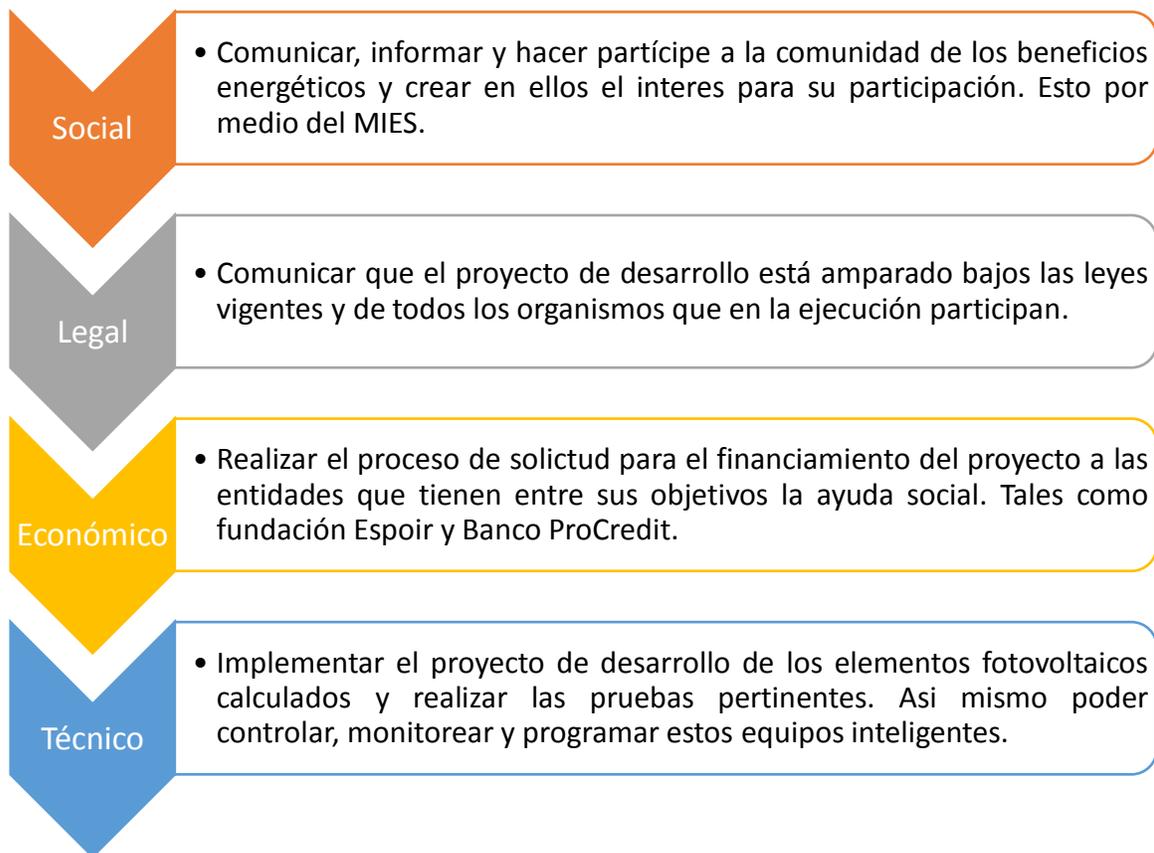
Cabe recalcar que según los resultados en la pregunta # 22 sobre si los usuarios poseen internet inalámbrico en sus hogares, se tuvo un resultado del 76% que sí, información que viabiliza que los equipos inteligentes se puedan comunicar, monitorear y administrar por medio del software o app que vienen de manera conjunta con la adquisición de estos elementos tecnológicos programándolos según sean sus necesidades.

Y por último, económicamente según lo estudiado el usuario se debe acoger a instituciones financieras como las descritas en la tabla # 56, donde por medio del tipo de financiamiento “microcrédito”, subvencionan estos proyectos de impacto sociales que buscan mejorar la calidad y condiciones de vida de los ciudadanos mediante la inversión económica del plan de desarrollo comunitario, reduciendo la pobreza de los sectores de bajo recursos.

Una de las entidades que favorece es la fundación Espoir que por medio de sus líneas de crédito financian los proyectos de desarrollo; así mismo el banco ProCredit mediante su línea de crédito EcoCredit apunta a promover modelos sostenibles de producción enfocados en energías renovables contribuyendo al ahorro económico y el compromiso con los objetivos de desarrollo, así lo expresa el periódico (Corresponsables, 2023), en su publicación “*Banco ProCredit fortalece su impulso en proyectos de energía renovable en Ecuador*”.

Para finalizar, el sistema de gestión de energía SGE controlado y complementado con el proceso CPO se resume en cuatro fases fundamentales.

Figura 60. SGE y CPO



Nota: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Una vez finalizado este estudio y sus diversas fases para su implementación, observamos que se ha cumplido el objetivo general y todos los objetivos específicos planteados en este proyecto de desarrollo.

El consumo establecido en una vivienda tipo fue de 1.24 KW, resultado obtenido en los cálculos realizados en el capítulo 4 de este proyecto.

Se estudió las bases legales que según la constitución de la república del Ecuador ampara la generación de energía solar y que el estado promoverá todo tipo de proyecto que utilice energías alternativas. Entre las principales tenemos:

- La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, en la resolución ARCERNR 013-2021, resuelta el 5 de abril del 2021, en el capítulo 1, artículo 1 y 2.
- Artículo 413 de la (CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643, 2017) en la sección VII Biosfera, Ecología Urbana y energías alternativas.
- El artículo 66 de la Constitución.
- En el capítulo II “Derechos del buen vivir”, en la sección VI “Habitad y vivienda” Artículo 30 de la (CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643, 2017).

Se analizó la viabilidad técnica, legal, social y financiera que se requiere para la implementación de un sistema fotovoltaico, y cada una de ellas fue sustentada en el capítulo 4.3.

Así mismo se presentó un “Proyecto Social” que consiste en la implementación de un sistema de energía solar en el sector de la Ladrillera, donde se analizó todos los acápites que afirma y corrobora que todo este estudio es viable.

Dentro de este proyecto social se identificó un árbol de problemas con efectos y causas que tienen los habitantes del sector la Ladrillera, así mismo el análisis de implicados y su incidencia en el proceso de implementación.

Para ello se presentó una estrategia de ejecución con actividades y acciones a realizar para llevar a cabo cumplir con las necesidades cotidianas que día a día se enfrentan los usuarios de este sector de escasos recursos.

En el análisis económico estudiado en el capítulo 4 y expresado en la tabla # 55, tenemos una inversión de aproximadamente \$2.100 dólares por vivienda; valor que puede ser financiado por entidades que apoyan proyectos de impacto social descritas en la tabla # 56.

Además según lo desarrollado en el proyecto social en el sector la Ladrillera podemos implementar este sistema en los sectores de bajos recursos y que según la muestra obtenida se lograría con una inversión de \$189.000,00 dólares americanos.

Para usuarios que no poseen el contingente económico se demostró que entidades bancarias como ProCredit y fundaciones como Espoir prestan ayuda en estos tipos de proyectos en donde se busca mejorar la calidad de vida de los usuarios y aportar a la conservación del medio ambiente que hoy en día está muy afectado por la contaminación diaria que realizamos los humanos.

Con el sistema de gestión de energía SGE controlada y el proceso CPO (Conocer, Proponer, Observar) aportamos a la implementación de este sistema de generación eléctrica con todas las herramientas tecnológicas.

Este proyecto de desarrollo está apto para ser implementado en todos los sectores de escasos recursos de nuestro País, ya que solo necesitamos de una sola fuente de energía que es el sol, de ahí la implementación es la misma en todos los sectores en que se desee

instalarlo, el resultado será siempre el mismo “solventar las necesidades de los usuarios y beneficiarios”

Finalmente concluimos que con este proyecto de desarrollo podemos destacar la importancia de la implementación del sistema de generación solar, ya que está realizado con base en la definición minuciosa de los grupos interesados y los mismos están fundamentados en las necesidades detectadas de los beneficiarios en la encuesta realizada.

6. RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos, considerar que existe una excelente acogida por parte de los usuarios, esto nos ayuda a ratificar que nuestro proyecto de desarrollo tendrá una acogida muy considerable.

Buscar una entidad bancaria privada con un bajo interés de préstamo para llevar a cabo la implementación de este estudio; no obstante como lo expresamos en el desarrollo del documento, este proyecto puede ser financiado por fundaciones como Espoir y Banco ProCredit en donde entre sus objetivos esta de ayudar a los usuarios y así también aportar al medio ambiente reduciendo la emisión de gases que son generados por la generación de energía eléctrica tradicional.

Actualizarse constantemente en los procedimientos de implementación, pues cada vez hay mejoras tanto en sus funcionalidades como en su costo de producción.

Realizar el acercamiento con los usuarios de manera amable y entendible, pues el primer paso para implementarlo es que tengan pleno conocimiento de los beneficios que involucra tener energía solar fotovoltaica.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Internacional de la Energía. (2019). World Energy Outlook. Obtenido de <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html>
- Alías, H., & Jacobo, G. (2019). *EL USO DE LA ENERGÍA COMO CATEGORÍA DE ANÁLISIS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE "CALIDAD URBANO - HABITACIONAL": el sector de la vivienda de producción estatal*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64871228/CRETA_Alias_trabajo_completo_2019-libre.pdf?1604724904=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL_USO_DE_LA_ENERGIA_COMO_CATEGORIA_DE_A.pdf&Expires=1682563527&Signature=CUvQFdDalENqgxPt83Ta4vp~jVJd
- Amigo Jorquera, C., & Piedra, J. (2021). *RedPe - Red de pobreza energética*. Obtenido de <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/energia-solar-una-oportunidad-para-reducir-la-pobreza-energetica/>
- Antusol. (2021). Obtenido de <https://antusol.webcindario.com/sistemafotovoltaico.html>
- Arancibia Bulnes, C., & Best Brown, R. (2010). Energías del Sol. *Revista Ciencia*, 8. Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf
- Arcos López, E. R. (Julio de 2016). *ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN USUARIOS*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12874/3/UPS-KT01290.pdf>
- Arencibia Carballo, G. (2016). La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63647456002.pdf>
- Arévalo Morales, H. J. (25 de 05 de 2016). *Análisis técnico y económico para la implementación de energía solar para viviendas de la urbanización Cataluña*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5394/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-72.pdf>
- Aulestia Martínez, L. A., & Celi Panata, M. S. (2017). Implementación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos con capacidad de 20kW/mes para ser utilizados en las instalaciones industriales. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Politécnica Salesiana - Sede Quito, Quito.

- Baquero L., M. T., & Quesada M., F. (2016). Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador. *MASKANA*, Vol. 7(No. 2), 19. doi:<https://doi.org/10.18537/mskn.07.02.11>
- Barzola Reyes, R. H., & Camposano Solis, L. F. (2019). Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la importación, instalación y mantenimiento de paneles solares. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil.
- Bernardo, Á. (11 de 03 de 2021). *hipertextual*. Obtenido de hipertextual: <https://hipertextual.com/2016/11/contaminacion-aire-cancer-pulmon>
- Burbano, D. E., Medina, C. A., Tamayo, A. E., Lasprilla, L. M., & Benítez-Campo, N. (2017). Biodegradación de hidrocarburos alifáticos saturados por microorganismos. *revista de ciencias*, 22(2), 33-44. doi:10.25100/rc.v22i2.7917
- Cartimex S.A. (s.f.). *Cartimex*. Obtenido de <https://www.cartimex.com/index.php>
- cenicaña. (20 de 03 de 2015). *cenicaña*. Obtenido de cenicaña.
- Checa, D. (2010). Delia Checa. *GLOBEDIA*.
- Chiriboga Calle, C. V. (2017). *Relación entre el consumo de energía eléctrica y la ecoeficiencia en los hogares de la urbanización de Villa Sol, 2da Etapa - Los Olivos, 2017*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35287>
- CLEAN. (2010). *Committed to Climate and Energy Education*. Obtenido de <https://cleanet.org/clean/literacy/energy/spanish/energy7.html>
- CNEL EP. (s.f.). *Corporación Eléctrica del Ecuador*. Obtenido de <https://www.gob.ec/celec-ep/tramites/conexion-al-sistema-nacional-transmision>
- Comercial Foisa C.F. (s.f.). *Las mejores aplicaciones de hogar inteligente para la eficiencia energética*. Obtenido de <https://comercialfoisa.com/las-mejores-aplicaciones-de-hogar-inteligente-para-la-eficiencia-energetica/>
- CONELEC. (2008). Obtenido de <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00041.pdf>
- Consejo de la Ciudad de San Antonio. (2019). *Un cambio para la acción y la adaptación al cambio climático*. San Antonio. Obtenido de

- <https://www.sanantonio.gov/Portals/0/Files/Sustainability/SAClimateReady/SACRRReportOctober2019Spanish.pdf>
- CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643. (08 de 11 de 2017). *CONSTITUCIÓN_DE_LA_REPÚBLICA_DEL_ECUADOR_643*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/LOTAIP/2017/DIJU/octubre/LA2_OCT_DIJU_Constitucion.pdf
- Corresponsables. (24 de Enero de 2023). *Banco ProCredit fortalece su impulso a proyectos de energía renovable en Ecuador*. Obtenido de <https://int.corresponsables.com/actualidad/banco-procredit-fortalece-impulso-proyectos-energia-renovable-ecuador>
- Cusido, F. (2019). *Los sectores mas pobres de Guayaquil*. Obtenido de <https://uploads.knightlab.com/storymapjs/a5964c0f672c2e18f535ed60d3a30379/los-sectores-mas-pobres-de-guayaquil/draft.html>
- De Laire, M., Fiallos, Y., & Aguilera, Á. (Diciembre de 2017). *Agencia Chilena de Eficiencia Energética*. Obtenido de Beneficios de los Sistemas de Gestión de Energía basados en ISO 50001 y casos de éxito: https://guiaiso50001.cl/guia/wp-content/uploads/2017/05/Casos_exito_correccion9.pdf
- (2016). *Directorio de Fuentes de Financiamiento para Energía Sostenible en Zonas Rurales del Ecuador*. Obtenido de http://energiayambienteandina.net/pdf/Programa_AEA/5.%20Directorio%20Fuentes%20de%20Financiamiento%20Ecuador.pdf
- El Universo. (27 de Mayo de 2021). Pliego tarifario residencial. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/pasos-para-ingresar-reclamo-en-cnel-por-facturacion-de-planillas-de-energia-electrica-nota/>
- Emisiones, S. E. (2020). FABRICACIÓN DE ALUMINIO (EMISIONES DE PROCESO). *miteco*.
- Estoense. (s.f.). *Las 14 mejores empresas solares en Quito*. Obtenido de <https://estoense.com/paneles-solares/quito/>
- EXA. (2007). *Agencia Espacial Civil Ecuatoriana*. Obtenido de <http://gye.exa.ec/>

- Fernández Garcia, L. G., & Cervantes Torres, A. (2017). Proyecto de diseño e implementación de un sistema fotovoltaico de interconexión a la red eléctrica en la Universidad Tecnológica Altamira. (*Tesis de Postgrado - Maestro en energías renovables*). Centro de investigación en materiales avanzados, Altamira.
- Galván Bonilla, M. A. (2020). *¿Qué es la calidad de vida?* Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/m2.html>
- ganadero, C. (10 de 12 de 2019). *CONTEXTOGANADERO*. Obtenido de CONTEXTOGANADERO: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/control-y-manejo-de-las-chizas-en-fincas-ganaderas#:~:text=Las%20chizas%20son%20insectos%20de,Spodoptera%20frugiperda%2C%20y%20Agrotis%20sp.>
- García Erviti, F., Armengot Paradinas, J., & Ramírez Pacheco, G. M. (Enero de 2015). El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión. *Informes de la Construcción, Vol. 67*, Pag. 1-8. Obtenido de https://oa.upm.es/35289/1/Informes_537.pdf
- Gomez Diaz, L. (Junio de 2019). Gestión de los recursos domiciliarios desde la utilización de software y hardware libre. *MUTIS, Vol. 9*(No. 1), 40-49. doi:<https://doi.org/10.21789/22561498.1461>
- Gonzalez Peñafiel, G. G., Zambrano Monosalvas, J. C., & Estrada Pulgar, E. F. (2014). Estudio, diseño e implementación de un sistema de energía solar en la comuna Puerto Roma de la isla Mondragon del Golfo de Guayaquil, provincia del Guayas. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Politecnica Salesiana - Sede Guayaquil, Guayaquil.
- Grijalva Campoverde, C. X., & Vélez Mosquera, F. D. (2020). Estudio e Implementación de un Sistema Fotovoltaico aplicado a luminarias: Caso de estudio Unidad Educativa Dr. Francisco Falquez Ampuero. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Politécnica Salesiana - Sede Guayaquil, Guayaquil.
- Grimshaw, D. J., & Lewis, S. (04 de 03 de 2010). *Scidev*. Obtenido de <https://www.scidev.net/america-latina/features/energ-a-solar-para-los-pobres-hechos-y-cifras/>

- Helios estrategias Ecuador. (2015). Obtenido de <https://heliostrategiaecuador.com/>
- Hidalgo Aguilar, J. R. (2016). Análisis técnico y económico para la implementación de energía solar para viviendas de la urbanización Cataluña. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- HUSQVARNA. (s.f.). *HUSQVARNA*. Obtenido de HUSQVARNA: <https://tiendahusqvarna.com/blog/botrytis/#:~:text=La%20Botrytis%2C%20conocida%20com%3%BAmente%20como,en%20climas%20suaves%20y%20h%C3%BAmedos.>
- IGME. (s.f.). *IGME*. Obtenido de IGME: <http://aguas.igme.es/>
- INAMHI. (s.f.). Obtenido de <http://www.inamhi.gob.ec/>
- Inarquia. (2021). *Viviendas innovadoras: Cómo captarán energía solar las casas*. Obtenido de <https://inarquia.es/viviendas-innovadoras-captar-energia-solar-casa-futuro/>
- INEC. (06 de Octubre de 2017). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>
- INELDEC. (2022). *Composicion panel solar*. Obtenido de <https://ineldec.com/de-que-estan-hechos-los-paneles-solares-fotovoltaicos/>
- Jaramillo López, B., & Libreros Pérez, N. (2020). *Diseño de evaluación prospectiva del Retorno Social de la Inversión de la electrificación rural por energía renovable: caso de estudio Punta Soldado, Buenaventura*. Tesis, Universidad Icesi, Cali. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87393/1/TG02849.pdf
- Manene Cerragería, L. M. (02 de Noviembre de 2013). *Actualidad Empresa*. Obtenido de [https://actualidadempresa.com/teorias-de-la-motivacion-teorias-de-contenido-parte-2/#:~:text=%2DTeor%C3%ADa%20bifactorial%20de%20Herzberg%3A,enfoque%20orientado%20hacia%20el%20exterior\).](https://actualidadempresa.com/teorias-de-la-motivacion-teorias-de-contenido-parte-2/#:~:text=%2DTeor%C3%ADa%20bifactorial%20de%20Herzberg%3A,enfoque%20orientado%20hacia%20el%20exterior).)
- Manene Cerragería, L. M. (02 de Noviembre de 2013). *Actualidad Empresa*. Obtenido de [https://actualidadempresa.com/teorias-de-la-motivacion-teorias-de-contenido-parte-2/#:~:text=%2DTeor%C3%ADa%20bifactorial%20de%20Herzberg%3A,enfoque%20orientado%20hacia%20el%20exterior\).](https://actualidadempresa.com/teorias-de-la-motivacion-teorias-de-contenido-parte-2/#:~:text=%2DTeor%C3%ADa%20bifactorial%20de%20Herzberg%3A,enfoque%20orientado%20hacia%20el%20exterior).)

- Maria L. Escorial. (06 de 09 de 2019). *Compromiso Empresarial*. Obtenido de https://www.compromisoempresarial.com/innovacion_social/2019/09/energia-solar-solucion-para-superar-la-frontera-de-desarrollo-en-africa/
- Maria Lopez escorial. (19 de 02 de 2019). *Revista el Pais*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2019/02/07/planeta_futuro/1549552362_612220.html
- Maslow, A. (1982). Calidad de vida.
- Master, G. (11 de Mayo de 2021). *Energías Renovables y Sostenibilidad en la Edificación*. Obtenido de <https://www.techtitute.com/uy/ingenieria/grand-master/grand-master-energias-renovables-sostenibilidad-edificacion>
- MEDLINEPLUS. (s.f.). *MEDLINEPLUS*. Obtenido de MEDLINEPLUS: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/pruebas-de-pcr/>
- Menendez Vega, C. (2019). *Metodología de la intervención social*. Madrid, España: Ediciones Parainfo S.A. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BAiXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=intervenci%C3%B3n+social+con+personas&ots=drmwb2Khel&sig=zAEh_vRONzgi5bEbGkFU EION-z0#v=onepage&q=intervenci%C3%B3n%20social%20con%20personas&f=false
- Minota Marin, L., & Villavicencio Aluma, I. (2017). Diseño de alternativas para la generación de energía eléctrica conectada a la red por medio de energía solar para el edificio Almendros de la Universidad Javeriana Cali: Sistema fotovoltaico o Sistema de Ciclo Rankie con energía solar concentrada. (*No publicado*), 9. Obtenido de <http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/8772/Articulo%20Cientifico.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Montero Sarmiento, R., & Arencibia Ávila, K. (2012). Eficiencia energética en equipos de refrigeración. *Ciencias Holguín*, XVIII (Num 2), 1-13. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181524305001.pdf>
- Naranjo, V. (05 de 05 de 2020). *Como interpretar un inversor solar*. Obtenido de <file:///C:/Users/Carlos%20Zu%C3%B1iga/Downloads/C%C3%93MO%20INTERPRETAR%20UN%20INVERSOR%20SOLAR.pdf>

- OMS. (2002). Obtenido de https://www.who.int/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-es.pdf?sfvrsn=73137ef_4
- OMS. (2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es>
- OPS. (17 de 10 de 2013). *ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD*. Obtenido de ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9089:2013-outdoor-air-pollution-leading-environmental-cause-cancer-deaths&Itemid=135&lang=es#:~:text=Los%20datos%20m%C3%A1s%20recientes%20indican,de%20la%20contaminaci%C3%B3n%20del%20ai
- Ortiz Villalba, D., Llanos Proaño, J., Jácome Riera, O., & León Amores, G. (2014). *SISTEMA DE MEDICIÓN INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y MEDICIÓN DE AGUA POTABLE EN LOS HOGARES*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8295/1/AC-ESPEL-ENI-0321.pdf>
- Peláez Samaniego, M. R., & Espinoza Abad, J. L. (2015). *Energía renovable en el Ecuador. Situación actual, tendencia y perspectivas* (Primera edición ed.). Cuenca, Cañar, Ecuador: Gráficas Hernández.
- Plan Nacional del Buen Vivir*. (2017 - 2021). Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>
- Procaña. (s.f.). *procana.org*. Obtenido de [procana.org](https://procana.org/site/subproductos-y-derivados-de-la-cana/): <https://procana.org/site/subproductos-y-derivados-de-la-cana/>
- Proceso de fabricación del azúcar de caña. (2022). *ECURED*, 6. Obtenido de ECURED.
- Quintero Angarita, J. R. (2016). *Teoría de las necesidades de Maslow*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50269140/Teoria_de_Maslow-libre.pdf?1478961080=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DE_LAS_NECESIDADES_DE_MASLOW.pdf&Expires=1682555257&Signature=Mllpj1fqj4exVva39s3VpfMNNNXMCSqPFTXf14KB8xOtQ7mvuC

- Ramirez Coronel, A. A. (09 de Diciembre de 2020). *Revistas Venezolanas*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/559/55969796006/html/>
- Ramirez, L. (26 de 04 de 2010). *Componentes de una instalación solar fotovoltaica*. Obtenido de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf>
- (2019). *Reglamento a la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica*. Decreto Ejecutivo 856. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2020WEB/solicitudSNT/REGLAMENTO%20A%20LA%20LEY%20ORG%20C3%81NICA%20DEL%20SERVICIO%20P%20C3%9ABLICO%20DE%20ENERG%20C3%8DA%20EL%20C3%89CTRICA.pdf>
- (2001). *Reglamento para el libre acceso a los sistemas de transmisión y distribución*. Quito. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2020WEB/solicitudSNT/reglamento%20para%20el%20libre%20acceso%20a%20los%20sistemas%20de%20transmisi%C3%B3n%20y%20distribuci%C3%B3n.pdf>
- Repsol. (2023). *Compartir energía para avanzar en la transición energética*. Obtenido de Comunidad energética: <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/transicion-energetica/comunidades-energeticas/index.cshtml>
- Roca, R. (29 de Julio de 2021). La gestión de la energía en los hogares inteligentes. *El Periódico de la Energía*. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/el-negocio-de-la-gestion-de-la-energia-en-los-hogares-inteligentes-crecera-un-30-en-2021-hasta-los-8-000-millones-de-dolares/>
- Rock, C., & Rivera, B. (2014). La Calidad del Agua, E. coli y su Salud. *COLLEGE OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCES*, Pag. 1-5. Obtenido de <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1624s.pdf>
- Rodas Tixe, Á. C., & Arévalo Suárez, C. A. (18 de Noviembre de 2016). *DIMENSIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA CONECTADA A LA RED, PARA AUTOCONSUMO EN UN TALLER INDUSTRIAL EN GUAYAQUIL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/97490/D-103473.pdf>.

- Rodriguez Murcia, H. (15 de enero de 2009). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de ingeniería*, 7. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a12>
- Roldán Espinoza, F. J. (Diciembre de 2013). *REPOSITORIO UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3035/1/109432.pdf>
- Román Serrano, J. A. (2011). Comercialización de paneles solares en la ciudad de Guayaquil. (*Tesis de Ingeniería*). Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Guayaquil.
- Salamanca Ávila, S. (2017). Propuesta de diseño de un sistema de energía solar fotovoltaica. Caso de aplicación en la ciudad de Bogotá. *Revista Científica*, 15. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n30/2344-8350-cient-30-00263.pdf>
- Salazar Peralta, A., Pichardo-S, A., & Pichardo-S, U. (2016). La energía solar; una alternativa para la generación de energía renovable. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 10. Obtenido de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol2num5/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Desarrollo_V2_N5_2.pdf
- Salazar Serrano, C. P. (04 de Mayo de 2017). Estudio de factibilidad para la implementación de paneles fotovoltaicos en el Recinto Sabanilla - Cantón Daule. (*Tesis de Masterado*). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Salcido, A., Celada Murillo, A. T., Tamayo Flores, G. A., Hernández Flores, N., Careeón Sierra, S., Martínez Flores, M. A., . . . Gaspar, J. A. (2019). Calidad del aire y monitoreo atmosférico. *Revista Digital Universitaria*, Vol. 20(Num. 3), Pag. 1-12. Obtenido de https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v20_n3_a3_Calidad-del-aire-y-monitoreo-atmosf%C3%A9rico.pdf
- Santos Burguete, C., Simarro Grande, J. P., & Fuertes Marrón, D. (2018). *Física del Caos*. Agencia Estatal de Meteorología. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11765/10090>
- Sayes, C. E. (2017). *Los factores de la motivación según la teoría de Herzberg en las empresas santanecas*. El Salvador. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25529w/Sayes_Los%20factores.pdf

Sistema nacional de inclusión y equidad social. (22 de 05 de 2017). *Iess*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/18843476/PNBV+Objetivo+3.pdf>

Suarez Peña, M. C. (17 de Febrero de 2016). *LR La República*. Obtenido de Responsabilidad Social: <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/como-se-puede-medir-el-retorno-en-los-programas-de-inversion-social-2350886>

TotalEnergies. (2020). *La energía y el desarrollo de la humanidad*. Obtenido de <https://www.totalenergies.es/es/pymes/blog/la-energia-y-el-desarrollo-de-la-humanidad>

TRIDIA. (s.f.). *Ingeniería y eficiencia*. Obtenido de <https://ingenieriayeficiencia.com/relacion-calidad-de-vida-y-el-uso-de-la-energia/>

ZNSHINE. (2022). Obtenido de <https://es.znshinesolar.com/>