



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

TEMA:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.”
PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS
ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN
ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS**

AUTORES:

**BRAVO ALVARADO FERNANDA AZUCENA
MORÁN SALVATIERRA BERTHA SOFÍA
TRIVIÑO PONCE ANDREA NOEMÍ**

TUTOR:

ARQ. TEODORO ESCALANTE BOURNE, MSc.

GUAYAQUIL, MAYO 2015



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.” PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS”

AUTORES:

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO
BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA
ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

TUTOR:

ARQ. TEODORO ESCALANTE

REVISORES:.

INSTITUCIÓN:

Universidad de Guayaquil

FACULTAD:

DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

MAYO 2015

N° DE PÁGS.: 111

ÁREA TEMÁTICA: EMPRENDEDORISMO

PALABRAS CLAVES: EMPRENDEDORISMO, CASAS INTELIGENTES, ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

RESUMEN . Este trabajo de investigación pretende de evaluar mediante un estudio de factibilidad la constitución de una empresa de servicios de electricidad a través de la energía renovable (sistema fotovoltaico)

N° DE REGISTRO(en base de datos):

N° DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF



SI



NO

CONTACTO CON AUTORES:

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO
BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA
ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

Teléfono:

0967539185

0985126537

0998441445

E-mail:

Feradi777@gmail.com

Bsofia_moran@hotmail.com

Andrea_trivi@hotmail.com

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN

Nombre:

Teléfono:

RENUNCIA A LOS DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotras, **FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO, BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA Y ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE**, renunciamos a nuestros Derechos de Autoras de la Tesis de Grado de Ingeniero en Gestión Empresarial, cuyo tema es:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.” PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

Derechos de autoría que renunciamos a favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso como a bien tenga.

LAS AUTORAS

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO

C.I. # 0930297452

BERTHA SOFÍA MORÁN SALVATIERRA

C.I. # 0930800164

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

C.I. # 0930447750

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

HABIENDO SIDO NOMBRADO COMO TUTOR DE ESTA TESIS DE GRADO EL **ARQ. TEODORO ESCALANTE BOURNE**, COMO REQUISITO PARA OPTAR POR TÍTULO DE INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL, PRESENTADA POR LAS EGRESADAS:

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO C.I. # 0930297452

BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA C.I. # 0930800164

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE C.I. # 0930447750

CON EL TEMA:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.”
PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS
ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN
ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS**

CERTIFICO QUE HE REVISADO Y APROBADO LA PRESENTE TESIS EN TODAS SUS PARTES, ENCONTRÁNDOLA APTA PARA SU REVISIÓN Y SUSTENTACIÓN.

**ARQ. TEODORO ESCALANTE BOURNE, MSc.
TUTOR DE TESIS**

DECLARACIÓN

NOSOTRAS, **FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO, BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA Y ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE**, declaramos que, el proyecto de grado denominado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.” PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

Ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, Mayo 2015

LAS AUTORAS

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO

C.I. # 0930297452

BERTHA SOFÍA MORÁN SALVATIERRA

C.I. # 0930800164

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

C.I. # 0930447750

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

HABIENDO SIDO NOMBRADO COMO TUTOR DE ESTA TESIS DE GRADO EL **ARQ. TEODORO ESCALANTE**, COMO REQUISITO PARA OPTAR POR TÍTULO DE INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL, PRESENTADA POR LAS EGRESADAS:

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO C.I. # 0930297452

BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA C.I. # 0930800164

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE C.I. # 0930447750

CON EL TEMA:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA “ECOVIVIENDA S.A.” PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

ASEGURO HABER REVISADO EL INFORME ARROJADO POR EL SOFTWARE ANTIPLAGIO “URKUND”, Y QUE LAS FUENTES UTILIZADAS DETECTADAS POR EL MISMO EN EL TRABAJO EN MENCIÓN, SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE CITADAS DE ACUERDO A LAS NORMAS APA VIGENTES, POR LO QUE LA PRESENTE TESIS ES DE SU TOTAL AUTORÍA

Guayaquil, Mayo 2015

ARQ. TEODORO ESCALANTE
TUTOR DE TESIS

CERTIFICADO DE REVISIÓN DE LA REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA

MSc. Juan Marín Larreta, docente principal de Español y Ortografía de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil y autor de textos de Español y Ortografía a nivel Superior, CERTIFICO: que he revisado la Redacción y Ortografía del trabajo de titulación de grado, cuyo tema es **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA EMPRESA ECOVIVIENDA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN/ADECUACIÓN DE CASAS ECOLÓGICAS/INTELIGENTES EN ZONAS RURALES QUE UTILIZARÁN ENERGÍA SOLAR PARA SUPLIR SUS REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS** elaborado por **Bravo Alvarado Fernanda Azucena, Moran Salvatierra Bertha Sofía Y Triviño Ponce Andrea Noemí** como requisito previo para optar al título de **INGENIERA EN GESTION EMPRESARIAL** de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil.

Para el efecto he procedido a leer y analizar de manera profunda el estilo y la forma del contenido del texto.

- Se denota pulcritud en la escritura en todas sus partes.
- La acentuación es precisa.
- Se utilizan los signos de puntuación de manera acertada.
- En todos los ejes temáticos se evita los vicios de dicción.
- Hay concreción y exactitud en las ideas.
- No incurre en errores en la utilización de las letras.
- La aplicación de los sinónimos y antónimos es correcta.
- Se maneja con conocimiento y precisión la morfosintaxis.
- El lenguaje es sencillo y directo por lo tanto de fácil comprensión.

Por lo expuesto y en uso de mis derechos como especialista, certifico la VALIDEZ ORTOGRAFICA de trabajo de titulación como requisito previo para optar al título de **INGENIERA EN GESTION EMPRESARIAL** de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil.

Atentamente:

MSc. Juan Marín Larreta
Docente Principal
Español y Ortografía

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención de título de Ingeniera en Gestión Empresarial, otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	()
DEFENSA ORAL	()
TOTAL	()
EQUIVALENTE	()

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

En primera instancia con todo mi respeto y amor dedico principalmente este trabajo de grado a mi familia , quienes son el pilar fundamental en mi educación y formación integral como persona ya que hicieron todo por ayudarme en este camino de mucho tiempo y dedicación así como también a cumplir mis metas, por el tiempo dedicado a brindarme su apoyo incondicional otorgándome valores morales y éticos así como también el sacrificio y esfuerzo para perseverar todo aquello que anhelo inspirándome a ser cada día mejor influyendo en mi la madurez necesaria para los retos y dificultades presentados en la vida.

Dedicado a Dios por brindarme la sabiduría necesaria, el amor y la paciencia para esforzarme por mis sueños dándome su mano en todo momento difícil, por darme la bondad y humildad ayudándome a crecer y fortalecer como persona para llegar al final de mi carrera.

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO

DEDICATORIA

A la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, porque en sus aulas, recibimos el conocimiento intelectual y humano de cada uno de los docentes de la Escuela de Gestión Empresarial, y a mis estimados maestros, que, a lo largo de mi carrera, me han transmitido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos; especialmente al Arq. Teodoro Escalante, quien, muy acertadamente, dirigió nuestra tesis.

BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA

DEDICATORIA

A Jehová Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, aprendiendo que con fe, humildad, paciencia y sabiduría todo es posible

A mi madre por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, impulsándome en los momentos difíciles. A mi padre por su preocupación y ayuda económica.

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud a nuestro director de proyecto de tesis por brindarnos la orientación y la adquisición de conocimientos necesarios para la elaboración y término de la misma.

A nuestros profesores que me instruyeron considerando así las enseñanzas, experiencias, ilustraciones, lecciones y aprendizajes en diferentes campos o materias brindados por ellos en el transcurso de la carrera lo cual nos sirvió como sustento de apoyo para el desarrollo de nuestro proyecto.

Para todas aquellas personas que han formado parte de la preparación de este trabajo de tesis colaborando de la más mínima forma para ellas mis sinceros agradecimientos.

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO

AGRADECIMIENTOS

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A mi padre porque gracias a él sé que la responsabilidad se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo.

A mi madre, cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos, por ser mi guarda y por sus incansables cuidados.

A mis hermanos, porque juntos aprendimos a vivir, crecimos como cómplices día a día y somos amigos incondicionales de toda la vida, compartiendo triunfos y fracasos.

A mis familiares, viejos amigos y en especial a ti Gerson hombre maravilloso que con su compañía, respeto, sonrisas, muestras de afecto incondicionales han llegado a formar parte esencial de mi vida, permitiéndome sentir aquel sentimiento noble y especial que es el AMOR.

BERTHA SOFÍA MORÁN SALVATIERRA

AGRADECIMIENTOS

A Jehová Dios en primer lugar por darme la vida y la sabiduría necesaria para hacer frente a los retos presentados durante mis años de estudios y así culminar mi carrera universitaria.

Quiero dar gracias a mis Padres por el constante ánimo, estímulo y apoyo, gracias por los sacrificios y la paciencia demostrada durante todo este tiempo para alcanzar esta meta.

Al Arq. Teodoro Escalante, tutor de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a crecer como persona y como profesional, a mis compañeros y amigos que hicieron de estos años gratos momentos de aprendizaje y conocimientos.

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE

RESUMEN

Autoras:

FERNANDA AZUCENA BRAVO ALVARADO.

BERTHA SOFÍA MORAN SALVATIERRA.

ANDREA NOEMÍ TRIVIÑO PONCE.

El presente trabajo de tesis fue realizado en la ciudad de Guayaquil, entre los meses de julio del 2013 y octubre del año 2014. Los autores, egresados de la Facultad de Ciencias Administrativas, en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial son: las Srtas. Fernanda Azucena Bravo Alvarado, Bertha Sofía Moran Salvatierra, Andrea Noemí Triviño Ponce. Este trabajo de investigación fue desarrollado bajo la premisa de evaluar mediante un estudio de factibilidad la constitución de una empresa de servicios de electricidad a través de la energía renovable (sistema fotovoltaico). El propósito del proyecto fue concebir una propuesta que garantice que el proyecto pueda ser rentable en el tiempo. Para llegar a este cometido, en la introducción fue identificado el problema, demostrándose el deficiente acceso que tienen las poblaciones rurales al sistema eléctrico. Además de esta, el estudio presenta tres capítulos, el marco teórico, el cual comprende una serie de conceptos que han sido el aporte científico al proyecto. El segundo capítulo está representado por el Marco Metodológico, este presenta todos los aspectos inherentes a la metodología usada para llevar a cabo la investigación, haciendo un repaso de los métodos usados, hasta llegar analizar las técnicas usadas, en esta instancia, se hizo uso de la observación, la entrevista y la encuesta, como fuente de recopilación de datos, los mismos que luego de ser procesados sirvieron para desarrollar el tercer capítulo que es la Propuesta en donde se analiza la factibilidad del proyecto, además se propone la ejecución de un plan piloto de Responsabilidad Social Empresarial, enfocando la parte social-ecológica del trabajo. Finalmente, se contemplan una serie de conclusiones y recomendaciones, además de la bibliografía y anexos.

TABLA DE CONTENIDOS

ANTECEDENTES	1
1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 MARCO HISTÓRICO.	1
1.2 MARCO CONTEXTUAL.....	3
2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	9
3.1 Delimitación Temporal.....	9
3.2 Delimitación geográfica.	10
3.3 Delimitación Teórica	10
4 JUSTIFICACIÓN.....	11
4.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	14
4.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.	15
4.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	17
4.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.	18
5 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.	19
5.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	19
5.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
6 OBJETIVOS.....	19
6.1 OBJETIVO GENERAL.	19
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	20
7 HIPÓTESIS	20
7.1 HIPÓTESIS GENERAL	20
7.2 HIPÓTESIS NULA.	20
7.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.	21
8 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.	22
8.2 VARIABLES DEPENDIENTES	22
9 DISEÑO METODOLÓGICO	23
9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	23
9.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.	24
10 MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
CAPITULO I.....	28
1 MARCO TEÓRICO.	28
1.1 ANTECEDENTES.....	28
1.2 BASES TEÓRICAS	29

1.2.1	Energía renovable	29
1.2.2	La energía solar fotovoltaica y sus aplicaciones prácticas.	31
1.2.3	Fabricación de células fotovoltaicas.....	34
1.2.4	Módulos fotovoltaicos.....	36
1.2.5	Instalaciones fotovoltaicas separadas de redes eléctricas.....	37
1.2.6	Generador fotovoltaico.....	38
1.2.7	Regulador de carga.....	38
1.2.7.1	Regulación de la intensidad de carga.....	39
1.2.7.1.1	Igualación.....	39
1.2.7.1.2	Carga profunda.....	39
1.2.7.1.3	Carga final y flotación.....	39
1.2.7.2	Alarmas de estado.....	40
1.2.7.2.1	Desconexión del consumo.....	40
1.2.7.2.2	Alarma por baja tensión.....	40
1.2.7.2.3	Protecciones típicas.....	40
1.2.7.2.4	Indicadores de estado/ señalizadores habituales.....	41
1.2.7.3	Parámetros.....	41
1.2.7.3.1	Parámetros a calcular, dimensionamiento.....	41
1.2.7.3.2	Parámetros importantes para su operación.....	41
1.2.8	Inversor.....	42
1.2.8.1	Tipos de inversores.....	42
1.2.8.2	Principio de funcionamiento.....	43
1.2.8.2.1	Dimensionamiento.....	43
1.2.8.2.2	Indicaciones normativas del inversor.....	44
1.2.9	Baterías.....	45
1.2.9.1	Baterías de plomo-acido de electrolito líquido.....	46
1.2.9.2	Baterías selladas gelificadas.....	47
1.2.9.3	Baterías de electrolito absorbido.....	48
1.2.9.4	Baterías de níquel-cadmio.....	48
1.2.10	Sección de cables.....	49
1.2.11	Elementos de protección.....	51
1.2.11.1	Especificaciones para instalaciones fotovoltaicas aisladas.....	51
1.3	GLOSARIO DE TÉRMINOS	53
1.4	POSICIÓN PERSONAL DEL AUTOR.....	54
CAPÍTULO II.....		55
2	MARCO METODOLÓGICO	55
2.1	RESULTADO Y ANÁLISIS	55

2.2	ALCANCE, NIVEL Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	55
2.3	ÍNDICE DE MÉTODOS	56
2.4	ÍNDICE DE TÉCNICAS	56
2.4.1	REPORTE DE OBSERVACIÓN.....	57
2.4.1.1	Parámetros utilizados en la realización de la observación	57
2.4.2	REPORTE DE ENTREVISTA	57
2.5	ANÁLISIS DE DATOS	61
2.5.1	ANÁLISIS DE LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA.....	61
2.6	CONCLUSIONES.....	79
2.7	RECOMENDACIONES.	80
	CAPÍTULO III	81
3.	PROPUESTA Y VALIDACIÓN	81
3.1	Título de la propuesta	81
3.2	Justificación	81
3.2	Objetivos de la propuesta	81
3.2.1	Objetivo general	81
3.2.2	Objetivos específicos	82
3.3	FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN.....	82
3.3.1	Factibilidad Operativa	82
3.3.2	Factibilidad legal	84
3.3.3	Factibilidad económica.....	85
3.3.3.1	Inversión inicial.....	85
3.3.3.2	Fuentes de Financiamiento.....	86
3.3.4	Factibilidad social.....	92
3.4	DESCRIPCIÓN.	93
3.4.1	Análisis de las cinco fuerzas de Porter	94
3.4.1.1	Amenaza de la entrada de nuevos competidores.....	94
3.4.1.2	Amenaza de posibles productos sustitutos.....	94
3.4.1.3	Poder de negociación de los proveedores	94
3.4.1.4	Poder de negociación de los clientes.....	95
3.4.1.5	Rivalidad entre competidores existentes	95
3.4.2	Constitución de la empresa.....	95
3.4.2.1	Estructura legal de la empresa.....	95
3.4.3	Imagen corporativa	97
3.4.4	Razón social.....	97
3.4.5	Slogan	97
3.4.6	Logo de la empresa.....	98

3.4.7	Misión.....	98
3.4.8	Visión	98
3.4.9	Valores Corporativos	99
3.4.10	Estructura administrativa.....	99
3.4.10.1	Organigrama.....	99
3.4.10.2	Definiciones de funciones de cargo	100
3.4.10.3	Descripción del producto	100
3.4.11	Plan piloto iniciativa de responsabilidad social.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....		106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Árbol de Problema.	5
Gráfico 2: Distribución de Empresas Nacionales, según su tamaño	12
Gráfico 3: Conformación de PyMes por Provincias	12
Gráfico 4: Aporte de las Empresas ecuatorianas a la generación de empleo	13
Gráfico 5: Distribución de todos los componentes del sistema fotovoltaico en un hogar apartado de las redes de distribución.	31
Gráfico 6: Distribución de un sistema fotovoltaico conectado a las redes de distribución eléctrica	33
Gráfico 7: Sistema fotovoltaico conectado a las redes de distribución eléctricas en un edificio multipropósito.	34
Gráfico 8: Estructura de una célula fotovoltaica	35
Gráfico 9: Hogar con una buena cantidad de módulos fotovoltaicos instalados en el techo	36
Gráfico 10: Distribución desde los diferentes equipos del sistema fotovoltaico al regulador de carga.	42
Gráfico 11: Inversor instalado en un árbol de paneles solares con servicio inalámbrico con Bluetooth, display gráfico e indicación de los valores diarios incluso durante las horas nocturnas.	44
Gráfico 12: Set de baterías estacionarias transparentes conectadas en serie para almacenar la energía solar.	48
Gráfico 13: Intensidades en amperios para tipos de cables utilizables en sistemas fotovoltaicos	50
Gráfico 14: Pregunta 1	61
Gráfico 15: Pregunta 2	62
Gráfico 16: Pregunta 3	63
Gráfico 17: Pregunta 4	64
Gráfico 18: Pregunta 5	65
Gráfico 19: Pregunta 6	66
Gráfico 20: Pregunta 7	67
Gráfico 21: Pregunta 8	68
Gráfico 22: Pregunta 9	69
Gráfico 23: Pregunta 10	70
Gráfico 24: Pregunta 11	71
Gráfico 25: Pregunta 12	72
Gráfico 26: Pregunta 13	73
Gráfico 27: Pregunta 14	74
Gráfico 28: Pregunta 15	75
Gráfico 29: Pregunta 16	76
Gráfico 30: Pregunta 17	77
Gráfico 31: Pregunta 18	78
Gráfico 32: Tasa de Interes CFN	86
Gráfico 33: Logo de la Empresa	98
Gráfico 34: Valores Corporativos	99
Gráfico 35: Organigrama	99
Gráfico 36: Funciones por Cargo	100
Gráfico 37: Ubicación de Ecovivienda S.A.	100
Gráfico 38: Descripción del Producto	101
Gráfico 39: Modelo Aula/Campamento	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cobertura eléctrica clasificada por provincias, censo 2010	4
Tabla 2: Número de UPAs por servicios de Energía Eléctrica y Teléfono, según tamaños de UPA	7
Tabla 3: Diagrama de gantt para las actividades de tesis	9
Tabla 4: Industrias priorizadas por la transformación de la matriz productiva	14
Tabla 5: Operacionalización de las variables	22
Tabla 6: Matriz de consistencia	26
Tabla 7: Cronograma de Observación	57
Tabla 8: Pregunta 1	61
Tabla 9: pregunta 2	62
Tabla 10: Pregunta 3	63
Tabla 11: Pregunta 4	64
Tabla 12: Pregunta 5	65
Tabla 13: Pregunta 6	66
Tabla 14: Pregunta 7	67
Tabla 15: Pregunta 8	68
Tabla 16: Pregunta 9	69
Tabla 17: Pregunta 10	70
Tabla 18: Pregunta 11	71
Tabla 19: Pregunta 11	71
Tabla 20: Pregunta 12	72
Tabla 21: Pregunta 13	73
Tabla 22: Pregunta 14	74
Tabla 23: Pregunta 15	75
Tabla 24: Pregunta 16	76
Tabla 25: Pregunta 17	77
Tabla 26: Pregunta 18	78
Tabla 27: Inversión Inicial	85
Tabla 28: Financiamiento del Proyecto	86
Tabla 29: Manejo de credito	87
Tabla 30: Sueldos	88
Tabla 31: Remuneraciones Adicionales	88
Tabla 32: Sueldos Administrativos	89
Tabla 33: Costo Variable por Producto	89
Tabla 34: Proyeccion de Costos Variables	90
Tabla 35: Costos Totales	90
Tabla 36: Producto/Valor	91
Tabla 37: Clientes Potenciales	91
Tabla 38: Ingresos Totales	91
Tabla 39: Flujo de Efectivo	92
Tabla 40: Van/Tir	92
Tabla 41: Sistema Fotovoltaico para el Proyecto	103
Tabla 42: Estructura de Aula/Campamento	104
Tabla 43: Costos Plan Piloto	104

ANTECEDENTES

1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Desde los albores de la historia del ser humano, cuando el filósofo griego Theophrastus (374-287 a.C.) realizó el primer estudio científico sobre la electricidad, pasando por el francés Francois de Cisternay Du Fay (1733) quien fuera el primero en identificar la existencia de dos cargas eléctricas: Positiva y Negativa, incluyendo al norteamericano Thomas Alba Edison con el desarrollo de la bombilla (1879); así, hasta llegar a nuestros días, el uso de la electricidad tiene una innegable importancia al ser una de las principales fuentes de energía en todos los ámbitos en lo que se desenvuelve el hombre.

De allí que la disponibilidad o carencia del fluido eléctrico en las sociedades actuales son parámetros inequívocos del nivel de desarrollo y bienestar presente y las posibilidades para el crecimiento futuro, lo cual ha motivado a la implementación de Indicadores Energéticos del Desarrollo Sostenible (IEDS), estructurados en dimensiones, temas y subtemas, de conformidad con el mismo marco conceptual empleado por la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (CDS); hay 30 indicadores, clasificados en tres dimensiones (social, económica y ambiental). Éstas se subdividen a su vez en 7 temas y 19 subtemas.

En nuestro país, dichos indicadores alcanzan niveles de cobertura sumamente deficientes, especialmente en los sectores rurales de las Provincias de Morona Santiago 63.51%, Orellana 67,72% y Pastaza 62.21%, lo que tiende a ocasionar círculo vicioso hacia el sub-desarrollo, ya que la ausencia del fluido eléctrico implica la precariedad de los niveles de calidad de vida y retardo en la escolaridad de las nuevas generaciones que crecen bajo esas circunstancias.

1.1 MARCO HISTÓRICO

Desde el inicio de la historia nacional, el desarrollo socio-económico del Ecuador se ha dado de manera desequilibrada, existiendo un evidente despunte de sus principales urbes, Guayaquil, Quito y Cuenca, pero de manera concomitante un marcado retraso en las áreas rurales de sus diferentes regiones; en este breve marco histórico plantaremos "en forma detallada el desarrollo histórico del fenómeno que se constituye en el

epicentro del proyecto de investigación a realizar" de acuerdo a Bermúdez Lilia (2013: 97).

La historia nos cuenta que el primero de Abril de 1897 la Sociedad Sur Eléctrica inauguró oficialmente la primera planta eléctrica del país en Loja, al sur de nuestro país. La planta, armada sobre el río Malacatos, recibía su poder de dos turbinas hidráulicas de 12 Kw cada una, suficiente para abastecer las necesidades de nuestra Centinela del Sur. Esto permitió que Loja se convirtiera en la primera ciudad del país y la tercera en América Latina, después de Lima (Perú) y Buenos Aires (Argentina), en contar con servicio de fluido eléctrico.

Otras versiones, por ejemplo la de Rodolfo Pérez Pimentel (2001) en su obra “El Ecuador Profundo”, nos señalan que “En 1888 Rafael Valdés Cervantes, propietario del ingenio Valdés, puso en funcionamiento una pequeña planta eléctrica que proporcionó luz al ingenio, viviendas aledañas y hasta a la población de Milagro.

En Guayaquil envidiaron ese notorio progreso y se formó una nueva empresa de alumbrado dirigida por el Dr. Teodoro Wolf con el nombre de “Compañía de Alumbrado de Gas”. La electricidad para una población tan extensa como Guayaquil hubiera requerido de inmensos capitales por eso nos contentábamos solamente con el gas.

En 1896 Manuel de Jesús Alvarado Cueva, pudiente y emprendedor capitalista lojano, inauguró la primera planta de alumbrado eléctrico en nuestro puerto y para evitar todo tipo de competencia con el gas, proporciona servicio en los linderos urbanos calles Pebres Cordero, Manabí, etc.”.

El servicio de electricidad llegó a nuestra Capital, Quito, en el año de 1900 y de a poco se fue diseminando a través de las diferentes provincias del país, pero siempre con el mismo problema: el servicio llegaba únicamente a las urbes.

Este esquema de distribución eléctrica, el de suministrar el fluido sectores densamente poblados –las urbes- principalmente por factores económicos, relegando a las poblaciones rurales más apartados, se mantiene hasta la presente fecha, aun cuando con menor severidad, según se analizará posteriormente.

1.2 MARCO CONTEXTUAL

En la actualidad, los sistemas de generación y distribución del fluido eléctrico en Ecuador están administrados por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), ente con el que se han alcanzado a mejorar notablemente los niveles de cobertura de este servicio básico a los diferentes rincones de la Patria, hasta alcanzar el estado actual (ver tabla 1).

Como se puede apreciar, hay en cada una de nuestras provincias existe una diferencia entre los niveles de cobertura eléctrica entre los sectores urbanos y rurales, que en algunos casos llega ser demasiado notoria; esto se debe principalmente a una evidente lógica de costos, ya que es siempre mucho más oneroso el hacer llegar el tendido de suministro eléctrico a sectores muy apartados y con baja densidad poblacional.

Como conclusión de esta realidad, vemos que existen 249.218 viviendas a nivel nacional que no cuentan con el servicio eléctrico. Si consideramos que los hogares ecuatorianos están conformados por 3,8 integrantes en promedio según los resultados del Censo de población y Vivienda 2010 realizado en noviembre por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), podemos concluir que un total de aproximadamente 947.029 compatriotas “están en la obscuridad”, a pesar de que una importante proporción de esta demografía cuenta con importantes ingresos debido a las actividades productivas en las que están inmersos, como la agricultura, ganadería o piscicultura.

Tabla 1: Cobertura eléctrica clasificada por provincias, censo 2010

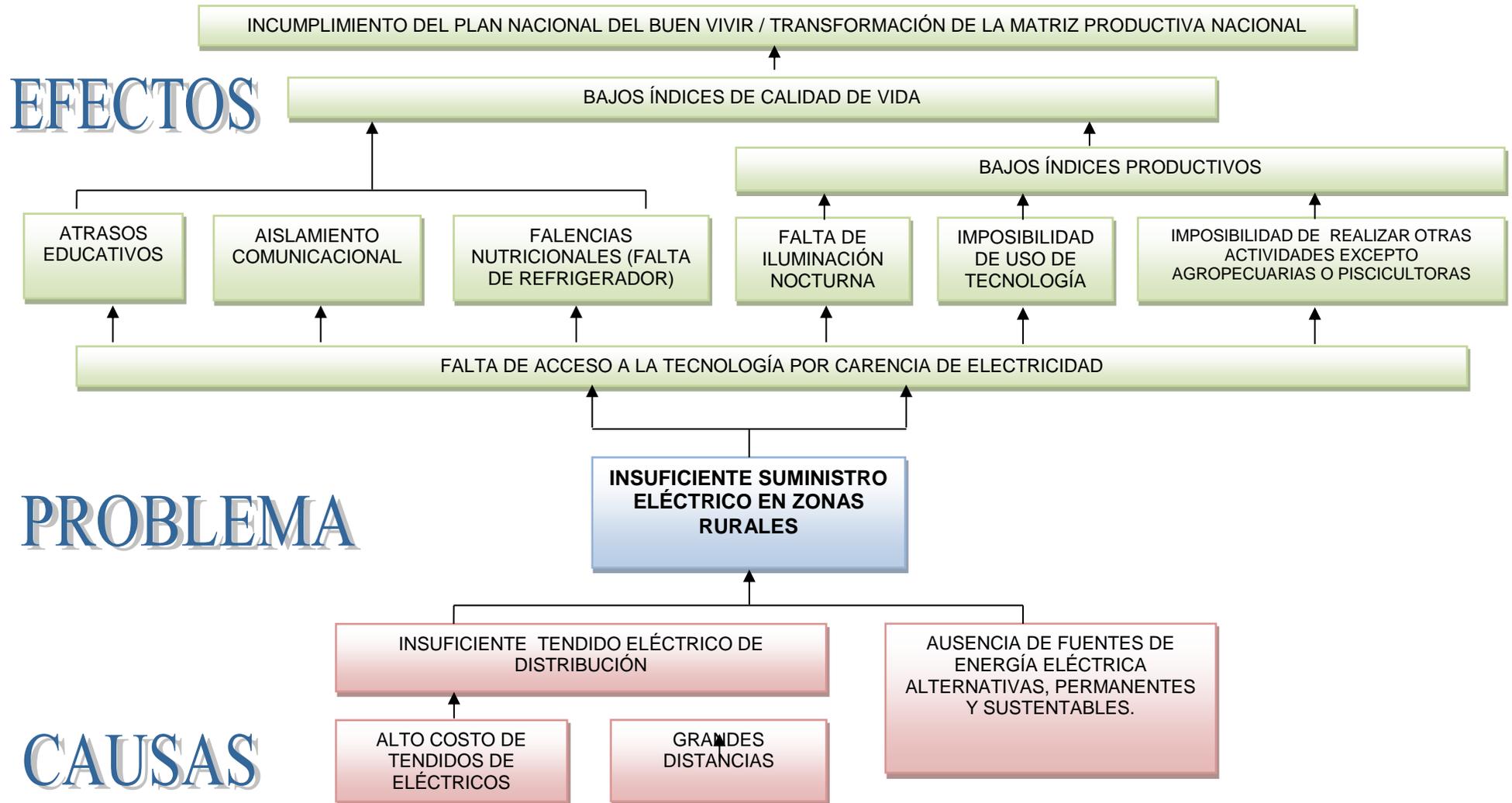
PROVINCIA	URBANO			RURAL			Total Usuarios con servicio eléctrico	Total Viviendas	Total % Cobertura
	Usuarios con servicio eléctrico	Total Viviendas	% Cobertura	Usuarios con servicio eléctrico	Total Viviendas	% Cobertura			
AZUAY	115,569	117,022	98.76%	63,674	66,895	95.18%	179,243	183,917	97.46%
BOLÍVAR	27,763	30,560	90.85%	13,705	16,550	82.81%	41,468	47,110	88.02%
CAÑAR	32,085	33,102	96.93%	22,742	24,275	93.68%	54,827	57,377	95.56%
CARCHI	27,497	27,741	99.12%	14,193	15,159	93.63%	41,690	42,900	97.18%
CHIMBORAZO	68,370	71,718	95.33%	44,596	51,327	86.89%	112,966	123,045	91.81%
COTOPAXI	55,148	58,346	94.52%	37,940	43,454	87.31%	93,088	101,800	91.44%
EL ORO	129,592	133,181	97.31%	24,317	25,835	94.12%	153,909	159,016	96.79%
ESMERALDAS	76,097	82,633	92.09%	35,567	46,277	76.86%	111,664	128,910	86.62%
GALÁPAGOS	6,030	6,058	99.54%	1,066	1,103	96.65%	7,096	7,161	99.09%
GUAYAS	802,905	867,710	92.53%	63,804	73,002	87.40%	866,709	940,712	92.13%
IMBABURA	63,010	63,947	98.53%	35,235	37,139	94.87%	98,245	101,086	97.19%
LOJA	75,073	77,354	97.05%	32,530	36,354	89.48%	107,603	113,708	94.63%
LOS RÍOS	137,168	151,213	90.71%	41,823	48,723	85.84%	178,991	199,936	89.52%
MANABÍ	236,466	258,276	91.56%	66,880	79,694	83.92%	303,346	337,970	89.76%
MORONA SANTIAGO	14,665	16,846	87.05%	10,127	15,945	63.51%	24,792	32,791	75.61%
NAPO	12,120	12,981	93.37%	7,271	9,357	77.71%	19,391	22,338	86.81%
ORELLANA	15,894	17,540	90.62%	9,367	13,837	67.70%	25,261	31,377	80.51%
PASTAZA	10,641	11,246	94.62%	5,111	8,216	62.21%	15,752	19,462	80.94%
PICHINCHA	521,603	524,805	99.39%	192,904	196,125	98.36%	714,507	720,930	99.11%
SANTA ELENA	40,824	44,819	91.09%	24,644	29,496	83.55%	65,468	74,315	88.10%
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	76,023	78,327	97.06%	13,780	15,696	87.79%	89,803	94,023	95.51%
SUCUMBIOS	24,542	26,866	91.35%	11,811	15,916	74.21%	36,353	42,782	84.97%
TUNGURAHUA	75,524	76,575	98.63%	57,442	60,859	94.39%	132,966	137,434	96.75%
ZAMORA CHINCHIPE	11,779	12,785	92.13%	6,642	8,200	81.00%	18,421	20,985	87.78%
ZONAS NO DELIMITADAS	-	-	0.00%	6,142	7,834	78.40%	6,142	7,834	78.40%
Total general	2,656,388	2,801,651	94.82%	843,313	947,268	89.03%	3,499,701	3,748,919	93.35%

Fuente: CONELEC

En estos casos, la principal limitante para tener acceso a las redes convencionales de generación eléctrica es la gran distancia entre estas poblaciones y los tendidos de distribución actualmente disponibles, por lo que los costos de incrementar estas redes de distribución se vuelven insostenibles, condenando a este millón de compatriotas a vivir con más de un siglo retraso en relación al resto de la nación y el mundo.

2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Gráfico 1: Árbol de Problema



FUENTE: LAS AUTORAS

En Ecuador y hasta la presente fecha existe un considerado porcentaje de comunidades con insuficiente tendidos de distribución de energía eléctrica, ya sea por el difícil acceso geográfico, o por factores económicos, debido a los altos costos de tendidos eléctricos, postes y kilómetros de cable considerándose redes de distribución caras, especialmente cuando las distancias entre los centros de generación y los de distribución son muy grandes, y las comunidades de destino tienen una baja densidad poblacional.

Otro factor que agrava esta situación es la ausencia de aplicación de fuentes de energía no convencionales como por ejemplo lo es la energía solar lo cual resulta favorable para el medio ambiente, causada así por a la falta de información de servicio, producto y calidad. Por tal motivo esto conlleva a un problema en la deficiencia de suministro eléctricos en vastos sectores como los son en zona rurales teniendo como efecto falencias básicas como lo es la nutrición, iluminación, ventilación, calefacción, provocando una permanencia de pobreza del nivel en el que viven así como una reducción para realizar otras actividades o tareas ,afectando el medio ambiente por el uso de instrumentos no favorables como pilas o baterías y el nivel o calidad de vida de los habitantes de dicha zona, lo cual produce bajos procesos óptimos productivos.

Por consiguiente en Ecuador este tipo de energía verde es un tanto escasa, como también muy útil para nuestra ciudad debido al clima muy favorable para el uso de esta fuente. Así la energía es indispensable para la vida cotidiana, la luz y el calor generados por el sol al fusionarse con el uso de estos paneles solares proveen la energía requerida que podría ser usada para lugares vastos lo cual no tienen acceso el servicio de energía convencional pública, pues su funcionamiento es muy sencillo ubicando el panel solar en un punto donde la radiación solar este al máximo para poder extraer la energía necesaria.

De tal forma el uso de esta potencia sería muy provechosa para vastos sectores que están permanentemente carentes de este servicio tal como se lo explica en el siguiente artículo:

ESTADÍSTICAS DE VIVIENDAS RURALES SIN ELECTRICIDAD EN EL ECUADOR

En Ecuador el último censo realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos el total de viviendas con energía eléctrica en la zona rural alcanzó el 88.05%, así de un total de viviendas en dicha zona en Ecuador 1`338.018, el 11.95% no cuentan con electricidad generando un total de 142.825 viviendas sin energía eléctrica.

Tabla 2: Número de UPAs por servicios de Energía Eléctrica y Teléfono, según tamaños de UPA



NACIONAL



TABLA 58: NUMERO DE UPAs POR SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONO, SEGUN TAMAÑOS DE UPA

TAMAÑOS DE UPA	PRINCIPAL FUENTE DE ENERGIA ELECTRICA				TELEFONO	
	No tiene Energía Eléctrica	Red Pública	Planta propia	Otra Fuente	SI	NO
TOTAL NACIONAL	256.513	578.323	6.733	1.313	33.486	809.396
Menos de 1 Hectárea	42.904	204.346	826	322	16.368	232.029
De 1 hasta menos de 2 Has.	24.906	92.117	508	128	4.640	113.020
De 2 hasta menos de 3 Has.	20.895	57.556	320	79	1.858	76.992
De 3 hasta menos de 5 Has.	25.963	63.898	401	140	2.227	88.174
De 5 hasta menos de 10 Has.	35.354	64.818	808	85	2.452	98.614
De 10 hasta menos de 20 Has.	33.064	41.574	892	130	1.719	73.941
De 20 hasta menos de 50 Has.	41.870	33.482	1.283	157	1.914	74.878
De 50 hasta menos de 100 Has.	21.046	12.426	816	210	1.002	33.496
De 100 hasta menos de 200 Has.	7.260	5.176	464	41	698	12.242
De 200 hectáreas y más	3.252	2.929	414	21	606	6.010

III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO-DATOS
INEC-MAG-SICA

Fuente: Sistema Nacional de Información.

En consecuencia de lo antes señalado, la carencia de energía eléctrica trae como resultado el pronunciado atraso de las comunidades donde se produce este fenómeno,

como también problemas en cuanto al uso doméstico, riego de cultivo y reducción a la calidad del servicio de salud y educación.

3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Delimitación Temporal

El desarrollo de las actividades pertinentes al presente proyecto inició en Noviembre del 2013, desplegando las diferentes etapas y proceso pormenorizados en el diagrama de Gantt adjunto, con sus respectivas fechas:

Tabla 3: Diagrama de Gantt para las actividades de tesis

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	nov-13	mar-14	jun-14	sep-14	dic-14	mar-15	may-15	
Aprobación del plan de proyecto de Tesis	■	■	■					
Recopilación de material bibliográfico		■	■					
Inicio del Proyecto			■	■				
Antecedentes y problema			■	■				
Marco teórico				■	■			
Planteamiento de la Investigación de campo					■	■		
Encuestas y entrevistas					■	■		
Técnicas complementarias						■		
Resultados						■	■	
Propuesta						■	■	
Plan con responsabilidad social							■	■
Conclusiones y recomendaciones							■	■

FUENTE: LAS AUTORAS

3.2 Delimitación geográfica

El tema de investigación es el estudio de factibilidad para la implementación en el uso de paneles solares con sistema fotovoltaico, para lo cual se desarrollará el estudio de campo en zonas vastas y rurales del Ecuador con carencia del suministro eléctrico de energía pública o convencional, particularmente en el litoral ecuatoriano, especialmente en predios cuya superficie mínima sea de 10 hectáreas, preferiblemente dedicadas a actividades productivas como la agricultura, ganadería y piscicultura.

El estudio de gabinete, el desarrollo de tesis, procesamiento de información, consulta de fuentes secundarias y posterior análisis y síntesis se realizará en la ciudad de Guayaquil

3.3 Delimitación Teórica

El presente estudio se verá vinculado a diferentes ramas del saber humano; entre ellas contamos la física, que es “es la ciencia natural que estudia las propiedades y el comportamiento de la energía y la materia (como también cualquier cambio en ella que no altere la naturaleza de la misma), así como al tiempo, el espacio y las interacciones de estos cuatro conceptos entre sí”, y la administración de empresas, que es “una ciencia social cuyo objeto de estudio e intervención son las organizaciones sociales teleológicas. Se encarga de coordinar los esfuerzos de las personas para alcanzar metas y objetivos haciendo un uso eficiente y eficaz de los recursos disponibles. La Administración compromete planificar, organizar, dirigir y controlar una organización con el fin de cumplir un objetivo. La gestión de los recursos o *resourcing* abarca el despliegue y la manipulación de los recursos humanos, financieros, tecnológicos y naturales”.

Con la conjunción de estas dos ramas del saber, proponemos generar una propuesta que generen soluciones con sustento científico a la problemática abordada en el presente proyecto.

4 JUSTIFICACIÓN

La energía eléctrica es un instrumento que requiere la población para el desarrollo de actividades productivas, el mejoramiento en la calidad de vida, satisfaciendo las necesidades de comunicación, alumbrado y primordialmente para el desarrollo de actividades agropecuarias, artesanales, comerciales e industriales.

La presente investigación propone contribuir con soluciones alternativas a los modelos teóricos y prácticos existentes para suplir la deficiencia en los requerimientos de electricidad en los sectores rurales ecuatorianos que se encuentran demasiado apartados de las redes de suministro existentes, a través de un proyecto que reemplace la opción tradicional de construir nuevos tendidos eléctricos.

La investigación sugiere un modelo pionero de solución basada en el uso de paneles solares fotovoltaicos, que implementados adecuadamente, y optimizando los beneficios que presentan estos equipos, apunta a suplir las necesidades energéticas básicas de los hogares del siglo XXI. El uso de este modelo energético propone la implementación de paneles solares monocristalinos, ya que este sistema fotovoltaico convierte directamente parte de la energía de la luz solar en electricidad.

El desarrollo de este proyecto se enmarca en los lineamientos establecidos en los principios constitucionales del “sumak kawsay” o “buen vivir”, y el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 desarrollado por la SENPLADES, el que contempla 12 objetivos a nivel macro, de los cuales nos acogemos a aquellos detallados a continuación:

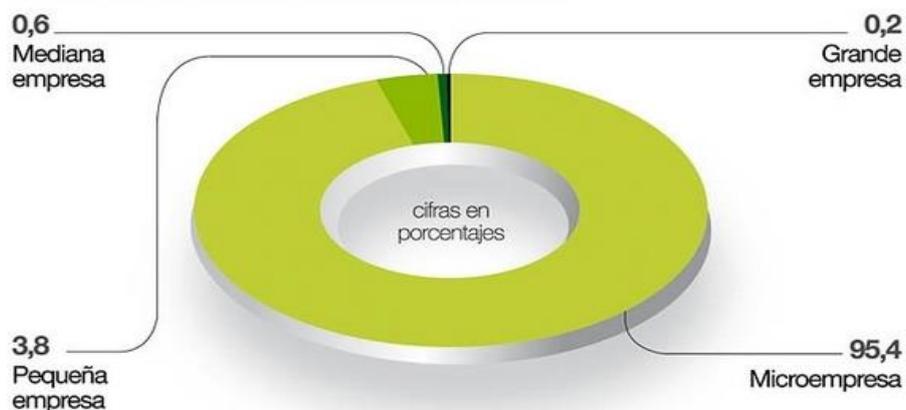
Objetivo 2: “Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad”.

La principal demografía empresarial en nuestro país está constituida por las micro empresas, tales como la de nuestro proyecto, y que son un sector estratégico de nuestro aparato productivo nacional; son fundamentales puesto que promueven el desarrollo económico de manera equitativa y evitando monopolios.

Gráfico 2: Distribución de Empresas Nacionales, según su tamaño

Distribución de empresas nacionales, según su tamaño (1)

Las cifras muestran que en Ecuador prima la microempresa.



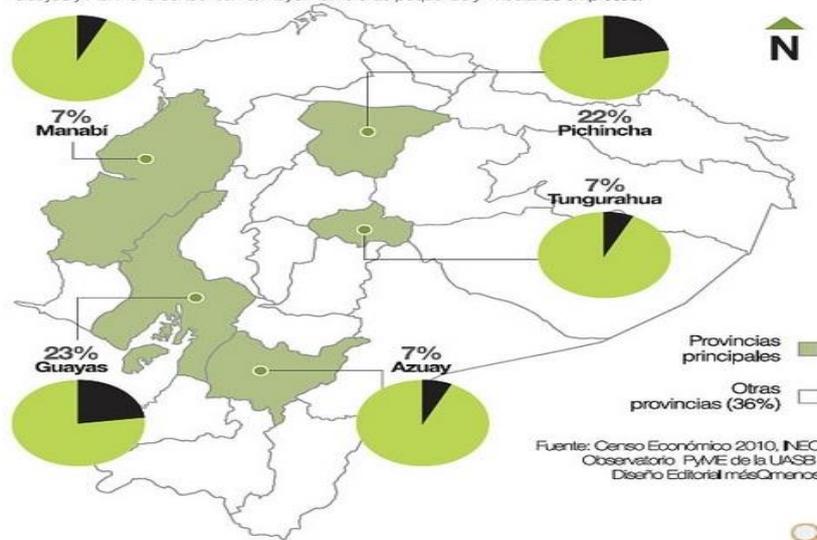
Fuente: Censo Económico 2010, INEC. Observatorio PyME de la UASB - Diseño Editorial másQmenos

Por otro lado, debemos anotar que el 59% del tejido empresarial nacional está concentrado en 4 provincias, Guayas, Pichincha, Manabí y Azuay; es importante fomentar el desarrollo de nuevos emprendimientos en otras provincias, para lograr la desconcentración del desarrollo nacional.

Gráfico 3: Conformación de PyMes por Provincias

Concentración de pymes por provincias (4)

Guayas y Pichincha concentran el mayor número de pequeñas y medianas empresas.



Fuente: Censo Económico 2010, INEC, Observatorio PyME de la UASB - Diseño Editorial másQmenos.

Objetivo 2: “Mejorar la calidad de vida de la población”.

Nuevos emprendimientos generan nuevas plazas de trabajo, especialmente en el sector de la microempresa, que actualmente genera el 44% de las plazas de trabajo en nuestro país.

Gráfico 4: Aporte de las Empresas ecuatorianas a la generación de empleo

Aporte de las empresas ecuatorianas a la generación de empleo (2)

De cada 4 puestos de trabajo que existen en Ecuador, 3 son por Mipymes.



Fuente: Censo Económico 2010, INEC. Observatorio PYME de la UASB- Diseño Editorial másQmenos

Objetivo 7: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”.

Objetivo 10: “Impulsar la transformación de la matriz productiva”.

Objetivo 11: “Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica”.

Con el desarrollo de nuestro proyecto, contribuimos al impulso de la aplicación de energías limpias, ecológicas y renovables, con un desarrollo sustentable en el largo plazo que garantiza y protege los derechos de la naturaleza al evitar la contaminación, deforestación o perturbación de ecosistemas muy sensibles, a la vez que estimula el crecimiento de un modelo de desarrollo autosustentable de las comunidades alejadas de las grandes urbes de nuestro país.

En este sentido, hay una planificación perfectamente definida por el SENPLADES, que establece 14 actividades productivas, entre bienes y servicios, consideradas prioritarias

para el desarrollo nacional, encontrándose el desarrollo de energías renovables en el puesto número 4.

Tabla 4: Industrias priorizadas por la transformación de la matriz productiva

Sector	Industria
BIENES	1) Alimentos frescos y procesados
	2) Biotecnología (bioquímica y biomedicina)
	3) Confecciones y calzado
	4) Energías renovables
	5) Industria farmacéutica
	6) Metalmecánica
	7) Petroquímica
SERVICIOS	8) Productos forestales de madera
	9) Servicios ambientales
	10) Tecnología (software, hardware y servicios informáticos)
	11) Vehículos, automotores, carrocerías y partes
	12) Construcción
	13) Transporte y logística
	14) Turismo

Fuente: SEMPLADES

4.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

No se trata de solo reducir el consumo de electricidad de manera que el cliente experimente bajos costos de energía, sino que podremos contribuir a que marche el Plan Nacional del Buen Vivir, con esta investigación podremos mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales fortaleciendo la capacidad y potencial de los individuos y de manera colectiva.

La implementación de los paneles solares contribuye con la ecología ambiental debido a que esta energía generada es limpia y respetuosa con el Medio Ambiente (cada 20 Kw generados con energía solar evita la emisión de 10 kg de CO₂ al año), garantizando así los derechos de la naturaleza y promoviendo la sostenibilidad ambiental de las zonas rurales.

Uno de los fines de este estudio es demostrar una alternativa sustentable, ecológica y económicamente atractiva a la grave problemática campesina de falta de acceso a la electricidad.

4.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) como entidad del sector eléctrico promueve gestión de proyectos de energía no convencionales como lo es la energía renovable. De tal forma se encuentra actuando con sectores eléctricos como organizaciones no gubernamentales entre otros para abastecer de energía solar a zonas aisladas como las rurales al fin de sostener dichos proyectos.

Entre estos se encuentran: Programa Euro solar, Proyecto de introducción de energía limpia por sistema de generación de electricidad solar. Así como también la experiencia de la investigación del presente proyecto en zonas aisladas del Ecuador tomando en cuenta lo económico, geográfico y cultural.

Programa Euro solar tiene como objetivo abastecer a las poblaciones aisladas con el fin de mejorar las condiciones de vida de dichos pobladores como en salud, educación y comunicaciones con una torre de 1.10 vatios pico instalada en la inmediaciones del centro educativo y equipos para las telecomunicaciones este proyecto beneficia a 39629 habitantes de 7 provincias del Ecuador: Guayas, Orellana, Napo, Morona Santiago, Napo, Sucumbíos y Pastaza. Su Convenio de Financiamiento (CF) inicio El 21 de Diciembre del 2006, este proyecto fue previsto el 31 de mayo del 2013 y su fase de cierre fue el 31 de mayo del 2012.

En Noviembre del 2012 se realizó capacitaciones de cada una de las 91 comunidades beneficiarias del proyecto Euro solar sobre aspectos básicos de informática e internet, administrativos, comerciales, legales e impositivos. Esa capacitación sigue en Monitoreo y seguimiento fase II de los conocimientos que se dieron en la primera fase (capacitación). De tal forma podrán con esta aprovechar muy bien los beneficios de los infocentros instalados. El proyecto actualmente está en un 85% de avance físico.

Otro proyecto de introducción de energía limpia por sistema de generación de electricidad solar, es causado en base a la preocupación por parte del Gobierno en cuanto a lo económico cultural y social para evitar así una degradación del hábitat e impacto ambiental en el parque nacional y reserva marina de Galápagos, desarrollando así el programa de cero uso combustible fósiles en el Archipiélago, eliminando el uso de combustibles derivados del petróleo.

Por consiguiente el MEER se encuentra desarrollando dicho proyecto dentro del marco de Cooperación no Reembolsable de Japón, este estudio está basado en la implementación de un sistema fotovoltaico de 200 kWp, con una capacidad de almacenamiento de 900 kW en potencia en cuanto a baterías industriales, tipo híbrido (ión Litio+Plomo Ácido).

Este proyecto se beneficia del recurso solar de la isla Baltra y la energía de esta se transportará hacia ELECGALAPAGOS en Puerto Ayora, por medio de la línea de transmisión que es implementada para el proyecto eólico. El aporte energético que tendrá este proyecto es de 0,85 GWh/ año lo cual reducirá el consumo de diesel aproximadamente 132000 gal diesel/ año lo que equivalen a la no emisión de 850Ton CO₂/ año.

En la presente fecha este proyecto está en fase de diseño, el cual se está realizando por la Agencia de Cooperación Japonesa-JICS, a través de la empresa Oriental Consultantes. La socialización de este proyecto se ha realizado también en la isla Santa Cruz tomando en cuenta los parámetros de la normativa ambiental pertinente.

De tal manera que los modelos de gestión de electrificación rural utilizando paneles solares no se encuentran totalmente desarrollados, nuestro proyecto consiste en el estudio de factibilidad en el cual se analizará la viabilidad económica de suministro de energía no convencionales como lo es la energía solar una fuente de energía renovable, lo cual se logra por medio del uso de paneles con celdas conteniendo silicio el cual actúa como semiconductor que se enciende de manera muy ligera o fácilmente con la luz proveniente del sol una corriente continua, así más adelante pasan a un banco de baterías donde se almacenan y se derivan al inversor el cual transforma en corriente alterna la que es elevada a un uso de nivel de 12 voltios.

Estos sistemas se van colocando de acuerdo a la cantidad de energía que se requiera producir. Para nuestro proyecto se tomará como ejemplo haciendas teniendo como ubicadas en las zonas rurales de Ecuador en la provincia del Guayas, la cual poseen un alto índice de insuficiencia al uso de energía eléctrica debido a que no se han instalado redes de distribución de suministro eléctrico público.

De tal manera nuestro estudio generará energía eléctrica sin el uso de cables, redes de distribución, tendidos eléctricos ,procesos de combustión o etapas de transformación

térmica causando así un punto ambiental favorable por ser limpio y sin contaminación alguna, radicando impactos producidos por combustibles, baterías, combustión etc., aportando el beneficio del suelo, agua, agricultura, ganadería, vegetación.

4.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Para el cumplimiento de los objetivos del presente estudio acudiremos a la utilización de técnicas metodológicas cuantitativa, cualitativa y su procesamiento en software. Esta técnica nos da la oportunidad de recolectar datos de una misma realidad desde distintas perspectivas, comprobando los resultados obtenidos usando varios métodos. Entre ellos tenemos:

Encuesta por muestreo: Un cuestionario con preguntas cerradas para cuantificar datos referentes a la cantidad de viviendas que no cuentan con el servicio eléctrico, la cantidad de habitantes que estarían dispuestos a optar por la implementación de paneles solares para el abastecimiento de energía, y la cantidad de personas que conocen que el uso de paneles solares resultan amigables con la naturaleza.

Entrevistas en profundidad: Se realizarán entrevistas a habitantes de zonas rurales quienes no cuenten con energía eléctrica, donde se podrá observar la forma en que se abastecen de luz actualmente, los usos que le dan a la electricidad, cual es la demanda energética que ellos desean satisfacer.

Visita a entidades gubernamentales donde solicitaremos informes acerca de los proyectos que se estén planificando con respecto a este tema. Con esta información se pudo notar que el área de investigación está dentro de los proyectos gubernamentales.

Una vez recolectados los datos y la información se procederá a analizar la afinidad entre los mismos para establecer la validez y la robustez de los resultados de la investigación.

Con este método de recolección se identificara la reacción del habitante de la zona rural con respecto al uso de paneles solares, debido a que la técnica empleada es abierta e interactiva y nos permite comprender a los sujetos de nuestra investigación.

4.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El acceso al abastecimiento eléctrico representa un elemento fundamental para la lucha contra el atraso en aquellas casas o fincas ubicadas en zonas rurales apartadas de las grandes ciudades en donde padecen de grandes necesidades de desarrollo, para promover la salud, la educación y el bienestar de los seres humanos.

El estudio tiene como finalidad contribuir al uso de la energía limpia, verde o renovable como se la conoce a la energía solar e implementarla a través de los paneles fotovoltaicos, los cuales abastecerán de energía eléctrica a casas, fincas y comunidades que carecen de abastecimiento eléctrico lo cual les impide desarrollar sus actividades cotidianas del día a día con normalidad.

Al desarrollar el presente proyecto, esperamos lograr varias metas, entre las que podemos resaltar:

1. Hacer llegar los beneficios de la energía eléctrica a sectores que aún no tienen acceso a ella y que por su ubicación geográfica es poco probable que la tengan en un futuro cercano.
2. Contribuir al desarrollo de importantes sectores rezagados tecnológicamente de la patria.
3. Impulsar el uso intensivo y masificado de la energía verde o renovable como lo es la energía solar de tal manera que se la pueda implementar utilizando paneles solares.

5 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

5.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera la implementación de la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, contribuirá en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en el Ecuador?

5.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1. ¿Cuál es la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares?
2. ¿Cuáles son los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en Ecuador del siglo XXI?
3. ¿Cuáles son las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para suplir los requerimientos de electricidad de un hogar rural promedio en Ecuador?
4. ¿Qué mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología?
5. ¿Cuáles son los prejuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad?
6. ¿Cuáles son las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población?

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL.

Implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, para contribuir en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en Ecuador y brindarles acceso a los beneficios de la tecnología moderna.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares.
2. Establecer los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en Ecuador del siglo XXI.
3. Determinar las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para suplir los requerimientos de electricidad de un hogar rural promedio en Ecuador.
4. Precisar los mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología
5. Explicar los perjuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad.
6. Analizar las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población.

7 HIPÓTESIS

7.1 HIPÓTESIS GENERAL

Al implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, contribuiremos en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en Ecuador para poder brindarles acceso a los beneficios de la tecnología moderna.

7.2 HIPÓTESIS NULA

A pesar de implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, las condiciones de desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en Ecuador seguirán sin mejorar y aquellos que no cuentan con acceso al tendido eléctrico convencional siguen sin acceder a los beneficios de la tecnología moderna.

7.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Al investigar en los reportes de las diferentes instituciones encargadas de distribuir la energía eléctrica, podremos identificar la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares.

Al realizar un estudio comparativo en los sectores campesinos de las diferentes regiones del país, sabremos los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en Ecuador del siglo XXI.

Si establecemos los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural de nuestro país para la actualidad, tendremos los parámetros necesarios para determinar las especificaciones técnicas de los equipos que provean de electricidad a un hogar rural promedio en Ecuador.

Si analizamos las opciones de crédito y financiamiento, estaremos en capacidad de precisar los mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología.

Al estudiar la incidencia de la carencia de electricidad en los conglomerados humanos en la actualidad, podremos explicar los perjuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad.

Al detallar la importancia de la electricidad en los diferentes aspectos de la cotidianidad en la actualidad, estaremos en capacidad de analizar las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población.

8 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

La Implementación de la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes que tengan acceso a la energía eléctrica utilizando energía solar.

8.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- ❖ Atrasos educativos
- ❖ Aislamiento comunicacional
- ❖ Falencias nutricionales ante la descomposición de los alimentos. (falta de refrigerador).
- ❖ Falta de iluminación nocturna

Tabla 5: Operacionalización de las variables

VARIABLES	TIPO	CONCEPTO	INDICADORES
INSUFICIENTE SUMINISTRO ELÉCTRICO EN ZONAS RURALES.	Independiente	Disponibilidad del fluido eléctrico.	Número de hogares sin abastecimiento eléctrico.
ATRASOS EDUCATIVOS.	Dependiente	Las escuelas no cuentan con electricidad para sus procesos de enseñanza-aprendizaje, y no pueden aplicar los avances tecnológicos disponibles en el mercado.	Número de escuelas sin abastecimiento eléctrico.

AISLAMIENTO COMUNICACIONAL.	Dependiente	Ante la falta de fluido eléctrico, se produce la imposibilidad de utilizar de manera continua artefactos eléctricos y /o electrónicos que mantengan permanentemente informada a la comunidad.	Índice de acceso a aparatos eléctricos/tecnológicos para la comunicación (TV, radios, etc.) por hogar.
FALENCIAS NUTRICIONALES ANTE LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS. (FALTA DE REFRIGERADOR).	Dependiente	Reducción del consumo de proteínas animales, lácteos y sus derivados debido a la imposibilidad de almacenarlos por su descomposición.	Índice de refrigeradores por hogar.
FALTA DE ILUMINACIÓN NOCTURNA.	Dependiente	Carencia de alumbrado eléctrico público.	Índice de postes de alumbrado público por cuadra/ Índice de focos por hogar.

9 DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se plantea una investigación aplicada, exploratoria, descriptiva, documental y asincrónica, con un sistema metodológico inductivo-deductivo, basado en una investigación de campo que incluirá encuestas y entrevistas a los involucrados en la presente problemática. Estos resultados serán debidamente tabulados e interpretados de acuerdo a las más estrictas normas de procedimientos estadísticos.

Para cada elemento de análisis desarrollaremos las herramientas investigativas que mejor se ajusten a nuestras necesidades de información.

9.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

El tamaño de la población que es objeto de nuestro estudio es demasiado grande, por lo que resulta inviable llevar a cabo un censo para realizar el análisis pertinente. Por tal motivo, es necesario escoger una muestra representativa de dicho universo. Para determinar el tamaño de esta muestra, debemos primero definir el perfil de nuestro objetivo, el cual se refiere a poblaciones rurales, sin acceso actual a los tendidos de suministro eléctrico tradicionales, y que por su ubicación no sea probable que las redes convencionales las alcancen en el futuro. Al no conocer el número exacto de la población de nuestro potencial mercado, utilizaremos la fórmula de población infinita:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

De donde:

n- tamaño de la muestra

N- población total, o, universo

z- porcentaje de fiabilidad

p- probabilidad de ocurrencia

q- probabilidad de no ocurrencia

$$\begin{aligned} Z &= 2,17 && (97\% \text{ DE NIVEL DE CONFIANZA}) \\ p &= 50 \\ q &= 50 \\ e &= 5 && (5\% \text{ MARGEN DE ERROR}) \end{aligned}$$

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

$$n = \frac{2,17^2 * 50 * 50}{5^2}$$

5

$$n = \frac{4,71 * 50 * 50}{25}$$

$$n = \frac{11.772}{25}$$

n= 471 TAMAÑO DE LA MUESTRA

10 MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 6: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL: ¿De qué manera la implementación de la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, contribuirá en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en el Ecuador?</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>P1. ¿Cuál es la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares?</p> <p>P2. ¿Cuáles son los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en el Ecuador del siglo XXI?</p> <p>P3. ¿Cuáles son las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para suplir los requerimientos de electricidad de</p>	<p>GENERAL: Implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, para contribuir en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>O1. Identificar la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares.</p> <p>O2. Establecer los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en el Ecuador del siglo XXI.</p> <p>O3. Determinar las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para suplir los</p>	<p>GENERAL: Al implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, contribuiremos en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en el Ecuador para poder brindarles acceso a los beneficios de la tecnología moderna.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>H1. Al investigar en los reportes de las diferentes instituciones encargadas de distribuir la energía eléctrica, podremos identificar la demografía de nuestro país afectada por el desabastecimiento de energía eléctrica en sus hogares.</p> <p>H2. Al realizar un estudio comparativo en los sectores campesinos de las diferentes regiones del país, sabremos los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural en el Ecuador del siglo XXI.</p> <p>H3. Si establecemos los requerimientos eléctricos de un hogar promedio rural de</p>	<p>V.I. La construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes con acceso a la energía eléctrica utilizando energía solar.</p> <p>V.D. Insuficiente suministro eléctrico en zonas rurales.</p> <p>Atrasos educativos.</p> <p>Aislamiento comunicacional.</p> <p>Falencias nutricionales ante la descomposición de los alimentos.</p>	<p>TIPO INVESTIGACIÓN: Descriptiva Transversal Cuantitativo Cualitativo</p> <p>MÉTODOS: Deductivo-Inductivo Análisis y síntesis.</p> <p>POBLACIÓN: De tipo INFINITA</p> <p>MUESTRA: Tamaño de muestra 471</p> <p>TÉCNICAS: Observación Entrevista Encuesta Revisión bibliográfica</p>

“Estudio de factibilidad de la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción/adequación de casas ecológicas/inteligentes en zonas rurales que utilizarán energía solar para suplir sus requerimientos eléctricos.”

<p>un hogar rural promedio en el Ecuador?</p> <p>P4. ¿Qué mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología?</p> <p>P5. ¿Cuáles son los perjuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad?</p> <p>P6. ¿Cuáles son las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población?</p>	<p>requerimientos de electricidad de un hogar rural promedio en el Ecuador.</p> <p>O4. Precisar los mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología</p> <p>O5. Explicar los perjuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad.</p> <p>O6. Analizar las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población.</p>	<p>nuestro país para la actualidad, tendremos los parámetros necesarios para determinar las especificaciones técnicas de los equipos que provean de electricidad a un hogar rural promedio en el Ecuador.</p> <p>H4. Si analizamos las opciones de crédito y financiamiento, estaremos en capacidad de precisar los mecanismos se pueden implementar para que los hogares de escasos recursos puedan acceder a esta tecnología</p> <p>H5. Al estudiar la incidencia de la carencia de electricidad en los conglomerados humanos en la actualidad, podremos explicar los perjuicios sociales y culturales en la actualidad para nuestros hermanos ecuatorianos privados del acceso a la electricidad.</p> <p>H6. Al detallar la importancia de la electricidad en los diferentes aspectos de la cotidianidad en la actualidad, estaremos en capacidad de analizar las repercusiones para el Ecuador en el mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en importantes sectores de su población.</p>	<p>(falta de refrigerador).</p> <p>Falta de iluminación nocturna.</p>	
--	---	--	---	--

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Los sistemas de distribución eléctricos convencionales suministran de energía a los usuarios desde las subestaciones de distribución, siendo el receptor final el medidor del usuario. El sistema de distribución eléctrico lo conforman los siguientes elementos:

- La subestación de distribución es el conjunto de transformadores, interruptores, cables, etc. que sirven para disminuir la tensión de las líneas de transmisión y subtransmisión hasta niveles utilizables por los usuarios finales.
- Los Circuitos Primarios y Secundarios.

Hay dos etapas principales en la distribución de energía eléctrica que nacen en las subestaciones de transformación de la red de transporte. La primera está formada por la red de reparto, que reparten la electricidad desde las subestaciones de transformación, principalmente por medio de anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta alcanzar las estaciones transformadoras de distribución. Las tensiones que se utilizan van desde 25 Kva hasta 132 Kva. Entre estos anillos se encuentran las estaciones transformadoras de distribución, encargadas de disminuir la tensión desde el nivel de reparto al de distribución en tensión media.

La segunda sección la comprende la red de distribución en sí, con tensiones de funcionamiento que van de 3 hasta 30 Kva. la cual es suficiente para cubrir los grandes centros de consumo, como lo son poblaciones y grandes industrias gracias a la unión de las estaciones transformadoras con los centros de transformación, ya que estos son la etapa final del suministro de tensión media.

Para poder suministrar de electricidad a poblaciones lejanas, se debe instalar postes y cables desde las subestaciones eléctricas hacia dichos sectores, lo cual puede ser que los gobiernos seccionales no quieran costear si la población en dicho sector es inferior al necesario para justificar la inversión.

Solo los transformadores pueden tener un alto costo dependiendo de las características que tengan, como por ejemplo:

- Transformador convencional monofásico de 15 Kva: \$ 1,371
- Transformador auto protegido monofásico de 15 Kva: \$ 1,744
- Transformador *pad mounted* monofásico radial de 25 Kva: \$ 2,823
- Transformador convencional trifásico de 15 Kva: \$ 2,307
- Transformador *pad mounted* trifásico radial de 25 Kva: \$ 6,207

Por ello las instalaciones eléctricas públicas pueden ser un factor que ayude o impida que un sector surja o se estanque. De allí nace la opción de instalar sistemas autosuficientes de energía como la fotovoltaica, que brindan electricidad a hogares y fábricas donde las redes públicas no llegan.

1.2 BASES TEÓRICAS

1.2.1 Energía renovable

La demanda de energía es cada vez más intensa y el costo de proveer de energía renovable, limpia y barata se ha reducido considerablemente desde la época de su invención. Aprovechar dichas fuentes, como la solar, provee de muchas ventajas y algunos problemas que hay que saber aprovechar o tratar de resolver.

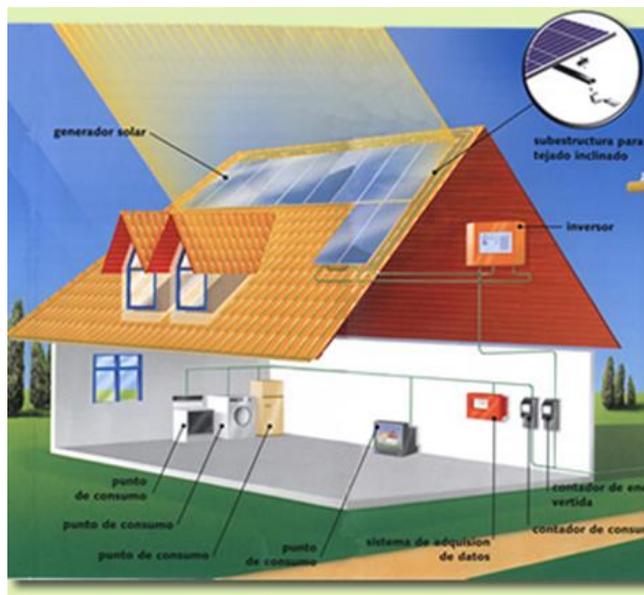
Entre las ventajas tenemos:

- Su disponibilidad. Desde que sale el sol, hasta que se oculta, se cuenta con este tipo de energía que no representa ningún costo para el dueño de la vivienda.
- La limpieza que supone el generar este tipo de energía. A diferencia de otros tipos de energías producidas a partir de combustibles fósiles, la energía solar genera cero emisiones de gases nocivos para la salud y tampoco genera residuos contaminantes como supone el generar energía atómica.
- Su bajo costo a largo plazo. Al eliminar costosas redes de distribución, como lo son los cables y los postes, llevar energía solar a apartadas regiones de un país supone un ahorro para los pueblos.

Entre las desventajas tenemos:

- **Problemas de almacenamiento.** Se necesita de baterías para poder almacenar la energía solar cuando el sol ya se ha ocultado. Dichas baterías pueden resultar contaminantes al no utilizarlas o disponer de ellas adecuadamente cuando terminan su vida útil.
- **Inversión inicial.** En algunos casos, este sistema puede ser poco atractivo para familias con escasos recursos o en sitios donde la llegada de la luz del sol no sea cotidiana.
- **Baja popularidad.** El entender las ventajas medioambientales y sociales de la energía solar sobre las formas convencionales de generar energía supondría un gran paso para volver a la energía solar mucho más competitiva.

Gráfico 5: Distribución de todos los componentes del sistema fotovoltaico en un hogar apartado de las redes de distribución.



FUENTE: <http://www.electricasas.com/wp-content/uploads/2009/01/modfot2.jpg>

1.2.2 La energía solar fotovoltaica y sus aplicaciones prácticas

La energía solar fotovoltaica es una manera eficiente y económica de obtener energía renovable a partir del sol por medio de paneles fotovoltaicos. Un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica o una deposición de metales sobre un sustrato llamado célula solar de película fina son utilizados para capturar la radiación solar.

Esta clase de energía se utiliza para brindar electricidad a varios o a casi todos los aparatos eléctricos que hay en una vivienda. Desde radios, televisores y computadoras a refrigeradoras y lavadoras. Es recomendable recordar que los electrodomésticos deben ser ahorradores para poder sacarle el máximo provecho a la energía almacenada en las baterías.

Las instalaciones fotovoltaicas pueden estar aisladas totalmente en un punto en la tierra como conectadas al tendido eléctrico local. En el primer caso, la energía solar

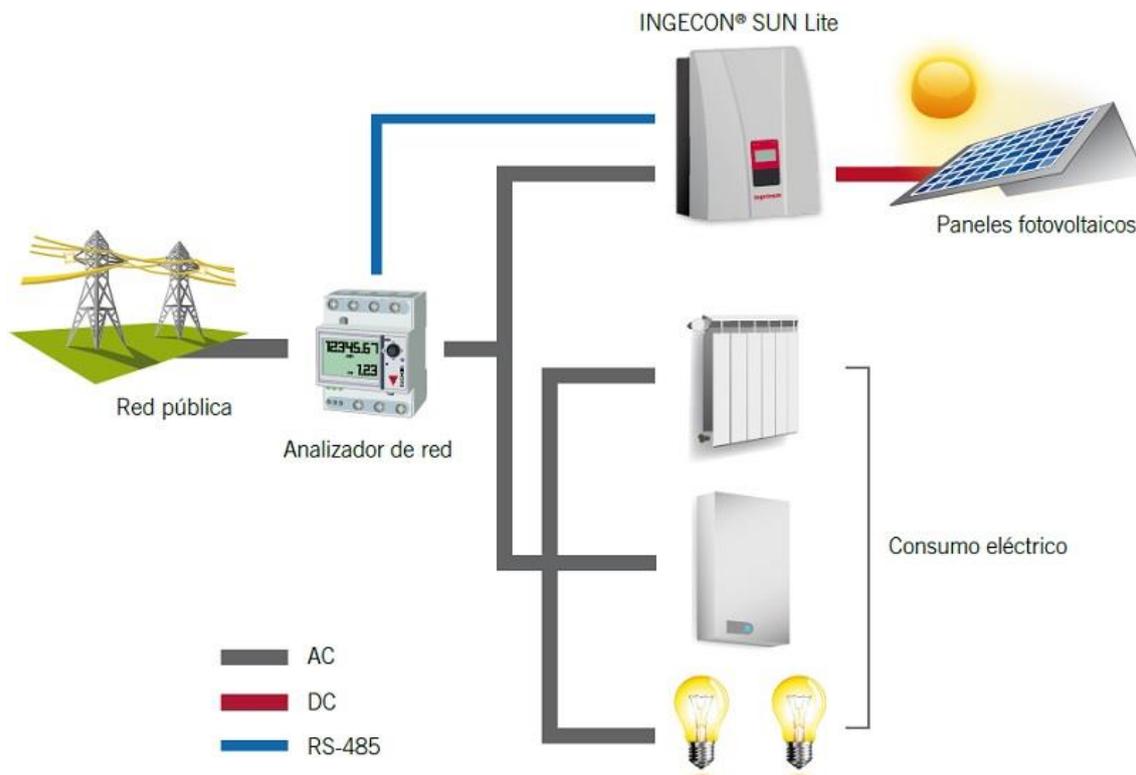
fotovoltaica se usa para satisfacer consumos menores en una región determinada, como puede ser inclusive la iluminación pública por medio de farolas que se carguen durante el día y usen la energía ahorrada durante la noche, llegando a alumbrar calles, parques, paraderos, refugios, vallas publicitarias, etc.

Las granjas se ven beneficiadas por la generación de energía a partir del sol, pues suministra energía a bombas de agua para el riego en zonas apartadas, iluminación de cobertizos y granjas, sistemas de ordeño y de abastecimiento de alimento automático para animales, suministro de energía a sistemas de refrigeración y de purificación de agua, etc.

La navegación aérea y marítima se ven favorecidas al proveer de energía fotovoltaica a la señalización de pistas, carreteras, vías férreas, repetidoras, equipos sismológicos, estaciones meteorológicas, sistemas de señalización y alarma, etc. Todos estos sistemas de medición y prevención deben constar con energía constante que otros medios de distribución no podrían abastecer.

Por otra parte, los dispositivos fotovoltaicos conectados a la red de distribución eléctrica local pueden presentar dos clasificaciones: centrales fotovoltaicas, donde la energía eléctrica se provee directamente por redes convencionales, y sistemas fotovoltaicos en edificios o industrias, los cuales están conectados a la red de distribución eléctrica local, lo que permite que una parte de la electricidad generada se invierta en el propio autoconsumo del inmueble, mientras que el excedente de la energía generada se entrega a la red eléctrica.

Gráfico 6: Distribución de un sistema fotovoltaico conectado a las redes de distribución eléctrica

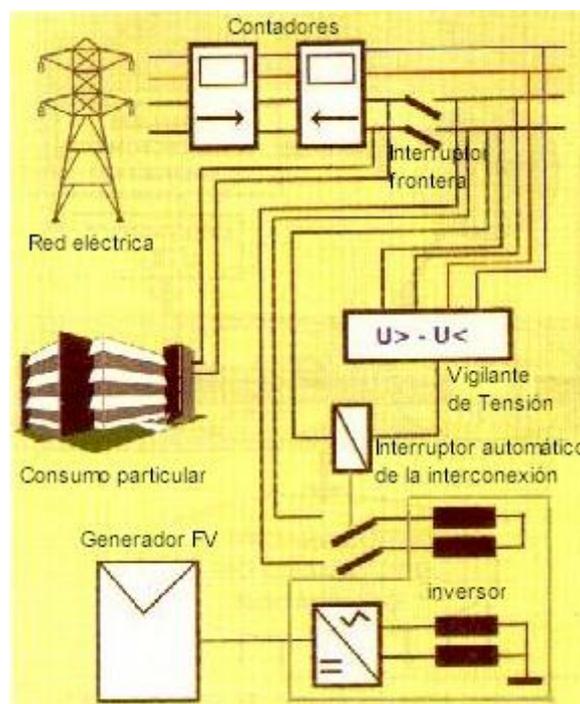


FUENTE:<http://3.bp.blogspot.com/-ivnSkCaFY6Y/Ui8ok-D5zdI/AAAAAAAAAxE/YA1RYqvoiUs/s1600/autoconsumo-sin-inyecci%C3%B3n-a-red-esquema-de-conexi%C3%B3n-ingecon.jpg>

Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red son básicamente un generador fotovoltaico conectado a un inversor que operan en paralelo con la red eléctrica tradicional. La capacidad modular de la tecnología fotovoltaica admite un costo conveniente sin importar el tamaño de la instalación, por este motivo pequeños sistemas fotovoltaicos lucen interesantes ante el usuario que desea un sistema de producción de energía independiente o autosuficiente.

En el siguiente gráfico se podrá observar un esquema de un edificio conectado a la red y que cuenta con los elementos básicos de un sistema fotovoltaico conectado a la red. Cuenta con un número de paneles conectados en serie para obtener la tensión nominal de funcionamiento y las ramas conectadas en paralelo para conseguir corriente o potencia. El inversor está conectado a un cuadro de conexión que reúne elementos de protección del sistema fotovoltaico, como lo son los diodos de bloqueo, fusibles de protección y descargadores de tensión. Estos elementos convierten la electricidad en corriente continua en corriente alterna del mismo tipo que la de la red.

Gráfico 7: Sistema fotovoltaico conectado a las redes de distribución eléctricas en un edificio multipropósito.



FUENTE:http://www.ujaen.es/investiga/solar/07cursosolar/home_main_frame/08_lecciones/02_leccion/www/images/fig6.jpg

Así mismo, se podrá instalar un sistema fotovoltaico a una casa convencional que está conectada a la red eléctrica pública, ya que se utilizan los mismos implementos que en un edificio pero a una menor escala, pues las necesidades eléctricas de un hogar son mucho menores a las de sistemas habitacionales más grandes.

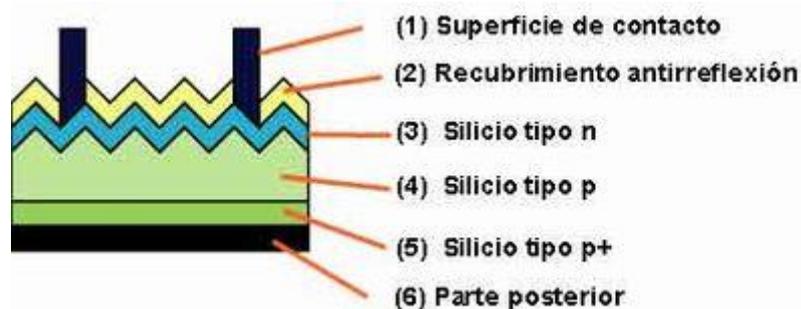
1.2.3 Fabricación de células fotovoltaicas

La elaboración de las células fotovoltaicas parte de la obtención de rocas ricas en cuarzo, por ejemplo cuarcita, de donde se obtiene silicio de un 99% de pureza. Luego de fundirlo se inicia la cristalización, proceso del cual se obtiene lingotes de silicio cristalino. Luego viene el proceso de corte, del cual es extremadamente importante por la frecuente pérdida de material al no efectuarla correctamente. Puede perderse hasta el 50% de materia prima.

Después de la etapa de corte viene el decapado, proceso que consiste en suprimir irregularidades y defectos por el corte, eliminándose también restos de polvo y demás partículas. Luego de limpiar el material se efectúa un tratamiento antirreflectante para conseguir una superficie que capture más eficientemente los rayos del sol.

Finalmente se forma la unión p-n (dos tipos de silicio semiconductor para cargas positiva y negativa) mediante la eliminación de materiales como el boro y fósforo, y su asimilación en la estructura de silicio cristalino. El último paso consiste en proveer a la célula de contactos eléctricos adecuados para poder enviar la correcta cantidad de energía producida a las baterías y a los equipos conectados a la célula.

Gráfico 8: Estructura de una célula fotovoltaica



FUENTE: FUENTE:<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/66/CellStructure-SiCrystal-eng.jpg/400px-CellStructure-SiCrystal-eng.jpg>

Hay varios tipos de materiales a base de silicio que se pueden utilizar para generar electricidad a partir de radiación solar:

- **Silicio Monocristalino:** Este material de silicio está caracterizado por la disposición ordenada y periódica de sus átomos, por lo que solo tiene una orientación cristalina, por lo que dichos átomos están ordenados simétricamente. Tiene un tono azulado cristalino y un rendimiento de hasta el 17%.
- **Silicio Policristalino:** Es un silicio depositado sobre un sustrato en una capa de entre 10 y 30 micrómetros y tamaño de grano de entre 1 micrómetro y 1 milímetro. No cuenta con la simetría del primer caso y solo alcanza un rendimiento de hasta el 12%.

- **Silicio Amorfo:** Es un compuesto hidrogenado de silicio no cristalino depositado sobre otra sustancia de un espesor de 1 micrómetro, am-Si o am-Si:H. No hay un orden en su estructura cristalina donde el silicio ha sido depositado sobre un soporte transparente, lo que forma una capa fina. Tiene un color entre marrón y gris oscuro. Esto permite obtener células fotovoltaicas muy delgadas y de bajo costo, pero con una eficiencia de entre el 6 y el 8%. Relojes y calculadoras pueden ser alimentadas con paneles solares de este tipo de célula, las cuales también son muy adecuadas para la elaboración de módulos semitransparentes para ser instalados en edificios.

1.2.4 Módulos fotovoltaicos

Conjunto completo de células interconectadas que alcanzan potencias próximas a 1Wp, esto significa que una radiación de 1000W/m² puede proporcionar unos 0,5V y una corriente de 2 amperios.

Gráfico 9: Hogar con una buena cantidad de módulos fotovoltaicos instalados en el techo



FUENTE: <http://sustentator.com/blog-es/files/2013/12/solar.jpg>

Para poder obtener suficiente energía para aparatos de mediana potencia, hay que unir cierto número de células en serie para llegar a conseguir más tensión. Conectando 36

células, las cuales tienen dimensiones de 7,6 cm de diámetro, se puede llegar a obtener 18 V, suficiente tensión para conectar aparatos de 12 V, incluso con poca iluminación, como puede ser 1 KW/m². Por ende, la instalación básica de placas fotovoltaicas contiene de 20 a 40 células solares que se conectan entre sí en serie, o en paralelo, para obtener voltajes de 12 V, 14 V, etc.

1.2.5 Instalaciones fotovoltaicas separadas de redes eléctricas

Las células fotovoltaicas pueden proveer de electricidad a hogares y estaciones de investigación alejadas de redes eléctricas, pero se necesita organizar subsistemas que permitan generar y acumular la energía que el sol provee.

- El subsistema de generación o generador fotovoltaico es el grupo de paneles interconectados que recopilan la radiación solar del área y lo envían al siguiente subsistema.
- El subsistema de acumulación y de baterías. Consta de un regulador que se encarga de prevenir descargas o la sobrecarga de las baterías lo que permite alargar la vida útil de los equipos. Las baterías se encargan de acumular la energía recogida por el sistema de generación para que los hogares o estaciones cuenten con electricidad, especialmente cuando el sol no esté presente y no se pueda producir energía en ese momento. También es dable el caso que la demanda de energía en el sitio sea superior a la producida por las células fotovoltaicas en ese momento y es sistema de acumulación y regulación provea de la energía requerida.
- El subsistema de acomodación de energía consta de varios tipos de convertidores, como el convertidor CC-CC también llamado “seguidor de potencia” que funciona cuando varios de los receptores de continua no tienen la misma tensión nominal. El convertidor CC-CA transforma la corriente continua en corriente alterna para que los equipos puedan funcionar.

1.2.6 Generador fotovoltaico

Estos generadores no son otra cosa que los paneles solares o también conocidos como placas solares. Estos paneles son la clave en la transformación de energía lumínica en energía eléctrica. Para que estos paneles funcionen idealmente deben estar orientados hacia el sur geográfico e inclinados de tal forma que coincida con la latitud del sitio donde se planea instalar los paneles.

1.2.7 Regulador de carga

El regulador de carga cumple dos funciones primordiales en la generación de electricidad a partir del sol. Primordialmente sirven para evitar sobrecargas y descargas severas en las baterías, pues estos eventos fortuitos pueden dañar los equipos irreversiblemente. Cuando se alcanza el límite en la carga de las baterías y se intenta seguir acumulando energía en la batería, provocaría que se inicien procesos de calentamiento y gasificación que reducirían considerablemente la vida útil de dichas baterías.

Para dicho caso, el regulador de carga posee un regulador de tensión que controla en todo momento la cantidad de carga de las baterías y regula la tensión de las mismas. Existen alarmas que se activan al haber una alteración no deseada en el estado de la carga.

Hoy en día los reguladores utilizan micro controladores para la el correcto desempeño del sistema de energía solar. Su compleja programación le permite adaptarse a diversas situaciones de manera autónoma, pero también se le puede programar manualmente para cambiar sus parámetros de funcionamiento para instalaciones especiales y hasta memorizan datos que permiten saber cómo ha evolucionado la instalación durante cierto período de tiempo. Para ello, graba valores de temperatura, intensidad y tensión de carga y descarga.

Finalmente este regulador impide la descarga de la batería por medio de los paneles durante los momentos sin luz. Hay que recalcar que existen dos grandes tipos de reguladores de carga: los lineales y los conmutados.

1.2.7.1 Regulación de la intensidad de carga

1.2.7.1.1 Igualación

Esta función del regulador permite automáticamente la realización de cargas de igualación en los acumuladores después de un período en que las baterías han estado con carga relativamente baja, lo que reduce al máximo el gaseo en las baterías.

1.2.7.1.2 Carga profunda

Luego de la igualación, el sistema de regulación posibilita la entrada de electricidad para cargar las baterías a los acumuladores de manera constante hasta alcanzar el punto de tensión final de carga. Luego de eso, el sistema cesa la carga y el sistema de control procede a la segunda fase que se conoce como flotación

Cuando la tensión final de descarga llega a su límite, significa que la batería ha llegado a un nivel de carga del 90% de su capacidad por lo que pasa a la paso final para completar la carga.

1.2.7.1.3 Carga final y flotación

Se debe establecer una zona de actuación del sistema de regulación en lo que se denomina Banda de Flotación Dinámica para que se realice la carga final del acumulador. Esta Banda de Flotación Dinámica consiste de un rango de tensión en la cual los valores máximos y mínimos se conciben entre la tensión final de carga y la tensión nominal más un aproximado del 10%.

Cuando se haya alcanzado la carga completa en la batería, el regulador continua proveyendo a la batería con una carga pequeña para mantenerla cargada constantemente. A este flujo constante de carga se lo conoce como corriente de

flotación. Así se mantiene la batería totalmente cargada y cuando se no se utilice la energía, se la pueda emplear para compensar la auto descarga de las baterías.

1.2.7.2 Alarmas de estado

1.2.7.2.1 Desconexión del consumo

La desconexión de la salida de consumo por una baja en la tensión que alimenta la batería indica un evento de descarga del acumulador próximo al 70% de la capacidad nominal de la batería. Si la tensión del equipo baja a un valor menor al mínimo durante un tiempo preestablecido, se desconectará automáticamente del consumo. Esta medida preventiva sirve primordialmente para proteger a la batería de sobrecarga puntuales de corta duración desactiven el consumo.

1.2.7.2.2 Alarma por baja tensión

Esta alarma indica una situación de descarga importante en la batería. Este nivel de descarga informa al acumulador que la situación puede ser peligrosa si la tensión de salida conlleva intensidades elevadas. Esta alarma se activará en función al valor de tensión de desconexión de consumo, siendo este 0,05V/elem. por encima.

Si la tensión de conexión disminuye en el regulador SDS es inferior al valor de alarma por 10 segundos o más, se desconectará el consumo de la misma. Una señal sonora indicará lo que está pasando con el sistema. El regulador entonces iniciará la fase de igualación y no se restablecerá el suministro de energía hasta que la batería no esté cargada hasta un 50%.

1.2.7.2.3 Protecciones típicas

- Contra sobrecarga temporizada en consumo.
- Contra sobretensiones en paneles, baterías y consumo.
- Contra desconexión de batería.

1.2.7.2.4 Indicadores de estado/ señalizadores habituales.

- Indicadores de tensión en batería.
- Indicadores de fase de carga.
- Indicadores de sobrecarga/ cortocircuito.

1.2.7.3 Parámetros.

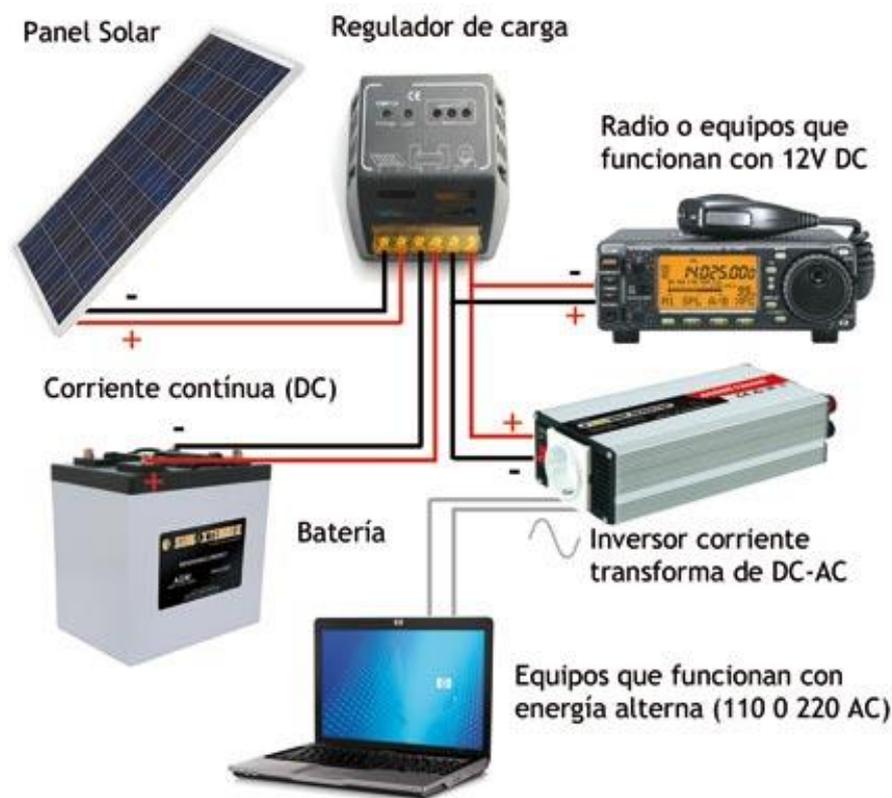
1.2.7.3.1 Parámetros a calcular, dimensionamiento.

- Tensión nominal: La del sistema (12, 24, 48)
- Intensidad del regulador: La intensidad nominal de un regulador ha de ser mayor que la recibida en total del campo de paneles FV.

1.2.7.3.2 Parámetros importantes para su operación

La intensidad máxima de carga o de generación procedente del campo de las células fotovoltaicas que el regulador pueda manejar. La intensidad máxima de consumo es el límite de corriente que pueda pasar del sistema de regulación a los aparatos eléctricos. El voltaje final de carga es el voltaje de la batería que al ser sobrepasado provoca la interrupción de la conexión del generador fotovoltaico hacia la batería, o la reducción gradual de energía suministrada por el generador fotovoltaico. Es aproximadamente 14.1 para una batería de plomo-acido de 12 V.

Gráfico 10: Distribución desde los diferentes equipos del sistema fotovoltaico al regulador de carga



FUENTE: <http://www.analfatecnicos.net/fotos/191.jpg>

1.2.8 Inversor

La gran parte de los equipos eléctricos necesitan corriente alterna de 110 a 220V. Como los paneles y las baterías funcionan con corriente continua, es imprescindible la instalación de un inversor para que transforme la corriente continua en alterna.

El inversor debe tener características que soporten la máxima tensión producida por el generador, ya sea sinusoidal pura o modificada, etc. La frecuencia de trabajo y la eficiencia que pueden llegar al 85%.

1.2.8.1 Tipos de inversores

Existen dos tipos de inversores:

- Inversores de conmutación natural, también llamados inversores conmutados por la red. Se utilizan sistemas fotovoltaicos conectados a las redes eléctricas convencionales. En la actualidad están siendo cambiados por los inversores de conmutación forzada tipo PWM, a lo que se desarrollan los transistores tipo IGBT para soportar niveles más elevados de tensión y electricidad.
- Inversores de conmutación forzada, también conocidos como auto conmutados. Se utilizan para sistemas fotovoltaicos aislados de las redes eléctricas convencionales. Estos permiten la generación de corriente alterna por medio de conmutación forzada, que describe la apertura y cierre en forma forzada por el sistema de control. Existen inversores con salida escalonada (onda cuadrada) o por modulación de anchura de pulsos (PWM), con el que se puede obtener salidas senoidales lo que supone poco contenido de armónicos.

Con inversores tipo PWM se pueden obtener rendimientos superiores al 90%, inclusive con pocos niveles de carga.

1.2.8.2 Principio de funcionamiento

Los inversores basan su funcionamiento en dispositivos electrónicos que se accionan en forma de interruptores, lo que permite interrumpir la electricidad e invertir su polaridad.

1.2.8.2.1 Dimensionamiento

Las características principales se determinan por la tensión de entrada del inversor, que es adaptado al sistema que se va a utilizar. Para estas observaciones se deben tomar en cuenta la potencia máxima de onda de salida (sinusoidal pura, modificada, etc.) la frecuencia de trabajo y la eficiencia, que debe ser aproximadamente 85%.

Gráfico 11: Inversor instalado en un árbol de paneles solares con servicio inalámbrico con Bluetooth, display gráfico e indicación de los valores diarios incluso durante las horas nocturnas



FUENTE: <http://www.codesolar.com/Energia-Solar/Solar/Sunny-Boy-700-Solar-Tree.jpg>

La eficiencia de un inversor nunca es constante y va a depender de la capacidad de carga a la que tenga que trabajar. Para regímenes de carga cercanos a la potencia nominal, la eficiencia debe ser mayor que para regímenes de carga bajos.

1.2.8.2.2 Indicaciones normativas del inversor

Los requerimientos técnicos de los que vamos a hablar se refieren a inversores monofásicos o trifásicos que trabajan como fuentes de tensión fija, que son el valor eficaz de tensión y la frecuencia de salida fijo. Para otro tipo de inversores se deben de utilizar requisitos de calidad equivalentes.

- Los inversores deberán ser de onda senoidal pura. Se permite el uso de inversores de onda no senoidal si la potencia nominal es inferior a 1 KVA, no genera daño a las cargas y garantizan una correcta operación de las mismas.

- Los inversores se conectarán a la salida de consumo del regulador de carga o en bornes de acumulador. En la última situación tratada se debe asegurar la protección del acumulador a las sobrecargas y sobredescargas. Esta protección debe estar integrada en el mismo inversor y se deben realizar con un regulador de carga, por lo que el regulador deberá permitir breves bajadas de tensión en el acumulador para garantizar el arranque del inversor.
- El inversor deberá manejar correctamente la operación en todo el espectro de tensiones de entrada que el sistema permita. Deberá ser capaz de entregar la potencia nominal de forma ininterrumpida, en el margen de temperatura ambiente dispuesta por el fabricante.
- El inversor podrá arrancar y operar todas las cargas especificadas en las instalaciones, en especial en aquellas que requieran elevadas corrientes de arranque, como en motores y maquinaria electrónica pesada, sin interferir en el correcto funcionamiento ni en el resto de cargas.
- Los inversores deben estar protegidos de las siguientes situaciones: cuando la tensión de entrada se sale del margen de operación, cuando el acumulador se desconecta de improvisto, cuando hay un cortocircuito en la salida corriente alterna, cuando haya sobrecargas que sobrepasen la duración y límites permitidos.
- La carga será igual o menor al 2% de la potencia nominal de salida. Las pérdidas de energía diaria provocada por el autoconsumo del inversor serán menores al 5% del consumo diario de energía. Es recomendable que el inversor posea un sistema de “stand by” para aminorar la pérdida cuando el inversor trabaje sin carga.

1.2.9 Baterías

La función más importante de las baterías es la de acumular la energía producida para luego ser utilizada durante la noche o durante períodos de tiempo prolongados. Además las baterías deben proporcionar una intensidad de electricidad mayor a la generada por las células fotovoltaicas en algún momento dado. Un ejemplo clásico es cuando arranca

un motor, en el instante del arranque puede requerir una corriente de hasta 6 veces su corriente nominal durante unos cuantos segundos.

1.2.9.1 Baterías de plomo-acido de electrolito líquido

Las baterías de plomo-ácido se utilizan primordialmente en los sistemas de generación fotovoltaicos. Estas baterías se construyen básicamente en celdas de 2V. En el interior de la celda, la tensión real de la batería está basada en su estado de carga, si está totalmente cargada, en circuito abierto o descargada.

Generalmente la tensión dentro de una celda va de entre 1,75V y 2,5V, siendo el promedio de tensión alrededor de 2V, tensión que generalmente se llama “nominal de la celda”.

Las celdas pueden estar dispuestas en serie, conectándose los bornes positivo a negativo consecutivamente, logrando así la suma de sus voltajes sin cambiar la tensión. Esto logra voltajes de 4, 6, 12 V, etc. y así activar aparatos eléctricos de mayores capacidades.

También se pueden conectar las baterías en paralelo, eso significa conectar los bornes de positivo a positivo y de negativo a negativo consecutivamente. Lo que se logra es sumar sus capacidades de corriente sin cambiar la tensión de las mismas. Algo importante que se debe aclarar es que solo se deben conectar en paralelo baterías de igual tensión y capacidad.

Podemos clasificar las baterías en lo que se refiere a su capacidad de almacenar electricidad, conocido como medio en Ah a la tensión nominal y a su tiempo de vida, que es el número de veces en que una batería puede ser cargada y descargada sin que se dañe.

La capacidad de almacenamiento de electricidad que una batería depende de la velocidad de descarga. La capacidad nominal que identifica a una batería se relaciona con su tiempo de descarga, que es alrededor de 10 horas. Cuanto mayor es el tiempo de descarga, mayor es la cantidad de electricidad que la batería puede entregar.

El tiempo de descarga que generalmente tiene un sistema fotovoltaico es de 100 horas. Una muestra de ello puede ser una batería que posee una capacidad de 80Ah en 10 horas, que es la capacidad nominal, podrá proveer de 100 Ah de capacidad en 10 horas.

Entre las baterías de plomo-ácido, las denominadas estacionarias de bajo contenido de antimonio son una buena elección al momento de proveer de electricidad a sistemas fotovoltaicos. Estas baterías poseen unos 2500 ciclos de vida cuando la profundidad de descarga es de alrededor de 20%, es decir que la batería contará con una carga del 80%; y unos 1200 ciclos cuando la profundidad de carga es de un 50%, es decir que la batería contará con una carga del 50%.

Las baterías estacionarias cuentan también con una auto descarga lenta, que corresponde al 3% mensual aproximadamente, al contrario de un 20% mensual de una batería de plomo-ácido y un mantenimiento convenientemente bajo.

Además de las de plomo-ácido, también existen en este rango las de plomo-calcio y las de plomo-selenio, que tienen una resistencia interna muy baja, valores imperceptibles de gasificación y descarga mínima.

1.2.9.2 Baterías selladas gelificadas

Las baterías gelificadas contienen un electrolito de consistencia de gel que puede variar desde un estado muy denso hasta el de una consistencia parecida a la de una jalea. No sufren de derrames, pueden ensamblarse en casi cualquier posición y son resistentes a las sobredescargas.

1.2.9.3 Baterías de electrolito absorbido

El electrolito se halla impregnado en una fibra de vidrio microporosa o en un entramado de fibra polimérica. Estas baterías, como las gelificadas, no se derraman, se pueden colocar en casi cualquier posición y aceptan descargas moderadas.

Estas baterías, al estar selladas como las gelificadas, no requieren mantenimiento, como las tradicionales que necesitan revisárseles el agua acidulada cada mes, no producen gases, lo que evita el riesgo de explotar, pero tanto las gelificadas como las de electrolito requieren que las descargas sean poco profundas mientras dure su vida útil.

1.2.9.4 Baterías de níquel-cadmio

Las características más importantes de este tipo de batería son varias, como que el electrolito es alcalino, admiten descargas profundas de hasta el 90% de su capacidad nominal, tienen un bajo coeficiente de descarga y un alto rendimiento frente a cambios extremos de temperatura.

Gráfico 12: Set de baterías estacionarias transparentes conectadas en serie para almacenar la energía solar.



FUENTE:http://www.energiasolar365.com/site/company/38/14029/images/371597/baterias-acumuladores-para-energia-solar_ci3.jpg

Su tensión nominal por unidad es de 1,2V y tiene un alto rendimiento de absorción de carga, mayor al 80%. Una desventaja de las baterías de níquel-cadmio es su elevado costo en comparación con las baterías a base de ácido. Un factor parecido de estas baterías con las de plomo-ácido es que se pueden conseguir en dos versiones: estándar y selladas, eligiéndose la mejor según las necesidades personales de aplicación y mantenimiento. Por su alto costo, no se sugiere usar las baterías de níquel-cadmio en áreas rurales para aplicaciones agrícolas.

1.2.10 Sección de cables

Los cables o conductores deben ser los adecuados para reducir la disminución de tensión y los recalentamientos. Especialmente, para las condiciones de trabajo adecuadas, los conductores deberán poseer valores de sección para precautelar caídas de tensión mayores a las que se van a indicar:

- Entre el generador fotovoltaico y el regulador: 3%
- Entre el regulador y la batería: 1%
- Entre el inversor y la batería: 1%
- Entre el inversor, regulador y cargas: 3%

Además, los cables deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar la intensidad máxima permisible entre cada tramo del sistema fotovoltaico. La máxima intensidad admisible se regirá por lo indicado en la norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional. Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-523 (última modificación año 2004) y su anexo Nacional. En la siguiente tabla (a partir de la mencionada norma UNE) se indican las intensidades admisibles, para conductores al aire, temperatura ambiente del aire de 40° C , para distintos métodos de instalación, agrupamientos y tipos de cables y para conductores

enterrados (Método D) a una profundidad de 0,7 m y temperatura ambiente del terreno 25 °C.

Gráfico 13: Intensidades en amperios para tipos de cables utilizables en sistemas fotovoltaicos

TABLA A. 52-1bis:
INTENSIDADES ADMISIBLES EN AMPERIOS AL AIRE (40 °C)

Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento													
A1			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1					PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2				PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
D*													
E							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F								PVC3		PVC2	XLPE3	XLPE2	
Cobre	mm ²	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
	35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
	50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
	70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
	95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
	120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
	150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
	185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	
Aluminio	2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
	4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
	6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
	10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
	16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-
	25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
	35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
	50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
	70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
	95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
	120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
	150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
	185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
	240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461

* NOTA: Para método D a T ambiente del terreno 25 °C la tabla de aplicación es la siguiente:

Método D

	Sección mm ²	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Cobre	PVC2	20,5	27,5	36	44	59	76	98	118	140	173	205	233	264	296	342	387
	PVC3	17	22,5	29	37	49	63	81	97	115	143	170	192	218	245	282	319
	XLPE2	24,5	32,5	42	53	70	91	116	140	166	204	241	275	311	348	402	455
	XLPE3	21	27,5	35	44	58	75	96	117	138	170	202	230	260	291	336	380
Aluminio	XLPE2						70	89	107	126	156	185	211	239	267	309	349
	XLPE3						58	74	90	107	132	157	178	201	226	261	295

FUENTE: TABLAS PRYSMIAN

Importante:

Los valores de las intensidades máximas admisibles de estas tablas deben ser corregidos mediante los correspondientes coeficientes de corrección: se ha producido un cambio,

respecto de la norma anterior, en los factores de corrección de la resistividad del terreno, para conductores enterrados.

1.2.11 Elementos de protección.

1.2.11.1 Especificaciones para instalaciones fotovoltaicas aisladas.

- Algo que se debe considerar es que todas las instalaciones nominales superiores a 48 V deberán contar con una toma de tierra a la que deberán estar conectadas como mínimo la estructura de soporte del generador y el marco metálico de los módulos fotovoltaicos.
- El sistema de protección deberá asegurar la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. Si existiere una instalación anterior, no se deberán alterar las condiciones de seguridad de la misma.
- La instalación deberá estar protegida contra cortocircuitos, sobrecarga de voltajes, sobretensiones y sobredescargas. Se deberá prestar especial cuidado al resguardo de la batería en contra a cortocircuitos por medio de fusibles, disyuntores magnetotérmicos u otros elementos que cumplan con dichas funciones.
- De la toma de tierra del generador fotovoltaico deberá instalarse una estructura soporte y marco metálico. De la instalación correspondiente a los consumos de alterna.
- Deberá instalarse protecciones contra contactos directos e indirectos de personas con algún elemento eléctrico en tensión del sistema fotovoltaico. Cuando se trata de contacto directo cuando algún elemento se encuentra normalmente bajo tensión. Debe haber protección contra partes activas, así como barreras o materiales envolventes y finalmente al poner fuera del alcance por alejamiento de las partes electrificadas.
- Por contacto indirecto se denominará a elementos que se encuentren bajo tensión de manera accidental, como lo puede ser algún elemento no aislado cuidadosamente. El corte automático de energía luego de una falla está predestinada a impedir un riesgo mayor para el afectado como para el sistema fotovoltaico.

- La tensión límite aceptado es igual a 50 V, valor eficaz de corriente alterna en condiciones normales. En condiciones especiales se puede especificar valores menos elevados, como puede ser 24 V para las instalaciones de alumbrado público.

1.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

AMPERIO: El amperio o ampere (símbolo A o Ah), es la unidad de intensidad de corriente eléctrica. Forma parte de las unidades básicas en el Sistema Internacional de Unidades y fue nombrado en honor al matemático y físico francés André-Marie Ampère. El amperio es la intensidad de una corriente constante que, manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situados a una distancia de un metro uno de otro en el vacío, produciría una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud.

NORMA UNE: Las normas UNE, referente a los sistemas fotovoltaicos, se elaboran a través de representación nacional en los comités internacionales de normalización de energía solar fotovoltaica: Comité Técnico 82 de la IEC y comité técnico BTTF 86-2 de CENELEC (Comisión Europea de Normalización Eléctrica y Electrónica).

TENSIÓN: La tensión eléctrica o diferencia de potencial es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Se puede medir con un voltímetro. Su unidad de medida es el voltio.

VOLTIO: El voltio, o volt, por símbolo V, es la unidad derivada del Sistema Internacional para el potencial eléctrico, la fuerza electromotriz y la tensión eléctrica. Recibe su nombre en honor a Alessandro Volta, quien en 1800 inventó la pila voltaica, la primera batería química.

1.4 POSICIÓN PERSONAL DEL AUTOR

En conclusión, el sistema fotovoltaico es una opción válida cuando tenemos que abastecer de electricidad a hogares o edificios con necesidades de consumo eléctrico básicos. Al ser un poco costoso, la instalación puede resultar onerosa al principio (de entre US\$ 1000 <http://www.codeso.com/Calculo02.html> y US\$ 5000 <http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-404647939-sistemas-fotovoltaicos-de-produccion-de-electricidad-JM>), pero con el pasar del tiempo el ahorro de electricidad justifica la inversión y representa un ahorro sustancial.

El sistema fotovoltaico podría brindar electricidad a múltiples focos ahorradores hasta televisores y refrigeradores pequeños (los sistemas más costosos) durante el día y por varias horas durante la noche. Ya que nos encontramos en la zona ecuatorial, la perpendicularidad de la caída de los rayos solares es la más apropiada para receptor durante todo el día la energía solar, sin importar en la región que nos encontremos, ni las condiciones del clima.

Dependiendo de los implementos que se utilicen, los modelos y marcas, la vida útil del sistema varía de entre 5 a 30 años. He aquí varios ejemplos de estos casos:

- Batería de bajo mantenimiento abierta 5 a 6 años
- Batería de libre mantenimiento con válvula 4 a 5 años
- Batería de libre mantenimiento con gel 10 a 30 años

Donde vemos que las baterías a base de gel son las que rinden una mayor durabilidad por ser selladas y sus componentes son de mayor calidad, pero así su precio sería mucho mayor.

CAPÍTULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 RESULTADO Y ANÁLISIS

La presente investigación tuvo como finalidad comprobar la hipótesis de investigación planteada en el primer capítulo de esta Tesis, referente al estudio de factibilidad e implementación de la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción/adequación de casas ecológicas/inteligentes en zonas rurales que utilizarán energía solar (fotovoltaica) para suplir sus requerimientos eléctricos.

Con estos antecedentes, llevamos a cabo una metodología que enmarcó los aspectos necesarios para llegar a la solución de la situación compleja.

2.2 ALCANCE, NIVEL Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación en su primera parte fue estructurada desarrollando un modelo cualitativo, porque estudió las características del problema, motivo del presente estudio, dentro del departamento de desarrollo comunitario (descrito en el Planteamiento del Problema).

Luego de esto, en su segunda parte hace uso del tipo de investigación cuantitativo, al recopilar datos, analizarlos y posteriormente generar información que permite corroborar la existencia del problema; esta acción está sustentada en la “Metodología de la Investigación Cuantitativa” de Ruiz José (2012,17) que expresa, "la metodología cuantitativa no es incompatible con la cualitativa, lo que obliga una reconciliación entre ambas y recomienda su combinación en aquellos casos y para aquellos aspectos metodológicos que la reclamen".

En lo que respecta al marco temporal en el cual fue desarrollada la investigación, ésta, cumple con las características de una investigación de tipo seccional, porque se llevó a cabo en el período comprendido de Octubre del 2013 a Mayo del 2014.

2.3 ÍNDICE DE MÉTODOS

Para la interpretación y procesamiento de los datos recogidos en los estudios de gabinete y de campo, los autores de este estudio emplearon los métodos deductivo, inductivo, analítico y sintético en las diferentes etapas de la investigación.

2.4 ÍNDICE DE TÉCNICAS

En lo que respecta a las técnicas usadas para recopilar la información, se destacan cuatro tipos de instrumentos para la recopilación de datos de las fuentes primarias; se utilizó la observación, la entrevista y la encuesta, mientras que para la recopilación de datos de fuentes secundarias se usó la revisión bibliográfica.

La observación “es un proceso de experimentación ingenuo o una forma científica de estudiar la realidad, la primera contiene aquellas actividades cotidianas y carentes de un sentido científicamente trascendente: observamos las conductas, conversaciones, comunicación, etc. Pero la observación puede volverse científica: orientándola y enfocándola a un objetivo concreto, planificándola, controlándola y relacionándola y someténdola a controles de veracidad, fiabilidad y precisión”. Perelló Salvador (2011: 223).

La entrevista “Es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación” Benítez Solvey (2012: 64). En este apartado, la entrevista fue dirigida al talento humano que labora en el departamento de Desarrollo Comunitario Municipal. (Véase Anexo 5).

La encuesta “Es una técnica que permite requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio, para luego mediante un análisis de tipo cuantitativo, sacar las conclusiones que correspondan con los datos recogidos” Benítez Solvey (2012: 64)

La Revisión bibliográfica que “comprende todas las actividades relacionadas con la búsqueda de información escrita sobre un tema acotado previamente y sobre el cual se reúne y discute críticamente toda la información recuperada y utilizada”. Icart, Pulpón y otros (2012:51).

2.4.1 REPORTE DE OBSERVACIÓN

2.4.1.1 Parámetros utilizados en la realización de la observación

Para conocer más detalladamente las actividades, situaciones y demás circunstancias concernientes a la muestra de estudio, se utilizó la técnica de observación directa. Para alcanzar este cometido se procedió a elaborar el siguiente cronograma de observación:

Tabla 7: Cronograma de Observación

Mes / Día	Lunes	Martes	Viernes	Sabado	Domingo
JUNIO	16 (08:00 a 10:00)			21 (7:00 a 16:00)	
JULIO		2(10:00 a 12:00)			20 (7:00 a 16:00)
AGOSTO	11 (11:00 a 13:00)		22 (13:00 a 15:00)	23 (7:00 a 16:30)	
SEPTIEMBRE		2 (09:00 a 11:00)			14 (7:30 a 16:30)
OCTUBRE			3 (08:30 a 10:30)		

Este cronograma detalla que se asistió dos veces por mes y cada visita tuvo una duración mínima de 2 horas en días laborables, extendiéndose más durante los fines de semana. Esta actividad fue realizada por los autores del presente trabajo.

2.4.2 REPORTE DE ENTREVISTA

1. ¿Cuál es su posición acerca de la energía eléctrica generada de manera tradicional, es decir con plantas termoeléctricas a base de combustibles fósiles?

La energía eléctrica tradicional a base de combustibles fósiles se utiliza en eventos totalmente exigibles por la necesidad pero no sería el más adecuado más que todo nosotros que tenemos bastantes recursos hidráulicos así como bastante contenidos en la parte hidráulica a bajo costo.

Anteriormente se utilizaba las termoeléctricas para generar energía popular porque no había la visión de la inversión social, entonces a medida que va pasando el tiempo la inversión es más barata haciéndola en grandes volúmenes, la inversión inicial puede ser más cara pero a lo largo del tiempo se amortiza más rápido y su capital entonces es mucho más duradera, entonces los recursos son muchos más sanos y limpios en caso hidráulico, entonces como conclusión se puede decir que la energía de combustión es solamente exigida extremadamente necesarios como para pequeñas cantidades.

2. ¿Considera Ud. necesario un cambio de matriz energética que reemplace la actual con el uso exclusivo de nuevas fuentes de energía ecológica? Favor explique su respuesta.

Yo creo que si hoy en día en casi todo por el evento ecológico y por la destrucción de la naturaleza bien sea por el efecto de los gases que contaminan la vida humana y vegetal es obligatorio vivir en la parte de generación energía limpias y tenemos la energía solar, hidráulica, eólica entonces son energías que obligatoriamente hay que recurrir a ellas.

3. ¿Cuál es su opinión acerca de la energía fotovoltaica para suplir las necesidades eléctricas de los hogares en general?

En cuanto a la energía fotovoltaica en nuestro país se conoce pero existe muy poca aplicación más por ignorancia que por la dificultad de aplicarla. La gente ignora mucho la tecnología ya que en este tipo de energía se necesita captadores de energía o baterías. Esta energía puede ser ecológica hasta cierto punto porque también va a generar contaminación por la batería.

4. ¿Cuál es su opinión acerca de la energía fotovoltaica para suplir las necesidades eléctricas de los hogares de los sectores rurales que no cuentan con acceso a las redes de distribución eléctrica?

Bueno pues considero que es muy útil ya que en lugares muy alejados del tendido sirve de mucho, a veces es complicado extender el tendido eléctrico a zonas muy alejadas de las redes de distribución y en estos casos resulta perfecto hacer uso de los paneles solares.

5. ¿Considera que son costosos los equipos de energía fotovoltaica en relación al tendido eléctrico convencional?

Considero que los equipos o como construcción de equipo no resultan tan costos pero como tecnología sí. Sin embargo hoy en día con la gran diversidad de materiales, de fabricantes y de mano de obra estos equipos están bajando bastante su precio porque comienza a aumentar la demanda, por ejemplo ya el hombre está consciente de que el planeta se está destruyendo; y hoy por hoy China es uno de los grandes consumidores y productores de este tipo de energía a pesar también de poseer generadores hidráulicos.

6. ¿Cuál es el costo de instalar 1 km. de tendido eléctrico de distribución para hogares de los sectores urbanos?

El tema es relativo porque si vamos a calcular por usuario el tendido eléctrico es mucho más caro, pero si se instala un tendido eléctrico por colectividad es mucho más barato. Por ejemplo cinco casas necesitan calentar cinco duchas de agua no es lo mismo poner un receptor para cinco duchas que solo para una. El receptor de energía solar para una sola ducha es más pequeño y su costo es menor pero para cinco duchas es más grande y mayor costo. Por eso te recalco que este tema es relativo pero ya que el tendido eléctrico para una persona resultara caro pero para cinco se abarataran costos.

7. ¿Cuál es el costo de instalar 1 km. de tendido eléctrico de distribución para hogares de los sectores rural?

En este caso hay que medir la capacidad y cantidad de usuarios, el tendido eléctrico no afecta económicamente ni ecológicamente el medio ambiente sino el tipo de generación que se esté utilizando, el tendido es simplemente un elemento conductor. El costo del tendido eléctrico en el sector rural dependerá de las exigencias que se requiere suplir ya sea esta de baja o media tensión además de los alcances energéticos que existan en esta zona

8. En su opinión, ¿cuándo se justifican los costos de instalar los dispositivos de energía fotovoltaica en sectores sin acceso a la energía eléctrica? Favor explique su respuesta.

Se justifica el uso de la energía fotovoltaica en las zonas agrícolas ya que es muy aplicable porque hay sectores realmente aislados de la energía eléctrica y me resulta menos costoso usar los paneles solares que instalar el tendido eléctrico que en muchas de las ocasiones dependerá del ente gubernamental.

9. ¿Qué opinión le merecen los objetivos planteados en nuestro proyecto de investigación?

Es un tema interesante y amigable con el ambiente y con los habitantes de zonas rurales ya que les permitirá alcanzar de una forma u otra el desarrollo tanto como en sus actividades económicas como culturales, ya que podrán tener acceso a cosas o elementos a los que hoy no puede.

2.5 ANÁLISIS DE DATOS

2.5.1 ANÁLISIS DE LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

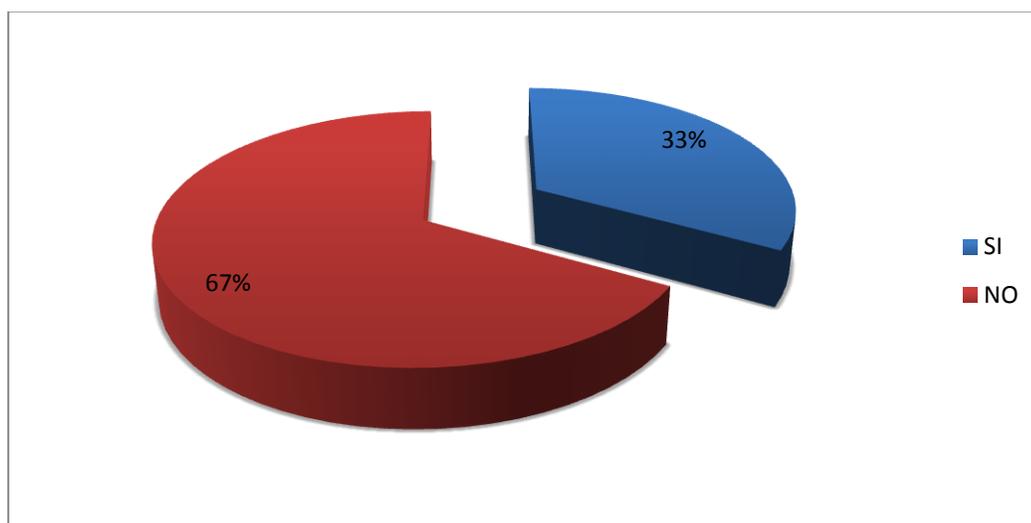
¿Cuenta Ud. con el servicio de energía eléctrica en su domicilio?

Tabla 8: Pregunta 1

SÍ	156
NO	315
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 14: Pregunta 1



Elaborado por: Autores de tesis

El ítem nos demuestra que el 67% de los encuestados refiere que no cuenta con energía eléctrica en su hogar, mientras que solo el 33% sostiene que tiene a su disposición dicho recurso.

La energía eléctrica, en términos generales representa un recurso valioso, no solo en términos de comodidad, sino como un factor elemental para el desarrollo de quien lo posee. Para términos de la investigación es importante tener conocimiento de esta información ya que es un indicador que nos proporciona datos acerca de los futuros clientes.

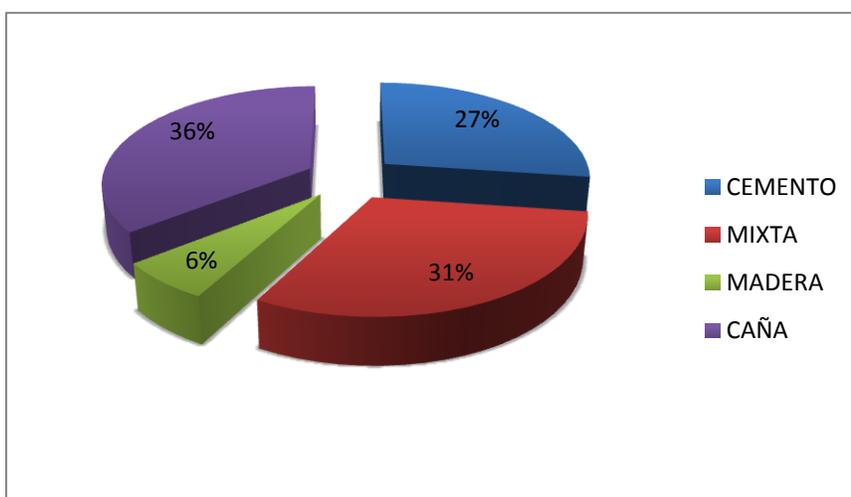
¿En qué tipo de vivienda reside Ud.?

Tabla 9: pregunta 2

CEMENTO	128
MIXTA	145
MADERA	30
CAÑA	168
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 15: Pregunta 2



Elaborado por: Autores de tesis

En este ítem se analiza el tipo de estructura que posee la casa de los encuestados, se destaca con un 36% la estructura de caña, seguido por un 31% y 27% para las opciones Mixta y Cemento, respectivamente.

Los diversos tipos de materiales que se utilizan para levantar las casas deben ser estudiados para desarrollar sistemas que sean amigables con dichas estructuras.

El conocimiento de la estructura en la cual habitan los encuestados representa información elemental para el desarrollo de la propuesta en un sentido muy práctico, la adecuación que la empresa deberá darles a las casas de los futuros clientes.

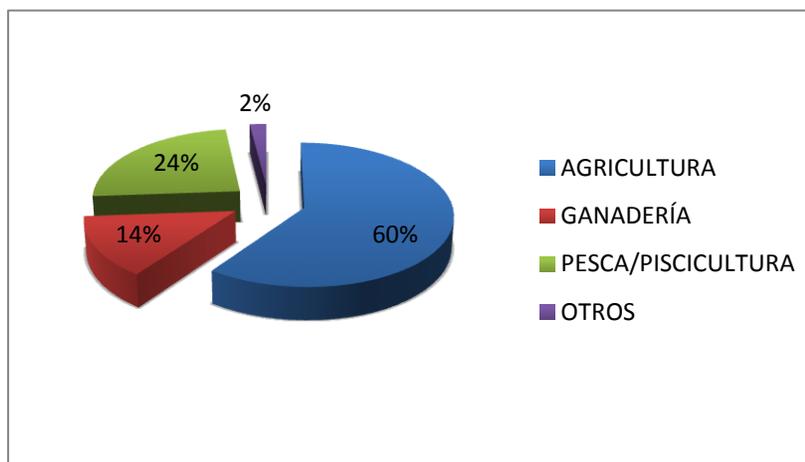
¿Cuál es la actividad económica a la que Ud. se dedica?

Tabla 10: Pregunta 3

AGRICULTURA	328
GANADERÍA	76
PESCA/PISCICULTURA	56
OTROS	11
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 16: Pregunta 3



Elaborado por: Autores de tesis

Con el 60% a favor de la opción AGRICULTURA es la mayor actividad económica que mantienen los encuestados, por su parte la PESCA y la GANADERÍA sólo representan el 24% y 14% respectivamente.

En las zonas rurales, estas actividades económicas son bastante comunes, el hecho de conocerlas permite entender el nivel social de los encuestados, su forma de vida y como ellos obtienen sus recursos.

Este ítem proporciona información especial que debe ser usada con el fin de definir una estrategia de mercado.

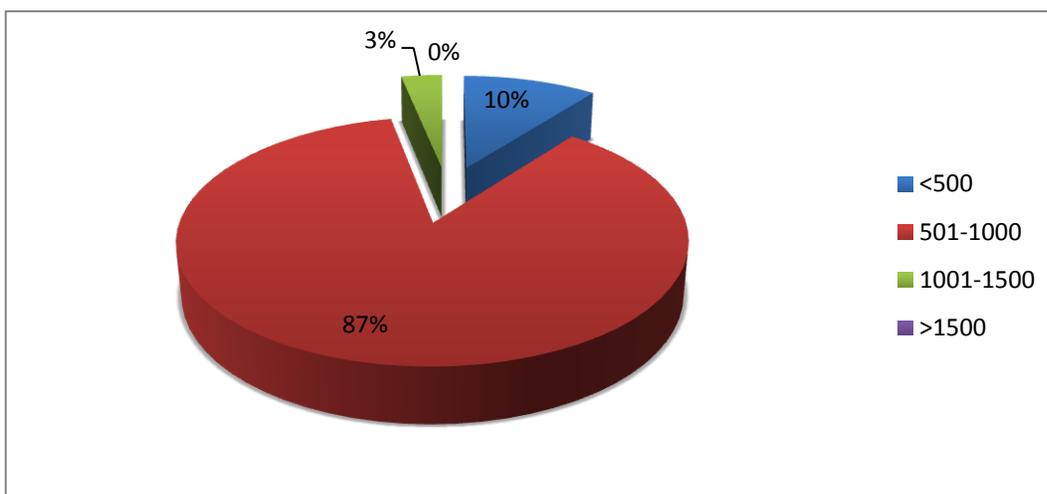
¿En qué rango se ubican sus ingresos mensuales?

Tabla 11: Pregunta 4

<500	49
500-1000	407
1001-1500	15
>1500	0
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 17: Pregunta 4



Elaborado por: Autores de tesis

La abrumadora respuesta de los encuestados en este ítem con un 87% es representada por la opción que refiere, en términos generales ingresos entre los \$500 y los \$1000. En el mismo apartado la opción <500 tiene un valor de tan solo el 10%.

Los ingresos que una familia puede tener, es una variable importante en el desarrollo de un proyecto que implica gastos ya que permitirá determinar la capacidad de pago que los posibles clientes poseen.

Es realmente importante encontrar un equilibrio que permita establecer un buen producto, al precio que los clientes puedan pagar.

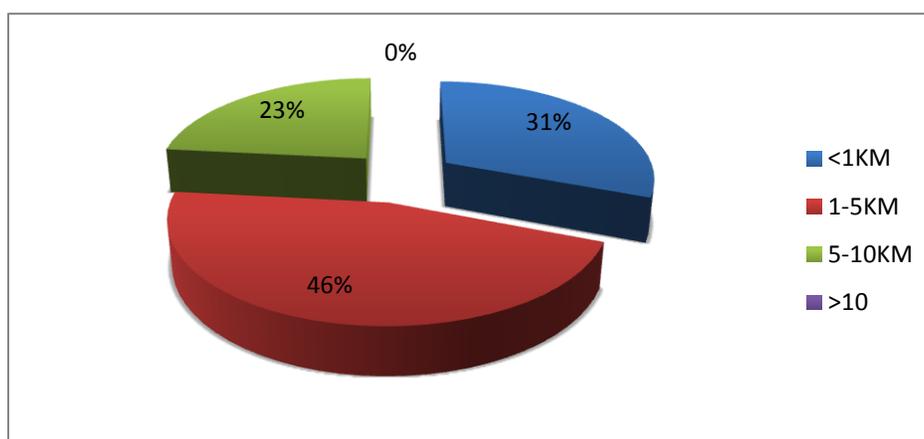
¿A qué distancia de su domicilio se encuentra la fuente de energía eléctrica más cercana?

Tabla 12: Pregunta 5

<1KM	145
1-5KM	216
5-10KM	110
>10KM	0
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 18: Pregunta 5



Elaborado por: Autores de tesis

Con el 46% para la opción 1-5 Km los encuestados demuestran las condiciones en las que se encuentran para acceder al servicio de energía eléctrica, por su parte el 31% se encuentra a una distancia de < 1Km, mientras que el 23% toma la opción más lejana: 5-10Km.

Uno de los factores preponderantes para lograr el acceso a redes de energía eléctrica, es la distancia a la que se puede encontrar la comunidad.

Los resultados obtenidos muestran excelente información ya que permite establecer una estrategia en base al acceso que en el tiempo las comunidades puedan tener a redes eléctricas.

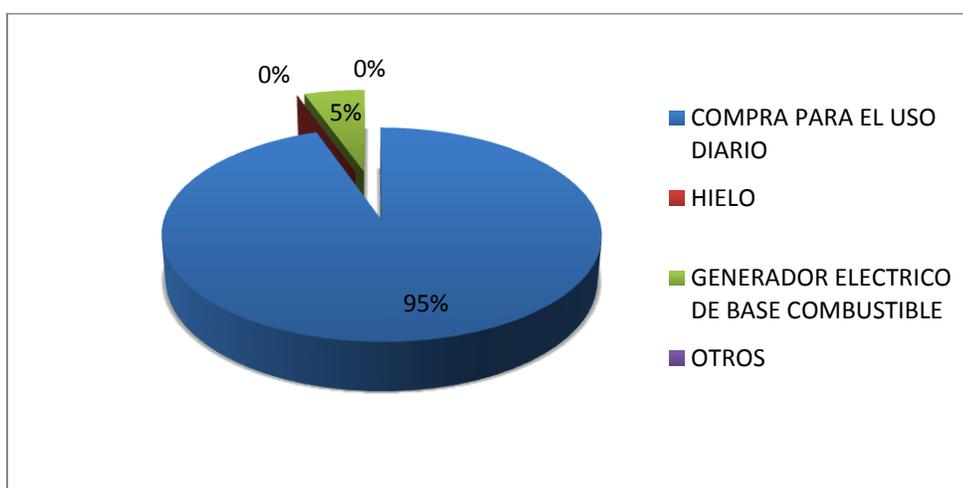
Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo almacena sus alimentos perecibles?

Tabla 13: Pregunta 6

Compra para el uso diario	454
Hielo	0
Generador electrico de base combustible	17
Otros	0
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 19: Pregunta 6



Elaborado por: Autores de tesis

La tendencia mayoritaria, revela que el 95% de los encuestados, debe comprar sus alimentos para el uso diario, debido a la falta de medios de refrigeración, tan solo el 5% de los encuestados refiere poseer un sistema propio de generación eléctrica.

La necesidad generada a partir del uso de la energía eléctrica para tareas comunes, como el mantener los alimentos en buen estado, presentan una variable importante de analizar con el fin de encontrar la necesidad que plantea el estudio.

El uso correcto de esta información pretende encontrar los factores que la empresa debe tocar con el fin de generar la necesidad para vender el producto.

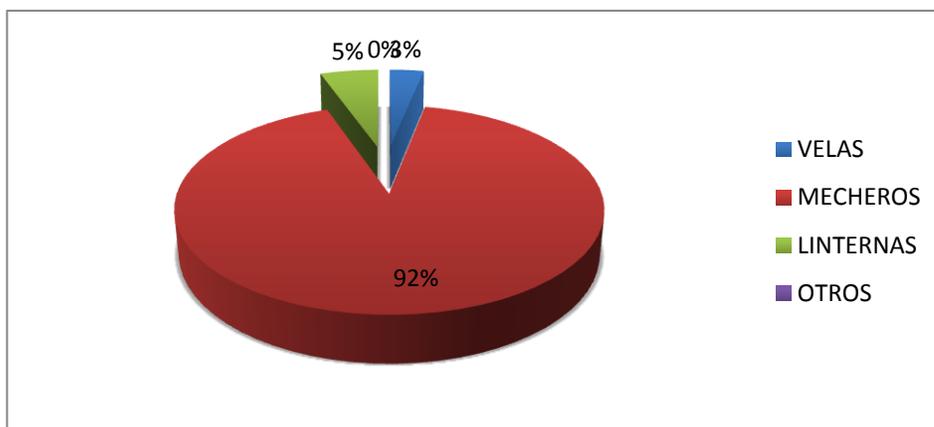
Al no contar con energía eléctrica ¿Qué método utiliza para iluminación?

Tabla 14: Pregunta 7

VELAS	10
MECHEROS	444
LINTERNAS	17
OTROS	0
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 20: Pregunta 7



Elaborado por: Autores de tesis

El 92% que presenta la opción MECHEROS de esta pregunta demuestra que los encuestados tienen un método en común para la generación de luz en sus hogares, otras opciones, como las velas y las linternas, alcanzan solo un 3% y 5% respectivamente.

La generación de luz siempre ha representado un desafío para las comunidades, de allí la importancia que tiene este ítem, el cual pretende explorar otra variable importante para la generación de la propuesta.

Al igual que ítem anterior, este, pretende analizar las necesidades más básicas de las comunidades, ante la falta de fluido eléctrico.

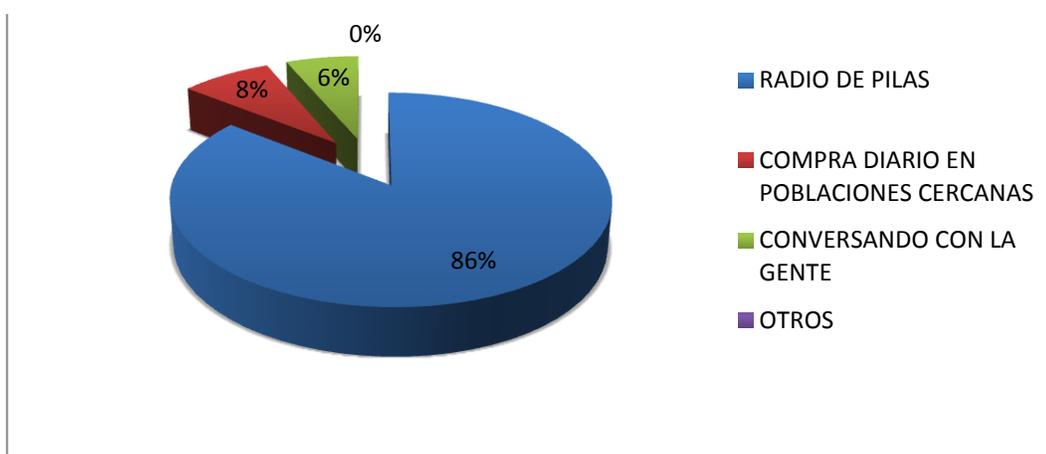
Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo se mantiene informado?

Tabla 15: Pregunta 8

RADIO DE PILAS	426
COMPRA DIARIO EN POBLACIONES CERCANAS	25
CONVERSANDO CON LA GENTE	20
OTROS	0
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 21: Pregunta 8



Elaborado por: Autores de tesis

El análisis de este ítem, representado con un 77% para la opción RADIO DE PILAS, un 8% para opción COMPRA DIARIO EN POBLACIONES CERCANAS y un 6% CONVERSANDO CON LA GENTE, demuestra que los encuestados tienen dificultad para informarse de manera adecuada.

La información, tercera variable analizada en este apartado de la investigación, genera una necesidad, que si bien no es básica como las anteriores, tienen mucha importancia para el público en general.

Es importante tomar en cuenta cada uno de estas variables en la generación de la necesidad por el producto a ofertar.

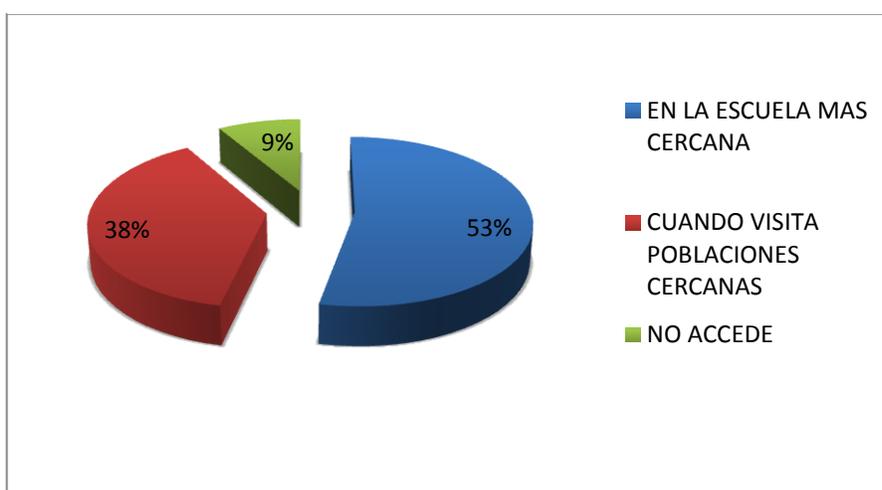
Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo accede a la tecnología para la educación?

Tabla 16: Pregunta 9

EN LA ESCUELA MAS CERCANA	324
CUANDO VISITA POBLACIONES CERCANAS	120
NO ACCEDE	27
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 22: Pregunta 9



Elaborado por: Autores de tesis

El 53% que alcanza la opción EN LA ESCUELA MÁS CERCANA frente al 36% de la opción CUANDO VISITA POBLACIONES CERCANAS, marca una tendencia preponderante en el poco y casi inexistente acceso a este tipo de tecnología.

En el tiempo presente, la tecnología en la enseñanza es elemental por lo tanto es un factor que merece un análisis detallado, como las comunidades llegan a contar con este acceso, es parte fundamental en la realización de la propuesta.

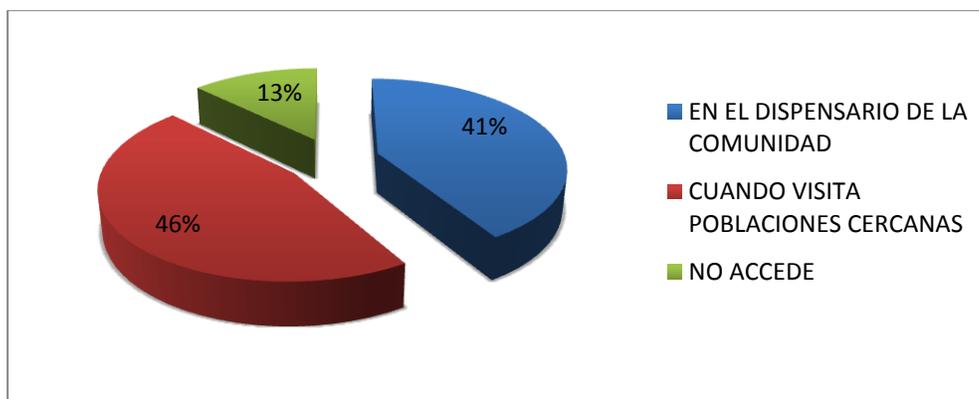
Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo accede a los servicios médicos que requieren de dispositivos eléctricos o electrónicos?

Tabla 17: Pregunta 10

En el dispensario de la comunidad	208
Cuando visita poblaciones cercanas	223
No accede	40
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 23: Pregunta 10



Elaborado por: Autores de tesis

El 46% de los encuestados acceden a servicios de salud en comunidades vecinas, mientras que el 41% tienen un acceso más cercano (dentro de la propia comunidad) mientras que un importante 13% no tiene acceso a este servicio tan básico.

El conocer la realidad en la que se encuentran los encuestados en lo que refiere a acceso a tecnología en salud permite establecer una estrategia para ingresar en el mercado de manera efectiva.

Una vez analizadas las variables que refiere a áreas tan importantes como son: acceso a preservación de alimentos, tecnologías de la información, tecnologías para la educación y en este caso, tecnologías en la salud, se debe desarrollar una estrategia que tome en cuenta estos factores, los cuales representan necesidades básicas para toda persona.

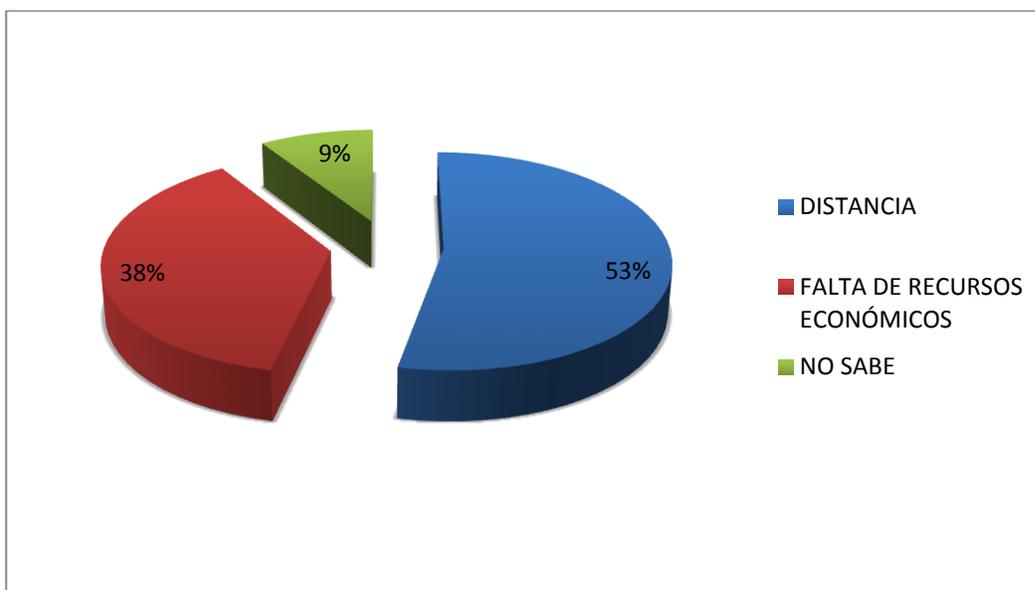
¿Cuál es el motivo por el que Ud. considera que no hay energía eléctrica en su sector?

Tabla 18: Pregunta 11

DISTANCIA	246
FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS	196
NO SABE	29
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 24: Pregunta 11



Elabora

do por: Autores de tesis

Con el 53% de los resultados la opción DISTANCIA nos revela que la mayoría de los encuestados perciben a ésta como la principal causa para no tener el servicio. La FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS se muestra con un 38% como la segunda tendencia.

Los factores que originan la falta de acceso a servicios básicos, como el que estudiamos, implican casi siempre dificultad para instalarlos o la falta de recursos.

La información de este ítem evalúa la percepción no solo que tienen los encuestados en este momento acerca de la dificultad de contar con el servicio, sino además nos dice cuán complicado es que lleguen a tenerlo.

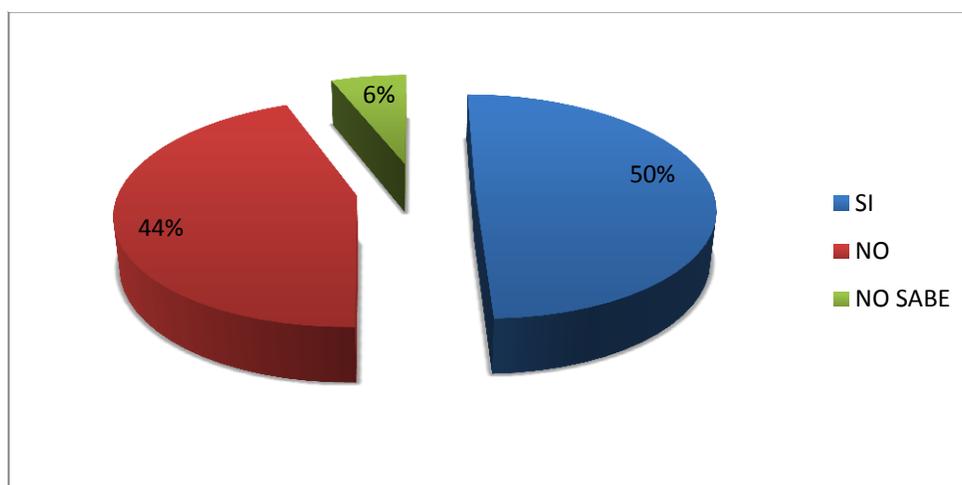
¿Considera Ud. que en el futuro cercano instalarán el tendido eléctrico para proveer a su domicilio de energía eléctrica?

Tabla 20: Pregunta 12

SÍ	256
NO	183
NO SABE	32
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 25: Pregunta 12



Elaborado por: Autores de tesis

Este ítem muestra resultados interesantes, la mayoría de los encuestados refieren que existe la posibilidad de algún momento en el futuro contar con el servicio, mientras que el 44% de los encuestados no creen que esa opción sea posible.

El servicio de energía eléctrica, como ha sido demostrado a lo largo del estudio, representa un servicio de tipo básico que toda comunidad debe tener, el hecho que no exista y las posibilidades de tenerlo sean pocas, implica una importante brecha de mercado sobre la cual trabajar.

Las comunidades que tienen más difícil llegar a contar con el servicio, representan una importante cuota de mercado en la cual se debe desarrollar las actividades de la empresa.

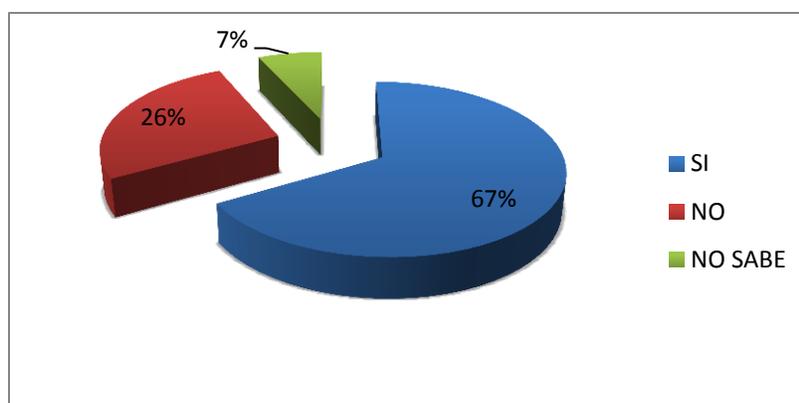
¿Considera Ud. necesaria la energía eléctrica para mejorar la calidad de vida de Ud. y su familia?

Tabla 21: Pregunta 13

SÍ	314
NO	125
NO SABE	32
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 26: Pregunta 13



Elaborado por: Autores de tesis

La tendencia mayoritaria expresa que el acceso a este servicio supone, que contar con el mismo involucra mejorar la calidad de vida de la familia, con un 67% de los encuestados, esta afirmación es aseverada. Por otra parte el 26% no cree que esta opción sea correcta.

Es sabido desde hace mucho tiempo, que el acceso a los servicios básicos, involucra mejorar la calidad de vida de quien los posee, los gobiernos en general intentan garantizar estos en sus sociedades, aunque no siempre es posible.

Por lo anteriormente expuesto, se sostiene que el servicio es realmente importante y ante la ausencia del mismo, iniciativas como a que presenta este estudio son importante para mejorar en parte la calidad de vida, en este caso, de las familias a quienes está dirigido el servicio.

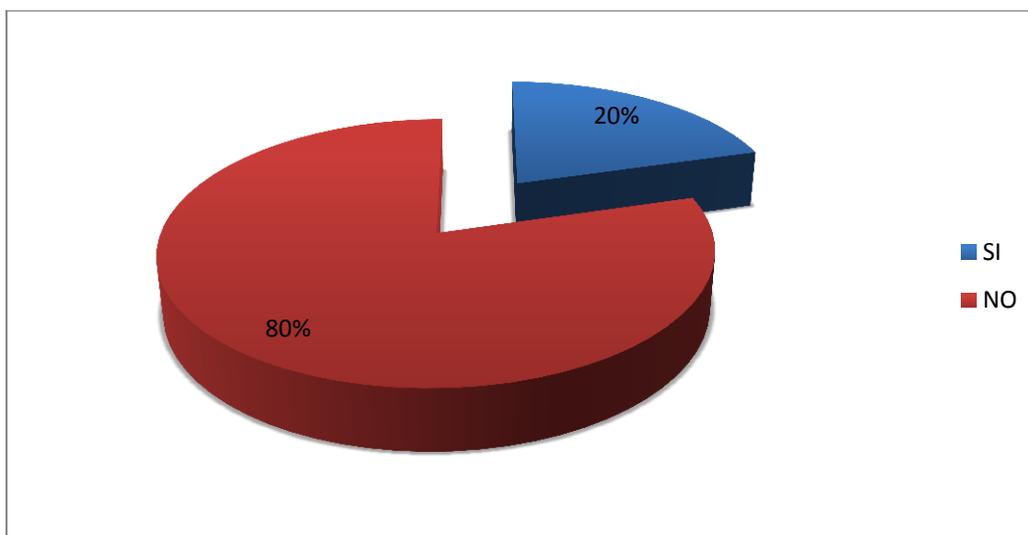
¿Conoce Ud. acerca de las propiedades de la energía solar o fotovoltaica (paneles solares)? En caso de responder no, este es el final del cuestionario. Muchas gracias

Tabla 22: Pregunta 14

SÍ	82
NO	389
TOTAL	471

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 27: Pregunta 14



Elaborado por: Autores de tesis

Con 80% de los resultados, la respuesta SÍ representa que la mayoría de los encuestados desconocen la tecnología fotovoltaica. Solo el 20% conoce de dicha tecnología.

La tecnología fotovoltaica, representa una respuesta moderna, ecológica y hasta cierto punto económico, ante la falta de acceso a energía eléctrica.

Estos resultados suponen una importante fuente de información, para definir las necesidades de los encuestados y ofrecer un servicio que sea aceptado por ellos.

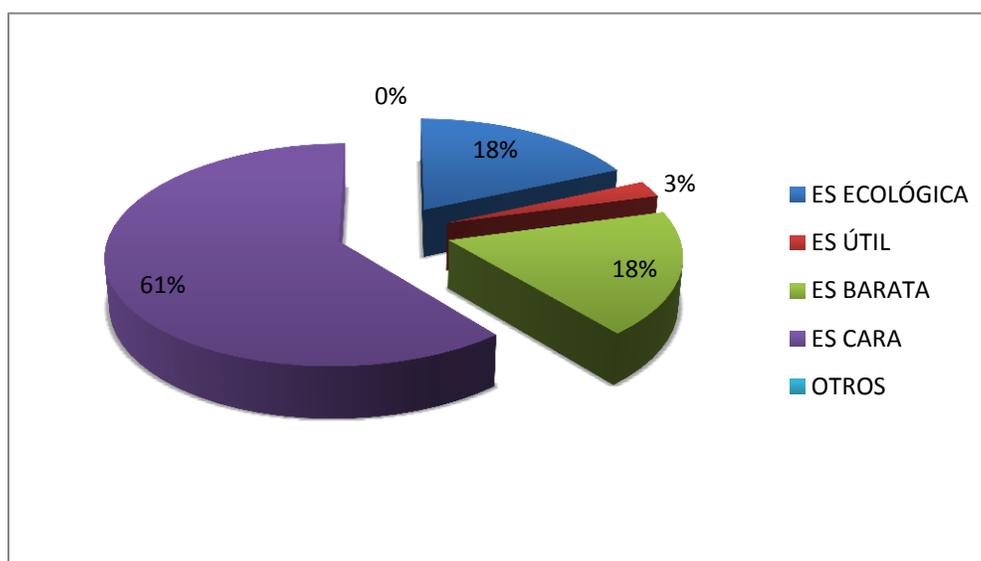
¿Cuál es su opinión acerca de este tipo de energía?

Tabla 23: Pregunta 15

Es Ecológica	15
Es Útil	2
Es Barata	15
Es Cara	50
Otros	0
TOTAL	82

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 28: Pregunta 15



Elaborado por: Autores de tesis

El 61% de los encuestados tiene la percepción que este tipo de tecnologías son caras, un 18% la encuentra ecológica, mientras que otro 18% las ve como barata.

Como ha sido presentado anteriormente, el conocimiento de la percepción de los encuestados es importante para definir ciertos parámetros que debe seguir la elaboración de la propuesta. En este apartado la propuesta necesita necesariamente enfocar sus esfuerzos en demostrar que los productos ofertados representan una opción factible para el usuario.

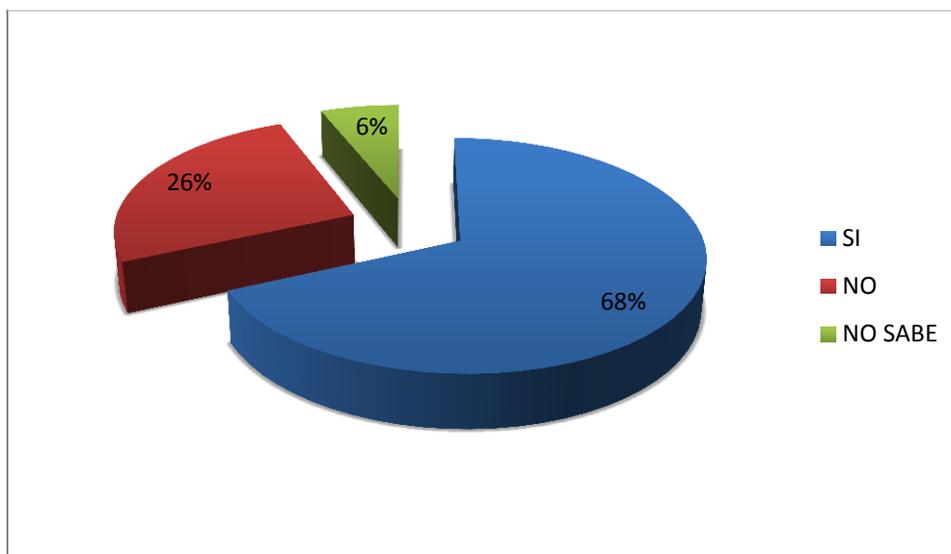
¿Estaría Ud. dispuesto a utilizar la energía fotovoltaica para suplir las necesidades eléctricas de su hogar?

Tabla 24: Pregunta 16

SÍ	56
NO	21
NO SABE	5
TOTAL	82

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 29: Pregunta 16



Elaborado por: Autores de tesis

En este caso, el 68% de los encuestados revela estar de acuerdo con usar la energía fotovoltaica en sus hogares, en contraparte el 26% no se muestra acorde a esta tendencia.

Al igual que los ítems anteriores, este, trata de la percepción que los encuestados tienen, es importante entender estos resultados ya que es el primer paso para establecer relaciones con posibles clientes.

Esta pregunta nos proporciona importante información ya que ambas respuestas son importantes para definir segmentos del mercado y como entregar el producto que los clientes realmente necesitan.

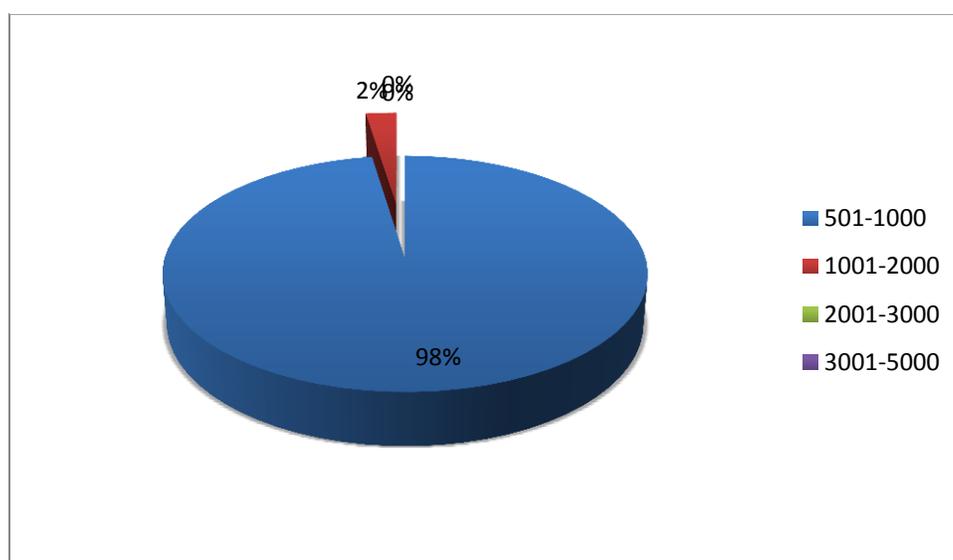
¿Cuál es el rango de precios que Ud. estaría dispuesto a pagar por este tipo de equipos e instalación?

Tabla 25: Pregunta 17

501-1000	80
1001-2000	2
2001-3000	0
3001-5000	0
TOTAL	82

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 30: Pregunta 17



Elaborado por: Autores de tesis

En este caso, el 98% de los encuestados se alinea con la opción menos costosa, y solo el 2% acoge la segunda opción.

El precio de un producto, siempre representa una de las más complicadas variables a tratar en una estrategia de mercado. En este caso los resultados revelan cuales con los precios que los posibles consumidores estarían dispuestos a pagar.

Esta pregunta nos proporciona importante información para determinar una estrategia de precios acorde a la realidad de los clientes.

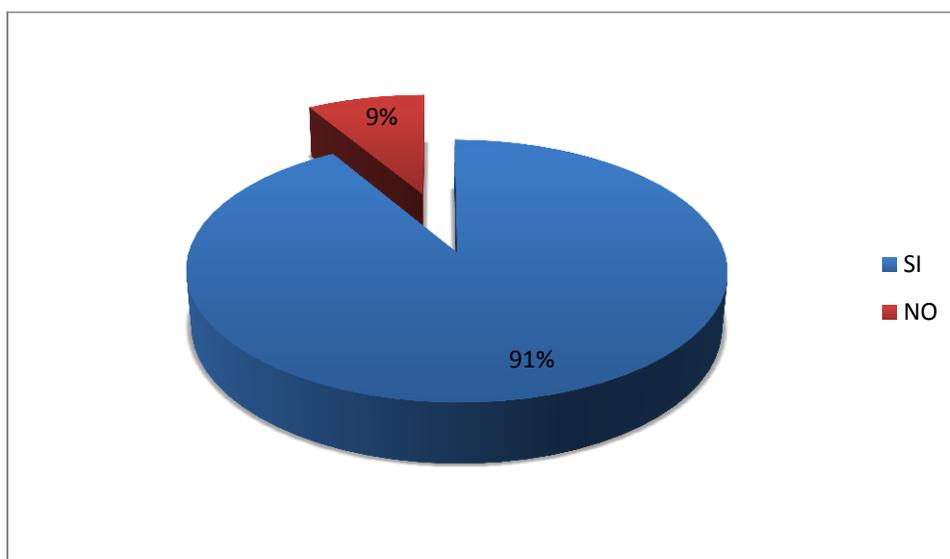
¿En caso de existir el financiamiento de acuerdo a sus necesidades, estaría Ud. dispuesto a adquirirlo?

Tabla 26: Pregunta 18

SÍ	75
NO	7
TOTAL	82

Elaborado por: Autores de tesis

Gráfico 31: Pregunta 18



Elaborado por: Autores de tesis

En este caso, el 91% de los encuestados está dispuesto a contratar el servicio, si es posible que este involucre algún tipo de financiamiento, solo un 9% no estaría bajo ninguna circunstancia acceder al mismo.

Los acuerdos de financiamiento siempre presentan una propuesta interesante para los usuarios, en este caso la abrumadora respuesta involucra una opción que debe desarrollarse.

Al conocer esta información es importante analizar estrategias de ventas que involucren opciones de financiamiento o incluso el trabajo conjunto con instituciones estatales o privadas, interesadas en la propuesta.

2.6. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la presente tesis, se presentó la problemática que viven diferentes comunidades en varias regiones del país que no tienen acceso al suministro de energía eléctrica, y por ende carecen de este fundamental servicio; esto ocasiona que vivan con más de un siglo de atraso con todos los inconvenientes que esto representa, lo cual fue referido y comprobado en el correspondiente estudio de campo.

A más de esto, se ha determinado cuál es la demografía a la que afecta esta problemática, la cual es predominantemente rural; por otro lado se concluye que los requerimiento eléctricos de un hogar promedio rural si pueden ser satisfechas por los sistemas fotovoltaicos analizados en este estudio, lo cual queda demostrado en el marco teórico, indicado además las especificaciones y protocolos necesarios de cada componente de dicho sistema.

Adicionalmente se han analizado las repercusiones para el Ecuador en mediano y largo plazo producidas por el desabastecimiento del fluido eléctrico en estos importantes sectores de su población, determinado que representan un grave atraso en múltiples áreas pero afectando particularmente a la nutricional debido a la imposibilidad de usar neveras para conservar en mejor estado los alimentos almacenados, y en la educativa, al producirse un grave retraso en los procesos de enseñanza-aprendizaje al estar excluido el factor tecnológico, lo cual acrecienta aún más la brecha del desarrollo entre los países del primer mundo y el de nuestro país.

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera validada la hipótesis central de tesis:

“Al implementar la empresa “ECOVIVIENDA S.A.” para la construcción y adecuación de casas ecológicas e inteligentes utilizando energía solar, contribuiremos en la solución del desabastecimiento eléctrico de los sectores rurales apartados en el Ecuador para poder brindarles acceso a los beneficios de la tecnología moderna”.

2.7. RECOMENDACIONES

Una vez finalizada esta investigación, proponemos las siguientes recomendaciones:

1. Establecer un diagnóstico periódico de las necesidades eléctricas de los hogares ecuatorianos, puesto que la permanente y acelerada evolución de la tecnología conlleva un cambio permanente en estos parámetros.
2. Mantener una revisión sistemática de los adelantos en los sistemas de generación de energía fotovoltaica, tomando en cuenta especialmente los referentes a la capacidad de generación energética y costos; otra constante tecnológica es la de la producción de nuevas generaciones mejoradas en todas las líneas, con precios cada vez más reducidos.
3. Implementar el sistema analizado en este estudio en los hogares que lo requieran a la brevedad posible.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA Y VALIDACIÓN

3.1 Título de la propuesta

“Estudio de factibilidad e implementación de la empresa “ECOVIVIENDAS.A., para la construcción/adequación de casas ecológicas en zonas rurales que utilizarán energía solar (fotovoltaica) para suplir sus requerimientos eléctricos”.

3.2 Justificación

En el siglo XXI la conservación del medio ambiente es un tema de actualidad que está en constante discusión, las personas estamos conscientes del daño provocado por las acciones humanas que se ven reflejadas diariamente en los altos niveles de contaminación, como medida se están creando soluciones tecnológicas renovables con la finalidad de disminuir el impacto negativo que genera la polución.

La energía renovable se convierte en una alternativa amigable desarrollada con el propósito de proveer electricidad a los usuarios, de esta manera se contribuye al cuidado y la preservación del planeta.

Bajo este contexto el presente proyecto propone la creación de la empresa ECOVIVIENDA S.A. la misma que dotará del servicio eléctrico generado por el sistema fotovoltaico a zonas rurales de las provincias del Guayas y Los Ríos.

3.2 Objetivos de la propuesta

3.2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema fotovoltaico que provea servicios de energía renovable a casas de zonas rurales de Ecuador que no cuenten con la electricidad convencional.

3.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de mercado basado en las cinco fuerzas de Porter para entender mejor el mercado y diseñar la mejor estrategia.
- Constituir la empresa ECOVIVIENDA S.A. bajo los requerimientos que exige el estado ecuatoriano.
- Desarrollar imagen corporativa para la empresa ECOVIVIENDA S.A. que brinda servicios eléctricos generados por sistemas solares a zonas rurales.
- Desarrollar estructura administrativa para la empresa ECOVIVIENDA S.A.
- Describir los productos que van a ser ofrecidos a los usuarios.

3.3 FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN

El análisis de factibilidad ha sido desarrollado bajo cuatro aspectos:

- Factibilidad Operativa
- Factibilidad Económica
- Factibilidad Legal
- Factibilidad Social

3.3.1 Factibilidad Operativa

En el análisis de factibilidad operativa se identifica el grado de disponibilidad de los recursos que se necesitan para realizar eficazmente las actividades de la empresa y los procesos que conlleva, con la finalidad de cumplir con el fin planteado.

Dentro de la factibilidad operativa se van a considerar aspectos como la localización del mercado, tomando en cuenta para efecto del presente proyecto la macro localización de Ecuador y para determinar la micro localización las zonas rurales de nuestro país.

En primera instancia, se ha decidido establecer como mercado primario las zonas rurales de las provincias del Guayas y Los Ríos, ya que por la cercanía que existe entre ambas el manejo operativo no implica un gasto exagerado en la implementación de los sistemas de energía renovable proveniente de los paneles fotovoltaicos.

Por otro lado, la implementación del sistema no presenta mayores complicaciones ya que se ha desarrollado un sistema que permite de manera eficiente dotar del servicio eléctrico al usuario meta.

Con respecto a la ubicación de la empresa la empresa ECOVIVIENDA S.A tendrá sus oficinas en el centro comercial “Plaza Mayor”, que está ubicado en la Cdla. Alborada Av. Rodolfo Baquerizo Nazur y Segundo Cueva Cali.

En el apartado de los insumos que se necesitan para el diseño e implementación del sistema fotovoltaico se cuenta con la disponibilidad y fácil acceso, ya que actualmente en Ecuador existen proveedores dentro de los cuales los citamos a continuación:

PROVIENTO S.A. fue constituida en el año 2011 por la empresa Alemana Windwärts Energie GmbH para realizar Proyectos de Energía Eólica en el Ecuador. Con los años no solamente cambió la estructura accionaría sino el enfoque de la empresa: Desde hace diez años nuestra empresa ahora ofrece productos y soluciones en el campo de energías renovables y mediciones ambientales en la Región Andina. “Como producto nuevo le podemos ofrecer **paneles solares flexibles** de calidad provenientes desde GIOCO, Italia”.

Importador y distribuidor oficial LORENTZ “Los módulos estándar de Lorentz brindan la energía solar más fiable. Nuestros módulos fotovoltaicos se fabrican con los estándares de fabricación altamente regulados de Lorentz y la última tecnología estándar. Los módulos estándar monocristalinos de Lorentz están diseñados para ofrecer la más alta eficiencia, mientras que nuestros módulos estándar policristalinos están fabricados para brindar el rendimiento más económico.”

SUNTECH como uno de los proveedores de módulos solares más importantes del mundo, Suntech tiene una larga trayectoria como pionero en los productos de energía solar más fiables y tecnológicamente avanzados.

3.3.2 Factibilidad legal

Dentro de la factibilidad legal se analizarán aspectos tales como: leyes vigentes establecidas en la actual constitución ecuatoriana referentes al uso de energía renovable y su posición ante la misma, con el fin de establecer la factibilidad legal del proyecto propuesto.

En el Art. 15 de la carta magna del Ecuador, se establece que “el estado ecuatoriano se compromete a promover 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”.

“Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.”

“Art. 413.- 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”.

Cabe señalar que para el siguiente análisis también es de vital importancia tomar en consideración objetivos y políticas sobre el desarrollo de las energías renovables dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Nacional, conocido como: “Plan Nacional del Buen Vivir”, dentro del cual se establece como objetivo “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable” y en el capítulo referente a la Política 4.3 establece que el estado busca diversificar la matriz energética nacional, promoviendo la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles”.

Al análisis podemos sumarle, leyes previstas por el ministerio de electricidad y energía renovable (MEER), documento denominado “Políticas Energéticas del Ecuador 2008 - 2020”.

Las leyes relacionadas al desarrollo sustentable del sector energético, y que están relacionadas con las energías renovables podemos mencionarlas a continuación:

“c) impulsar un modelo de desarrollo energético con tecnologías ambientalmente amigables;”

“d) formular y llevar adelante un Plan Energético Nacional, que defina la expansión optimizada del sector en el marco de un desarrollo sostenible;”

“f) promover el desarrollo sustentable de los recursos energéticos e impulsar proyectos con fuentes de generación renovable (hidroeléctrica, geotérmica, solar y eólica) y de nueva generación eléctrica eficiente, incluyendo la nuclear, excluyendo la generación con base en el uso del diesel;”

De esta manera podemos concluir que el estado ecuatoriano tiene un gran interés en la implementación de sistemas relacionados con energías renovables y apoya iniciativas como estas por lo que se considera que el proyecto es legalmente viable.

3.3.3 Factibilidad económica

Para efecto del análisis económico se han tomado en consideración los siguientes aspectos:

3.3.3.1 Inversión inicial

La Inversión Inicial que la empresa ECOVIVIENDA S.A. corresponde a \$ 20000 de los cuales \$ 5000 corresponden a la compra de activos físicos mientras que el valor restante corresponde a capital de trabajo.

Tabla 27: Inversión Inicial

Inversión Inicial	
Capital de Trabajo	15000
Activos Fijos	5000
Total:	\$20.000

Elaboración: Los autores

3.3.3.2 Fuentes de Financiamiento

Las fuentes de financiamiento serán obtenidas mediante crédito de instituciones financieras.

Tabla 28: Financiamiento del Proyecto

Financiamiento del Proyecto	
Préstamo Bancario	\$20.000
Inversión Propia	\$10.000
Total:	\$30.000

Elaboración: Los autores

El crédito bancario que corresponde a \$ 20.000.00, ha sido financiado a cinco años con una tasa anual del 10.85%

Gráfico 32 Tasa de Interés CFN

CRÉDITO DIRECTO SEGMENTO: PYMES					
TODOS LOS SECTORES CLIENTES A Y B CALIFICACIÓN/PLAZO (HASTA)	0 - 1	1-2	3-5	6	7-10
TASA BASE DE REAJUSTE	5.51%	5.51%	5.51%	5.51%	5.51%
TASA ANUAL	9.7500%	10.5000%	10.8500%	11.1500%	11.6500%
NOMINAL SEMESTRAL	9.5233%	10.2380%	10.5707%	10.8554%	11.3291%
NOMINAL TRIMESTRAL	9.4125%	10.1102%	10.4346%	10.7120%	11.1731%
NOMINAL MENSUAL	9.3396%	10.0262%	10.3451%	10.6177%	11.0706%

LA TASA BASE PARA REAJUSTE ES LA TASA PASIVA REFERENCIAL Y TIENE VIGENCIA MENSUAL

Fuente y elaboración: (CFN, 2015)

Tabla 29: Manejo de Crédito

PRÉSTAMO				
	MONTO		\$ 20.000,00	CFN
	Tasa		10,85%	
	Plazo		5	Años
	Frecuencia pago		2	
	Cuota mensual			
	Período de Gracia		0	Años
PERÍODO	CAPITAL	INTERESES	PAGO	AMORTIZACIÓN
0				\$20.000,00
1	\$1.558,82	\$1.085,00	\$2.643,82	\$18.441,18
2	\$1.643,38	\$1.000,43	\$2.643,82	\$16.797,80
3	\$1.732,54	\$911,28	\$2.643,82	\$15.065,26
4	\$1.826,53	\$817,29	\$2.643,82	\$13.238,73
5	\$1.925,62	\$718,20	\$2.643,82	\$11.313,11
6	\$2.030,08	\$613,74	\$2.643,82	\$9.283,03
7	\$2.140,21	\$503,60	\$2.643,82	\$7.142,82
8	\$2.256,32	\$387,50	\$2.643,82	\$4.886,50
9	\$2.378,73	\$265,09	\$2.643,82	\$2.507,77
10	\$2.507,77	\$136,05	\$2.643,82	\$(0,00)
	\$20.000,00	\$6.438,18	\$26.438,18	

Elaboración: Los autores

Costos del Proyecto

Para verificar la factibilidad económica del proyecto, se han considerados los costos fijos y variables del proyecto, cabe señalar que han sido provisionados para un período de 5 años, con un aumento del 10% anual, a continuación se detallan los ítems utilizados:

Costos fijos:

- ✓ Gastos de Constitución
- ✓ Alquiler de local
- ✓ Servicios básicos
- ✓ Suministros de Oficina
- ✓ Suministros de limpieza
- ✓ Internet
- ✓ Préstamo Bancario
- ✓ Sueldos administrativos

En el apartado de los sueldos se ha tomado en consideración los sueldos de 5 funcionarios.

Tabla 30: Sueldos

Tabla de sueldos	
Gerente	1200.00
Asistente	354.00
Técnico 1	800.00
Técnico 2	800.00
Ventas	800.00
Total:	\$ 3954.00

Elaboración: Los autores

Como la ley laboral estipula, a más del valor del sueldo se ha considerado tres pagos adicionales: a partir del segundo año, el pago de los fondos de reserva, en marzo de cada año el décimo cuarto sueldo y en diciembre, el pago del décimo tercer sueldo.

Tabla 31. Remuneraciones Adicionales

Sueldo Básico 2015	\$ 354.00
--------------------	-----------

ROL DE EMPLEADOS AÑO 1								
Cargo	Sueldo	13ro	14to	F. Reserva	Vacaciones	Ap. Patronal	Total Mes	Total Año
Gerente	\$ 1.200,00	\$ 100,00	\$ 29,50	\$ -	\$ 50,00	\$ 145,80	\$ 1.525,30	\$ 13.727,70
Asistente	\$ 354,00	\$ 29,50	\$ 29,50	\$ -	\$ 14,75	\$ 43,01	\$ 470,76	\$ 4.236,85
Técnico 1	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 29,50	\$ -	\$ 33,33	\$ 97,20	\$ 1.026,70	\$ 12.320,40
Técnico 2	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 29,50	\$ -	\$ 33,33	\$ 97,20	\$ 1.026,70	\$ 12.320,40
Ventas	\$ 800,00	\$ 66,67	\$ 29,50	\$ -	\$ 33,33	\$ 97,20	\$ 1.026,70	\$ 12.320,40
	\$ 3.954,00						TOTAL	\$ 5.076,16
								\$ 54.925,75

% Incremento Año 2	10%
--------------------	-----

ROL DE EMPLEADOS AÑO 2								
Cargo	Sueldo	13ro	14to	F. Reserva	Vacaciones	Ap. Patronal	Total Mes	Total Año
Gerente	\$ 1.320,00	\$ 110,00	\$ 29,50	\$ 110,00	\$ 55,00	\$ 160,38	\$ 1.784,88	\$ 21.418,56
Asistente	\$ 389,40	\$ 32,45	\$ 29,50	\$ 32,45	\$ 16,23	\$ 47,31	\$ 547,34	\$ 6.568,05
Técnico 1	\$ 880,00	\$ 73,33	\$ 29,50	\$ 73,33	\$ 36,67	\$ 106,92	\$ 1.199,75	\$ 14.397,04
Técnico 2	\$ 880,00	\$ 73,33	\$ 29,50	\$ 73,33	\$ 36,67	\$ 106,92	\$ 1.199,75	\$ 14.397,04
Ventas	\$ 880,00	\$ 73,33	\$ 29,50	\$ 73,33	\$ 36,67	\$ 106,92	\$ 1.199,75	\$ 14.397,04
	\$ 4.349,40						TOTAL	\$ 5.931,48
								\$ 71.177,73

% Incremento Año 3	10%
--------------------	-----

ROL DE EMPLEADOS AÑO 3								
Cargo	Sueldo	13ro	14to	F. Reserva	Vacaciones	Ap. Patronal	Total Mes	Total Año
Gerente	\$ 1.452,00	\$ 121,00	\$ 29,50	\$ 121,00	\$ 60,50	\$ 176,42	\$ 1.960,42	\$ 23.525,02
Asistente	\$ 428,34	\$ 35,70	\$ 29,50	\$ 35,70	\$ 17,85	\$ 52,04	\$ 599,12	\$ 7.189,45
Técnico 1	\$ 968,00	\$ 80,67	\$ 29,50	\$ 80,67	\$ 40,33	\$ 117,61	\$ 1.316,78	\$ 15.801,34
Técnico 2	\$ 968,00	\$ 80,67	\$ 29,50	\$ 80,67	\$ 40,33	\$ 117,61	\$ 1.316,78	\$ 15.801,34
Ventas	\$ 968,00	\$ 80,67	\$ 29,50	\$ 80,67	\$ 40,33	\$ 117,61	\$ 1.316,78	\$ 15.801,34
	\$ 4.784,34						TOTAL	\$ 6.509,87
								\$ 78.118,50

% Incremento Año 4	10%
--------------------	-----

ROL DE EMPLEADOS AÑO 4								
Cargo	Sueldo	13ro	14to	F. Reserva	Vacaciones	Ap. Patronal	Total Mes	Total Año
Gerente	\$ 1.597,20	\$ 133,10	\$ 29,50	\$ 133,10	\$ 66,55	\$ 194,06	\$ 2.153,51	\$ 25.842,12
Asistente	\$ 471,17	\$ 39,26	\$ 29,50	\$ 39,26	\$ 19,63	\$ 57,25	\$ 656,08	\$ 7.872,99
Técnico 1	\$ 1.064,80	\$ 88,73	\$ 29,50	\$ 88,73	\$ 44,37	\$ 129,37	\$ 1.445,51	\$ 17.346,08
Técnico 2	\$ 1.064,80	\$ 88,73	\$ 29,50	\$ 88,73	\$ 44,37	\$ 129,37	\$ 1.445,51	\$ 17.346,08
Ventas	\$ 1.064,80	\$ 88,73	\$ 29,50	\$ 88,73	\$ 44,37	\$ 129,37	\$ 1.445,51	\$ 17.346,08
	\$ 5.262,77					TOTAL	\$ 7.146,11	\$ 85.753,35

% Incremento Año 5	10%
--------------------	-----

ROL DE EMPLEADOS AÑO 5								
Cargo	Sueldo	13ro	14to	F. Reserva	Vacaciones	Ap. Patronal	Total Mes	Total Año
Gerente	\$ 1.756,92	\$ 146,41	\$ 29,50	\$ 146,41	\$ 73,21	\$ 213,47	\$ 2.365,91	\$ 28.390,93
Asistente	\$ 518,29	\$ 43,19	\$ 29,50	\$ 43,19	\$ 21,60	\$ 62,97	\$ 718,74	\$ 8.624,89
Técnico 1	\$ 1.171,28	\$ 97,61	\$ 29,50	\$ 97,61	\$ 48,80	\$ 142,31	\$ 1.587,11	\$ 19.045,29
Técnico 2	\$ 1.171,28	\$ 97,61	\$ 29,50	\$ 97,61	\$ 48,80	\$ 142,31	\$ 1.587,11	\$ 19.045,29
Ventas	\$ 1.171,28	\$ 97,61	\$ 29,50	\$ 97,61	\$ 48,80	\$ 142,31	\$ 1.587,11	\$ 19.045,29
	\$ 5.789,05					TOTAL	\$ 7.845,97	\$ 94.151,68

Elaboración: Los autores

Finalmente la provisión considera el importe patronal que corresponde al 11.15%. Para efectos de mantener una proyección apropiada, cada año se considera un aumento del 10% en los valores.

Tabla 32. Sueldos Administrativos

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sueldo	\$ 3.954,00	\$ 4.349,40	\$ 4.784,34	\$ 5.262,77	\$ 5.789,05
13ro	\$ 329,50	\$ 362,45	\$ 398,70	\$ 438,56	\$ 482,42
14to	\$ 147,50	\$ 147,50	\$ 147,50	\$ 147,50	\$ 147,50
F. Reserva	\$ -	\$ 362,45	\$ 398,70	\$ 438,56	\$ 482,42
Vacaciones	\$ 164,75	\$ 181,23	\$ 138,85	\$ 219,28	\$ 241,21
Ap. Patronal	\$ 480,41	\$ 528,45	\$ 352,84	\$ 639,43	\$ 703,37

Elaboración: Los autores

Costos Variables, estos consideran, los valores que son necesarios para la realización del servicio prestado y que fluctúan de acuerdo al producto que se entrega. Se han considerado dos categorías.

Tabla 33: Costo variable por producto

Costos Variables por Producto	
Instalación Sistema Fotovoltaico	4.810.00
Instalación aula / Campamento	10.445.00

Elaboración: Los autores

Finalmente, manteniendo el aumento del 10% anual para la proyección, los costos variables para los 5 años, se detallan a continuación:

Tabla 34: Proyección de Costos Variables

Proyección de Costos Variables					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producto 1	\$288.600,00	\$317.460,00	\$558.729,60	\$614.602,56	\$845.078,52
Producto 2	\$125.340,00	\$137.874,00	\$227.492,10	\$250.241,31	\$367.020,58
Total	\$413.940,00	\$455.334,00	\$786.221,70	\$864.843,87	\$1.212.099,10

Elaboración: Los autores

Con lo descrito anteriormente, el consolidado de los Costos es el siguiente:

Tabla 35: Costos Totales

Costos Totales					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Fijos					
Gastos de Constitución	\$1.000,00	-	-	-	-
Alquiler de Local	\$6.000,00	\$6.600,00	\$7.260,00	\$7.986,00	\$8.784,60
Servicios Básicos	\$1.200,00	\$1.320,00	\$1.452,00	\$1.597,20	\$1.756,92
Sueldos Administrativos	\$ 54.925,75	\$ 71.177,73	\$ 78.118,50	\$ 85.753,35	\$ 94.151,68
Suministros de Oficina	\$240,00	\$264,00	\$290,40	\$319,44	\$351,38
Suministros de Limpieza	\$120,00	\$132,00	\$145,20	\$159,72	\$175,69
Internet	\$600,00	\$660,00	\$726,00	\$798,60	\$878,46
Préstamos Bancarios	\$5.287,64	\$5.287,64	\$5.287,64	\$5.287,64	\$5.287,64
Costos Variables					
Costos sistema fotovoltaico	\$288.600,00	\$317.460,00	558729.60	\$614.602,56	\$845.078,52
Costos aula/campamento	\$125.340,00	\$137.874,00	\$227.492,10	\$864.843,87	\$367.020,58
Costos Totales	\$413.940,00	\$455.334,00	\$786.221,70	\$864.843,87	\$1.212.099,10

Elaboración: Los autores

➤ **Ingresos del proyecto**

Los ingresos del proyecto, están supeditados a dos productos, los precios se detallan a continuación.

Tabla 36: Productos/Valor

Productos/Valor	
Instalación Sist. Fotovoltaico	\$4.750,00
Instalación aula / Campamento	\$11.250,00

Elaboración: Los autores

Las proyecciones han sido realizadas con base en el estudio de mercado, que refiere los siguientes clientes potenciales mensuales:

Tabla 37: Clientes Potenciales

Clientes Potenciales	
Instalación Sist. Fotovoltaico (mensual)	5
Instalación aula / Campamento (anual)	12

Elaboración: Los autores

La relación clientes/productos, en la proyección de ingresos, estipula que los clientes en un plazo de cinco años deberán duplicarse manteniendo un crecimiento cada dos años. En lo que respecta al precio del producto, se mantiene el valor referencial de 10% anual en el incremento del precio del servicio.

Tabla 38: Ingresos Totales

Ingresos Totales					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producto 1	\$285.000,00	\$313.500,00	\$551.760,00	\$606.936,00	\$834.537,00
Producto 2	\$135.000,00	\$148.500,00	\$245.025,00	269527.50	\$395.307,00
Total	\$420.000,00	\$462.000,00	\$796.785,00	\$606.936,00	1.229.844,00

El último análisis que este estudio contempla es observar la rentabilidad del proyecto, en este caso se ha hecho uso de las herramientas VAN y TIR. Como la teoría lo explica

para llegar a estos cálculos es necesario presentar el flujo de efectivo que corresponde a la diferencia entre el flujo de ingresos y egresos, como se detalla a continuación:

Tabla 39: Flujo de Efectivo

Flujo de Efectivos			
Año	Ingresos	Egresos	Diferencia
0			\$(30.000,00)
1	\$420.000,00	\$413.940,00	\$6.060,00
2	\$462.000,00	\$455.334,00	\$6.666,00
3	\$796.785,00	\$786.221,70	10563.30
4	\$876.463,50	\$864.843,87	11619.63
5	\$1.229.844,00	\$1.212.099,10	17744.90

Basados en los indicadores antes señalados y tomando una tasa de descuento del 15,60% se revelan los siguientes resultados:

Tabla 40: Van / Tir

VAN:	2.170,90
TIR:	18%

La interpretación de estos resultados nos indica que en un plazo de recuperación de 5 años, el valor del VAN es superior a 0, por lo que el proyecto es aceptado. Por otra parte, la Tasa Interna de Retorno del proyecto corresponde al 18%, y dado que la tasa de recuperación aceptada es del 15.60%, entonces, el proyecto es calificado como rentable.

3.3.4 Factibilidad social

El presente proyecto ha sido elaborado considerando la necesidad del servicio eléctrico que hay en las zonas rurales del Ecuador y las consecuencias que esta genera al no contar con la misma, de manera que la empresa ECOVIVIENDA S.A no solo busca obtener beneficios monetarios a través del servicio ofrecido sino también generar

impactos positivos en la sociedad, satisfaciendo una de sus necesidades y con ella resolviendo problemas que esta necesidad provoca, ya que al no contar con este servicio las personas se ven limitadas al acceso de la tecnología que impide el desarrollo de estas zonas, además se busca ser amigable con el medio ambiente al ofrecer una alternativa que no produce contaminación. De esta manera se hace vivible la responsabilidad social como filosofía de la empresa.

Con el diseño de este sistema fotovoltaico e implementación en casas de zonas rurales del Ecuador se está aprovechando de la energía solar para la generación de la electricidad, utilizando así energía renovable, no contaminante. Contribuyendo al bienestar del usuario que desde sus inicios se han vistos limitados al acceso de servicios básicos.

3.4 DESCRIPCIÓN

Empresa distribuidora de sistemas y de componentes necesarios para producir energía fotovoltaica enfocada a la implementación de energía solar en casas de zonas rurales de las provincias del Guayas y Los Ríos, con la finalidad de suplir de energía eléctrica a usuarios que requieran de este servicio.

La presente propuesta destinada al progreso de las siguientes actividades:

- ❖ Brindar una alternativa amigable con el medio ambiente.
- ❖ Fomentar la preservación del planeta.
- ❖ Contribuir al desarrollo en zonas rurales que se ven limitadas por la carencia de energía eléctrica.

El desarrollo del presente proyecto se ha realizado bajo el siguiente contexto:

- ❖ Análisis de mercado basado en el modelo de las cinco fuerzas de Porter con el fin de entender el mercado y diseñar la mejor estrategia.
- ❖ Constitución de la empresa ECOVIVIENDA S.A. bajo los requerimientos que exige el estado ecuatoriano.
- ❖ Desarrollo de la imagen corporativa y estructura administrativa de la empresa ECOVIVIENDA S.A.

- ❖ Describir los productos que van a ser ofrecidos a los usuarios.

3.4.1 Análisis de las cinco fuerzas de Porter

El objetivo de este análisis es determinar las estrategias a seguir que nos permita ser competitivos en el mercado que operamos.

3.4.1.1 Amenaza de la entrada de nuevos competidores

En la actualidad la generación de electricidad por medio de energía renovable, provenientes de la energía solar, se ha vuelto atractivo por lo que existen empresas tanto nacionales como transnacionales dedicadas a esta actividad que operan en Ecuador,

De acuerdo a la matriz productiva que está implementando el estado, el alcance propuesto para el 2017 en lo que respecta a la energía eléctrica renovable prevé alcanzar a todas las comunidades, además el estado pretende abaratar costos.

3.4.1.2 Amenaza de posibles productos sustitutos

Existe la presencia de productos sustitutos, de manera que existen alternativas que pueden reemplazar la electricidad proveniente de la energía solar (fotovoltaica), entre estas podemos mencionar la energía hidráulica y la energía eólica, hoy por hoy estas son las fuentes de energía que están presentes en Ecuador, es decir que se cuenta con la infraestructura, el sistema y los componentes necesarios para su implementación. Sin embargo los costos altos de esta tecnología no implican una amenaza real en este momento, cosa que no sucede con los generadores eléctricos que son pocos más accesibles.

3.4.1.3 Poder de negociación de los proveedores

En el Ecuador hay muchos proveedores que comercializan los componentes necesarios para crear el sistema fotovoltaico entre los cuales gran parte se encuentran en la ciudad capital, al haber muchos proveedores se descarta la posibilidad de un desmedido incremento en los precios.

Para adquirir la materia prima, la estrategia utilizada para elegir a los proveedores será en base a aspectos como calidad y precio.

3.4.1.4 Poder de negociación de los clientes

Para establecer el poder de negociación de los clientes, debemos conocer si existe una gran demanda del producto o servicio que ofrecemos, según los análisis realizados se establece que existe la necesidad por parte de los usuarios sin embargo los costos que el sistema implica nos lleva a pensar que es necesario desarrollar una estrategia que permita el financiamiento del servicio.

3.4.1.5 Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores es uno de los elementos de las fuerzas de Porter que se la puede considerar determinante a la hora de tomar una decisión o plantear la mejor estrategia para fortalecer su posicionamiento en el mercado.

Organismos internacionales como fundaciones se convierten en una amenaza, pero puede ser controlada ya que los mismos no suplen las necesidades de toda la población, (segmento de mercado elegido para operar).

3.4.2 Constitución de la empresa

3.4.2.1 Estructura legal de la empresa

Dentro de la estructura legal existen dos opciones para crear una empresa la primera es establecerla como compañía limitada, la misma que estará conformada por mínimo dos y máximo 15 socios, la limitación que encontramos en este aspecto es que las acciones de la empresa no pueden ser cotizadas en la bolsa de valores mientras que si la compañía es creada bajo el concepto de sociedad/ compañía anónima no tendrá que contar con un limitante de socios y tendrá capital abierto es decir sus acciones pueden cotizarse en la bolsa de valores, por tal motivo hemos decidido que la compañía sea creada como sociedad anónima para en un futuro no tener ninguna clase de limitante.

Una vez definida la estructura legal de la empresa, lo siguiente que hay que hacer es constituir la empresa siguiendo los pasos que detallamos a continuación:

Reservar un nombre, este trámite dura alrededor de 30 minutos y se lo realiza en la superintendencia de compañía, lugar donde revisarán si el nombre escogido para la empresa no ha sido utilizado por otra compañía.

Elaborar los estatutos, se hace un contrato social que registrará a la empresa, mediante una minuta que debe ser firmada por un abogado, tiempo estimado para la elaboración de este documento es tres horas.

Abrir una cuenta de integración de capital, se lo puede hacer en cualquier institución financiera del país, los requisitos pueden variar según el banco, para una compañía anónima el capital mínimo a depositar es de \$800, dentro de 24 horas el banco dará un certificado de integración de capital.

Elevar a escritura pública, para realizar este trámite se debe llevar ante un notario público la reserva del nombre, el certificado integración de capital y la minuta con los estatutos.

Aprobación del estatuto, para la revisión y aprobación se debe llevar la escritura pública a la superintendencia de compañía. Tiempo de duración para este trámite es de cuatro días.

Publicar en un diario de circulación nacional la resolución que entrega la superintendencia de compañías.

Obtener permisos municipales donde se crea la empresa por lo que hay que pagar la patente municipal y pedir el certificado de cumplimiento de obligaciones.

Inscribir la compañía a través del registro mercantil del cantón donde fue constituida la empresa presentando todos los documentos antes mencionados.

Realizar la junta general de acciones en la que se elegirá a los representantes de la empresa según lo establecido en los estatutos.

Obtener los documentos habilitantes, con la inscripción al registro mercantil, serán entregados los documentos por la intendencia de compañía los mismos que servirán para abrir el RUC de la empresa.

Inscribir el nombramiento del representante en el registro mercantil, dentro de los 30 días posteriores a la designación en la junta de accionistas.

Obtener el registro único de contribuyente RUC en el servicio de rentas internas (SRI), presentando los siguientes requisitos:

- ❖ El formulario correspondiente debidamente lleno.
- ❖ Original y copia de la escritura de constitución.
- ❖ Original y copia de los nombramientos.
- ❖ Copias de cédula y papeleta de votación de los socios.
- ❖ De ser el caso, una carta de autorización del representante legal a favor de la persona que realizará el trámite.

Obtener la carta para el banco la misma que será entregada por la superintendencia de compañías presentando el RUC,

Se estima que el tiempo para la constitución de una empresa en Ecuador es de un mes con tres semanas aproximadamente, cumpliendo con todos los requisitos y siguiendo los pasos descritos anteriormente la compañía estará lista para operar.

3.4.3 Imagen corporativa

“La imagen corporativa se la puede definir como una evocación o representación mental que conforma cada individuo, formada por un cumulo de atributos referentes de la compañía”. María teresa et al, (2013; 18).

Bajo este contexto se ha desarrollado una imagen corporativa para nuestra empresa que permita diferenciarnos de empresas que brindan servicios similares, y estar presente en la memoria de los usuarios.

3.4.4 Razón social

ECOVIVIENDA S. A es el nombre que se ha designado a la empresa, el mismo que será utilizado para operar en el país.

3.4.5 Slogan

Para escoger logo de la empresa se prefirió usar la simplicidad en lugar de la complejidad, la frase escogida, es la siguiente: “*Iluminamos tu vida*”.

3.4.6 Logo de la empresa

Gráfico 33. Logo de la Empresa



El logo es la representación gráfica de la empresa, en este caso particular hemos diseñado el logo para nuestra empresa el cual está compuesto por dos casas unidas, un sol, por la palabra Ecovivienda (nombre de la empresa) y la frase iluminamos tu vida (slogan), los colores que se han utilizado son el color verde y amarillo, el color verde simboliza la ecología mientras que el amarillo simula el reflejo de la luz solar.

3.4.7 Misión

Dotar de energía renovable proveniente de la luz solar (fotovoltaica) a zonas rurales de las provincias del Guayas y Los Ríos, promoviendo el respeto y la conservación de medio ambiente, buscando un equilibrio entre el bienestar de las personas y el planeta mediante una gestión económicamente sustentable y rentable.

3.4.8 Visión

Llegar a ser en cinco años referente en la generación de energía renovable (sistema fotovoltaico) en el país, mejorando las condiciones de vida de los ecuatorianos. Liderar el mercado como distribuidor de sistemas y de dispositivos necesarios para producir energía fotovoltaica.

3.4.9 Valores Corporativos

Gráfico 34: Valores Corporativos



3.4.10 Estructura administrativa

3.4.10.1 Organigrama

El talento humano de la empresa Ecovivienda S.A. va a estar integrado por:

Gerente general, asistente, departamento de ventas, departamento de producción, el mismo que tendrá como subalternos a técnicos. A continuación se presenta el organigrama correspondiente.

Gráfico 35: Organigrama



3.4.10.2 Definiciones de funciones de cargo

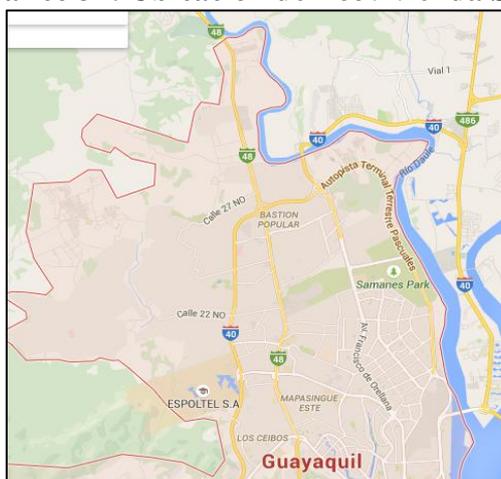
Gráfico 36: Funciones por Cargo

GERENCIA GENERAL	Establecer los planes de desarrollo de la empresa, supervisa las tareas y actividades que se estén cumpliendo de acorde a lo establecido.
ASISTENTE	Receptar llamadas y tomar pedidos de los usuarios además de brindar información acerca de los servicios ofrecidos por la compañía.
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	Crear el sistema eléctrico a base de la energía solar que será comercializada e implementada en las casas en zonas rurales de las provincias del Guayas y Los Ríos.
TÉCNICOS	Instalar el sistema y harán reparaciones si el caso lo requiere.
DEPARTAMENTO DE VENTAS	Ofrecer los servicios ya sea mediante el sistema puerta a puerta o haciendo uso del telemarketing con el fin de captar a los clientes metas.

3.4.10.3 Descripción del producto

Ecovivienda S.A. Es una empresa que estará ubicada en el norte de Guayaquil, ya que esta zona está en mayor auge de crecimiento poblacional en la ciudadela Samanes, Av. Francisco de Orellana, debido a que este sector es conexión entre Guayaquil y la creciente demografía y asentamientos regularizados de la ciudad.

Gráfico 37: Ubicación de Ecovivienda S.A.



Fuente (Google Maps, 2015):

Los servicios brindados serán los siguientes:

Gráfico 33: Descripción del Producto

Ecovivienda S.A.	
NUESTROS SERVICIOS:	<ul style="list-style-type: none">❖ Instalar sistemas fotovoltaicos (generados por la energía solar), en casas.❖ Reparar daños ocurridos en el sistema fotovoltaico.❖ Brindar asesoría a usuarios para una mayor optimización del sistema y prevenir problemas.

3.4.11 Plan piloto iniciativa de responsabilidad social

Este plan piloto implica el diseño de un programa guía que contemple la gestión de una estructura tipo aula /campamento adecuado con el sistema fotovoltaico que la empresa comercializa, es necesario que sea un piloto dado a que actualmente es escasa la presencia de este tipo de planes a nivel nacional o local, por lo cual se debe medir el impacto ambiental (poblacional, económico y social) que ocasionará el presente proyecto. Como parte de la Responsabilidad Social Empresarial, Ecovivienda SA, promueve un ambicioso plan para la construcción y equipamiento con el sistema fotovoltaico, de una Aula-Campamento, como beneficio para una comunidad rural.

Este programa piloto contempla la adquisición de la estructura, el equipamiento básico y la instalación del sistema fotovoltaico. El fin es que la comunidad tenga un beneficio por parte de la empresa, en ámbito educativo y de consulta, ya que este programa implica el equipamiento con libros y programas informáticos que permitan almacenar información, la misma que esté disponible para quien la necesite.

A continuación se detallan las especificaciones que la empresa manejará en la ejecución de este proyecto:

Tabla 41: Sistema Fotovoltaico para el Proyecto

SISTEMA FOTOVOLTAICO				
Equipo para suministro de energía				
Panel fotovoltaico			Accesorios	
Capacidad	=	1400 wp	Batería de respaldo	
Dimensiones	=	0.71x0.652x0.036(en metros)	Controlador de carga	
Peso	=	6kg	Inversor	
Capacidad efectiva del sistema			= 1400 watts-hora/día	
Consideraciones :				
Tiempo de uso efectivo (promedio)			= 5.5 horas	
Eficiencia del sistema			=63 por ciento	
Perdidas en el voltaje			=15%	
Perdidas de la batería			=15%	
Perdida del controlador			= 5%	
Perdidas en el cableado			= 2%	
Equipamiento del aula o campamento				
Equipo	Cantidad	Consumo (watts)	Horas de uso	Consumo total (watts-hora)
Lámparas fluorescentes	4	13	3	156
Computadora	2	200	3	1200
<ul style="list-style-type: none"> • Monitor • CPU • Teclado • Mouse 				
Total				1356
Costo aproximado				
Concepto	Cantidad			Monto
Panel fotovoltaico	5			\$3500,00
Batería de respaldo	3			\$900,00
Controlador de carga	1			\$150,00
Inversor	1			\$160,00
Accesorios (tubos, soportes, cajas, cables, etc.)				\$100,00
Total				\$4810,00

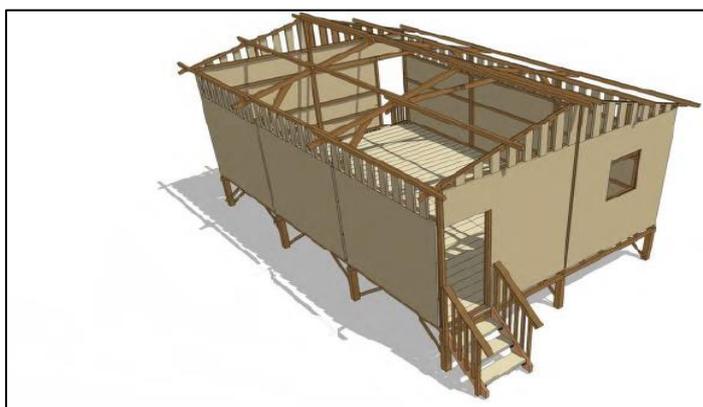
El sistema fotovoltaico usado, es un sistema de tipo intermedio y que está capacitado para producir la energía suficiente para 4 fluorescentes y 2 equipos de computación.

Tabla 42: Estructura de Aula/Campamento

ESTRUCTURA DE AULA O CAMPAMENTO	
Características	
Aula: • Aula de 4.80 x 7.50mts. • Base de puntales de madera: -1.60 mts de alto	
Incluye: • 2 ventanas. • 2 puertas. • Techo de Zinc.	
Precio del aula	\$2135.00
Transporte e Instalación	\$ 500.00
TOTAL	\$2635.00

En lo que respecta a la estructura, esta será gestionada por medio de la Fundación hogar de Cristo, dicha fundación tiene una larga trayectoria en el país, haciendo trabajo comunitario y colocando casas a personas de bajos recursos, el modelo elegido, de acuerdo a las expectativas que Ecovivienda SA tiene, es el de AULA-CAMPAMENTO.

Gráfico 39: Modelo Aula/Campamento



Finalmente, los costos totales de la iniciativa creada por Ecovivienda SA ascienden a \$10,445.00, estos valores se detallan a continuación.

Tabla 43: Costos Plan Piloto

COSTO DEL PLAN PILOTO	
Sistema fotovoltaico	\$ 4810.00
Estructura de aula	\$ 2635.00
Equipos	
Computadoras	\$ 750.00
Lámparas	\$100.00
Libros	\$600.00
Programas informáticos	\$700.00
Mobiliarios	\$850.00
Total equipos	\$ 3000.00
TOTAL	\$ 10445.00

En lo que respecta al financiamiento, este se obtendrá mediante dos fuentes principales:

- Gestiones ante los Gobiernos Autónomos Descentralizados de la circunscripción geográfica a la que pertenecen.
- Gestiones ante organismos locales e internacionales que proveen fondos para el progreso socioeconómico de las comunidades en vías de desarrollo (ver lista de fuentes de financiamiento); inicialmente se contará con el “Fondo Canadiense para Iniciativas Locales”, el mismo que es un componente importante de la asistencia canadiense para apoyar el desarrollo de las comunidades internacionales en vías de desarrollo.

Todos los años se desperdician decenas de miles de dólares en fondos para asistencia comunitaria no utilizados, principalmente por el desconocimiento de la existencia de los mismos o por no conocer los mecanismos para acceder a dichos programas.

Entre las fuentes de financiamiento locales, podemos contar con:

FISE (Fondo de Inversión Social Emergente)

1. Municipio de Guayaquil
2. Consejo Provincial de Guayas

Entre las fuentes provenientes de los países miembros de la Organización y Cooperación para el Desarrollo (OCDE) y fuentes no tradicionales, podemos contar con:

1. Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)

2. Agence Luxembourgeoise pour la Cooperation Au Developpement (LUXDEV)
3. Australian Agency for International Development (AUSAID)
4. Austrian Development Agency (ADEC)
5. Belgian Development Cooperation – (BTC)
6. BMZ- The Federal Ministry For Economic Cooperation And Development
7. Canadian International Development Agency (CIDA)
8. Cooperación Italiana al Desarrollo
9. Danish International Development Agency (DANIDA)
10. Deutsche Investitions - Und Entwicklungsgesellschaft MBH (DEG)
11. Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
12. Icelandic International Development Agency (ICEIDA)
13. The Inter-American Foundation
14. Japan International Cooperation Agency (JICA)
15. Israel's Agency for International Development Cooperation (MASHAV)
16. Ministry for Foreign Affairs of Finland
17. New Zealand Aid Programme
18. Norwegian Agency for Development Cooperation
19. Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA)
20. Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)
21. The International Poverty Reduction Centre in China (IPRCC)
22. The China International Center for Economic and Technical Exchanges
23. US Agency for International Development (USAID)

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, A. (2011) Montaje mecánico en instalaciones solares fotovoltaicas. España. Editorial: VERTICE.

BAENA, G. (2009). I+E Investigación Estratégica. Colombia: Editorial International Marketing y Finanzas.

BENÍTEZ, S. (2012). Mi tesis en 100 días: Una guía didáctica e instructiva para el universitario exitoso. Estados Unidos de América: Editorial PALIBRIO.

BERMÚDEZ, L. (2013). Investigación en la gestión empresarial. Colombia. Editorial: ECO EDICIONES.

BRIDGEWATER, A. et al. (2009).Energías alternativas. España. Editorial: PARANINFO S.A.

CEGARRA, S. (2011). Metodología de la investigación científica y tecnológica. España. Editorial: DIAS DE SANTOS. S.A.

CHIAVENATO, I. (2009). Gestión del Talento Humano. México: Editorial McGraw Hill.

DIAZ, V. (2009). Análisis de datos de encuestas: Desarrollo de una investigación completa utilizando SPSS. Barcelona: Editorial UOC.

ESCUADERO, M. (2011). Gestión comercial y servicio de atención al cliente. Madrid: Editorial Paraninfo.

ICART, PULPÓN, GARRIDO, DELGADO. (2012). Como elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis. Barcelona: Editorial: PUBLICACIONES EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD BARCELONA.

JIMÉNEZ, D. (2011). Manual de recursos humanos. Madrid: Editorial ESIC

KOTLER, P. et al. (2009). Dirección de marketing. México. Editorial: PEARSON.

ÑAUPAS, H. (2011). Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis. Perú: Editorial Centro de producción editorial e imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

PERELLO, S. (2011). Metodología de la investigación social. Madrid: Editorial LIBRERÍA-EDITORIAL DYKINSON.

PÉREZ, GALÁN, QUINTANAL. (2012). Métodos y diseños de investigación en educación. Madrid: Editorial UNED.

PORTER, M. (2009). Ser competitivo. España. Editorial: DEUSTO.

RIVERA, J. (2011) Como Escribir y Publicar una Tesis Doctoral. España: Editorial ECIS.

ROLDAN, J. (2012). Montaje mecánico en instalaciones solares fotovoltaicas. España. Editorial: PARANINFO S.A.

RUIZ, I. (2012) Métodos de la investigación cualitativa. Bilbao. Editorial: DEUSTO

SANTAMARIA, H. et al. (2010). Instalaciones solares fotovoltaicas. España. Editorial: EDITEX.

STYLE, O. (2012). Energía Solar Autónoma: Planificación, dimensionado e instalación de un sistema fotovoltaico autónomo. Colombia. Editorial: ITACA.

PINTADO, SANCHEZ et al, (2013). IMAGEN CORPORATIVA, Influencia en la Gestión Empresarial. España: Editorial ESIC.

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, ROBLES ACOSTA. (2009). Cultura Organizacional en el Sistema de Gestión de Calidad en las Dependencias de Educación Superior (DES) Valle de México.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

<http://administracion.azc.uam.mx/descargas/revistagye/rv36/rev36art03.pdf>

HERNÁNDEZ, L. (2009) Energía, energía fotovoltaica y celdas solares de alta eficiencia. <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num12/art89/int89.htm>

Proyectos de generación eléctrica <http://www.energia.gob.ec/proyectos-emblematicos-2/>

PEARCE, J. et al (2012). Energía solar fotovoltaica, recuperado de **http://www.appropedia.org/Energ%C3%ADa_solar_fotovoltaica**

Plan nacional 2013-2017 <http://www.buenvivir.gob.ec/>

Ministerio de energía renovable <http://www.energia.gob.ec/>

Energía Solar Fotovoltaica. Ed. Orbis S.A. España.

<http://webdiee.cem.itesm.mx/web/servicios/archivo/trabajos/electronica/inversor/concluye.html>

ANEXOS

ENCUESTA

INFORMACIÓN GENERAL.

Edad: 18-30 31-40 41-50 51-65

Sexo: F M

Nivel de escolaridad:

ESCUELA	COLEGIO	UNIVERSIDAD	POST-GRADO
---------	---------	-------------	------------

FAVOR RESPONDER A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

1. ¿Cuenta Ud. con el servicio de energía eléctrica en su domicilio?

SÍ	NO
----	----

2. ¿En qué tipo de vivienda reside Ud.?

CEMENTO	MIXTA	MADERA	CAÑA
---------	-------	--------	------

3. ¿Cuál es la actividad económica a la que Ud. se dedica?

AGRICULTURA	GANADERÍA	PESCA / PISCICULTURA	OTROS
-------------	-----------	----------------------	-------

4. ¿En qué rango se ubican sus ingresos mensuales?

<500	501-1.000	1001 - 1500	>1.500
------	-----------	-------------	--------

5. ¿A qué distancia de su domicilio se encuentra la fuente de energía eléctrica más cercana?

<1 KM	1-5 KM	5-10 KM	>10 KM
-------	--------	---------	--------

6. Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo almacena sus alimentos perecibles?

COMPRA PARA EL USO DIARIO	HIELO	GENERADOR ELÉCTRICO DE BASE COMBUSTIBLE	OTROS
---------------------------	-------	---	-------

7. Al no contar con energía eléctrica ¿Qué método utiliza para iluminación?

VELAS	MECHEROS	LINTERNAS	OTROS
-------	----------	-----------	-------

8. Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo se mantiene informado?

RADIO DE PILAS	COMPRA EL DIARIO EN POBLACIONES CERCANAS CUANDO PUEDE	CONVERSANDO CON LA GENTE	OTROS
----------------	---	--------------------------	-------

9. Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo accede a la tecnología para la educación?

EN LA ESCUELA MAS CERCANA	CUANDO VISITA POBLACIONES CERCANAS	NO ACCEDE
---------------------------	------------------------------------	-----------

10. Al no contar con energía eléctrica ¿Cómo accede a los servicios médicos que requieren de dispositivos eléctricos o electrónicos?

EN EL DISPENSARIO DE LA LOCALIDAD	CUANDO VISITA POBLACIONES CERCANAS	NO ACCEDE
-----------------------------------	------------------------------------	-----------

11. ¿Cuál es el motivo por el que Ud. considera que no hay energía eléctrica en su sector?

DISTANCIA	FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS	NO SABE
-----------	------------------------------	---------

12. ¿Considera Ud. que en el futuro cercano instalarán el tendido eléctrico para proveer a su domicilio de energía eléctrica?

SÍ		NO		NO SABE	
----	--	----	--	---------	--

13. ¿Considera Ud. necesaria la energía eléctrica para mejorar la calidad de vida de Ud. y su familia?

SÍ		NO		NO SABE	
----	--	----	--	---------	--

14. ¿Conoce Ud. acerca de las propiedades de la energía solar o fotovoltaica (paneles solares)? En caso de responder no, este es el final del cuestionario. Muchas gracias.

SÍ		NO	
----	--	----	--

15. ¿Cuál es su opinión acerca de este tipo de energía?

ES ECOLÓGICA		ES ÚTIL		ES BARATA		ES CARA		OTROS	
-----------------	--	---------	--	-----------	--	---------	--	-------	--

16. ¿Estaría Ud. dispuesto a utilizar la energía fotovoltaica para suplir las necesidades eléctricas de su hogar?

SÍ		NO		NO SABE	
----	--	----	--	---------	--

17. ¿Cuál es el rango de precios que Ud. estaría dispuesto a pagar por este tipo de equipos e instalación?

501-1.000		1.001 – 2.000		2.001 – 3.000		3.001 – 5.000	
-----------	--	---------------	--	------------------	--	------------------	--

18. ¿En caso de existir el financiamiento de acuerdo a sus necesidades, estaría Ud. dispuesto a adquirirlo?

SÍ		NO	
----	--	----	--