

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

“TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL”

**PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN ADMINISTRACION DE
EMPRESAS CON MENCIÓN EN TELECOMUNICACIONES**

**“IMPLEMENTACIÓN DE PANELES SOLARES PARA MINIMIZAR EL
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN VIVIENDAS DE GUAYAQUIL”**

AUTOR: MANUEL ANDRES ESPARZA LOPEZ

TUTOR: JOFFRE ARTURO SANTAMARÍA YAGUAL.

GUAYAQUIL – ECUADOR

DICIEMBRE 2016

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL			
TÍTULO “ IMPLEMENTACIÓN DE PANELES SOLARES PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN VIVIENDAS DE GUAYAQUIL”			
		REVISORES:	
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil		FACULTAD: Ciencias Administrativas	
CARRERA: MAESTRÍA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS CON MENCION EN TELECOMUNICACIONES			
FECHA DE PUBLICACIÓN: 07 de septiembre de 2016		N° DE PÁGS.: 37	
ÁREA TEMÁTICA: Tecnología			
PALABRAS CLAVES: Paneles, Solares, Implementación, Ahorro			
RESUMEN: La finalidad de ayudar a la ciudad de Guayaquil, hace necesaria que la capacitación tecnológica en las viviendas de la ciudad sea continua, por lo cual se investigara la zona céntrica de la ciudad siendo esta la que mayor consumo de energía demanda, coordinando y segmentando los horarios de investigación.			
N° DE REGISTRO(en base de datos):		N° DE CLASIFICACIÓN: N°	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			
ADJUNTO PDF	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: 0994578110		E-mail: manuel.esparza03@gmail.com
CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN	Nombre:		
	Teléfono:		

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante Manuel Andrés Esparza López, del Programa de Maestría/Especialidad Administración de empresas con mención en telecomunicaciones, nombrado por el Decano de la Facultad de CIENCIAS ADMINISTRATIVAS CERTIFICO: que el estudio de caso del examen complejo titulado **Implementación de paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil**, en opción al grado académico de Magíster (Especialista) en Administración de Empresas con mención en Telecomunicaciones, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente

JOFFRE ARTURO SANTAMARÍA YAGUAL

TUTOR

Guayaquil, 6 de septiembre de 2016

DEDICATORIA

A mi querida madre, a mi padre, a mis
hermanos y a mi familia.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación especial, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

FIRMA

MANUEL ANDRES ESPARZA LOPEZ

Tabla de contenido

Resumen.....	1
Introducción	3
Delimitación del problema:.....	3
Formulación del problema:	4
Justificación:	4
Objeto de estudio:	5
Campo de acción o de investigación:.....	5
Objetivo general:.....	5
Objetivos específicos:	5
La novedad científica:.....	6
Capítulo 1.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 Teorías generales.....	7
1.2 Teorías sustantivas	9
1.3 Referentes empíricos.....	10
Capítulo 2.....	12
MARCO METODOLÓGICO.....	12
2.1 Metodología:	12
2.2 Métodos:.....	12
2.3 Premisas o Hipótesis	13
2.4 Universo y muestra.....	13
2.5 CDIU – Operacionalización de variables.....	14
2.6 Gestión de datos	15
2.7 Criterios éticos de la investigación.....	17

Capítulo 3.....	18
RESULTADOS.....	18
3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población	18
3.2 Diagnostico o estudio de campo:	18
Capítulo 4.....	26
DISCUSIÓN	26
4.1 Contrastación empírica:.....	26
4.2 Limitaciones:.....	28
4.3 Líneas de investigación:	29
4.4 Aspectos relevantes	29
Capítulo 5.....	32
PROPUESTA.....	32
Conclusiones y recomendaciones	34
Bibliografía	35
Anexos	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Universo de la investigación.....	14
Tabla 2 Variables de la investigación	14
Tabla 3 Muestra de la investigación	16
Tabla 4 Técnicas de investigación	18
Tabla 5 Resultados encuesta pregunta 1	18
Tabla 6 Resultados encuesta pregunta 2	19
Tabla 7 Resultados encuesta pregunta 3	20
Tabla 8 Resultados encuesta pregunta 4	21

Tabla 9 Resultados encuesta pregunta 5	22
Tabla 10 Resultado entrevista pregunta 1	23
Tabla 11 Resultado entrevista pregunta 2	24
Tabla 12 Respuesta entrevista pregunta 3.....	25
Tabla 13 Análisis general de encuestas	26
Tabla 14 Análisis entrevista pregunta 1	27
Tabla 15 Análisis entrevista pregunta 2.....	27
Tabla 16 Análisis entrevista pregunta 3.....	27
Tabla 17 Materiales directos	32
Tabla 18 Materiales indirectos.....	32
Tabla 19 Mano de obra	33
Tabla 20 Costos indirectos.....	33
Tabla 21 Costos de la inversión	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Panel solar fotovoltaico	8
Figura 2 Distribución de energía.....	8
Figura 3 Encuesta pregunta 1.....	19
Figura 4 Encuesta pregunta 2.....	20
Figura 5 Encuesta pregunta 3.....	21
Figura 6 Encuesta pregunta 4.....	22
Figura 7 Encuesta pregunta 5.....	23

ABREVIATURAS

PANL: Paneles

TELCOM: Telecomunicaciones

ELECTRÓN: Electrónica

ECOL: Ecología

ELECTR: Electricidad

ECON: Economía

INFORM: Informática

FREC: Frecuencia

ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL

Título:

Implementación de paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil

Resumen

El presente proyecto de investigación determina la factibilidad económica para la comercialización de paneles solares en la ciudad de Guayaquil. Las elevadas temperaturas han contribuido para que sea una realidad la implementación de dichos instrumentos, necesarios en la vida cotidiana de cada persona que habita en la ciudad. En el capítulo 1 se reconocerán las teorías que ayuden a solventar el estudio de la investigación en proceso, con ello se identificarán los escenarios existentes y sus implicaciones con relación al trabajo.

En el capítulo 2 se mostrarán los estudios realizados y sus respectivos resultados, basados en deducciones realizadas posterior a los métodos de investigación aplicados, dentro de ella se identificarán las posibles ventajas y desventajas de la investigación. En el capítulo 3 se analizarán los resultados y si realizara su respectivo resumen de las encuestas y entrevistas con los datos elaborados del capítulo anterior. En el capítulo 4 se realizará un análisis a los resultados obtenidos dentro del capítulo anterior y esto permitirá realizar un comparativo con otras investigaciones. En el capítulo 5 se pone en marcha la propuesta de la investigación reflejando las mejoras considerables que mostrara la aplicación de los paneles solares en la ciudad de Guayaquil. Se realiza la recomendación y conclusiones de la investigación, así como los pasos a seguir posterior a la implementación

Palabras clave: Paneles, Solares, Implementación, Ahorro

Summary

This research project determines the economic feasibility for the commercialization of solar panels in the city of Guayaquil. The high temperatures have contributed to make the implementation of these instruments, necessary in the daily life of every person living in the city, a reality. Chapter 1 will recognize theories that help solve the study of research in process, which will identify the existing scenarios and their implications in relation to work. Chapter 2 will show the studies carried out and their respective results, based on deductions made after the applied research methods, within which it will identify the possible advantages and disadvantages of the research. Chapter 3 will analyze the results and if you make your respective summary of the surveys and interviews with the data elaborated in the previous chapter. In chapter 4 an analysis will be made to the results obtained within the previous chapter and this will allow to make a comparative with other investigations. Chapter 5 sets out the research proposal, reflecting the considerable improvements in the application of solar panels in the city of Guayaquil. The recommendation and conclusions of the research are made, as well as the steps to follow after the implementation

Keywords: Panels, Plots, Implementation, Savings

Introducción

El uso de la energía solar ha sido utilizada desde hace muchos años con diferentes objetivos como: en la agricultura, hornos solares o para generar vapor para maquinaria, calefacción, entre muchos otros ejemplos.

En 1839, el científico francés **Alexandre Edmon Becquerel**, experimentando con una pila electrolítica sumergida en una sustancia de las mismas propiedades, observo que después al exponerla a la luz generaba más electricidad, así fue que descubrió el "**efecto fotovoltaico**" que consiste en la conversión de la luz del sol en energía eléctrica.

En 1893, **Charles Fritts** fue quien invento la primera **célula solar**, conformada de láminas de revestimiento de selenio con una fina capa de oro, estas células se utilizaron para sensores de luz en la exposición de cámaras fotográficas.

En 1921, **Albert Einstein** gano el premio Nobel de Física con su investigación sobre el efecto fotoeléctrico y descubrió que al iluminar con luz violeta (que es de alta frecuencia) los fotones pueden arrancar los electrones de un metal y producir corriente eléctrica.

En 1946, el inventor estadounidense **Russel Ohl**, creo patentó las primeras células solares de silicio, pero **Gerald Pearson** de Laboratorios Bells, por accidente, experimentando en la electrónica creo una célula fotovoltaica más eficiente con silicio.

En 1954, gracias a esto **Daryl Chaplin** y **Calvin Fuller** mejoraron estas células solares para un uso más práctico. Empezaron la primera producción de paneles solares, que se utilizaron en su mayoría en satélites espaciales. En los 70's el primer uso general para el público, de los paneles solares fue con calculadoras que se siguen utilizando actualmente.

Delimitación del problema:

Como la falta de este tipo de tecnología afecta el desarrollo de las compañías dentro del país, por esta razón se plantea la aplicación de paneles solares que permitan estar dentro de la escala de desarrollo tecnológico y brinde los resultados esperados

Siendo la actualidad poco presupuesto de que dispone nuestro país para invertir en tecnología es lo que más agrava la situación siendo así la ciencia y la tecnología, en la cual no existe presupuesto para el desarrollo, cuando es necesaria la investigación científica para la innovación, a fin de ser más productivos y competitivos.

Con la falta de presupuesto para el sector de la tecnología, serán muchas las instituciones, profesionales y profesionales en potencia los afectados, entre ellos proyectos de investigación que realizan las universidades y centros de investigación y varios proyectos de innovación y modernización. En general se afectará a la productividad del país.

Formulación del problema:

¿De qué manera implementación de paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil ayudará a minimizar el consumo de energía?

Justificación:

Con la aplicación de paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil, se mejoran los niveles de consumo y las personas involucradas obtendrán beneficios económicos, los cuales avalará la planilla de consumo de energía del mes. Lo que a su vez evitaría los famosos picos de consumo en los meses con mayor consumo a nivel nacional ya que en la actualidad el Ecuador se ha convertido en un país que importa científicos en el área tecnológica y eso deja sin espacio al personal local con este tipo de ideas. El gobierno ecuatoriano ha puesto en marcha una iniciativa que busca que científicos extranjeros e investigadores ecuatorianos residentes en el exterior lleguen al país a desarrollar proyectos de investigación, con un adecuado manejo de recursos naturales se minimizaría el consumo de energía, provocando una necesidad dentro de la sociedad y haciendo inevitable el

uso de esta herramienta en las viviendas de Guayaquil. Con dicha implantación se logrará minimizar el consumo masivo de energía provocado por las altas temperaturas que soporta la ciudad.

Objeto de estudio:

La finalidad de ayudar a la ciudad de Guayaquil, hace necesaria que la capacitación tecnológica en las viviendas de la ciudad sea continua, por lo cual se investigara la zona céntrica de la ciudad siendo esta la que mayor consumo de energía demanda, coordinando y segmentando los horarios de investigación.

Campo de acción o de investigación:

Como parte de la Implementación de paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil, se realizará análisis de propiedades y consecuencias esperadas por la generación de dichos paneles según su volumen. Brindar fuentes de trabajo, competencia y llegar a la satisfacción común.

Objetivo general:

Analizar las repercusiones que tendría la carencia de la implementación de los paneles solares en la zona céntrica de la ciudad de Guayaquil, desarrollar una propuesta para la creación de un centro de capacitación tecnológico en la cual las personas interesadas en el proyecto tengan la información necesaria, para lograr que se conozca más acerca de los paneles solares.

Objetivos específicos:

- ✓ Identificar las tarifas básicas entre eléctricas
- ✓ Determinar medios de pagos por consumo

- ✓ Sistematizar el consumo de energía por medio de paneles solares
- ✓ Establecer la actitud de consumo en viviendas dentro de la ciudad de Guayaquil
- ✓ Realizar estudios comparando el consumo actual con lo que presentan los paneles solares.
- ✓ Crear conciencia ecológica, resaltando el cuidado del medio ambiente

La novedad científica:

Según (Ortiz, 2010) determina la comercialización de los paneles solares en el Ecuador, siendo el país dependiente y con una escasa cultura de ahorro de energía, ve la necesidad de buscar alternativas que ayuden a la comunidad.

Dando a conocer un kit básico para la generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos, según el requerimiento del cliente. Teniendo en cuenta las limitaciones que brinda la economía del país, se realizara una campaña masiva de marketing y promociones objetivas.

Capítulo 1

MARCO TEÓRICO

Para la elaboración del marco teórico es necesaria la descripción de las diferentes partes a investigar.

1.1 Teorías generales

Se puede definir a la energía solar fotovoltaica es la obtención de electricidad a través de paneles solares fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos están formados por dispositivos chips tipo diodo (células fotovoltaicas) que, al albergar la radiación solar se estimulan y crean saltos electrónicos, formando variación de potencial en sus extremos. El acoplamiento en serie de estas células permite obtener voltajes en corriente continua, adecuados para alimentar dispositivos electrónicos sencillos o a mayor escala, esta corriente eléctrica continúa generada por los paneles se puede transformar en corriente alterna e inyectar en la red eléctrica.

Santiago de Guayaquil ciudad más poblada y más grande del Ecuador, localizada en la costa del Pacífico en la región litoral de Ecuador. En cuanto a su clima promedia los 30 grados y con humedad del 70%. El ritmo de vida acelerada de las personas que habitan esta ciudad hacen que la mayor parte de ellos pasen en oficinas y domicilios, provocando la necesidad de crear un ambiente adecuado. En la actualidad el consumo de energía dentro de las viviendas de la ciudad de Guayaquil es alta por los consumos desmesurados en equipos eléctricos y acondicionamiento de vivienda. Los paneles solares son dispositivos que captan radiación solar, los paneles solares fotovoltaico son los que se requerirán para la presente investigación

Figura 1 Panel solar fotovoltaico



Para ello se pone en evidencia el funcionamiento de los paneles

Figura 2 Distribución de energía



1.2 Teorías sustantivas

Según la (Asamblea Nacional, 2015), dice en su artículo. 1.

Objeto y alcance de la ley.

La presente ley tiene por objeto garantizar que el servicio público de energía eléctrica cumpla los principios constitucionales de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, responsabilidad, universalidad,, accesibilidad, regularidad, continuidad, calidad, sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia, para lo cual, corresponde a través del presente instrumento, normar el ejercicio de la responsabilidad del Estado de planificar, ejecutar, regular, controlar y administrar el servicio público de energía eléctrica. La presente ley regula la participación de los sectores público y privado, en actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica, así como también la promoción y ejecución de planes y proyectos con fuentes de energías renovables, y el establecimiento de mecanismos de eficiencia energética.

Según la (Asamblea Nacional, 2015), dice en su artículo. 2.

Objetivos específicos de la ley.

Son objetivos específicos de la presente ley:

1. Cumplir la prestación del servicio público de energía eléctrica al consumidor o usuario final, a través de las actividades de: generación, transmisión, distribución y comercialización, importación y exportación de energía eléctrica
2. Proveer a los consumidores o usuarios finales un servicio público de energía eléctrica de alta calidad, confiabilidad y seguridad; "así como el servicio de alumbrado público general que lo requieran según la regulación específica
3. Proteger los derechos de los consumidores o usuarios finales del servicio público de energía eléctrica

4. Asegurar la gobernabilidad del sector mediante una estructura institucional adecuada, una definición clara de funciones y un sistema de rendición de cuentas
5. Desarrollar mecanismos de promoción por parte del Estado, que incentiven el aprovechamiento técnico y económico de recursos energéticos, con énfasis en las fuentes renovables. La promoción de la biomasa tendrá preminencia en la de origen de residuos sólidos
6. Formular políticas de eficiencia energética a ser cumplidas por las personas naturales y jurídicas que usen la energía o. provea bienes y servicios relacionados, favoreciendo la protección del ambiente
7. Diseñar mecanismos que permitan asegurar la sustentabilidad económica y financiera del sector eléctrico
8. Asegurar la igualdad y uso generalizado de los servicios e instalaciones de transmisión y distribución
9. Desarrollar la energización rural.

1.3 Referentes empíricos

Según (El Comercio, 2014), dice:

La luz llegó a Chiriboga a través del panel solar

Es un pequeño poblado de la parroquia de Lloa, ubicado a 37,5 kilómetros de la ciudad. Los habitantes deben caminar por alrededor de dos horas para llegar desde los sectores de La Paz, Guajalito, Palmeras, Zapadores, Saloya y La Victoria al centro de Chiriboga, ubicado en plena carretera. Milton Balseca, director de Proyectos de Energía Renovable y Eficiencia Energética de la EEQ, explica que esta iniciativa tiene el objetivo de dotar de energía a las poblaciones que nunca han tenido este servicio. Lo hacen por medio de paneles solares situados en cada casa. "En Chiriboga era muy difícil colocar energía eléctrica por medio de

cables ya que las viviendas son muy distantes y se encuentran en lugares de difícil acceso", dice Balseca. Al inicio solo 20 personas optaron por este sistema, pero hasta marzo, la Eléctrica Quito entregó 200 sistemas fotovoltaicos a las familias de los alrededores de Chiriboga. El programa Cero Viviendas sin Luz brindará el servicio en 2 000 viviendas de Puerto Quito, Cayambe, El Chaco, Mejía, Pedro Vicente Maldonado, Quijos, Rumiñahui, San Miguel de los Bancos y Quito. Los usuarios pueden hacer un abono diario, mensual o anual, bajo la modalidad de prepago. Balseca dice que el valor que los usuarios pagarán, servirá para cubrir costos de equipos que se desgasten, como baterías. El costo (USD 8 por mes) es tentativo, ya que debe ser aprobado por el Consejo Nacional de Electricidad. Mientras tanto, los técnicos recargaron el servicio por 90 días de forma gratuita. Después, los usuarios podrán pagar por el servicio en el infocentro de Chiriboga.

En la ciudad de Guayaquil el consumo de energía eléctrica, en un hogar por mes es de 182,41 kWh, con un promedio de gasto de 25,64 dólares, haciendo necesario el uso de electrodomésticos y demás artículos que necesitan de energía eléctrica

Capítulo 2

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología:

Para realizar la presente investigación, realizaremos un levantamiento de información que permita el análisis de datos. Realizando una debida clasificación, para posteriormente analizar sus resultados

2.2 Métodos:

Método deductivo

Mediante ella se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios. El papel de la deducción en la investigación es doble

- Primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos. Una ley o principio puede reducirse a otra más general que la incluya.
- También sirve para descubrir consecuencias desconocidas de principios conocidos.

Método inductivo

Es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta

Método analítico- sintético

Por medio del presente método de investigación desglosaremos el objeto de estudio, para así realizar un examen detallado de manera individual

Dentro de los métodos empíricos a usar dentro de la presente investigación esta:

Método de la observación científica

Esta direccionada a sucesos o eventos que se presentan de forma normal, el presente método tiene como finalidad recopilar información de forma sistemática de objetos a investigar. El cual se reflejará en la elaboración de un cuestionario.

2.3 Premisas o Hipótesis

Con el desarrollo de la implementación de paneles solares se espera minimizar el consumo de energía eléctrica en viviendas de Guayaquil, y como resultado de ello mejora la economía de los habitantes de Guayaquil. Aprovechando una fuente natural que no generará mayor conflicto, aplicándose de forma continúa haciendo de ello un servicio básico necesario para el bienestar del hogar y ayudará en la economía existente en dicha vivienda.

2.4 Universo y muestra

Universo

Dentro del universo de muestra en contamos las siguientes clasificaciones según el último censo realizado por la INEC en el 2010 es de 2'350.915 habitantes en la ciudad de Guayaquil, haciendo nuestro enfoque en la parroquia García moreno con un total de 50.028

Habitantes de viviendas

Dentro de este grupo de personas esta direccionada la encuesta, debido a que se requiere información generalizada de las viviendas involucradas en la zona céntrica de Guayaquil, parroquia García Moreno. En la cual nos direccionaremos a las cabezas de hogares de los cuales son 5.002 personas.

Habitantes de locales comerciales

Para este grupo será necesaria la colaboración de los administradores de locales comerciales siendo ellos quienes tienen datos específicos económicos de su local. Para ello son 983 administradores de locales

Haciendo una población de 5.985 personas los cuales se distribuirán de la siguiente manera:

Tabla 1 Universo de la investigación

Tipo	Habitantes	Distribución	Población
Encuestas	Cabeza de hogar	84%	5.002
Entrevistas	Administradores locales Comerciales	16%	983
Totales		100%	5.985

Nota: Se detallan la población de la investigación, así como su respectiva participación

2.5 CDIU – Operacionalización de variables

Tabla 2 Variables de la investigación

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Actitud de los paneles solares para minimizar el consumo de	Predisponían de la incorporación de los paneles en viviendas de	Componente cognoscitivo	Experiencia en uso de paneles solares Creencia sobre el uso de los paneles

energía eléctrica en viviendas de Guayaquil	Guayaquil. Para responder de forma favorable o desfavorable a una persona	Componente afectivo	Disposición para el uso de paneles Motivación para el uso de paneles
Aplicación de los paneles solares	Implementación de procesos y uso de producto	Equipos Sistema	Panel solar Dispositivo de distribución y calibración de energía Sistema operativo Control regular a plataforma de distribución

Nota: Se detallan las variables de la investigación, sus indicadores y dimensiones.

2.6 Gestión de datos

A través del empleo estadístico emplea los contenidos de las teorías demostradas como científicas y estadísticas mediante diferentes fórmulas dadas de acuerdo el orden investigado.

Con los datos poblaciones podemos considerar una muestra óptima que nos arroje información relevante para la toma de decisiones:

Datos

Habitantes de viviendas habitantes de locales comerciales población de personas que habitan en la ciudad de Guayaquil, lo cual se considera cabeza de hogar en viviendas y administradores e locales comerciales. Haciendo una población total de 5.985 personas.

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

Z = Margen de confiabilidad	96%
P = Probabilidad de aceptación	50%
Q = Probabilidad de no aceptación	50%
E = Error MUESTRAL	5%
N = Población	5.985
(N-1) = Factor de Correlación	

$$n = \frac{(96\%)^2(50\%)(50\%)(5.985)}{(50\%)^2(5.985 - 1) + (96\%)^2(50\%)(50\%)}$$

$$n = \frac{5.747,99}{15,92}$$

$$n = 361$$

De los cuales se equilibraran de la siguiente manera;

Tabla 3 Muestra de la investigación

Tipo	Habitantes	Distribución	Muestra
Encuestas	Cabeza de hogar	84%	303
Entrevistas	Administradores locales Comerciales	16%	58
Totales		100%	361

Nota: Se detalla la muestra de la investigación, los habitantes y los tipos de herramientas a utilizar

2.7 Criterios éticos de la investigación

Como unidad de muestreo, en este caso, vamos a tomar del grupo familiar al jefe de hogar, siendo este papá o mamá. En ese sentido tomaremos información a la muestra objetiva de donde tomaremos la información.

Capítulo 3

RESULTADOS

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población

Luego de realizar la selección de la muestra dentro de la población, se concluyó que se debían realizar preguntas cerradas para las encuestas y abiertas para las entrevistas.

Tabla 4 Técnicas de investigación

Técnica	Concepto	Instrumento
Encuesta	Preguntas orientadas a la calidad de la ejecución del sistema para diversas áreas	Cuestionario
Entrevista	En la perspectiva administrativa se medirá el importancia del sistema y los resultados esperados	Guía de entrevista

Nota: Se detallan los instrumentos de la investigación, con sus respectivas técnicas.

3.2 Diagnostico o estudio de campo:

Encuestas

- 1) ¿Considera usted que los paneles solares son una necesidad en la actualidad?

Tabla 5 Resultados encuesta pregunta 1

Respuesta	Encuestados	Participación
Si	290	96%
No	13	4%
Total	303	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual



Figura 3 Encuesta pregunta 1

Como resultado de nuestra encuesta del total de nuestra muestra, el 96% estuvo de acuerdo que con los paneles solares tendrán mejor distribución de energía eléctrica. Haciendo importante la incorporación de la misma. El 4% de nuestros encuestados no creen que los paneles solares mejoren la distribución de energía eléctrica, porque el control de energía eléctrica actual es buena

2) ¿Cree usted que los paneles solares tendrán mejor distribución de energía eléctrica?

Tabla 6 Resultados encuesta pregunta 2

Respuesta	Encuestados	Participación
Si	202	67%
No	101	33%
Total	303	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual

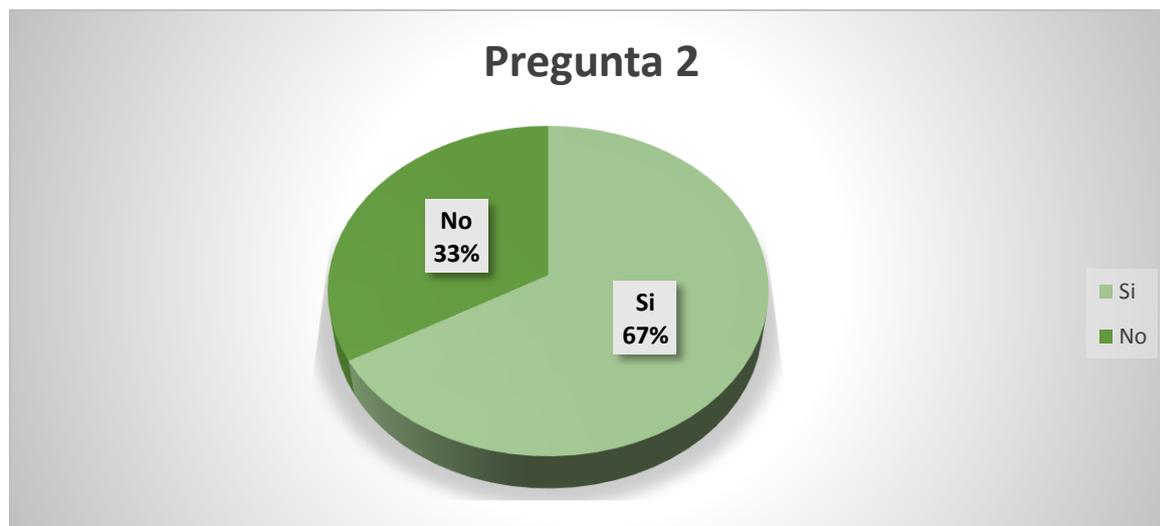


Figura 4 Encuesta pregunta 2

Como resultado de nuestra encuesta del total de nuestra muestra, el 67% estuvo de acuerdo que con los paneles solares son una necesidad en la actualidad. Haciendo importante la incorporación de la misma. El 33% de nuestros encuestados no creen que los paneles solares son una necesidad en la actualidad, porque la mayor parte coincidencia que no son de buena calidad

- 3) ¿Cree usted que con capacitación tecnológica se logara ampliar el mercado de consumo para los paneles solares?

Tabla 7 Resultados encuesta pregunta 3

Respuesta	Encuestados	Participación
Si	299	99%
No	4	1%
Total	303	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual



Figura 5 Encuesta pregunta 3

Como resultado de nuestra encuesta del total de nuestra muestra, el 99% estuvo de acuerdo que con las capacitaciones tecnológicas se logara ampliar el mercado de consumo para los paneles solares. Haciendo importante la incorporación de la misma. El 1% de nuestros encuestados no creen que con capacitación tecnológica se logara ampliar el mercado de consumo para los paneles solares, porque no va a dejar de usar la energía eléctrica

4) ¿Considera usted que los paneles solares reemplazaran la energía eléctrica a futuro?

Tabla 8 Resultados encuesta pregunta 4

Respuesta	Encuestados	Participación
Si	230	76%
No	73	24%
Total	303	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual

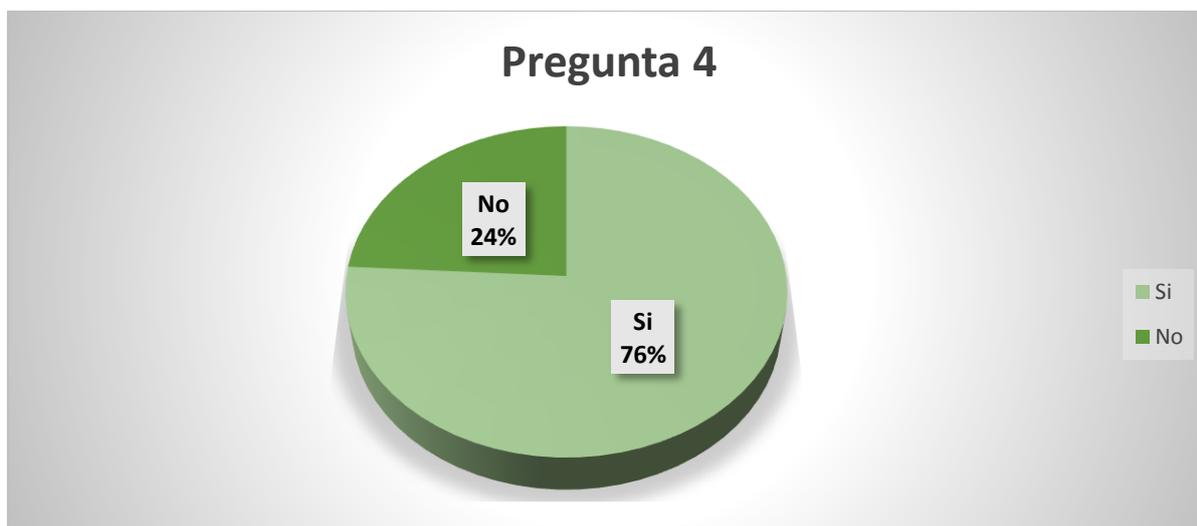


Figura 6 Encuesta pregunta 4

Como resultado de nuestra encuesta del total de nuestra muestra, el 76% estuvo de acuerdo que los paneles solares reemplazaran la energía eléctrica a futuro. Haciendo importante la incorporación de la misma. El 24% de nuestros encuestados no creen que los paneles solares reemplazaran la energía eléctrica a futuro, porque no va a dejar de usar la energía eléctrica común a largo plazo.

5) ¿Está usted de acuerdo con la implementación de paneles solares en la ciudad de Guayaquil?

Tabla 9 Resultados encuesta pregunta 5

Respuesta	Encuestados	Participación
Si	300	99%
No	3	1%
Total	303	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual



Figura 7 Encuesta pregunta 5

Como resultado de nuestra encuesta del total de nuestra muestra, el 99% estuvo con la implementación de paneles solares en la ciudad de Guayaquil. Haciendo importante la incorporación de la misma. El 1% de nuestros encuestados no está de acuerdo con la implementación de paneles solares en la ciudad de Guayaquil, porque no sería lo recomendable para el uso de la ciudad.

Entrevistas

1) ¿Cuánto es el valor por plantilla de consumo eléctrico que paga mensualmente?

Entre las respuestas con mayor incidencia se ha tomado en cuenta las siguientes

Tabla 10 Resultado entrevista pregunta 1

Respuestas	Hombres	Mujeres	Totales	Part. %
Menor a \$10,00	5	2	7	12%
Entre \$10,00 y \$25,00	6	8	14	24%
Mayor a \$25,00	20	17	37	64%
Totales	31	27	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Como resultado de la pregunta los entrevistados estuvieron con un mayor rango de respuestas que su planilla es mayor a \$25,00 por mes, esto se debe a que los consumos de energía eléctrica son exagerados y los costos no son los requeridos para una economía poco sustentable.

2) ¿Considera usted que con la inversión en paneles solares se disminuirá el pago mensual?

Los entrevistados consideraron que la inversión en paneles solares que se realice se disminuirá el pago mensual

Tabla 11 Resultado entrevista pregunta 2

Respuestas	Hombres	Mujeres	Totales	Part. %
Si	22	24	46	79%
No	2	1	3	5%
Poco probable	7	2	9	16%
Totales	31	27	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Los resultados se clasificaron de tal manera que reflejaran la duda inherente dentro de esta inversión, estando de acuerdo con esta propuesta la mayor parte de los entrevistados. Pero teniendo en cuenta que existen un considerable porcentaje de personas que no consideran que la inversión retorne.

3) ¿Considera que con la inversión inicial de los paneles solares, en que tiempo se recuperara la inversión?

Los entrevistados consideraron que la inversión inicial de los paneles solares, se recuperaría en el siguiente rango de tiempo.

Tabla 12 Respuesta entrevista pregunta 3

Respuestas	Hombres	Mujeres	Totales	Part. %
Menor a 1 año	25	22	47	81%
Entre 1 y 2 años	4	1	5	9%
Más de dos años	2	4	6	10%
Totales	31	27	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Como resultado de la entrevista se refleja que la inversión de los paneles solares considerando una disminución considerable dentro de la economía de cada individuo, consideran que la recuperación de la inversión estaría en un tiempo menor a 1 año. Considerando que personas estimaron la recuperación en un tiempo mayor a 2 años, por consideran que es un costo muy elevado.

Capítulo 4

DISCUSIÓN

4.1 Contratación empírica:

Análisis de encuestas

Como resultado de las encuestas realizadas a las cabezas de hogares, se encontró una aceptación a la implementación de los paneles solares y se reflejó una notoria necesidad de cambiar la economía de cada persona, haciendo notoria la inversión y resultando necesaria la aplicación de paneles. Tal como refleja el siguiente cuadro.

Tabla 13 Análisis general de encuestas

Pregunta	Si	%	No	%	Total
1	290	96%	13	4%	303
2	202	67%	101	33%	303
3	299	99%	4	1%	303
4	230	76%	73	24%	303
5	300	99%	3	1%	303
Totales	1321	87%	194	13%	1515

Nota: Se detallan las respuestas de la encuesta y su participación porcentual

Análisis de entrevistas

Como resultado de la entrevista a los administradores de locales comerciales, se obtuvo resultados que implican la economía inestable de los comerciantes y sus diferentes situaciones en las cuales están implicados, tomando como referencia sus excesivos gastos de consumo energéticos y su temor a la inversión a de los paneles solares. Como a continuación se presentan.

Tabla 14 Análisis entrevista pregunta 1

Pregunta 1	Totales	Part. %
Menor a \$10,00	7	12%
Entre \$10,00 y \$25,00	14	24%
Mayor a \$25,00	37	64%
Totales	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Tabla 15 Análisis entrevista pregunta 2

Pregunta 2	Totales	Part. %
Si	46	79%
No	3	5%
Poco probable	9	16%
Totales	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Tabla 16 Análisis entrevista pregunta 3

Pregunta 3	Totales	Part. %
Menor a 1 año	47	81%
Entre 1 y 2 años	5	9%
Más de dos años	6	10%
Totales	58	100%

Nota: Se detallan las respuestas de la entrevista y su participación porcentual

Análisis general

Analizando el resultado de las encuestas y las entrevistas, se observa que existe la necesidad inherente de la población tanto comercial como la de los hogares en tener menor gasto y obtener el mismo beneficio. Debido a que la economía de cada persona está ligada directamente a su consumo básico, mientras menos gaste más opciones de invertir en otras necesidades tendrá.

La inversión que se cuestionó y su recuperación está ligada a la necesidad de evolucionar a medida que la tecnología aparece, esto se manifiesta en la aceptación de las personas a invertir en los paneles solares y a tener en cuenta que la inversión no se perderá.

4.2 Limitaciones:

Como sabemos los paneles solares son instrumentos básicos en la generación de energía eléctrica a partir del sol, en la actualidad se hacen muchas investigaciones para lograr que las celdas solares sean más productivas y baratas.

Pero la principal limitación para el crecimiento de los paneles solares es que necesitan de energía solar para funcionar, por lo que no son una opción viable para la ciudad de Guayaquil debido a que también posee un clima nublado. Incluso con la mínima variación en la exposición al sol, la producción de los paneles solares se pueden reducir considerablemente.

Las nubes también pueden reducir la producción levemente ya que la radiación ultravioleta que se necesita para generar energía es reflejada por las nubes, escombros u otros objetos que golpeen el panel.

Las temperaturas superiores a 85 grados muestran una grave degradación en el panel, otro factor que afecta actualmente a las celdas solares es la capacidad de producción, ya que solo aprovecha una pequeña parte de la energía que recibe.

Probablemente uno de los factores que más limita a los paneles solares por el momento, es el tiempo de vida y el precio de las unidades, un panel solar debe alcanzar el ROI (Retorno de la inversión) en un plazo máximo de 25 años, que es el tiempo de garantía del panel, sin embargo en caso de una falla grande o una disminución considerable en la productividad no se lograría alcanzar esta meta.

4.3 Líneas de investigación:

El equipamiento de una casa con paneles solares es una alternativa válida para bajar los costos de las tarifas eléctricas, sin embargo es caro y sería mejor realizarlo a través de contratistas, pues su costo es más barato y se tienen mayores garantías del funcionamiento del equipo así como se respetan las garantías con mayor seguridad, evitando inconvenientes.

Los equipos más rentables son en el micro inversores. Siendo la potencia de 250 Watts la más rentable para el tamaño de la instalación que necesitábamos. No es beneficioso reemplazar focos fluorescentes por leds, pues los tiempos de recuperación no lo permiten aunque en definitiva lo es sustituir aparatos con un alto consumo y que pueden ser reemplazados por homólogos más actualizados tal como el caso de las lavadoras.

Solo resulta factible reemplazar los electrodomésticos con otros nuevos, cuando la tecnología se ha reducido y es más eficientes. Los costos de los paneles solares no son los más representativos de los gastos de las instalaciones fotovoltaicas, sino los componentes como inversores, baterías y equipo BOS.

Adquirir kits no es una opción al menos que se piensen comprar equipos pequeños pues son estas las casi las únicas formas en que podemos encontrar arreglos de baja potencia. Debido a que los consumos energéticos más altos se dan en aparatos sumamente obligatorios es difícil o casi imposible optar por la racionalización de la energía es por esto que se considera la producción de la propia una método eficiente para bajar los costos energéticos en general.

4.4 Aspectos relevantes

Los paneles solares con energía fotovoltaica han experimentado un notable desarrollo en los últimos años. No obstante sólo el 1,5% de la energía total gastada en Europa viene del sol. Por la interrupción del abastecimiento por motivos meteorológicos, el problema de

almacenamiento de energía y sumado al hecho de que los paneles solares actuales aun no son rentables. En el Centro Suizo de Electrónica y Microtécnica (CSEM) de Neuchatel, en Suiza, se ensayan nuevas tecnologías para llevar la electricidad solar al mercado.

Se usan metales económicos, para disminuir costos y prueban nuevas tecnologías que acumulen mejor la luz solar, el director del centro de Fotovoltaico de la CSEM, Christophe Ballie, comprobó entre dos paneles uno de la vieja generación y otra de la nueva en qué se diferencian en la cuadrícula de filamentos de cobre, que permiten extraer la electricidad, todo el cual es muy costoso. En este caso hay 30 bandas de cobre y se ahorra un 5 % en el coste de producción. Esta es la primera diferencia y la segunda es invisible.

Aquí se adiciono una capa nanométrica que permite que el silicio produzca un aumento de potencia y por tanto de rendimiento de aproximadamente el 15%. Otra ventaja es el sobrecalentamiento, el rendimiento baja mucho menos que con los paneles tradicionales; dos veces menos, así que se producen más kilovatios/hora”. Comprobando la resistencia de los paneles solares. En la prueba del granizo, donde se lanzan contra el panel solar a de 27 metros por segundo. Se verifica la resistencia de la estructura si la capacidad eléctrica sigue siendo la misma. Ladrillos de metal de 12 kilos y medio cada uno se apila en los paneles hasta que la carga llega a 1.000 kilos por metro cuadrado, para simular los fuertes vientos y nevadas intensas. Este es el peso que soportan estos paneles solares

Pruebas de fiabilidad, para ello se utilizan mesas de luz que simulan el espectro solar y permiten cuantificar con precisión la eficiencia eléctrica. las placas solares pasan las de rendimiento eléctrico, que permitirán cuantificar la electricidad que se produce por módulo, que es en realidad la información clave estas medidas también determinan si hay defectos de fábrica en el módulo, o en las interconexiones eléctricasG.

(EURO NEWS, 2014) “Explica Claudio Rocco, autor de este reportaje: Los paneles solares son a menudo criticados por antiestéticos. Los investigadores de este grupo de Neuchatel han creado este panel llamado terracota, cuyo color es muy parecido al de las tejas de muchos hogares europeos.

Los investigadores están convencidos de que estos nuevos desarrollos, más eficientes y más baratos contribuirán a un aumento importante en el mercado de los paneles solares. La investigación en el CSEM no se queda en teoría estéril sino que acaba en una realidad práctica. Los científicos del CSEM junto con varios socios industriales traen ahora al mercado de estos paneles solares de nueva generación.”

Capítulo 5

PROPUESTA

Análisis de precios

De los precios del mercado actual se estimaron los siguientes costos para la adquisición de materiales directos e indirectos

Tabla 17 Materiales directos

Materiales Directos	Costo
Panel solar	650,00
Bateria 11 ^a	225,00
Regulador	166,73
Total materiales directos	1.041,73

Nota: Se detallan los materiales directos y sus respectivos costos

Tabla 18 Materiales indirectos

Materiales indirectos	Costo
Cable concentrico 2x14	
Boquillas	
Focos incandescentes	
Grapas plasticas	
Amarras plasticas	
caja octogonal plastica	100.00
Soporte de metal para bateria	
Caja metalica para equipos	
Silicona	
Tornillos	
Miscelaneos	
Total mateirales indirectos	

Nota: Se detallan los materiales indirectos y sus respectivos costos

Se tomo en cuenta la mano de obra implicita en la instalacion del material y su respectiva participacion en el costo

Tabla 19 Mano de obra

Mano de obra	Costo
Transporte	10,00
Viaticos	5,00
Alimentacion	10,00
Total mano de obra	25,00

Nota: Se detallan la mano de obra y sus respectivos costos

Se consideran los indirectos como aquellos que no intervienen directamente en la instalación del panel, tales como se los presenta a continuación

Tabla 20 Costos indirectos

Costos indirectos	Costo
Alquiler de anemometro	40,00
Varios	5,00
Total costos indirectos	45,00

Nota: Se detallan los costos indirectos y sus respectivos costos

Se realiza el resumen del costo total de la instalación del panel por vivienda dentro de la ciudad de Guayaquil

Tabla 21 Costos de la inversión

Costos	Valor	Participación
Materiales directos	1.041,73	86%
Materiales indirectos	100.00	8%
Mano de obra	25.00	2%
Costos indirectos	45.00	4%
Total costos	1,211.73	100%

Nota: Se detallan los costos y sus respectivos valores

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Con la aplicación de los paneles solares para minimizar el consumo de energía eléctrica se demostró un ahorro de un 20 % en el hogar por cada electrodoméstico que se encuentre en la casa o en el hogar, la evolución que han tenido los paneles solares y su continuo crecimiento en un mundo contaminado y así poder perfeccionarlo.

Con la adecuada estructura de un sistema de suministro de energía que cumpla con requisitos básicos de un costo inicial no exagerado, un suministro confiable de energía, una durabilidad aceptable y, finalmente, un nivel de complejidad tecnológica que no disienta del nivel que se encontraría en zonas remotas.

Recomendaciones

- ✓ Al panel debe darle la luz solar en las horas más potentes del día, que abarca de las 10 a las 3 de la tarde. Esto permitirá saber dónde ubicarla entonces también será más fácil conocer el tamaño de paneles que necesitas
- ✓ Los paneles solares deberán estar alejados de las fuentes de humedad como son las plantas o depresiones sobre el terreno
- ✓ Colocar sobre una base elevada que no tenga sombra
- ✓ Darle mantenimiento continuo, el primer año para prolongar la vida útil del bien

Bibliografía

- ✓ Asamblea Nacional, R. d. (2015). Ley organica del servicio publico de energia electrica. Quito: Registro oficial.
- ✓ El Comercio, D. (2014). La luz llegó a Chiriboga a través del panel solar. Quito: Diario El Comercio.
- ✓ ESPINOZA PAREDES, R., (2000), Electrificación rural con energía solar fotovoltaica, un caso peruano en Memorias del Seminario Internacional NUTAU 2000 y del X Congreso Ibérico y V Congreso Ibero-Americano de Energía Solar, setiembre de 2000, São Paulo.
- ✓ HORN, M., (2001), Experiencias de electrificación fotovoltaica en el Perú en Memorias del Seminario Identificación de Estrategias para la Electrificación Rural en Honduras, 23 de marzo del 2001, Tegucigalpa, Honduras.
- ✓ HORN, M., (1999), ¿Son los Paneles Solares una Alternativa Real Para la Electrificación Rural en el Perú?: la experiencia en la Isla taquile – Lago Titicaca, Eficiencia Energética y Energías Renovables, No 2, Año 1, setiembre de 1999, Lima, Perú
- ✓ HORN, M. (1997), Electrificación de una población rural aislada mediante Energía Solar Fotovoltaica: proyecto piloto isla Taquile en el Lago Titicaca. Energía y Desarrollo 11, 12-16, Cochabamba, Bolivia.
- ✓ ISF-Ingeniería Sin Fronteras (1999), Energía solar fotovoltaica y cooperación para el desarrollo, IEPALA, Madrid.
- ✓ MORANTE, F., ZILLES, R., ESPINOZA, R. y HORN M. (2003), "Consumo de energía eléctrica en sistemas: fotovoltaicos domiciliarios de las comunidades de Los

Uros, Taquile, Amantaní y Huancho Lima de la región de Puno, Perú, Sometido a la revista Energías Renovables y Medio Ambiente, ASADES, Argentina."

- ✓ MORANTE, F., ZILLES, R., ESPINOZA, R. y HORN M. (2005), Análisis del consumo de energía eléctrica en: Sistemas fotovoltaicos domiciliarios instalados en cuatro comunidades aisladas de la región de Puno, Perú, *Energía y: desarrollo*, 26, pp. 9-17.
- ✓ NIEUWENHOUT, F. et al., (2000), Monitoring and evaluation of Solar Home Systems. Experiences with applications of solar PV for households in developing countries, Report ECN-C—00—089, Petten, the Netherlands.
- ✓ PEÑA VIVANCO, J. (2000), Estudio Socio Económico del Proyecto de Electrificación rural en las islas del lago Titicaca. Informe Final: Actividades realizadas bajo el marco del contrato suscrito entre el Ministerio de Energía y: Minas y la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.
- ✓ PNUD (2003), Informe sobre Desarrollo Humano 2003: Un pacto entre las Naciones para eliminar la pobreza. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- ✓ PNUD-Perú (2002), Informe Sobre Desarrollo Humano, Perú 2002: Aprovechando las potencialidades. PNUD-Perú, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Oficina Perú, Lima.
- ✓ CAMPEN, B. VAN, GUIDI, D. y BEST G. (2000), Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo rural sostenibles, FAO, Roma.
- ✓ VEGA SALAS, P. (2003), Estudio Social del “Proyecto de Electrificación Rural con Energía Fotovoltaica en La Isla: De Taquile – Puno IV Simposio peruano de Energía Solar, Cuzco.

Anexos