

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**



**Facultad de Ciencias Jurídicas**

**Escuela de Estudios Internacionales**

**“Estudio de factibilidad de la importación de paneles solares  
fotovoltaicos al cantón Cuenca ”**

**Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de:**

Licenciados en Estudios Internacionales, mención Bilingüe en Comercio  
Exterior

**Autores:**

Ricardo Esteban Jácome Quito

Ricardo Javier Ordóñez Espinoza

**Director:**

Ing. Carlos Alberto Durazno Silva

**Cuenca – Ecuador**

**2017**

## **Dedicatoria**

De manera especial dedico la tesis a mi padre Aníbal Ricardo Jácome Avilés, pilar fundamental para la construcción de mi vida profesional en este largo camino, ya que inculcó en mí valores tan importantes como la responsabilidad y el deseo de superación en cada momento por más difícil que pueda llegar a ser el camino. Siento una profunda admiración hacia él por sus virtudes, logros y pasión para hacer las cosas que lo convierten en mi ejemplo a seguir, teniendo siempre presente que desde pequeño me impulsó a ser un hombre de éxito. De igual manera, quiero dedicar la tesis a mi madre, María Augusta Quito Moscoso por su amor, cariño y apoyo durante toda mi etapa de formación personal y profesional. Sin lugar a duda, ella es el motor que me impulsa a salir adelante y superar las adversidades. Por último, agradezco a mis abuelos y a mi familia en general por todo su cariño y las enseñanzas que quedarán grabadas en mi memoria.

Ricardo Esteban Jácome Quito

## **Dedicatoria**

De manera muy especial y con gran afecto dedico esta tesis a mis padres Inés Lucía Espinoza Carrera, Fernando Narciso Ordóñez Molina que, así como me dieron la vida, me enseñaron valores que me formaron como persona. Les agradezco también por el amor, el apoyo y los consejos oportunos que me han servido para enfrentar todo tipo de dificultades y que me acompañarán a lo largo de mi vida. A mis abuelos por representar la bondad, el cariño incondicional, mostrarme la importancia de la familia y también por mostrarme que ellos estarán con nosotros para siempre.

Ricardo Javier Ordóñez Espinoza

## **Agradecimiento**

Agradecemos profundamente a la Universidad del Azuay por habernos convertido en personas de bien y profesionales con la capacidad suficiente de afrontar los retos del diario vivir y contribuir al desarrollo de la sociedad. Cada uno de los docentes que se convirtieron en amigos nos han dejado grandes enseñanzas a ser aplicadas en el mundo laboral, por lo que agradecemos que hayan sido parte de nuestra formación. De igual manera, agradecemos al Ing. Carlos Alberto Durazno Silva por su dedicación, tiempo y paciencia brindados para poder culminar con la presente tesis.

Por otra parte, agradecemos a Advance Consultora, en especial al Eco. Fabián Carvallo y al Lcdo. Luis Pastor por haber sido parte esencial del estudio de mercado con sus consejos y guías a lo largo de la tesis. Igualmente, agradecemos a Centrosur por habernos facilitado la información estadística del consumo de energía en el cantón Cuenca.

Finalmente, no podemos dejar de mencionar a nuestros compañeros con quienes hemos compartido cuatro años de innumerables anécdotas, risas y enseñanzas que quedarán marcadas para toda la vida como una de las etapas más importantes a nivel personal.

Ricardo Esteban Jácome Quito  
Ricardo Javier Ordóñez Espinoza

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1: Definir los lineamientos, normas y condiciones necesarias para la importación de paneles solares.....	12
1.1 Energías Renovables - Historia y Crecimiento.....	12
1.1.1 Energía Solar.....	13
1.1.2 Sistemas Fotovoltaicos.....	15
1.1.3 Principales Beneficios.....	16
1.1.4 Sistema Fotovoltaico Individual .....	17
1.1.5 Energía Solar Fotovoltaica.....	19
1.1.6 Paneles Solares.....	20
1.1.7 Importancia en la Actualidad .....	25
1.2 Impulso Estatal.....	29
1.2.1 Energía: Eje central del sistema productivo.....	32
1.2.2 Matriz Energética.....	35
Capítulo 2: Realizar un estudio de mercado en el cantón Cuenca.....	40
2.1. Consumo de energía en nuestro país.....	40
2.2 Importaciones de Energía.....	43
2.3 Estudio de Mercado .....	44
2.4 Metodología .....	45
2.5 Encuesta Aplicada.....	48
2.6 Resultados Estudio de Mercado.....	55
2.7 Demanda de Mercado - Índice de Aceptación de Concepto .....	68
2.8 Estrategias de Marketing.....	75
2.9 Importaciones de Paneles Solares en el país.....	77
Capítulo 3: Analizar y establecer el lugar de procedencia de los paneles y los costos que esto implica. ....	83
3.1 Información de la Centrosur 2012-2015 .....	83
3.2 Análisis de Proveedores.....	91
3.3 Parámetros para la selección de proveedores.....	94
3.4 Calificación de los Proveedores.....	95
Capítulo 4: Explicar el proceso de importación y sus resultados para el mercado cuencano.....	101
4.1 Definiciones .....	101
Importación .....	101

Importadores .....	102
Arancel .....	103
Documentos de transporte .....	104
4.1.1 Logística y Operatividad .....	105
4.1.2 Partida Arancelaria y Normas Técnicas INEN.....	108
4.2 Proveedor y características de los sistemas a importar .....	110
4.3 Términos y condiciones de la Importación .....	112
4.4 Costo de la importación. ....	113
4.5 Estudio Técnico.....	115
4.6 Estudio Financiero .....	117
4.7 Evaluación del Proyecto.....	119
4.8 Conclusiones .....	120
4.9 Recomendaciones.....	122
Bibliografía .....	122

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción de Energía en el país.....	41
Tabla 2: Importación de Energía.....	44
Tabla 3: Tabulación de Resultados.....	64
Tabla 4: Resultados Índice de Aceptación de Concepto.....	73
Tabla 5: Resultados de los tres escenarios.....	73
Tabla 6: Importaciones de Paneles Solares al Ecuador.....	77
Tabla 7: Principales Importadores de Paneles Solares.....	77
Tabla 8: Principales Marcas Importadas.....	79
Tabla 9: Importación de Paneles por Empresa y Marca.....	81
Tabla 10: Total de Importaciones por Marca.....	82
Tabla 11: Pago y Consumo de Energía Eléctrica 2012.....	84
Tabla 12: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2013.....	85
Tabla 13: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2014.....	86
Tabla 14: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2015.....	87
Tabla 15: Costos de la Importación.....	115
Tabla 16: Estudio Técnico.....	117
Tabla 17: Estado de Resultados Proyectado.....	117
Tabla 18: Flujo de Caja Proyectado.....	118
Tabla 19: Índices Financieros.....	119

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Funcionamiento del Sistema Fotovoltaico.....	18
Ilustración 2: Funcionamiento del Panel Solar .....	21
Ilustración 3: Célula Solar Fotovoltaica .....	22
Ilustración 4: Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria	26
Ilustración 5: Evolución del Consumo de Energía .....	27
Ilustración 6: Producción de Energía e Importaciones .....	38
Ilustración 7: Cobertura de Suministro Eléctrico.....	39
Ilustración 8: Energía Distribuida a Nivel Nacional.....	40
Ilustración 9: Practicás de Ahorro de Energía 2014 .....	43
Ilustración 10: Muestra del Estudio de Mercado .....	55
Ilustración 11: Ahorro de Energía en los Hogares.....	56
Ilustración 12: Hábitos de Ahorro de Energía .....	57
Ilustración 13: Utilización de Focos Ahorradores .....	57
Ilustración 14: ¿Apaga las luces al salir de una habitación?.....	58
Ilustración 15: ¿Evitan introducir alimentos calientes en el refrigerador? .....	58
Ilustración 16: ¿Abren persianas y cortinas para aprovechar la luz del sol? .....	59
Ilustración 17: ¿Utilizan lo menos posible microondas, secadora, aspiradora? .....	59
Ilustración 18: ¿Planchan la mayor cantidad de ropa en una sola vez? .....	60
Ilustración 19: ¿Disponen de aparatos electrodomésticos ahorradores de energía? .....	60
Ilustración 20: ¿Dispone de paneles solares?.....	61
Ilustración 21: Consumo eléctrico en horas.....	61
Ilustración 22: Pago mensual por servicio? .....	62
Ilustración 23: Consumo promedio Kw/mes .....	63
Ilustración 24: Conocimiento sobre Paneles Solares Fotovoltaicos .....	63

Ilustración 25: ¿Qué tan atractivo le parece este sistema de energía renovable? .....	65
Ilustración 26: Motivos de bajo atractivo (Respuestas 3 o menos) .....	65
Ilustración 27: ¿Qué tan beneficioso le parece este sistema de energía renovable para el uso de su vivienda? .....	66
Ilustración 28: Motivos de bajos beneficios .....	67
Ilustración 29: ¿Qué tan interesado estaría usted en adquirir un sistema fotovoltaico para su vivienda? .....	67
Ilustración 30: Motivos de baja intención de compra .....	68
Ilustración 31: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el sistema fotovoltaico? .....	74
Ilustración 32: Principales Importadores de Paneles Solares .....	78
Ilustración 33: Principales Marcas Importadas.....	80
Ilustración 34: Principales Puertos.....	80
Ilustración 35: Facturación Anual en millones de dólares.....	88
Ilustración 36: Consumo anual en Kw/h.....	89
Ilustración 37: Promedio del pago por consumo de energía.....	90
Ilustración 38: Variación del consumo diario de energía en Kw/h.....	91
Ilustración 39: Dimensiones de los Contenedores .....	108
Ilustración 40: Proforma del Sistema Fotovoltaico .....	111
Ilustración 41: Proforma del Transporte Guayaquil-Cuenca .....	114

## **Resumen**

El cambio de matriz energética propuesta por el gobierno y el consecuente incremento de los hogares en sectores urbanos y rurales en la ciudad de Cuenca motivan a incursionar en un mercado que no ha sido explotado en su totalidad. La importación de paneles solares fotovoltaicos puede ofrecer una alternativa viable para abastecer a todo el país y así poder vender el excedente de energía a otros países, buscando generar una independencia energética para la ciudad de Cuenca.

## Introducción

La finalidad del proyecto se centra en complementar el cambio de la matriz energética propuesta por el gobierno ecuatoriano a través de la fuerte inversión destinada a la construcción de hidroeléctricas. Su objetivo es generar ingresos al país con la venta de energía a otros países, contribuir con el cuidado al medio ambiente que se ha convertido en un punto focal a nivel mundial en los últimos años e impulsar el desarrollo de la tecnología. Lo mencionado previamente está directamente vinculado con el comercio exterior, rama fundamental de la carrera.

El gobierno ecuatoriano se ha planteado la meta de cambiar la matriz energética y productiva del país de una forma armoniosa, tal como lo establece la Constitución del 2008 que se encuentra vigente en la actualidad. La norma suprema del Ecuador establece que dichos cambios deben realizarse en un marco de respeto al medio ambiente, una producción energética limpia y renovable, con miras a reducir la dependencia de los combustibles de origen fósil (derivados del petróleo). Además, el gobierno actual prevé utilizar el excedente energético (generado por las represas hidroeléctricas construidas en los años de gobierno) que posea el país para la venta a países vecinos como Perú y Colombia. Sin embargo, el gobierno ha venido impulsando al mismo tiempo proyectos que aumentarían el nivel de consumo eléctrico (implementación de cocinas de inducción y automóviles eléctricos), lo que reduciría el excedente de energía eléctrica del país para su venta. En este sentido, lo interesante es averiguar la factibilidad de la importación de los paneles fotovoltaicos que reduzcan el consumo energético de los hogares en Cuenca.

## **Capítulo 1: Definir los lineamientos, normas y condiciones necesarias para la importación de paneles solares.**

### **1.1 Energías Renovables - Historia y Crecimiento**

Se denominan Energías Renovables o Alternativas, a aquellas cuyo empleo no altera significativamente el medio ambiente, son cíclicamente recuperables en períodos de tiempo relativamente cortos, y que, a diferencia de las denominadas Energías Convencionales, no se originan en la explotación de yacimientos, de carácter finito y no renovable (García, Aprovechamiento energético mediante energías renovables: aplicación en el Centro de Gestión Ambiental Aguarongo, 2002).

El crecimiento de las necesidades energéticas ha sido un factor que se ha aumentado a lo largo de la historia, debido a la consecuente necesidad del hombre de progresar e innovar en todo momento. A partir de la Revolución Industrial, la energía emerge como un factor clave y determinante en las actividades diarias del ser humano. De igual manera, el hombre empieza a recurrir a fuentes energéticas clasificadas como flexibles en el sentido de que no están condicionadas por las situaciones geográficas ni fenómenos de la naturaleza por lo que se empieza a requerir de los combustibles fósiles con el fin de producir energía, dejando de lado a los molinos de agua y al viento de uso limitado y poco concurrente en una época donde el transporte de energía se presentaba como algo desconocido, dificultoso y por consiguiente, caro. (García, 2002)

A comienzos de los años 70, la explotación del petróleo llegó a cubrir el 40% de la demanda energética de los países industrializados. Un dato importante ya que en esa década se da una gran crisis petrolífera, donde los combustibles fósiles dejan de ser baratos por lo que los gobiernos empiezan a cuestionarse por nuevas formas de tener ingresos y abastecer a la población con una intensa búsqueda de fuentes energéticas rentables y también de energías alternativas que en aquella época eran consideradas como poco productivas, pero que ante la crisis se tuvieron que considerar como posibilidades para así enrumbar nuevamente la economía. De igual manera, tuvo un efecto positivo el rechazo de la sociedad hacia aquellas tecnologías que contaminaban el medio ambiente y la concientización de las consecuencias que a futuro arrojarían aquellas malas prácticas de las industrias que no tomaban las medidas necesarias para reducir el impacto ambiental. (García, 2002)

En este sentido, surge con fuerza la idea del aprovechamiento de las energías renovables como la alternativa más atractiva en la lucha de los países por acabar con la crisis de la época; impulsado por el crecimiento de la población a nivel mundial que constantemente aumentaban. Sumado a lo anterior, es de conocimiento público que las reservas de petróleo en algún momento se van a agotar, por lo que los gobernantes de aquella época empezaron a sentar bases para grandes cambios a futuro con la inclusión de los diferentes tipos de energías renovables.

### **1.1.1 Energía Solar**

El sol es una gigantesca esfera incandescente, situada a 150 millones de kilómetros de la tierra, con una masa 334.000 veces mayor que nuestro

planeta, que desde hace aproximadamente 5.000 millones de años emite energía, la misma que se manifiesta ante nosotros básicamente en forma de luz y calor (García, 2002).

En este contexto, es necesario señalar que la Energía Solar es aquella irradiada de manera directa y que no es absorbida ni transformada de manera significativa, proporcionando a los habitantes de la tierra tanto luz como calor y recibida en la tierra en forma de ondas electromagnéticas. De toda la energía solar que incide sobre la atmósfera terrestre, únicamente un poco más de la mitad llega a la superficie del planeta debido a que en capas superiores se elimina gran parte de la radiación ultravioleta. Una parte es reflejada al espacio y otra la absorbe el vapor de agua más otros componentes atmosféricos, ya que si la radiación llegase de manera directa, se tendría una fuerte afectación en los seres humanos, como sucede en la actualidad donde cada vez se desgastan las capas y la radiación es cada vez es más fuerte. (García, 2002)

La energía solar es el origen de casi todas las fuentes de energía que actualmente se disponen, con excepción quizá de las formas nuclear y geotérmica. Los combustibles fósiles son energía solar acumulada como energía química y otras manifestaciones energéticas como la hidráulica, la eólica o la biomasa son formas de la energía solar” (García, 2002).

Por lo tanto, se desprende que la energía solar es de vital importancia porque en primer lugar es inagotable, a diferencia de los combustibles fósiles que en algún momento se van a acabar, y en segundo lugar, no es contaminante para el ambiente por lo que va acorde con las tendencias de los últimos años a favor de la protección del medio ambiente. Es notable el crecimiento de la demanda por los productos cuya

fabricación causan un impacto menor en el medio ambiente frente a aquellos que lo deterioran día a día.

### **1.1.2 Sistemas Fotovoltaicos**

Un sistema fotovoltaico se lo define como una fuente generadora de potencia eléctrica, donde celdas sensibles a la luz del sol transforman la energía solar en un fluido eléctrico de corriente continua y pueden ser ensamblados en cualquier lugar con la suficiente incidencia de energía solar. Es importante acotar que dichos sistemas no requieren de ningún tipo de combustible para poder funcionar y su mantenimiento es escaso al ser dispositivos en estado sólido sin partes móviles. De igual manera, no producen ningún tipo de ruido ni emisiones de tóxicos que atenten contra el medio ambiente por lo que han venido siendo cada vez más utilizados. (García, 2002)

De acuerdo a la experiencia en la electrificación rural fotovoltaica, los resultados muestran que el comportamiento de los Sistemas Fotovoltaicos no siempre son satisfactorios; sin embargo, el estudio que se ha realizado de los problemas que se encuentran en las instalaciones ya existentes muestran que el componente netamente solar (panel fotovoltaico) raramente va a fallar (García, 2002). Lo anterior es un dato muy favorable que aumenta la confiabilidad de las personas en los paneles solares e incentivan a su consumo y una mayor aceptación.

### 1.1.3 Principales Beneficios

- Los sistemas fotovoltaicos gozan de un alto grado de confiabilidad ya que al no poseer partes móviles (simplicidad en el diseño), se reducen considerablemente los costos tanto de operación como de mantenimiento. Los módulos que conforman dichos sistemas son unidades selladas en estado sólido, por lo que pueden ser operadas en una amplia variedad de condiciones ambientales y son de fácil transporte e instalación. (García, 2002).
- Los módulos solares o paneles fotovoltaicos tienen una larga vida útil ya que su funcionamiento garantiza que no habrán pérdidas significativas en la eficiencia de conversión, permitiendo una elevada disponibilidad de energía por el suministro ininterrumpido de potencia (García, 2002). Esto ayuda a comprobar que a largo plazo un panel solar puede llegar a ser más rentable que pagar mensualmente una cantidad de dinero por concepto del consumo eléctrico.
- Al recibir la energía solar (cantidades variables dependiendo del lugar), los sistemas fotovoltaicos son sistemas que no dependen del suministro de combustibles, por lo que en aquellas zonas aisladas de la ciudad con dificultad de acceso a combustibles, la gente puede estar tranquila de que el sistema funcionará sin ningún problema, eliminando costos asociados de combustible y disponibilidad (García, 2002). Si bien las estadísticas de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad que serán presentadas posteriormente

señalan que en el 2016 ha aumentado la cobertura de suministro de servicio eléctrico, aún existen sectores aislados que no cuentan con el presente servicio, por lo que la energía solar es una solución muy ventajosa.

- Al ser sistemas modulares, su capacidad generadora se puede expandir de manera gradual con la demanda que se tenga, sin que el sistema se vea afectado, brindando tranquilidad a las personas que no tengan mayor conocimiento sobre el funcionamiento de los módulos. (García, 2002).
- El uso de los sistemas fotovoltaicos elimina la vulnerabilidad que por lo general tienen las redes eléctricas convencionales, simplificando la selección de sitios de instalación de equipos ya que se pueden ubicar en el mismo lugar de la demanda (in situ). (García, 2002).

#### 1.1.4 Sistema Fotovoltaico Individual

Los sistemas individuales tienen un esquema común, comprendido por:

- **Generador fotovoltaico:** compuesto por uno o más módulos fotovoltaicos interconectados para formar una unidad que genere corriente continua (CC).
- **Acumulador:** almacena la energía producida por el generador y permite disponer de corriente eléctrica fuera de las horas de luz o días nublados. Es el

elemento que mayor mantenimiento requiere porque de ello dependerá su eficiencia y duración.

- **Batería:** compuesta de varios vasos, cada uno de 2 Voltios nominales. El material de su rejilla es una aleación de plomo para que sea resistente a los cambios climáticos y factores externos.
- **Regulador de Carga:** para prevenir excesivas descargas o sobrecargas de la batería y su simplicidad hace que sea de fácil mantenimiento.
- **Cargas:** lámparas, radio, televisión, equipos.
- **Cableado:** cables, interruptores, cajas de conexión.
- **Inversor:** Corriente Continua/Alternativa (AC/DC), que transforma la corriente continua de 12 o 24 Voltios almacenada en el acumulador, en corriente alterna de 230 Voltios. (García, 2002) (Arisa)

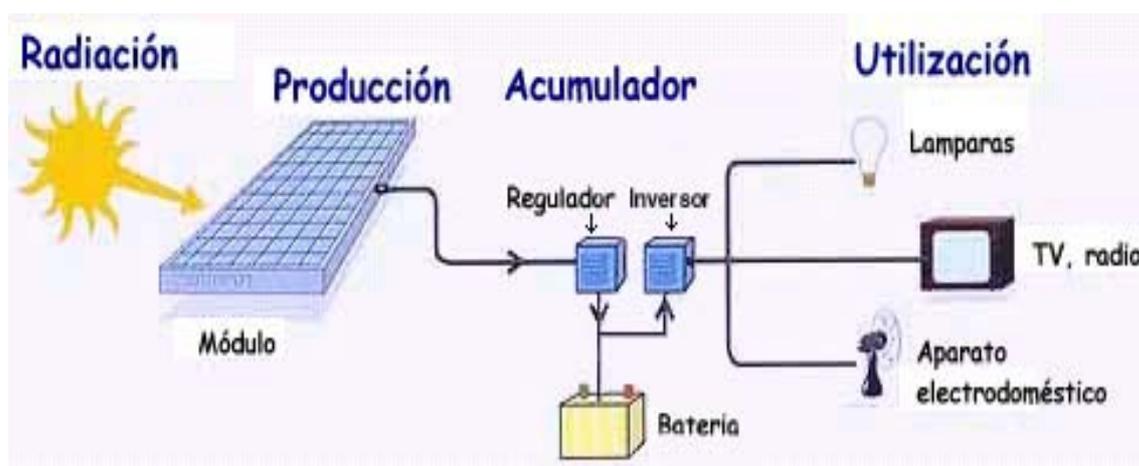


Ilustración 1: Funcionamiento del Sistema Fotovoltaico

Fuente: (Arisa)

### 1.1.5 Energía Solar Fotovoltaica

El Sol produce una enorme cantidad de energía: aproximadamente 1,1 x 10<sup>20</sup> Kilovatios hora cada segundo (1 Kilovatio hora es la energía necesaria para iluminar una bombilla de 100 Vatios durante 10 horas). La atmósfera exterior intercepta aproximadamente la mitad de una billonésima parte de la energía generada por el sol, o aproximadamente 1.5 trillones (1.500.000.000.000.000.000) de Kilovatios hora al año. Sin embargo, debido a la reflexión, dispersión y absorción producida por los gases de la atmósfera, sólo un 47% de esta energía, o aproximadamente 0.7 trillones (700.000.000.000.000.000) de Kilovatios hora alcanzan la superficie de la tierra”. (Arisa).

Con el objetivo de implementar la energía solar de una manera activa y beneficiosa para la humanidad, existen dos técnicas de aprovechamiento que son: la conversión térmica y la conversión fotovoltaica. Para efectos de la presente tesis, se va a desarrollar a profundidad la conversión fotovoltaica o transformación directa de la energía solar en energía eléctrica. Dicha transformación, se la realiza a través de células solares, que actúan como semiconductores generadores de electricidad. (García, 2002)

“El fundamento de la energía solar fotovoltaica es el efecto fotoeléctrico o fotovoltaico, que consiste en la conversión de la luz en electricidad. Este proceso se consigue con algunos materiales que tienen la propiedad de absorber fotones y emitir electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad”. (AMT Solar, 2012)

En 1839, el físico francés, Edmundo Becquerel fue la primera persona en llegar a constatar de manera real el efecto fotoeléctrico. Sin embargo, fue en el año 1954 cuando se llega a construir el primer módulo fotovoltaico desarrollado en los Laboratorios Bell, un experimento científico de costo demasiado elevado para ser utilizado a gran escala. En años subsiguientes, factores como la globalización y la internacionalización de las empresas han llevado a reducir los costes de producción de dichos módulos, lo que ha permitido que sean utilizados a gran escala para el beneficio de la sociedad a nivel mundial.

#### **1.1.6 Paneles Solares**

Para las células fotovoltaicas, una rejilla semiconductor recibe un tratamiento químico especial para formar un campo eléctrico, positivo en un lado y negativo en el otro. Cuando la luz solar incide en la célula, los electrones son desplazados del material semiconductor. Si ponemos conductores eléctricos tanto del lado positivo como del negativo de la rejilla, formando un circuito eléctrico, los electrones pueden ser capturados en forma de electricidad. Esta electricidad puede ser utilizada para suministrar energía a una carga, por ejemplo, para encender una bombilla. La conjunción de varias células conectadas eléctricamente entre si y montadas en una estructura de apoyo o marco, se llama módulo fotovoltaico. Varios módulos pueden ser conectados unos con otros para formar un campo solar. Los módulos producen electricidad en corriente

continua, pudiendo ser conectados en serie o en paralelo para conseguir el voltaje que se requiera”. (AMT Solar, 2012).

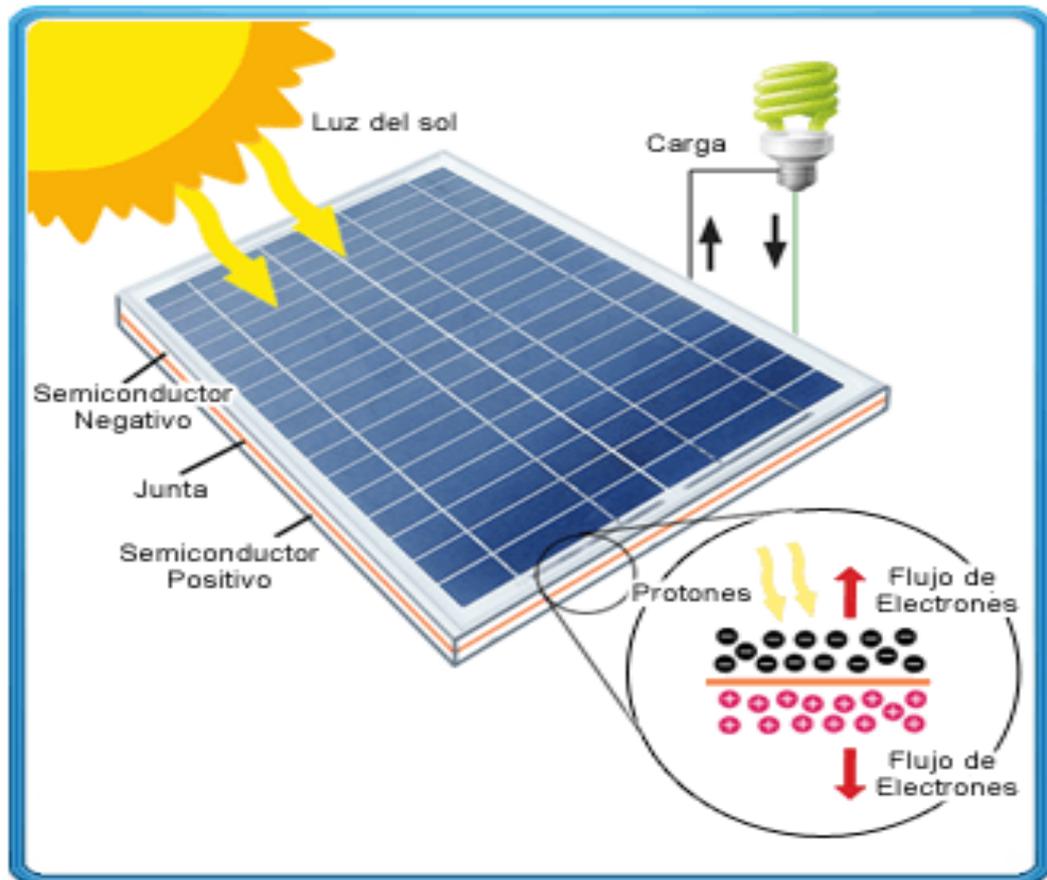


Ilustración 2: Funcionamiento del Panel Solar

Fuente: (Damia Solar)

Una **celda solar o célula solar** es una pequeña placa hecha a base de silicio cristalino que debido a su composición convierte la luz que emite el sol en electricidad. Es por ello que un panel solar no es más que una placa grande en la que hay muchas celdas solares juntas. Si una celda solar convierte la energía solar en electricidad, un

panel solar convierte mucha más energía que una sola celda solar. Las celdas se conectan unas con otras en serie. (Area Tecnológica)

## LA CÉLULA SOLAR FOTOVOLTAICA

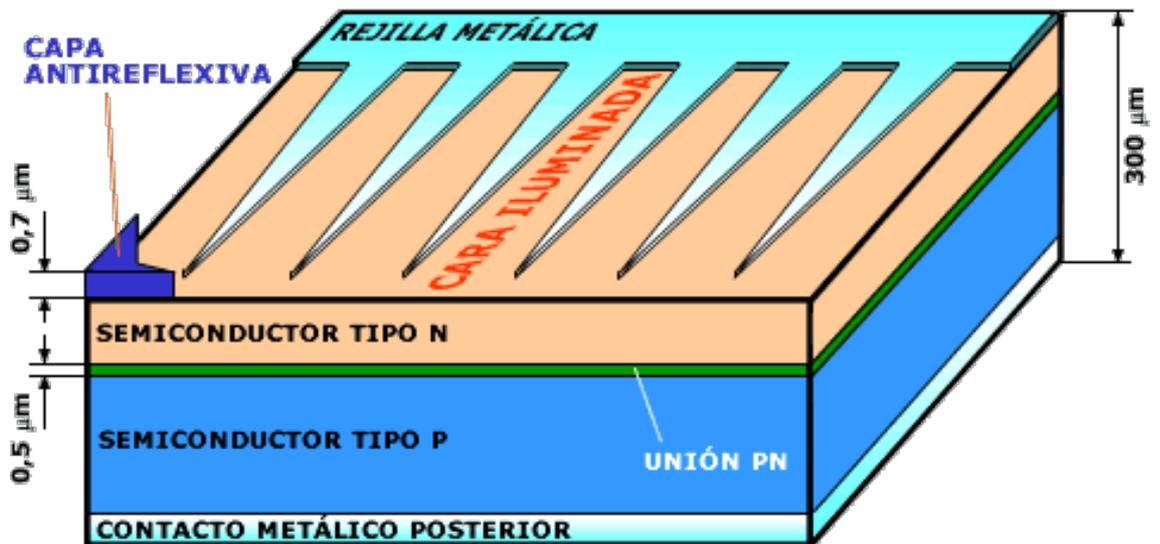


Ilustración 3: Célula Solar Fotovoltaica

Fuente: (Universidad de Jaén)

Aparte de los beneficios y ventajas de los sistemas fotovoltaicos presentados previamente, la ventaja principal de utilizar un panel solar radica en que este produce energía limpia y renovable, sin la necesidad de recurrir a recursos fósiles o a la energía nuclear. Como se puede ver en el caso de Ecuador, se han dado grandes problemas a raíz de la explotación del petróleo, causando serios daños a la población y al medio ambiente a través de la liberación de gases tóxicos a una atmósfera cada vez más desgastada. De igual manera, ayudan a ahorrar energía con la instalación de un sistema renovable que permita optimizar los gastos diarios de un hogar y al mismo tiempo ya no depender de las empresas que suministran energía. (Area Tecnológica)

Entre las desventajas que se han podido encontrar en los paneles solares, está, por ejemplo, que si bien su energía es limpia y renovable, su fabricación aún depende de energías no limpias ya que el silicio o arseniuro de galio tienen que extraerse de la tierra y mediante procesos se los coloca en el panel. Otra desventaja: al ser paneles solares dependen evidentemente del clima, por lo que si el panel se lo instala en un lugar que no reciba mucho sol entonces será de poca utilidad. El costo de los paneles o su tamaño pueden llegar a ser limitantes a simple vista; sin embargo, en los lugares que carecen de una infraestructura eléctrica básica, el panel va a ser mucho más rentable contribuyendo con el entorno ambiental a largo plazo. En el caso local, en aquellas parroquias rurales con problemas de abastecimiento de energía, los paneles solares se presentan como una gran alternativa.

En la actualidad, los paneles solares se utilizan fundamentalmente en el techo de los hogares con el objetivo de suministrar energía a electrodomésticos, dispositivos electrónicos, para tener luz, calentar agua y todas las demás funciones que permite el suministro de electricidad.

Los paneles solares también se utilizan para los satélites. Esto es lo que se conoce como Energía solar Espacial. Los satélites llevan a bordo paneles solares que absorben la luz del Sol y generan electricidad que puede ser utilizada para el funcionamiento del propio satélite o también para transmitir esa energía a la Tierra. Por ejemplo, una estación satelital de energía solar puede enviar la energía recolectada del Sol a la Tierra en forma de microondas o láseres para zonas por ejemplo donde escasee la energía en la Tierra”. (Area Tecnológica)

Por otra parte, los paneles están protegidos en su exterior con vidrio templado, que lo hace resistente a las distintas condiciones climáticas, con una instalación y mantenimiento muy sencillos si se tiene en cuenta que el panel no incluye partes móviles y que las células y los contactos van encapsulados en una fuerte resina sintética, se logra una buena confiabilidad y larga vida útil mayor a los 25 años. En el mismo sentido, si una de las células falla, no afecta al funcionamiento de las demás, y la intensidad y voltaje pueden ser fácilmente ajustados aumentando o suprimiendo células. (Arisa)

El Vatio pico (Wp) es la unidad de potencia del panel solar fotovoltaico, sinónimo de la máxima potencia eléctrica del panel. Es utilizado como un sufijo de unidad en el Sistema Internacional y está orientado a las células o celdas solares que van a formar los paneles, donde las condiciones de producción de electricidad dependen de factores externos a las células. El Vatio pico (Wp) es un valor obtenido en condiciones ideales de corriente continua de potencia que se mide cuando los paneles se irradian por la luz solar logrando una potencia de 1000 W en condiciones estándar de temperatura (25 grados centígrados). (Sebastián)

En la actualidad, los sistemas fotovoltaicos se utilizan en productos de consumo masivo de baja potencia (1Wp) como celdas de calculadoras, relojes, hasta aplicaciones en satélites y misiones en el espacio (15 Wp- 20KWp), incluyendo la dotación de energía para los hogares, establecimientos comerciales, comunidades aisladas, alumbrado público, cargadores de baterías, teléfonos de emergencia en carreteras, etc. (García, 2002)

### **1.1.7 Importancia en la Actualidad**

Desde el inicio de la historia de la humanidad, el hombre se ha caracterizado por utilizar todas aquellas herramientas que la naturaleza le ofrece para su mayor beneficio y subsistencia. El agua, el sol, el viento, el fuego, entre otros, han sido los medios que el hombre ha canalizado en favor de las cosechas y cuidado de sus animales. Con el paso de los años, los medios utilizados han sido los mismos, pero con la inclusión de los combustibles fósiles ya no sólo para subsistir, sino como un ingreso importante para los países a nivel mundial. Sin embargo, los combustibles fósiles aparecen como los principales responsables de las emisiones de dióxido de carbono que contribuyen a aumentar el Efecto Invernadero y una amenaza a la estabilidad del clima del planeta, por lo que obligatoriamente los gobernantes a nivel mundial deben cambiar el modelo repetitivo del pasado donde se explotaban los recursos sin importar el impacto ambiental y el consecuente daño a la naturaleza para las futuras generaciones.

A nivel mundial, el aumento del consumo energético es cada vez mayor, debido al desarrollo que han tenido varias naciones emergentes así como por el aumento de la población mundial que alcanzará los 9.100 millones en el año 2050. Por obvias razones, esto implica un mayor consumo de energía como se explica en el siguiente cuadro, donde “Mtep” es una unidad de energía que hace referencia a los millones de toneladas equivalentes de petróleo:

## Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria

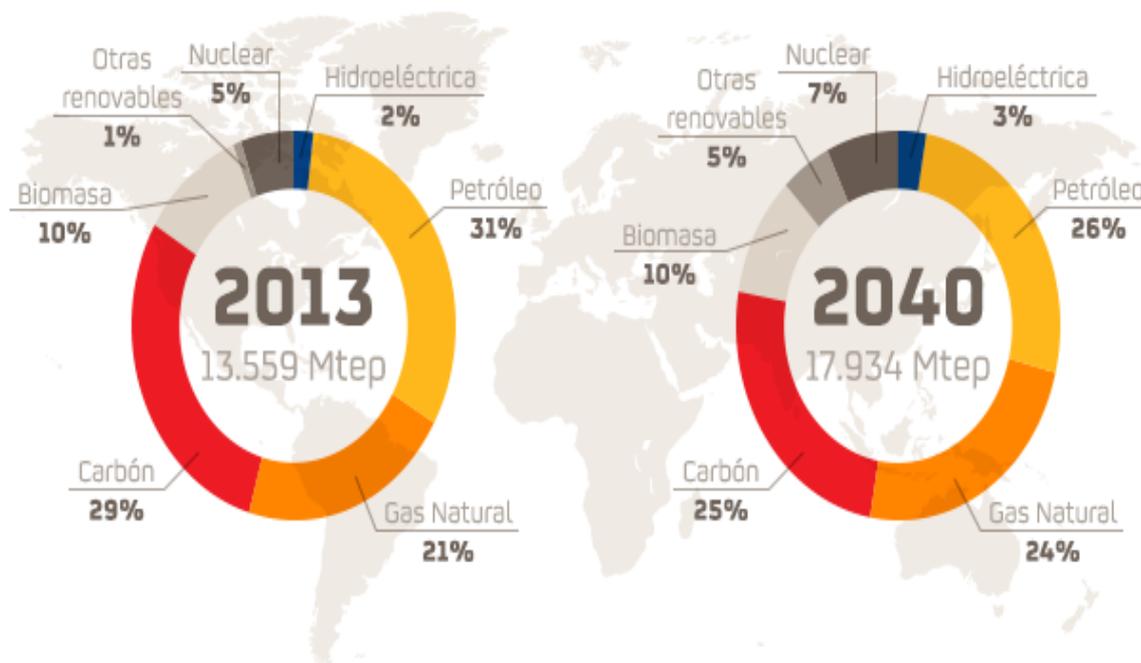


Ilustración 4: Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (WED 2013) y D. Secretaría Técnica de Repsol

En el gráfico precedente se puede observar que la mayor concentración a nivel mundial en el 2013 está en el petróleo, el carbón y el gas natural, cifras que según pronósticos para el 2040 no cambiarían demasiado. Por otra parte, las energías renovables tienen un crecimiento de un 3% entre un año y el otro, por lo que se deduce que los combustibles fósiles continuarán predominando a nivel mundial. Sin embargo,

dichos recursos se van a agotar en algún momento, por lo que se está intentando impulsar al máximo el uso de las energías renovables.

Es importante mencionar que, en los últimos años, la población a nivel mundial se ha incrementado y en la actualidad se tienen 6.000 millones de habitantes según informes de las Naciones Unidas, con proyecciones de llegar a 8.500 millones en el 2025 y 9.100 millones para el 2050. Consecuentemente, el consumo de energía va a seguir aumentando en los próximos años, pero se debe tomar en cuenta que las dos cifras no están aumentando a la par. Como se puede observar en el siguiente gráfico, ya desde el año 2013 el consumo de energías primarias en Toneladas sobrepasó a la población mundial y va de la mano con el consumo per cápita.

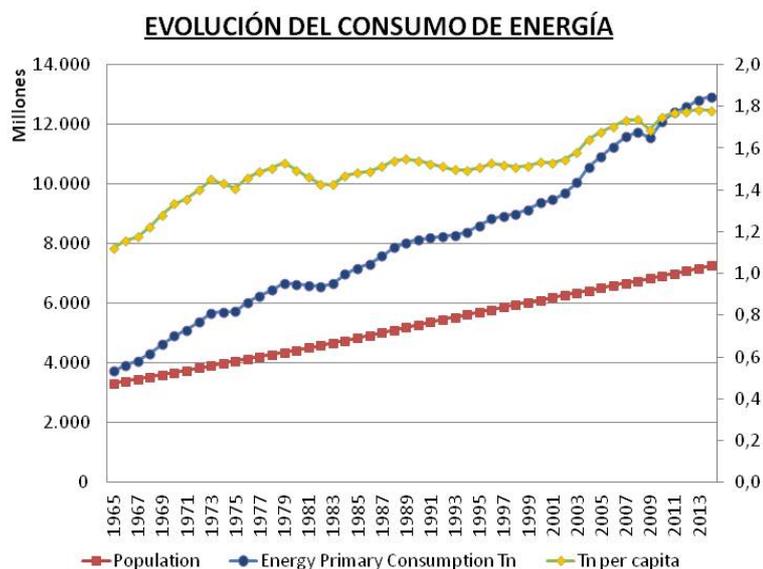


Ilustración 5: Evolución del Consumo de Energía

Fuente: (Energía BP)

Son números preocupantes para el medio ambiente ya que al relacionar los dos gráficos anteriores, las fuentes de energía más recurridas son y seguirán siendo por algunos años, las que más afecten al planeta. En este sentido, las energías renovables empiezan a tener una vital importancia, donde se tiene que para “satisfacer la avidez mundial de energía significa producir cada año 550 Mtep adicionales, considerando en esta cifra el incremento de las necesidades energéticas y también el reemplazo de viejas instalaciones. Satisfacer la urgente necesidad de frenar la cantidad de emisiones hasta un máximo aceptable significa que el 75% de esas nuevas 550 MTep anuales deben provenir de fuentes de energía no contaminantes, o en términos absolutos, producir cada año 400 MTep adicionales de energía no contaminante”.

De acuerdo a los estudios realizados, se tiene que sumar: 100 MTep de energía por biomasa, 15 MTep de energía por hidroelectricidad, 2 MTep de energía geotérmica y 50 MTep de energía solar y eólica se tiene un total de 167 MTep de energía renovable adicional por año, es decir, un 40% de lo que habría que producir por medio de energías renovables para evitar el colapso ambiental (Hipernova), por lo que es evidente que el solo hecho de emplear las energías renovables no va a ser suficiente para frenar el sobrecalentamiento del medio ambiente que se ha vuelto cada vez más evidente con el pasar del tiempo. Dicho lo anterior, se necesita también el impulso por parte de los gobiernos para lograr concientizar a las personas y reducir el consumo de energía para un beneficio común.

Según un informe publicado por la Comisión Europea en el 2011, la producción mundial de la energía fotovoltaica ha logrado alcanzar un volumen de 23,5 Gigavatios (GW), 500 veces superior a lo alcanzado en 1990. En el informe se menciona que la energía fotovoltaica es una de las industrias que mayor crecimiento ha

tenido en los últimos años, donde hasta el 2010, la Unión Europea fue líder en las instalaciones fotovoltaicas. En la actualidad, el panorama ha cambiado notablemente, ya que China ha logrado convertirse en el principal centro de fabricación de células y módulos solares, seguido por Taiwán, Alemania y Japón. Entre los mayores fabricantes del mundo, sólo cuatro cuentan con plantas de producción en Europa: First Solar (EEUU, Alemania, Malasia, Vietnam), Q-Cells (Alemania y Malasia), REC (Noruega y Singapur) y SolarWorld (Alemania y EEUU). (Vida más verde, 2011)

El informe también pone de manifiesto que los precios de los módulos solares han experimentado una reducción dramática de casi un 50 por ciento en los últimos tres años. Los analistas predicen que las inversiones en tecnología fotovoltaica podrían duplicarse de 35-40 millones de euros en 2010 a más de 70 millones en 2015, mientras que esperan que los precios para los consumidores sigan disminuyendo. (Vida más verde, 2011).

En adición, la creciente presión por parte de la sociedad y organizaciones no gubernamentales que buscan cuidar al planeta, hacen que el panorama a futuro sea muy favorable para la energía fotovoltaica, consecuentemente con un incremento en la demanda de paneles solares que solucionen varios problemas a lo largo de su vida útil.

## **1.2 Impulso Estatal**

El presidente de Ecuador, Rafael Correa, afirmó que Ecuador tendrá para el 2016 la matriz energética “más eficiente y más amigable del mundo”, pues el 95% de energía que se produzca será de origen hídrico, gracias a los diferentes mega proyectos

construidos por el gobierno (Andes, 2016). Debido al impulso que el actual gobierno está otorgando en el campo energético como parte del cambio de la matriz productiva, se busca exportar el excedente energético de manera que Ecuador tenga mayores ingresos que le permitan ya no depender del petróleo, que ha sido el sostén de la economía nacional por muchos años.

A lo largo de la historia, Ecuador se ha caracterizado por ser un país primario-exportador, donde el petróleo, el banano, el cacao, las flores y demás productos sin valor agregado, le han permitido subsistir de cierta manera al país. Sin embargo, la aparición de economías emergentes como la de China, la firma de múltiples acuerdos de libre comercio y liberalización del mismo, la internacionalización de las empresas y otros factores, obligan al país a buscar de cualquier manera ser competitivo para poder insertarse en el orden mundial.

Es por ello que el gobierno desarrolla el Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017), donde se define al Buen Vivir como “la forma de vida que permite la felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad. No es buscar la opulencia ni el crecimiento económico infinito”. Dentro de los objetivos del Plan Nacional, se encuentra el impulso y la transformación de la matriz productiva y de los sectores estratégicos, donde se busca tener una sociedad en armonía con la naturaleza, reconociendo los derechos de la misma y garantizando un ambiente sano y sostenible como lo establece la Constitución del Ecuador (primera en reconocer los derechos de la naturaleza) con el planteamiento de actividades humanas dentro de los límites biofísicos de los ecosistemas, con gran responsabilidad hacia las futuras generaciones. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013)

De igual manera, el Plan Nacional dentro de su quinto gran capítulo habla acerca de la sustentabilidad ambiental, donde se menciona que si bien la principal fuente de riqueza depende de la extracción del petróleo, se buscan desarrollar industrias no contaminantes que respeten los derechos de la naturaleza y el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano, por lo que los paneles solares cumplen con dichas especificaciones apareciendo como una gran alternativa a ser impulsada con gran fuerza como parte de los sectores estratégicos a los que se hace mención en el cambio de la matriz productiva del país.

En este sentido, se tiene que:

El cambio de la matriz productiva debe asentarse en el impulso a los sectores estratégicos, en la redefinición de la composición de la oferta de bienes y servicios, orientada hacia la diversificación productiva basada en la incorporación de valor agregado, en el impulso a las exportaciones y su expansión en productos y destinos, en la sustitución de importaciones, en la inclusión de actores, en la desconcentración de la producción de los polos actuales hacia los territorios, y en la mejora continua de la productividad y la competitividad, de forma transversal en todos los sectores de la economía. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Se puede observar que el gobierno busca un cambio radical en cuanto a la manera en la que se ha manejado el país a lo largo de su historia no solo por convicción sino por las necesidades presentes y futuras.

### **1.2.1 Energía: Eje central del sistema productivo**

La energía es el flujo sanguíneo del sistema productivo, de ahí la relevancia de incrementar la representatividad de la energía obtenida de fuentes renovables, de fortalecer el stock energético nacional no renovable y de establecer una gestión adecuada de la demanda de energía, a fin de lograr la sostenibilidad en el tiempo y minimizar el riesgo en el abastecimiento energético para la productividad sistémica”.

Siguiendo la presente línea, el gobierno ha invertido cuantiosamente en la construcción de las hidroeléctricas para abastecer la creciente demanda de energía, y que su excedente pueda exportarse para obtener nuevos ingresos para el país. Si se logra difundir e implementar el uso de los paneles solares empezando en el cantón Cuenca y paulatinamente al resto del Ecuador, el país dispondrá de un mayor excedente que podrá ser vendido a países vecinos, brindando un gran respiro económico al país.

Como fue señalado previamente, la demanda de energía a nivel mundial cada vez crece a un ritmo más elevado, superando al crecimiento de la población mundial. Ecuador no es la excepción ya que, según datos presentados dentro del Plan Nacional, se muestra que entre los años de 1990 y 2011 la demanda per cápita de energía se incrementó a una tasa promedio anual del 2%, mientras que la población registró una tasa de crecimiento anual de 1,94%. Haciendo una referencia tendencial, para el periodo 2013-2030 se proyecta un incremento promedio anual de la demanda de energía del 2,1%, ligeramente menor a la del periodo 1990-2011, lo cual se explica por una menor tasa de crecimiento poblacional (1,3%). (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Con el objetivo de lograr una sostenibilidad tanto económica como ambiental, la nueva tendencia a nivel mundial se basa en el aprovechamiento de las energías renovables para generar electricidad y abastecer una demanda a gran escala, por lo que Ecuador ha tratado en los últimos seis años de cubrir la demanda energética con energías renovables, apostando principalmente por las hidroeléctricas y tratando de disminuir el uso de recursos tradicionales como el petróleo y el gas natural.

Las proyecciones de Ecuador para el 2030 se sustentan en tomar medidas necesarias para:

Profundizar la equidad en el acceso y asequibilidad de los productos y servicios energéticos, así como en el ahorro, el uso eficiente de la energía de consumo y en la sustitución progresiva que considere criterios de eficiencia económica y sustentabilidad ambiental, con énfasis en el transporte de carga y la electrificación en los sectores industrial y residencial” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Sumado a lo anterior, es evidente la preocupación del gobierno no sólo por la gran caída en los precios del petróleo en años recientes, sino al decaimiento que han tenido los campos de producción, avizorando una futura escasez de petróleo, ligado a la consecuente búsqueda de alternativas para disponer de recursos energéticos.

En 2030 la oferta de electricidad se complementará con la implementación de pequeños proyectos de generación de energía con fuentes renovables –tales como la fotovoltaica, la eólica, la biomasa y la hidroelectricidad– en zonas cercanas a los consumidores, y con esquemas de gestión participativa de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, las organizaciones comunitarias y el sector privado. Estos proyectos

ponen a disposición energías renovables para usos productivos locales y el sistema interconectado, lo que permite generar empleo local, optimizar el uso de los recursos naturales, diversificar los territorios en la generación de electricidad y disminuir las pérdidas técnicas en la transmisión de electricidad” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

A más de darle un impulso a la implementación de las energías renovables, el gobierno busca incluir a los distintos sectores sociales a ser parte del cambio y ajustarse a la realidad ambiental que vive el mundo, donde se necesita tomar conciencia y al mismo tiempo beneficiar a la economía y bienestar general del Ecuador. La población es clave para que la planificación sea exitosa y el cambio debe empezar por cada uno de los habitantes intentando contribuir de manera individual al cuidado medioambiental.

Todas aquellas actividades de extracción llevadas a cabo a lo largo de la historia del país han causado serios daños ambientales que han desembocado en la contaminación del aire, la extinción de varias especies de animales y plantas, la destrucción de hábitats y muchos otros factores negativos que van en contra tanto de la Constitución, que vela por los derechos de los ciudadanos a vivir en un ambiente sano, como del Plan Nacional donde se apuesta principalmente por:

La transformación productiva bajo un modelo eco eficiente con mayor valor económico, social y ambiental. En este sentido, se plantean como prioridades la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y sus recursos naturales, la inserción de tecnologías ambientalmente limpias, la aplicación de la eficiencia energética y una mayor participación de energías renovables, así como la prevención, el control y

la mitigación de la contaminación y la producción, el consumo y el pos-consumo sustentables”. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013)

Dicho lo anterior, el objetivo primordial es promover la participación de las energías renovables y sostenibles como una medida de prevención de la contaminación medioambiental; a esto se le debe sumar mecanismos de control, incentivos, prevención de daños y una constante aplicación de las tecnologías limpias que tengan estándares de calidad para medir su eficiencia y grado de impacto positivo en la naturaleza. Se debe acompañar este proceso con campañas de concientización masivas para que sean los ciudadanos quienes empiecen a evitar que se siga destruyendo a la naturaleza.

### **1.2.2 Matriz Energética**

Ecuador es un país autosuficiente en términos globales de energía, por lo que el excedente de energía puede ser exportado a otros países. Sin embargo, Ecuador importa energía secundaria (diésel, naftas, gas licuado de petróleo, gasolina) por la creciente deficiencia de dicho rubro en el país y así poder satisfacer la demanda interna. Existen proyecciones que señalan que se va a dar una declinación en las reservas de crudo a niveles de 110 millones de bep (barril equivalente de petróleo que representa a la energía liberada durante la quema de un barril de petróleo crudo) para 2020, mientras que el ritmo creciente de la demanda energética indica que, para ese mismo año, la demanda igualaría la oferta.

De igual manera, estudios revelan que entre 1990 y 2012, el índice de aprovechamiento de las energías renovables ha ido decreciendo, mientras que el índice de energías no renovables ha aumentado en gran cantidad, y esto se debe fundamentalmente a “la participación creciente del sector de transporte de carga pesada y liviana en el uso de combustibles fósiles. Este sector representa el 56% del uso total de energía en el país (MICSE, 2012a). En el ámbito de transporte, el 85% del consumo energético se refiere a gasolinas y diésel. Otros sectores de alto consumo energético son el residencial, con el 16%, y el industrial, que consume el 11%. En el caso de hogares, el 56% es consumo de gas licuado de petróleo (GLP); además, este sector concentra el 92% del consumo nacional de GLP. En el caso de las industrias, el 37% corresponde al consumo de diésel y fuel; este sector solo representa el 11% del consumo energético nacional”. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013)

Precisamente el 56% del consumo en los hogares procedente del gas licuado de petróleo, es lo que se pretende sustituir con la implementación de los paneles solares fotovoltaicos, contribuyendo con el medio ambiente al tener una energía limpia que no afecta a la naturaleza, así como también permitirle al gobierno exportar mayores cantidades de energía proveniente de las hidroeléctricas.

Si bien se tiene que “las pérdidas eléctricas en distribución han disminuido de 22,3% en 2006 a 14,7% en 2011, lo que equivale a más de USD 100 millones anuales de ahorro (MICSE, 2012a) y el porcentaje de viviendas en zona urbana con servicio eléctrico pasó del 97,9% en 2008, al 98,3% en el 2012, con lo que se superó la meta propuesta para el 2013 en el Plan Nacional 2009-2013” (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Aún es evidente la inequidad en la provisión del servicio público de electricidad en los quintiles más pobres y en las zonas rurales que se verían beneficiadas con la implementación de los paneles. Es por ello que dentro de las metas que se plantean en el Plan Nacional, está en primer lugar alcanzar para el 2017 un 60% de potencia instalada renovable (en el 2012 fue de 43,7%) y en segundo lugar, aumentar la capacidad instalada para generación eléctrica, pasando de 5454,4 MW en 2012, a 8741 en el 2017.

De acuerdo a la información publicada por la Vicepresidencia de la República del Ecuador:

En los seis años de gestión del gobierno de la revolución ciudadana se ha invertido 14.398 millones de dólares en sectores estratégicos, para que el Ecuador pase de ser un país importador de energía a exportador y de una matriz productiva a una industrializada y de servicios. En 2016 entrarán en ejecución los grandes proyectos hidroeléctricos: Coca Codo Sinclair, Sopladora, Toachi Pilatón, Minas San Francisco, Delsitanisagua, Manduriaco, Quijos, Mazar-Dudas. El primer parque eólico, Villonaco, ya está en funcionamiento y se busca implementar plantas solares como otras fuentes de energía renovable. “Eso es un hito histórico”, afirmó el Ministro Coordinador Rafael Poveda.

Por otra parte, se señala que se han invertido cerca de 4.500 millones de dólares en obras destinadas a reemplazar el uso de los combustibles contaminantes en un 93% y buscando duplicar la potencia energética a 7.480 MW (Vicepresidencia de la República del Ecuador). De igual manera, Rafael Correa ha resaltado la importancia de

la Refinería del Pacífico, vital para cubrir el déficit de combustibles en el mercado interno sin tener que recurrir a la importación de los derivados del petróleo, gracias a la inversión cercana a los 12 mil millones de dólares. (Vicepresidencia de la República del Ecuador)

El siguiente cuadro muestra estadísticas que indican que los esfuerzos del gobierno empiezan a dar resultados, ya que el 51,78% de la producción de energías renovables supera al consumo de combustibles fósiles, llegando a 13.638,89 gigavatios hora (GWh) en beneficio de los habitantes ecuatorianos. (Regulación Eléctrica, 2016)

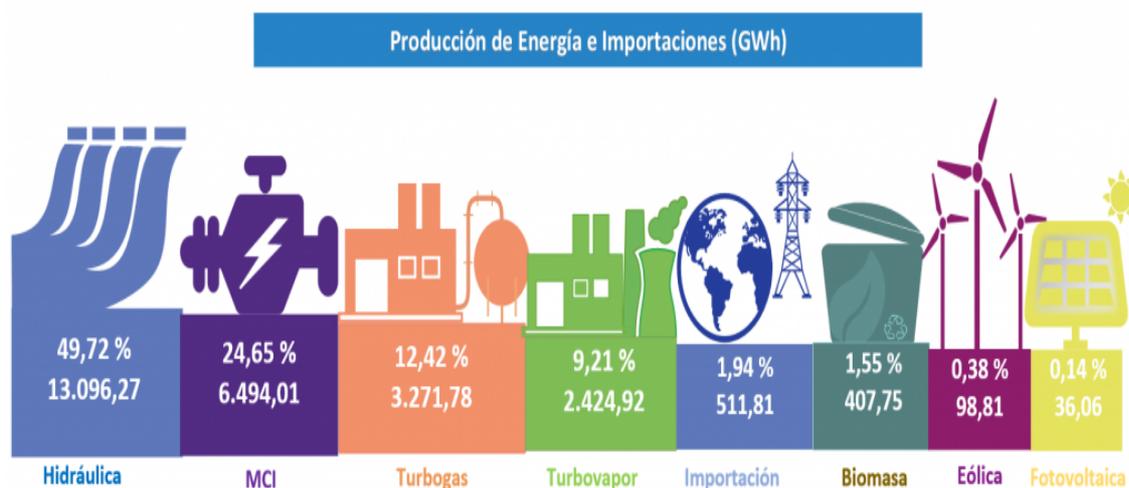


Ilustración 6: Producción de Energía e Importaciones

Fuente: (Arconel, 2015)

“Actualmente, Ecuador es un referente mundial, figurando como quinto en seguridad energética –según un informe de la Universidad de Vancouver-, y

destacándose por sus ingentes esfuerzos en materia de la construcción de sus ocho proyectos hidroeléctricos.

En concordancia con los datos elaborados por la ARCONEL y presentados en el Taller “Fortalecimiento de las estadísticas básicas como apoyo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, nuestro país hasta el 2015 supera el 97% de cobertura de suministro de servicio de energía eléctrica” (Regulación Eléctrica, 2016). Esto demuestra que en Ecuador se ha tenido una gran acogida a la presente iniciativa del gobierno, donde las cifras avalan un cambio positivo respecto a la forma tradicional de consumo y cobertura de energía en el país.

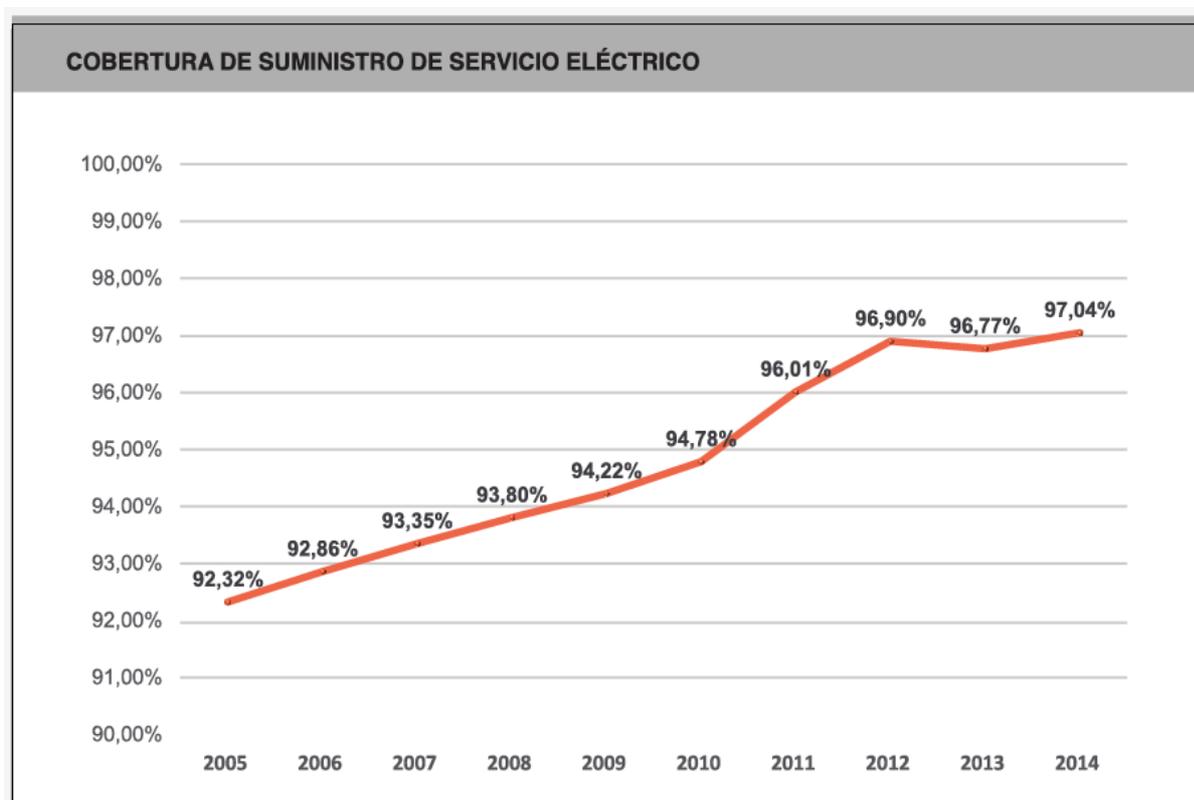


Ilustración 7: Cobertura de Suministro Eléctrico

Fuente: (Arconel, 2015)

## Capítulo 2: Realizar un estudio de mercado en el cantón Cuenca.

### 2.1. Consumo de energía en nuestro país.

El consumo de energía en el país gira en torno al flujo de potencia que se da a través del Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.), de la potencia proveniente de los sistemas no incorporados y de la potencia proveniente de las interconexiones con Perú y Colombia.

Del total de energía bruta distribuida a nivel nacional el 51.55 % corresponde a energía producida por fuentes renovables, el 46.52 % a energía de fuentes no renovables y el 1.93 % a importación de energía.

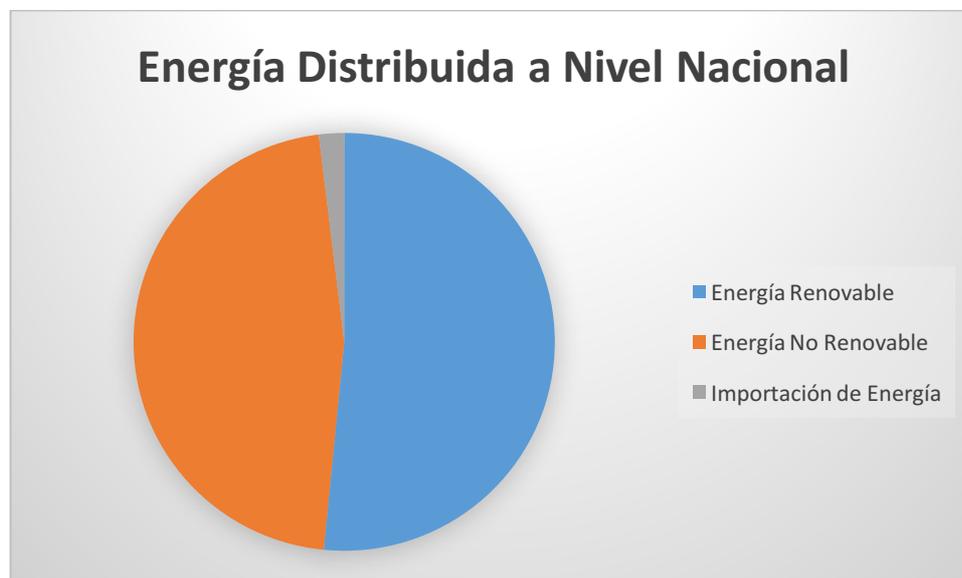


Ilustración 8: Energía Distribuida a Nivel Nacional

Fuente: (Arconel, 2015)

La producción de electricidad para el país se basa en el aporte proveniente de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y fotovoltaicas. Según la información que reposa en la Agencia Nacional de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) se estableció que la producción eléctrica del 2015 correspondió en un 49.49% a las centrales hidráulicas, 46.52% a las centrales termoeléctricas, 1.93% a las interconexiones internacionales, 1.54% a la generación con biomasa (bagazo de caña), 0.37% a las centrales eólicas y un 0.14% a las centrales fotovoltaicas.

Tipo de Energía	Tipo de Central	Potencia Nominal		Potencia Efectiva	
		MW	%	MW	%
Renovable	Eólica	21.15	0.35%	21.15	0.38%
	Hidráulica	26.41	0.44%	26.37	0.47%
	Fotovoltaica	2412.86	40.15%	2401.3	43.20%
	Térmica Turbovapor(*)	144.3	2.40%	136.4	2.45%
<b>Total Renovable</b>		<b>2604.72</b>	<b>43.34%</b>	<b>2585.22</b>	<b>46.51%</b>
No Renovable	Térmica MCI	1860.69	30.96%	1547.38	27.84%
	Térmica Turbogas	1086.19	18.07%	978	17.59%
	Térmica Turbovapor	458.24	7.62%	448.24	8.06%
<b>Total No Renovable</b>		<b>3405.12</b>	<b>56.66%</b>	<b>2973.62</b>	<b>53.49%</b>
<b>Total</b>		<b>6009.84</b>	<b>100%</b>	<b>5558.84</b>	<b>100%</b>

Tabla 1: Producción de Energía en el país

Fuente: (Arconel, 2015)

Dentro de las principales fuentes de generación de energía renovable y no renovable las centrales eólicas y fotovoltaicas tienen una participación minoritaria con el 0.38% y 0.47% respectivamente, seguidas de las centrales de biomasa (combustible de origen renovable (bagazo de caña) con el 2.45%, mientras que las centrales térmicas MCI son las que tienen mayor participación en cuanto a fuentes no renovables con un 27.84% de potencia efectiva. Finalmente, están las centrales hidráulicas que son las más representativas dentro del rango de energías renovables con un 43.20% de participación.

Este total de potencia efectiva, a nivel de país, se traduciría en un 92.89% si se la relaciona directamente con la producción generada a través de fuentes renovables.

### **Energía Fotovoltaica en el país**

En el país existen 14 empresas públicas generadoras de energía eléctrica por medio de sistemas fotovoltaicos a lo largo del territorio nacional. Principalmente se encuentran ubicadas en el sur del país, en la provincia de Loja, iniciando sus operaciones a partir del año 2014 con una inversión de 700 millones de dólares.

### **Consumo de Energía**

Durante el 2015, las provincias con mayor consumo per cápita de energía (es decir sobre los 1000 Kwh/ hab) se encuentran Guayas, Galápagos, Pichincha, El Oro, Azuay y Santa Elena. Se presenta el indicador de consumo per cápita a nivel de provincia y a nivel nacional, para lo cual, se utiliza el consumo de energía de los clientes regulados por las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2016. En lo que corresponde a la provincia del Azuay se registra un consumo de 1.151,75 Kw/h por habitante.

En el país, en los últimos años, ha habido un incremento en la demanda de energía eléctrica. La mayor demanda se concentra en la Costa: 57.20%, en lo que respecta a la Sierra 39.81% y en la provincia del Azuay se registra un incremento de 933,40 GW/h durante el año 2015.

### **Ahorro de energía**

Dentro de las principales prácticas de ahorro de energía que realizan los hogares en el país durante el año 2014 se encuentran las de “apagar los focos al salir de una habitación” con un 95,08 %. En cuanto a los dispositivos ahorradores de energía, el

23,47 % de los hogares afirman tener un electrodoméstico ahorrador de energía y el 1,90 % de los hogares disponen de paneles solares. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2014)

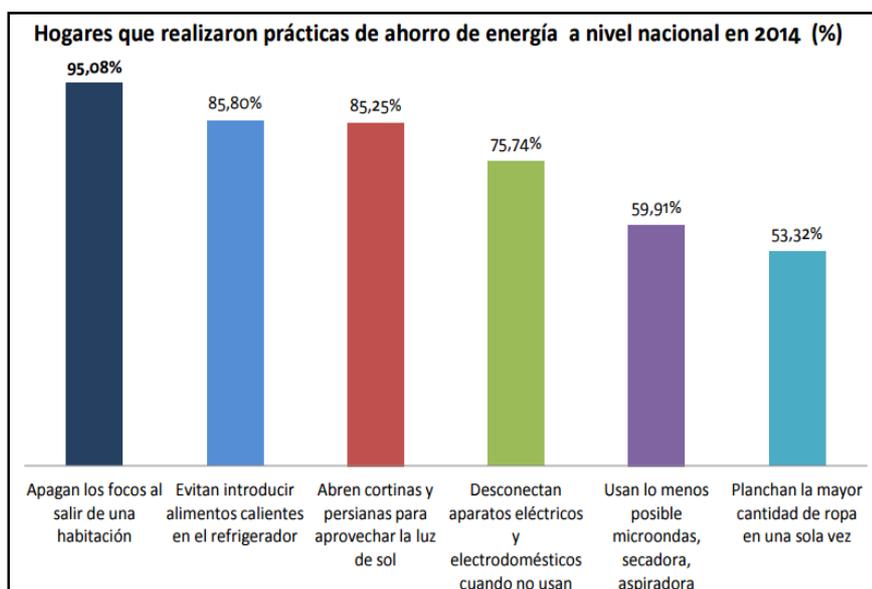


Ilustración 9: Prácticas de Ahorro de Energía 2014

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)

## 2.2 Importaciones de Energía

En el periodo 2009-2011 se importó energía resultado del estiaje en las cuencas de las principales centrales hidroeléctricas del país. Por su parte, durante el periodo 2012-2015 se evidenció una reducción en la importación debido a la entrada en operación de varios proyectos de generación renovable y no renovable.

Durante el periodo en mención, se registra que el 98% de la importación corresponde a lo aportado por Colombia y el 2% restante por Perú, con un precio

promedio de \$10.49 proveniente de Colombia y de \$5.49 proveniente de Perú.

(Arconel,2015)

Empresa	Tipo de Transacción	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Colombia	M. Ocasional	794.51	1294.59	236.03	662.34	824.02	457.24
<b>Total Colombia</b>		<b>794.51</b>	<b>1294.59</b>	<b>236.03</b>	<b>662.34</b>	<b>824.02</b>	<b>457.24</b>
Perú	Contratos	-	-	-	-	-	54.57
	M. Ocasional	78.39		2.17		12.72	
<b>Total Perú</b>		<b>78.39</b>		<b>2.17</b>		<b>12.72</b>	

**Tabla 2: Importación de Energía**

Fuente: (Arconel, 2015)

## 2.3 Estudio de Mercado

### FICHA TÉCNICA ESTUDIO PANELES SOLARES

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer hábitos de ahorro de energía.</li> <li>- Consumo de energía Kw/m.</li> <li>- Conocer opinión sobre paneles solares</li> </ul>
<b>Universo: (N)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hogares 38.129 de Nivel Socioeconómico B.</li> </ul>
<b>Muestra (n):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 encuestas: 35% área urbana y 65% área rural</li> <li>- Error del 7%</li> </ul>
<b>Método de encuesta:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas Presenciales.</li> </ul>

## 2.4 Metodología

A continuación se detalla el procedimiento que se realizó dentro del estudio de mercado:

### Determinación del Tamaño de la Muestra:

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

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

Dónde:

N = tamaño de la población. 38.129 hogares de Nivel Socioeconómico B (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2014).

n = el tamaño de la muestra.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente se utiliza un valor constante de 0,5.

Z = Nivel de confianza, que generalmente se lo toma en relación al 95% de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral, valor que queda a criterio del encuestador en este caso del 7%.

Siendo la muestra determinada 200 encuestas entre área urbana (35%) y área rural (65%) con un error del 7%. (Fernández)

**Elaboración de la encuesta:**

Una vez tomados en cuenta dichos aspectos y cumpliendo con los objetivos del estudio previamente planteados, se formularon las preguntas. Los objetivos fueron: conocer los hábitos de ahorro de energía; el consumo de energía Kw/mes dentro de los hogares y la opinión sobre los paneles solares, tomando en cuenta principalmente la percepción, el conocimiento y la aceptación:

- **Objetivo Hábitos de Ahorro de Energía:** Para cumplir con el objetivo planteado se realizaron preguntas encaminadas sobre hábitos de ahorro de energía, con el fin de conocer si las familias consideran importante el ahorro de energía y si ponen en práctica algún tipo de ahorro de energía. Preguntas de la 3 a la 6.
- **Objetivo Consumo de Energía:** Para cumplir con el siguiente objetivo se plantearon preguntas sobre el servicio de energía eléctrica con el fin de conocer si en los hogares se conoce el consumo en kW/mes en promedio y el pago mensual que realizan por recibir dicho servicio. Preguntas de la 7 – 8.
- **Objetivo opinión sobre los Paneles Solares:** Finalmente para cumplir con el principal objetivo del estudio se realizaron preguntas para saber el grado de conocimiento, aceptación, e interés sobre los paneles solares. Preguntas de la 9 a la 14.

**Levantamiento de las encuestas:**

Se levantaron 68 encuestas en Cuenca (área urbana) y en el área rural 132 encuestas divididas entre: Ricaurte (23), Baños (22), Paccha (22), San Joaquín (22), Sayausí (22) y Nulti (21).

**Control de calidad:**

Dentro del proceso de tabulación de la información, el primer paso posterior al levantamiento de las encuestas es el control de calidad donde se selecciona una muestra al azar de las encuestas de acuerdo a los diferentes segmentos obtenidos (determinados dentro del estudio). Con dichas encuestas seleccionadas se realiza una verificación, validando ciertas preguntas para ver si la información obtenida coincide con los datos. (Fernández)

**Crítica, codificación y digitación:**

Posteriormente al control de calidad se procedió a la crítica, codificación y digitación de la información. Dentro de la crítica se verifica que la información obtenida esté completa y consistente, con el único fin de verificar que las encuestas estén bien levantadas. Luego en un software elaborado específicamente para la encuesta, se procede a la digitación de las encuestas. Como último paso dentro de la digitación se procede a codificar cada una de las variables; es decir, se cambia a códigos numéricos todos los datos obtenidos para facilitar la revisión y el procesamiento de los datos. (Fernández)

### Procesamiento:

Como último paso dentro de la etapa de investigación se realiza el procesamiento de los datos en un software diseñado para el estudio, donde nos permita cruzar y analizar variables relevantes dentro de la investigación cumpliendo los objetivos previamente establecidos en el estudio. (Fernández)

## 2.5 Encuesta Aplicada

### ENCUESTA A HOGARES PARA PANELES SOLARES

Buenos días mi nombre es..., en esta ocasión nos encontramos realizando un estudio sobre el consumo de energía eléctrica, por favor ayúdeme con unos minutos de su tiempo para contestar unas preguntas.

#### 1. Lugar del levantamiento

Nulti	<input type="checkbox"/>
Cuenca	<input type="checkbox"/>
Ricaurte	<input type="checkbox"/>
Baños	<input type="checkbox"/>
Sayausí	<input type="checkbox"/>
San Joaquín	<input type="checkbox"/>

#### 2. ¿Es usted el jefe del hogar?

Sí	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

1 Continúe

No

2 Pida contactar con el jefe, caso contrario termine

### AHORRO DE ENERGÍA

3. ¿En una escala del 1 al 5, donde 1 es nada importante y 5 muy importante, qué tan importante es para su hogar el ahorro de energía?

1	2	3	4	5
Nada importante	Poco importante	Regularmente importante	Importante	Muy importante

4. ¿De la siguiente lista, dígame si en su hogar practican alguno de los siguientes hábitos de ahorro de energía?

	Siempre	Sí	No	Nunca
¿Desconectan electrodomésticos o aparatos eléctricos cuando no están en uso?				
¿Utiliza focos ahorradores en su vivienda?				
¿Apagan las luces al salir de una habitación?				
¿Evitan introducir alimentos calientes en el refrigerador?				
¿Abren cortinas y persianas para aprovechar la luz de sol?				
¿Usan lo menos posible microondas, secadora, aspiradora?				
¿Planchan la mayor cantidad de ropa en una sola vez?				
¿Disponen de aparatos electrodomésticos ahorradores de energía?				
¿Disponen de paneles solares?				

5. En promedio, ¿Cuántas horas al día tiene prendida la luz en su vivienda de lunes a viernes?

\_\_\_\_\_

6. En promedio, ¿Cuántas horas al día tiene prendida la luz en su vivienda los fines de semana?

\_\_\_\_\_

#### SERVICIO DE ENERGÍA

7. Hablando del servicio de energía eléctrica, ¿cuánto paga mensualmente por el servicio?

\$ \_\_\_\_\_

8. ¿Sabe usted cuánto es el consumo en kw/mes en promedio? PIDA QUE LE MUESTRE LA FACTURA DE LA CENTROSUR

Kw \_\_\_\_\_

#### SOBRE PANELES SOLARES

9. ¿Conoce usted que son paneles solares fotovoltaicos?

SÍ		1 Explique _____
NO		2

10. Le voy a leer qué es un panel solar fotovoltaico y sus características generales para que me dé su opinión de este sistema.

*Es un sistema de generación de energía renovable, que consiste en la conversión de la luz solar en electricidad., es decir no consume combustible, pues obtiene su energía del Sol, lo cual significa que, económicamente, en el largo plazo son más viables y estables.*

*Por otro lado, el impacto ambiental es prácticamente nulo pues no produce contaminación.*

*Los sistemas fotovoltaicos no producen ningún sonido molesto cuando opera y tienen una vida útil larga (más de 20 años).*

11. ¿Qué tan atractivo le parece este sistema de energía renovable? Para calificar utilice una escala del 1 al 5 donde 1 es nada atractivo y 5 muy atractivo

1	2	3		5
Nada atractivo	Poco atractivo	Regularmente atractivo	Atractivo	Muy atractivo

11.1 Respuestas 1-2 -3 pregunte por qué

---

12. ¿Qué tan beneficioso le parece este sistema de energía renovable para el uso de su vivienda?

Para calificar utilice una escala del 1 al 5 donde 1 es nada beneficioso y 5 muy beneficioso

1	2	3	4	5
Nada beneficioso	Poco beneficioso	Regularmente beneficioso	Beneficioso	Muy beneficioso

12.1. Respuestas 1-2-3 pregunte por qué

---

13. ¿Y qué tan interesado estaría usted en adquirir un sistema de panel solar fotovoltaico para su vivienda?

1	2	3	4	5
Nada interesado	Poco interesado	Regularmente interesado	Interesado	Muy interesado
Continúe	Continúe	Continúe	Pase a P14	Pase a P14

13.1. Respuestas 1-2-3 pregunte por qué

\_\_\_\_\_

SI EN P13.1 RESPONDE POR MOTIVOS ECONÓMICOS PREGUNTE: ¿Cuánto cree que debería costar este sistema? \$\_\_\_\_\_ PASE A P15

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este sistema de energía? \$\_\_\_\_\_

#### NIVEL SOCIOECONÓMICO

¿Cuál es su nivel de estudios?

¿Y cuál es el nivel de estudios del jefe del hogar?

Educación del	Educación del jefe
---------------	--------------------

	<b>encuestado</b>	<b>del hogar</b>
Sin estudios	1	1
Primaria Incompleta	2	2
Primaria completa	3	3
Bachillerato incompleto	4	4
Bachillerato completo	5	5
Técnico (carrera de 3 años)	6	6
Universidad incompleta	7	7
Universidad completa	8	8
Postgrado	9	9

**¿Cuál es su ocupación?**

**¿Y cuál es el la ocupación del jefe del hogar?**

<b>Ocupación del encuestado</b>	<b>Ocupación del jefe del hogar</b>
---	---

**Por cuenta propia**

Agricultor pequeño	1	1
Agricultor grande	2	2
Autónomo (trabajador sin titulación superior)	3	3
Empresario con hasta 5 empleados	4	4
Empresario con más de 5 empleados	5	5
Profesional cuenta propia (Con título superior: Médico, Abogado, Arq.)	6	6

**Por cuenta ajena**

Responsable de hasta 5 empleados	7	7
----------------------------------	---	---

Responsable de más de 5 empleados	8	8
Profesional asalariado (Médico, Abogado, Arquitecto,)	9	9
Mando intermedio (Jefe de Sección, supervisor,)	10	10
Otros empleados oficina (Secretaria, Contable, Auxiliar)	11	11
Otros empleados fuera de oficina (Repartidores, mensajeros)	12	12
Trabajador manual cualificado (Carpintero, plomero)	13	13
Trabajador manual no cualificado (Peones, Jornaleros)	14	14

**No trabaja**

Jubilado / Pensionista /	15	15
Estudiante	16	16
Desempleado	17	17
Ama de casa	18	18
Otros inactivos	19	19

<p>Nombre del entrevistado: _____</p> <p>Edad _____ Género: Hombre (1) Mujer (2)</p> <p>Número telefónico _____ (OBLIGATORIO)</p> <p>Dirección _____</p> <p>Encuestador _____</p>
---

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

## 2.6 Resultados Estudio de Mercado

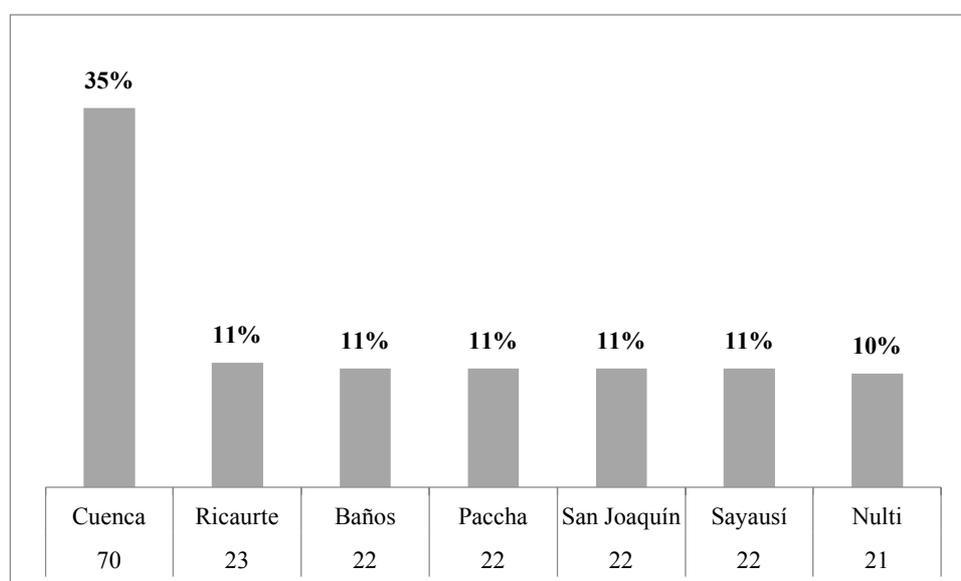


Ilustración 10: Muestra del Estudio de Mercado

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Se trabajó con una muestra de 200 encuestas divididas entre el área urbana y rural. Es decir se levantaron en el área urbana 68 encuestas en Cuenca y en el área rural 132 encuestas: Ricaurte (23), Baños (22), Paccha (22), San Joaquín (22), Sayausí (22) y Nulti (21) encuestas.

### Ahorro de Energía en los Hogares

La mayoría de personas consideran que es de mucha importancia ahorrar energía dentro de los hogares, alrededor del 85% del total de los encuestados. Mientras que el 15% consideran que es importante ahorrar energía dentro del hogar. Siendo en la parroquia Ricaurte donde consideran de gran importancia ahorrar energía (91%).

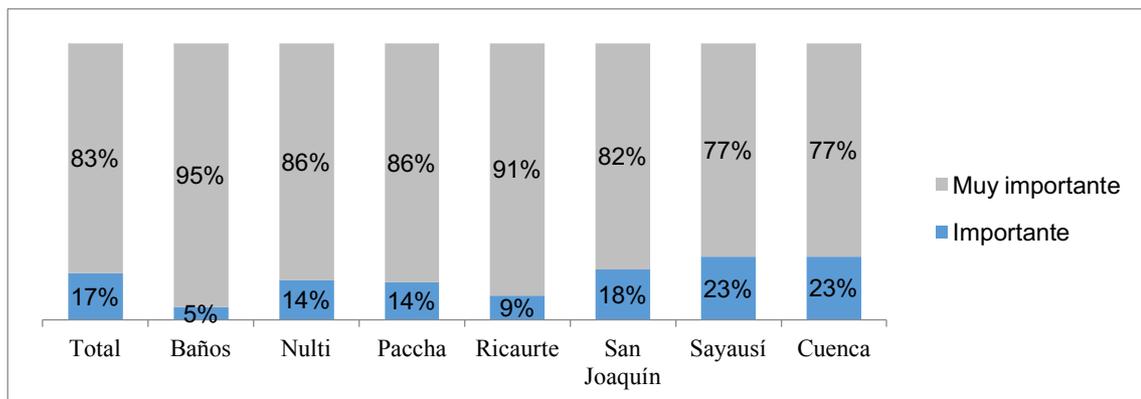


Ilustración 11: Ahorro de Energía en los Hogares

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

### Hábitos de Ahorro de Energía

En cuanto a prácticas de ahorro de energía se puede observar que en todos los hogares realizan algún tipo de ahorro de energía. Sin embargo, no se lo realiza de forma constante. Se puede ver que en San Joaquín es donde más se realiza algún tipo de ahorro 67%, mientras que en la parroquia Baños es donde menos lo realizan 50%.

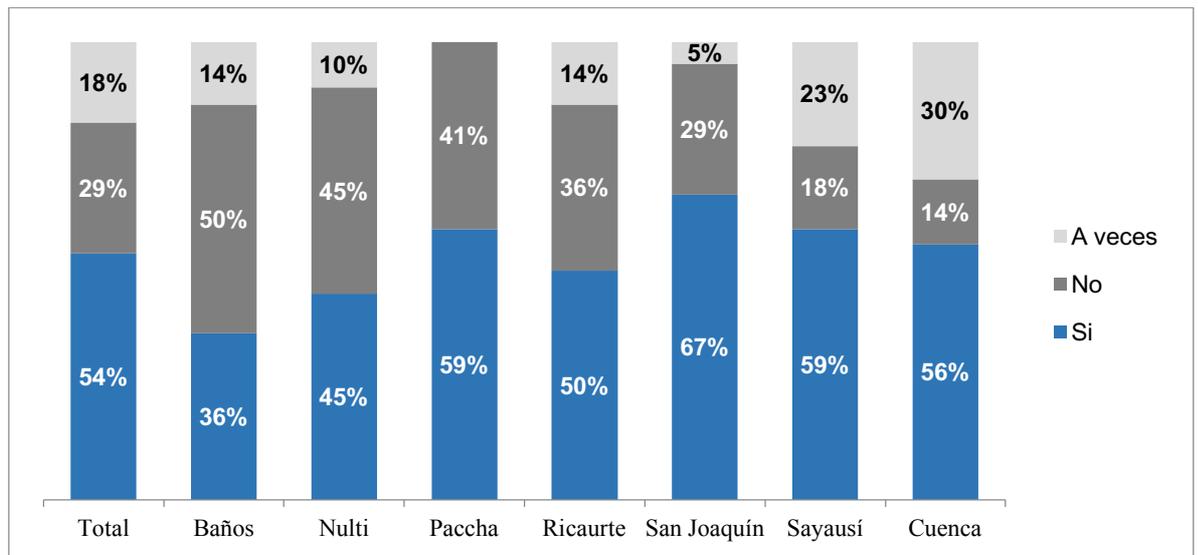


Ilustración 12: Hábitos de Ahorro de Energía

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Dentro de las principales prácticas de ahorro de energía se tienen:

**Gráfico 13: Utilización de Focos Ahorradores**

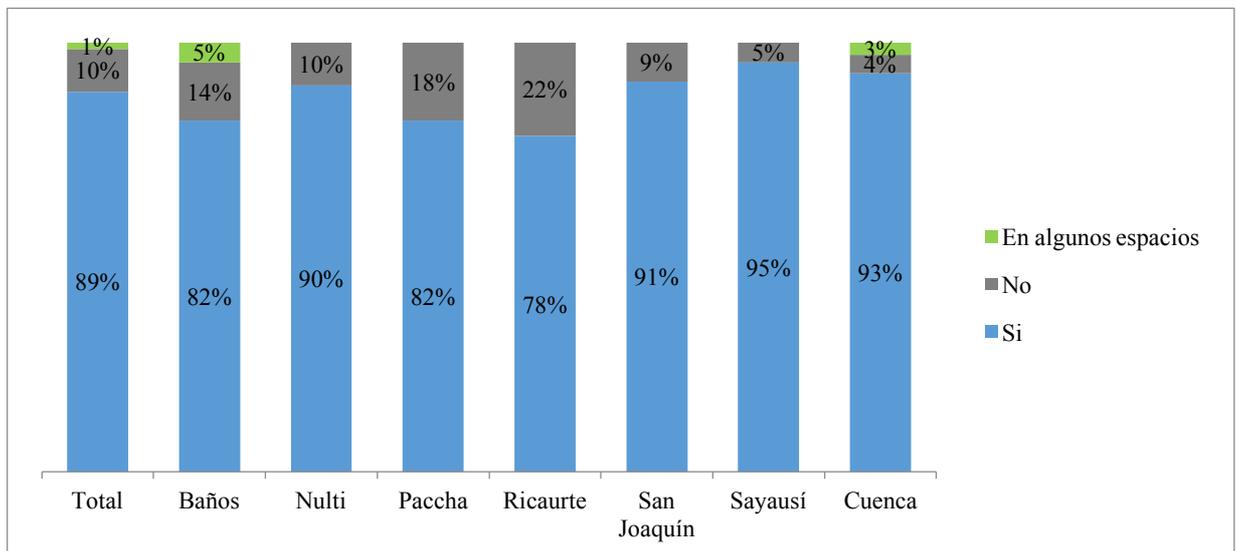


Ilustración 13: Utilización de Focos Ahorradores

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

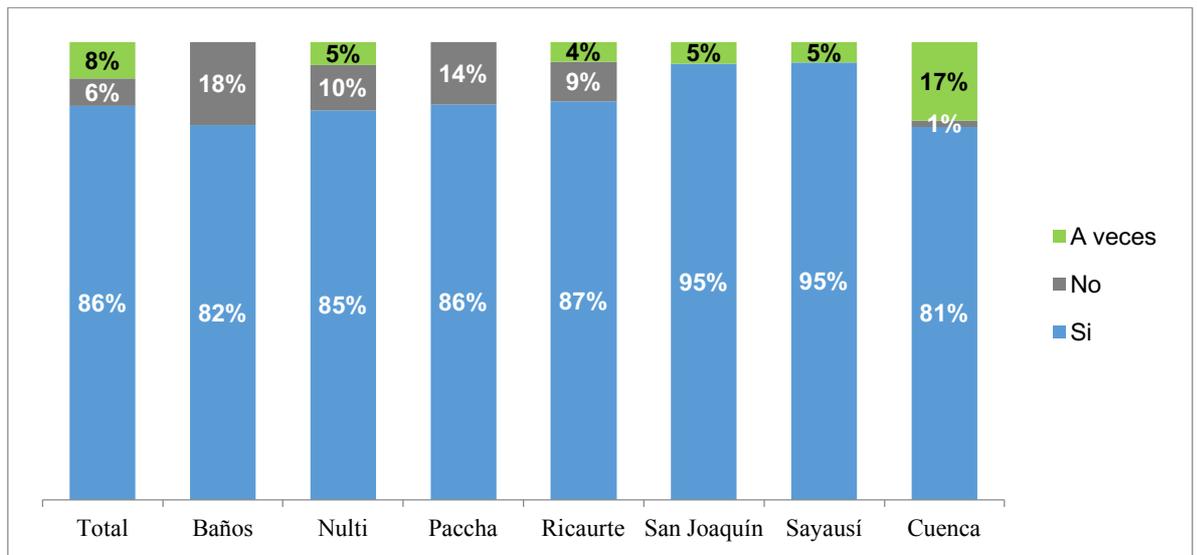


Ilustración 14: ¿Apaga las luces al salir de una habitación?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

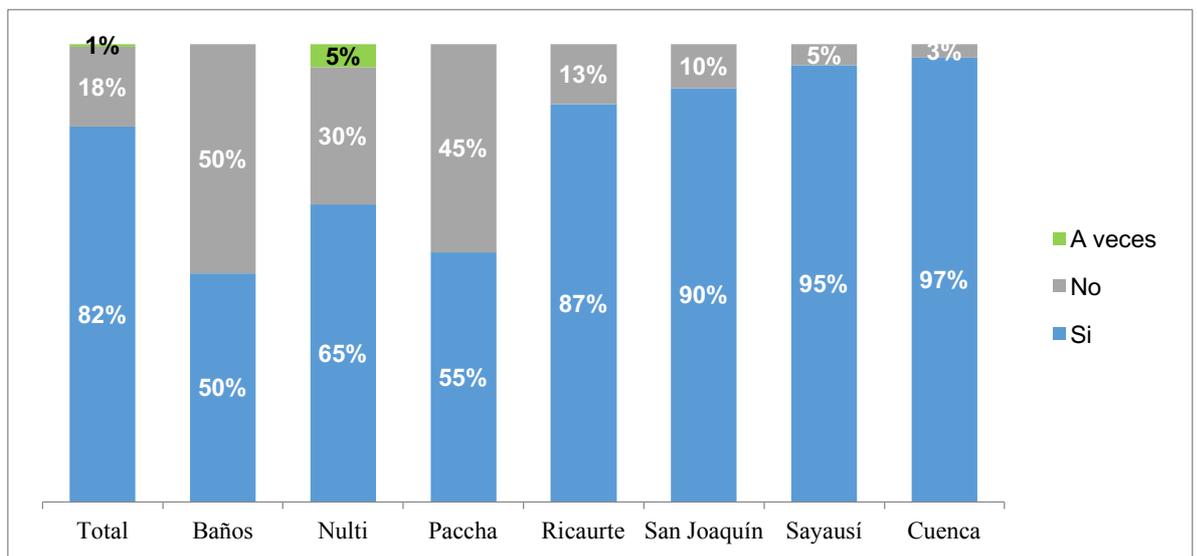


Ilustración 15: ¿Evitan introducir alimentos calientes en el refrigerador?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

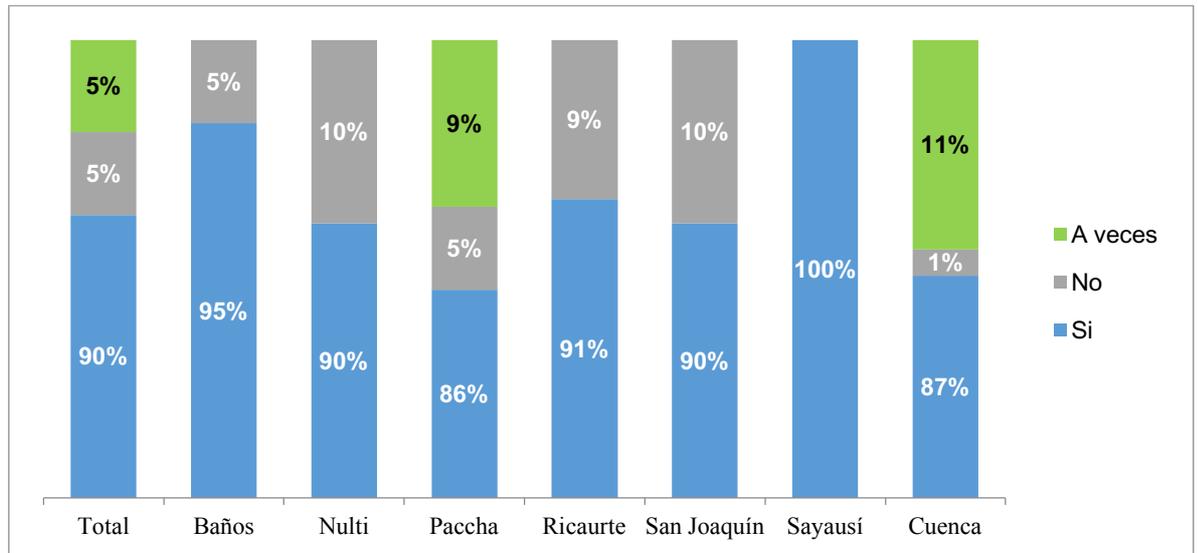


Ilustración 16: ¿Abren persianas y cortinas para aprovechar la luz del sol?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

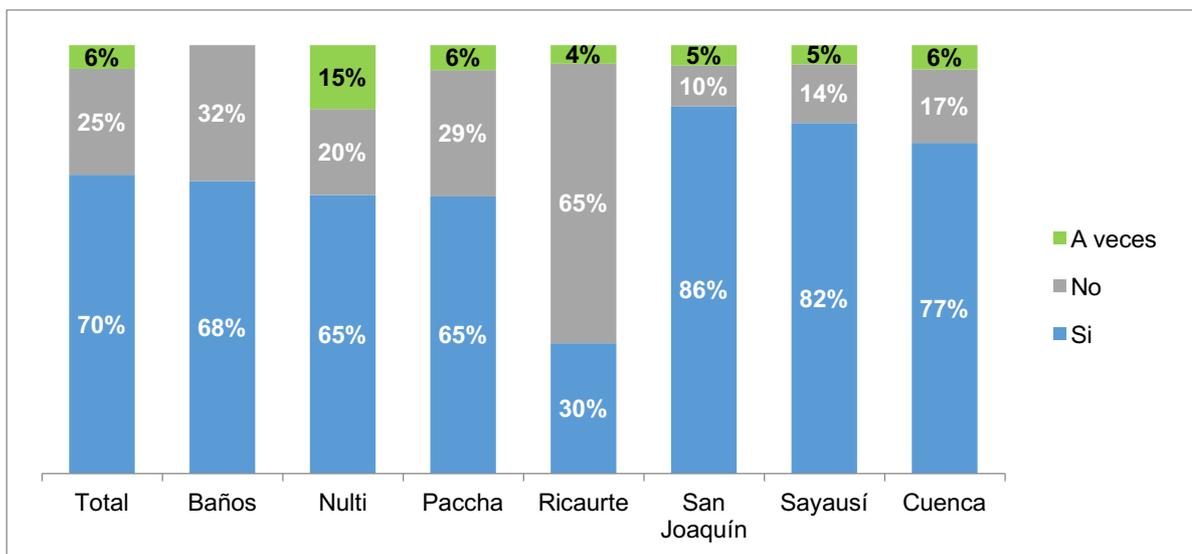


Ilustración 17: ¿Utilizan lo menos posible microondas, secadora, aspiradora?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

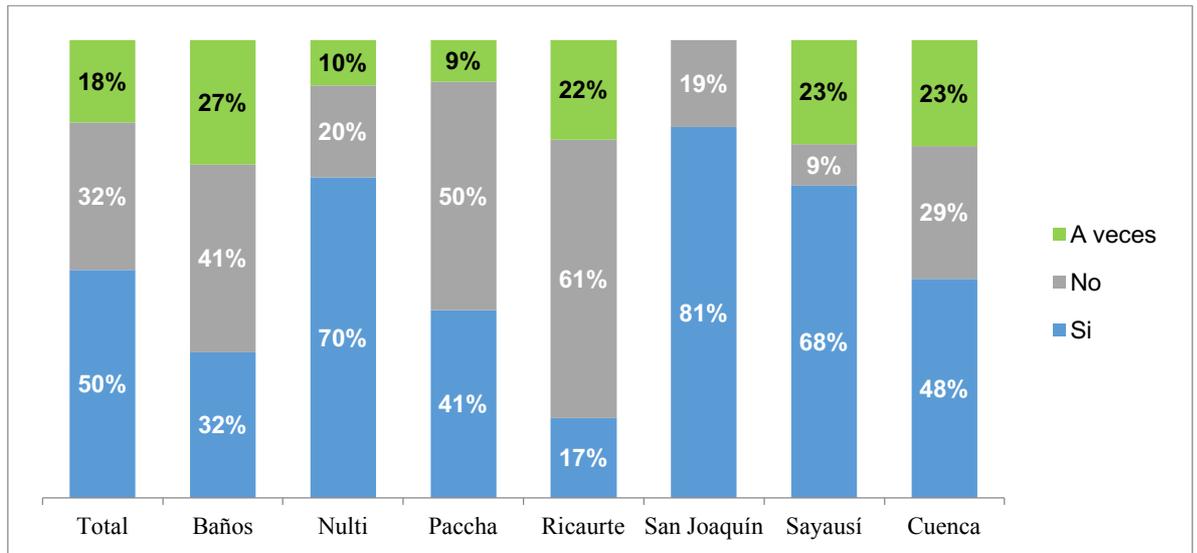


Ilustración 18: ¿Planchan la mayor cantidad de ropa en una sola vez?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

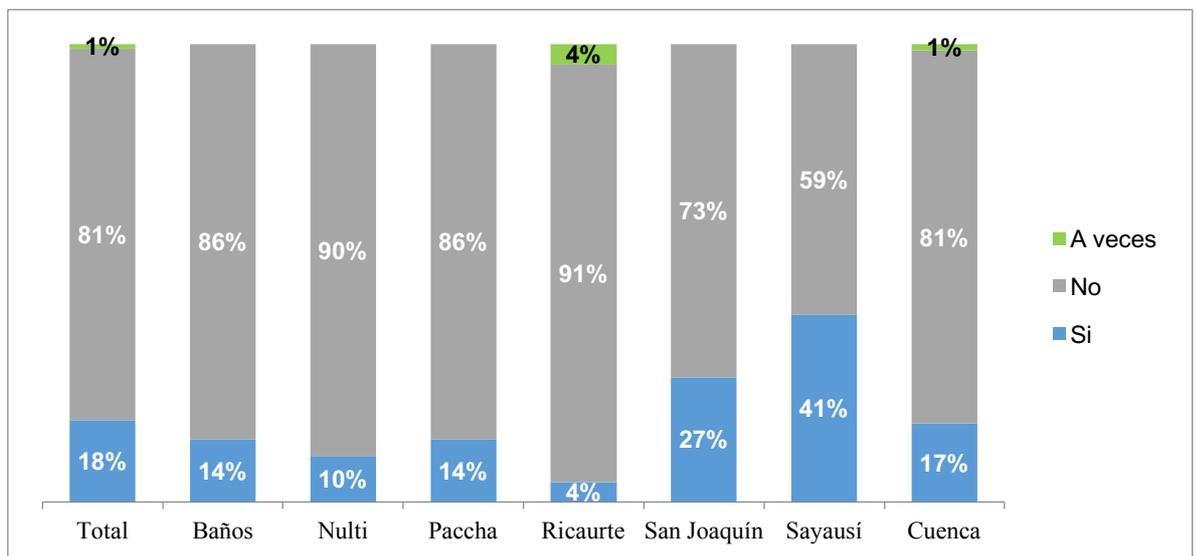


Ilustración 19: ¿Disponen de aparatos electrodomésticos ahorradores de energía?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

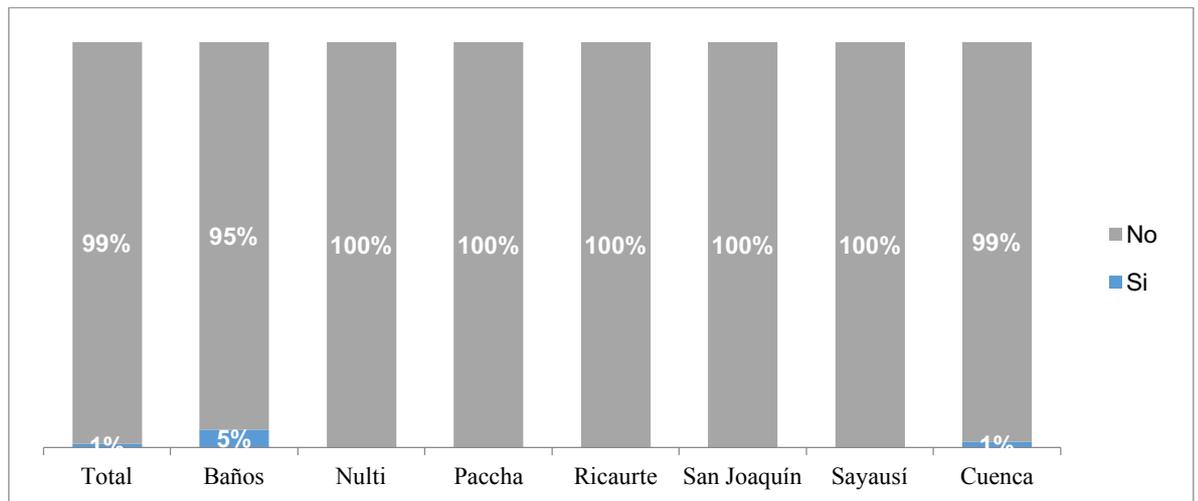


Ilustración 20: ¿Dispone de paneles solares?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados el 100% respondieron que no disponen de paneles solares. Únicamente en la parroquia Baños el 5% posee paneles solares y 1% en la ciudad de Cuenca.

Gráfico 21: Consumo eléctrico en horas

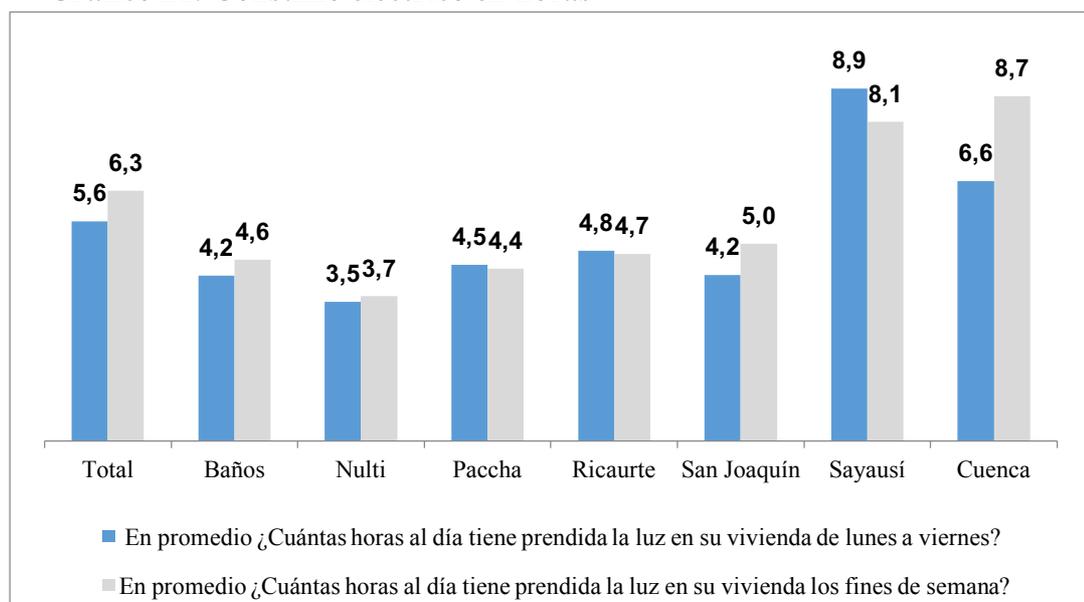


Ilustración 21: Consumo eléctrico en horas

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados respondieron que en promedio de lunes a viernes tienen prendida la luz 5.6 horas y el fin de semana un promedio de 6.3 horas. En la parroquia Sayausí de lunes a viernes se mantienen prendidas las luces 8.9 horas, mientras que en Cuenca el fin de semana se mantienen prendidas 8.7 horas.

**¿Hablando del servicio de energía eléctrica, cuánto paga mensualmente por el servicio?**

La mayoría de hogares, pagan en promedio \$28 de consumo de energía. Mientras que en la parroquia Ricaurte se registra un promedio de \$34.74.

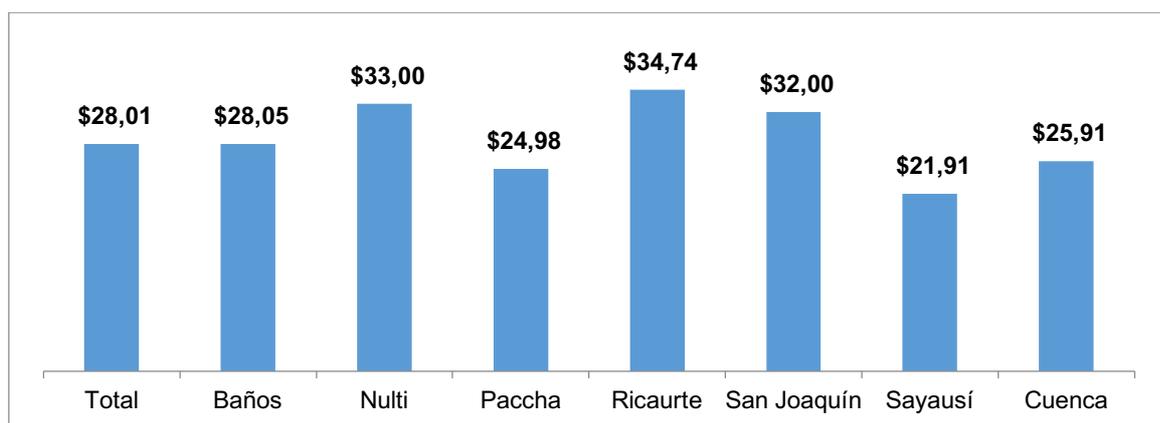


Ilustración 22: Pago mensual por servicio

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

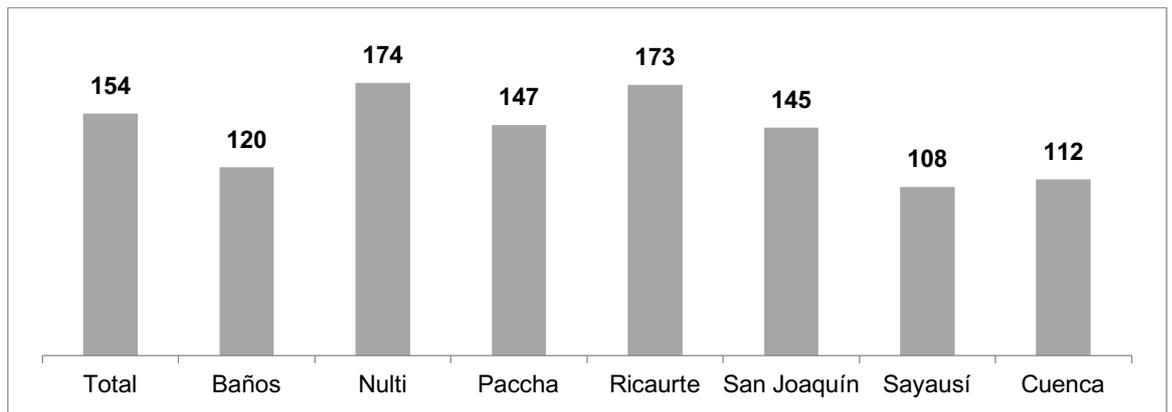


Ilustración 23: Consumo promedio Kw/mes

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados respondieron que tienen un consumo promedio de 154 kw/mes. Sin embargo, en las parroquias de Nulti (174 kw/h) y Ricaurte (173 kw/h) son donde mayor consumo de energía se presenta.

### Conocimiento de Paneles Solares Fotovoltaicos

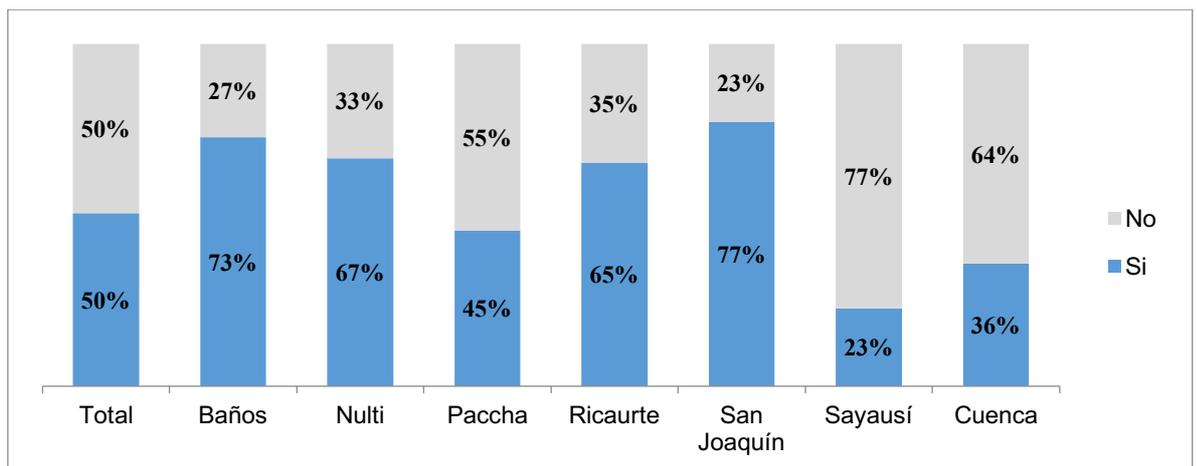


Ilustración 24: Conocimiento sobre Paneles Solares Fotovoltaicos

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados el 50% conoce qué son los paneles solares y 50% lo desconoce. En San Joaquín (77%) y en Baños (73%) la mayoría de personas saben qué son y es importante mencionar que en Cuenca es donde menor conocimiento existe.

	Total	Baños	Nulti	Paccha	Ricaurte	San Joaquín	Sayausi	Cuenca
Utiliza la luz solar y produce energía	59%	94%	86%	40%	33%	18%	100%	64%
Aparatos/ Planchas que reciben energía solar	29%	0%	14%	50%	27%	59%	0%	36%
Energía sin contaminación y económica	11%	6%	0%	10%	40%	18%	0%	0%
Calientan Piscinas	1%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%

Tabla 3: Tabulación de Resultados

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados que saben lo que son los paneles solares los definieron como: utilizan la luz solar y que produce energía (59%); mientras que 29% lo definieron como aparatos/ planchas que reciben energía solar; energía sin contaminación y económica 11%.

Es un sistema de generación de energía renovable, que consiste en la conversión de la luz solar en electricidad; es decir no consume combustible, pues obtiene su energía del Sol, lo cual significa que, económicamente, en el largo plazo son más viables y estables. Por otro lado, el impacto ambiental es prácticamente nulo pues no produce contaminación. (García, 2002).

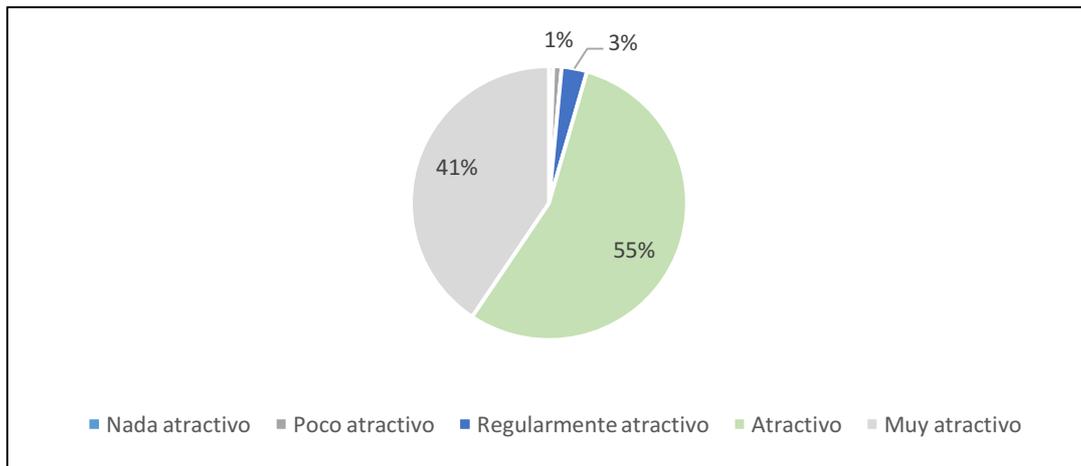


Ilustración 25: ¿Qué tan atractivo le parece este sistema de energía renovable?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

El 55% del total de los encuestados considera que le parece atractivo un sistema de energía renovable y el 41% lo considera muy atractivo. Es decir, el 96% de los encuestados le parece una idea atractiva en general.

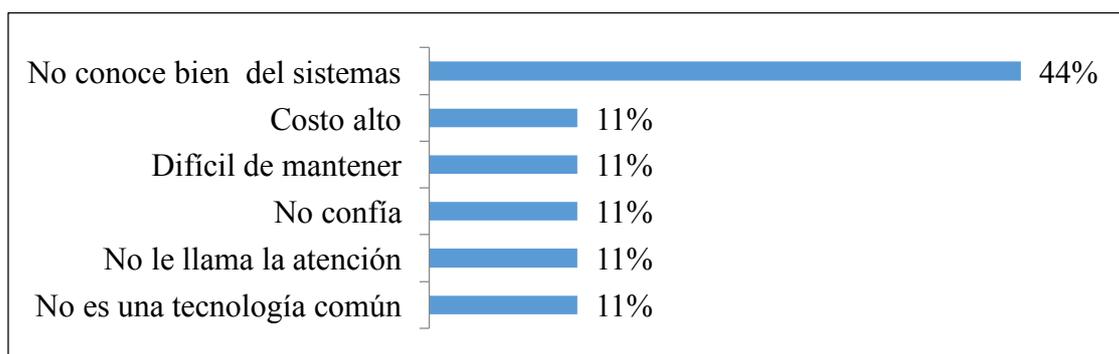


Ilustración 26: Motivos de bajo atractivo (Respuestas 3 o menos)

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

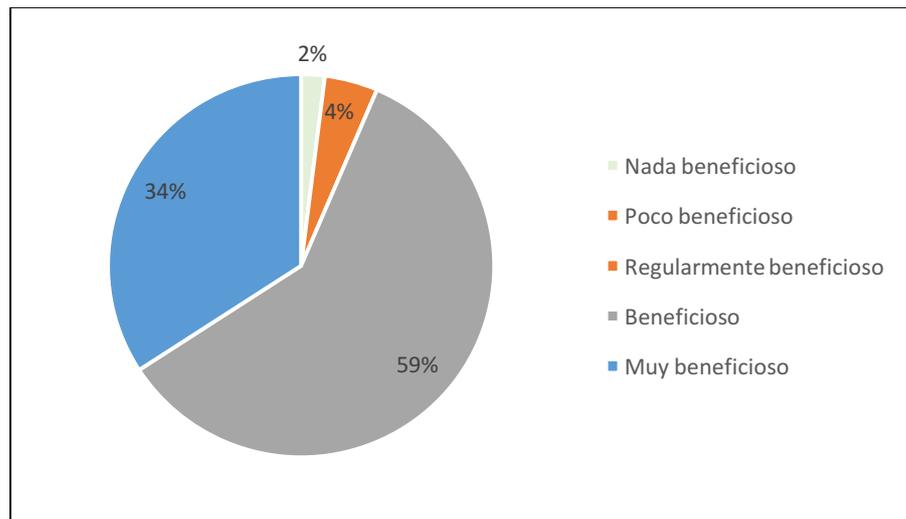


Ilustración 27: ¿Qué tan beneficioso le parece este sistema de energía renovable para el uso de su vivienda?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: Estudio de Mercado

El 59% considera que le parece una idea beneficiosa mientras que el 34% lo considera como muy beneficiosa contar con un sistema de energía renovable para el uso en su vivienda.

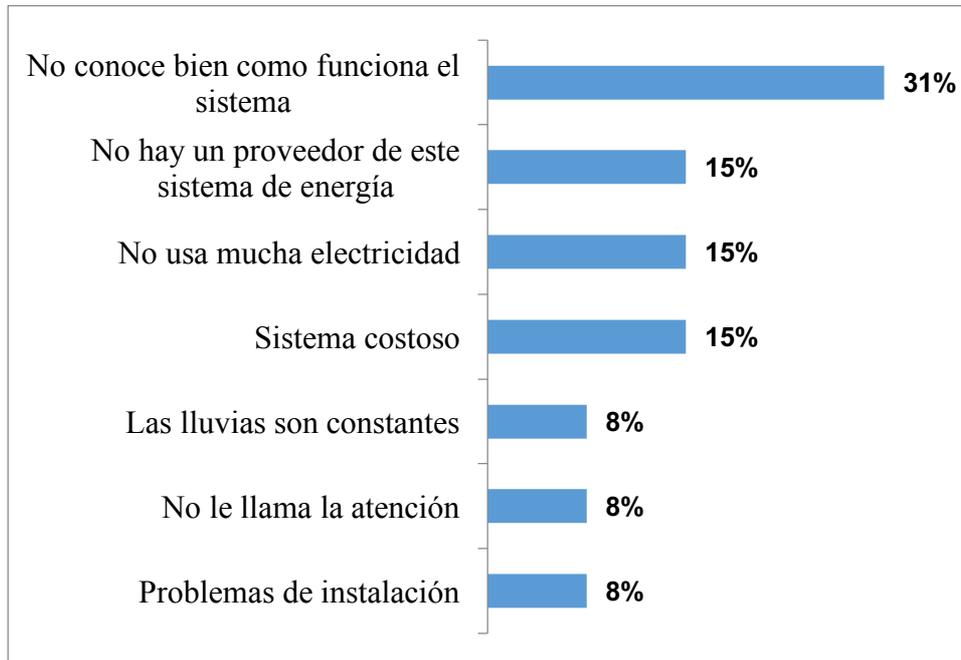


Ilustración 28: Motivos de bajos beneficios

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

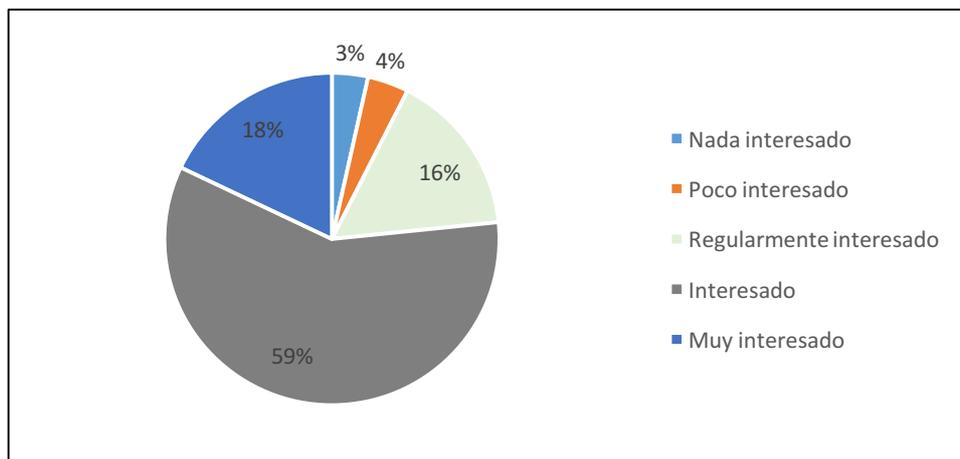


Ilustración 29: ¿Qué tan interesado estaría usted en adquirir un sistema fotovoltaico para su vivienda?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Del total de los encuestados, el 77% estarían interesados en adquirir un sistema de energía renovable diferente por medio de paneles solares fotovoltaicos, mientras que un 7% no estaría interesado.

**Gráfico 30: Motivos baja intención de compra (respuestas 3 y menos)**

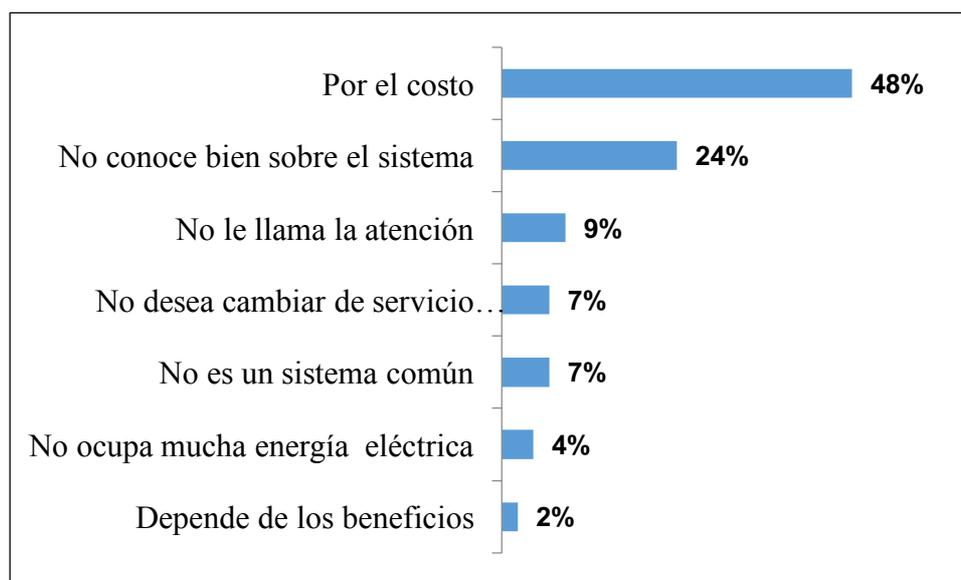


Ilustración 30: Motivos de baja intención de compra

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

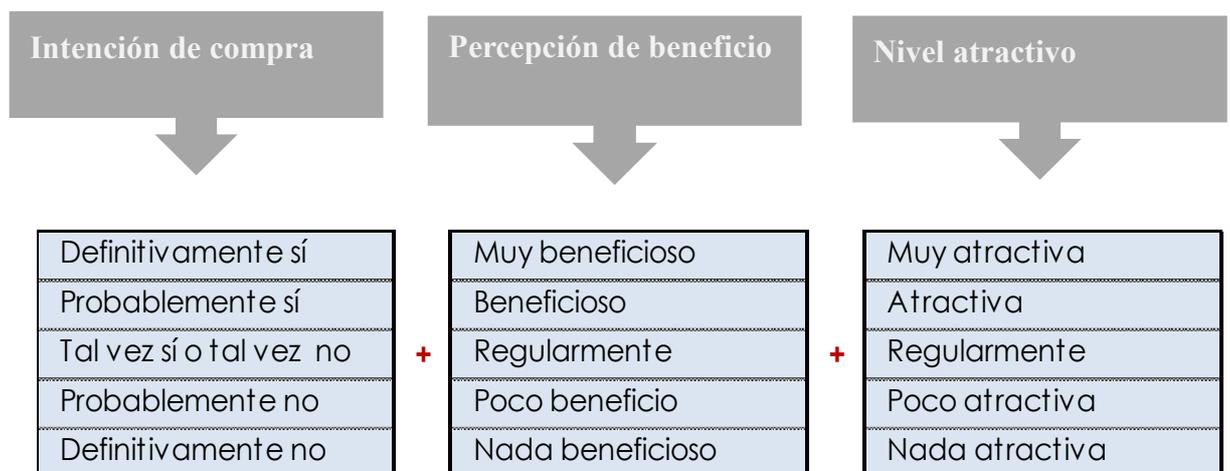
## 2.7 Demanda de Mercado - Índice de Aceptación de Concepto

### Metodología Índice de Aceptación de Concepto

Para determinar la demanda, mediante el índice de aceptación de concepto, se plantean tres escenarios: Optimista, Moderado y Conservador. Esta es una metodología de “Advance Consultora” en la cual se considera el cruce de tres variables como son la intención de compra, la percepción de beneficio y el nivel de atractivo para determinar los diferentes grados de aceptación del concepto y conocer el nivel real de probabilidad de éxito de la idea que se presenta. (Advance Consultora)

Los paneles solares fotovoltaicos funcionan como un sistema de generación de energía renovable, que consiste en la conversión de la luz solar en electricidad; es decir, no consume combustible, pues obtiene su energía del Sol, lo cual significa que, económicamente, en el largo plazo son más viables y estables.

Por otro lado, el impacto ambiental es prácticamente nulo pues no produce contaminación.

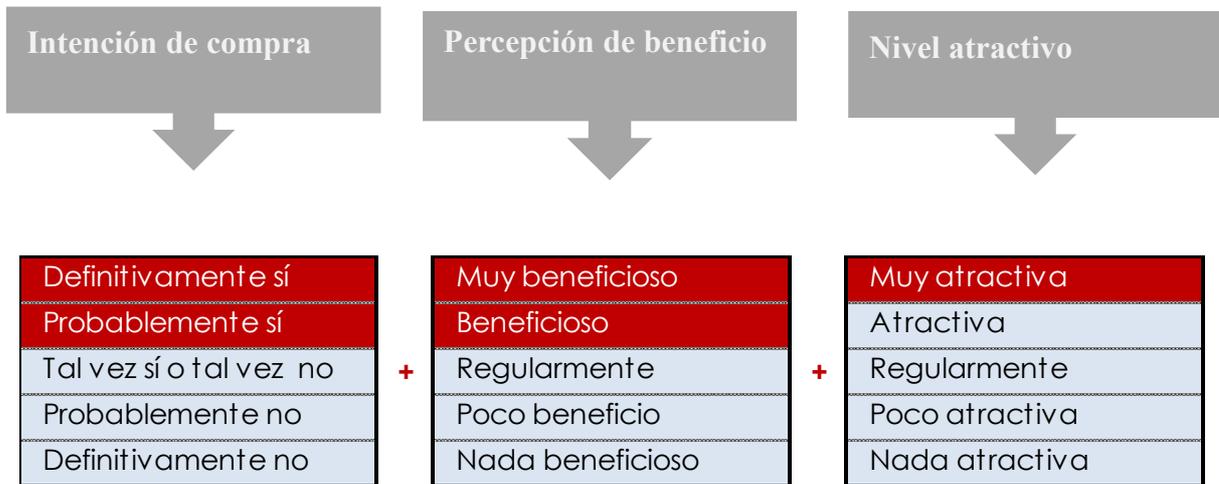


Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Advance Consultora)

El IAC (Índice de aceptación de concepto) considera el cruce de tres variables para determinar los diferentes grados de aceptación del concepto y conocer el nivel real de probabilidad de éxito de la idea que se presenta.

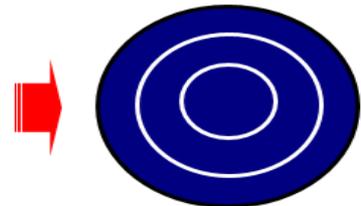
### Escenario Optimista



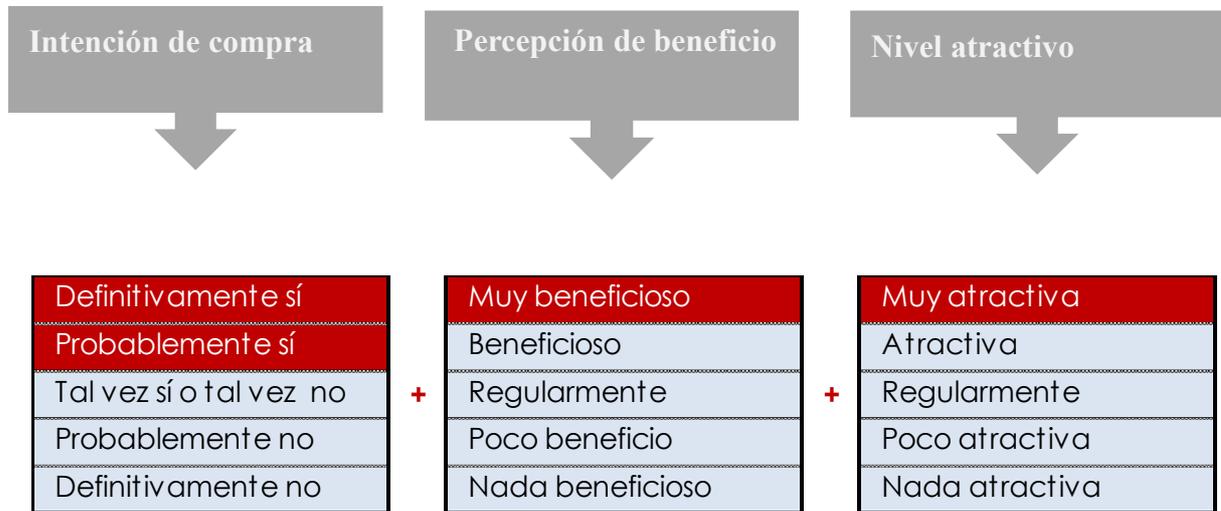
Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Advance Consultora)

**LOS PREDISPUUESTOS:** Tienen un interés general en ser potenciales consumidores o usuarios. Se muestran atraídos por el concepto en alguna medida y tienen una actitud positiva en intención de compra y percepción de beneficio, mientras que asignan el nivel de atractivo más alto.



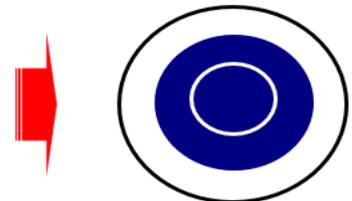
### Escenario Moderado



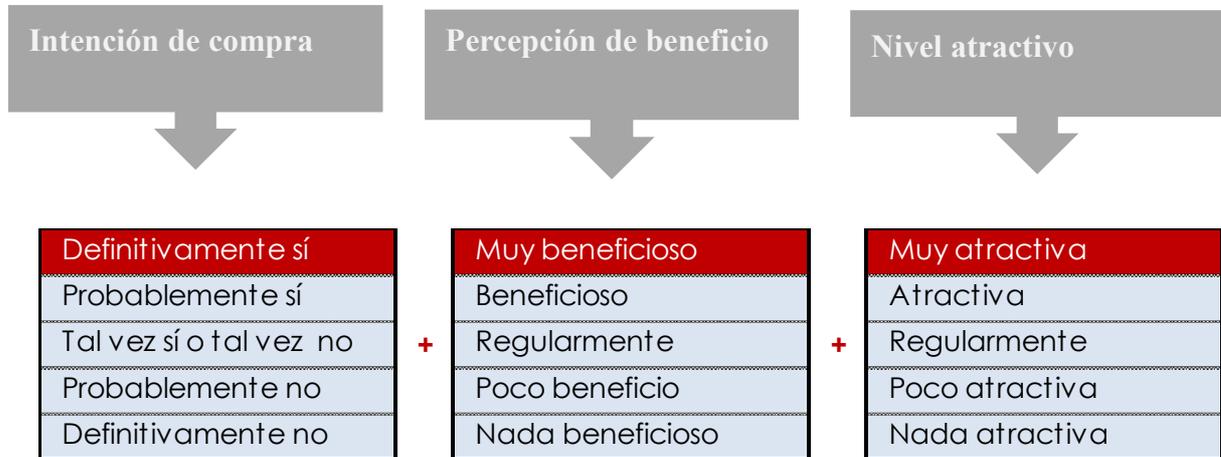
Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Advance Consultora)

**LOS INTERESADOS:** Asignan una mejor evaluación en la percepción de beneficio, a diferencia de LOS PREDISPUUESTOS, y presentan, por lo tanto, una mayor determinación en adquirir el producto o servicio, debido a la valoración que dan al concepto.



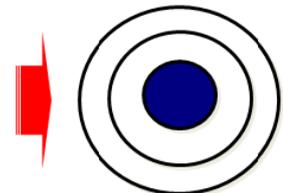
### Escenario Conservador



Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Advance Consultora)

**LOS ENTUSIASTAS:** Presentan el grado más alto de evaluación en las tres variables. Consideran la idea presentada como aquella que cubriría sus expectativas. Para un análisis más fino o ácido que permita minimizar riesgos, se recomienda utilizar este indicador.



Atractivo / beneficioso / interesado		Total	Baños	Nulti	Paccha	Ricaurte	San Joaquín	Sayausí	Cuenca
¿Qué tan atractivo le parece este sistema de energía renovable? Para calificar utilice una escala del 1 al 5 donde 1 es nada atractivo y 5 muy atractivo	Nada atractivo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	Poco atractivo	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
	Regularmente atractivo	3%	5%	5%	0%	0%	5%	14%	0%
	Atractivo	55%	41%	43%	55%	78%	64%	36%	59%
	Muy atractivo	41%	55%	52%	45%	22%	32%	50%	37%
¿Qué tan beneficioso le parece este sistema de energía renovable para el uso de su vivienda? Para calificar utilice una escala del 1 al 5 donde 1 es nada beneficioso y 5 muy beneficioso	Nada beneficioso	2%	9%	0%	5%	0%	0%	0%	1%
	Poco beneficioso	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Regularmente beneficioso	4%	0%	0%	5%	0%	5%	5%	9%
	Beneficioso	59%	50%	52%	55%	70%	68%	55%	61%
	Muy beneficioso	34%	41%	48%	36%	30%	27%	41%	29%
¿Y qué tan interesado estaría usted en adquirir un sistema de panel solar fotovoltaico para su vivienda?	Nada interesado	3%	5%	0%	5%	0%	0%	5%	6%
	Poco interesado	4%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	7%
	Regularmente interesado	16%	9%	10%	23%	0%	5%	27%	23%
	Interesado	58%	59%	52%	68%	87%	77%	45%	46%
	Muy interesado	18%	18%	33%	0%	13%	18%	23%	19%
	No sabría	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 4: Resultados Índice de Aceptación de Concepto

Elaborado por: (Jácome &amp; Ordóñez, 2016)

Escenarios	Total	Baños	Nulti	Paccha	Ricaurte	San Joaquín	Sayausí	Cuenca
OPTIMISTA	33%	45%	48%	36%	22%	32%	41%	26%
MODERADO	24%	27%	38%	27%	9%	23%	36%	19%
CONSERVADOR	12%	5%	29%	0%	0%	9%	23%	14%

Tabla 5: Resultados de los tres escenarios

Elaborado por: (Jácome &amp; Ordóñez, 2016)

Del escenario optimista que representa un 33% (es decir **12.647** hogares del total del universo) estarían predispuestos en adquirir paneles solares. En un escenario moderado de **9.060** hogares estarían interesados en adquirir; es decir, un 24%. Y

finalmente dentro de un escenario conservador, un 12% les parece entusiasta la idea de adquirir este tipo de energía renovable; es decir, **4.530** hogares.

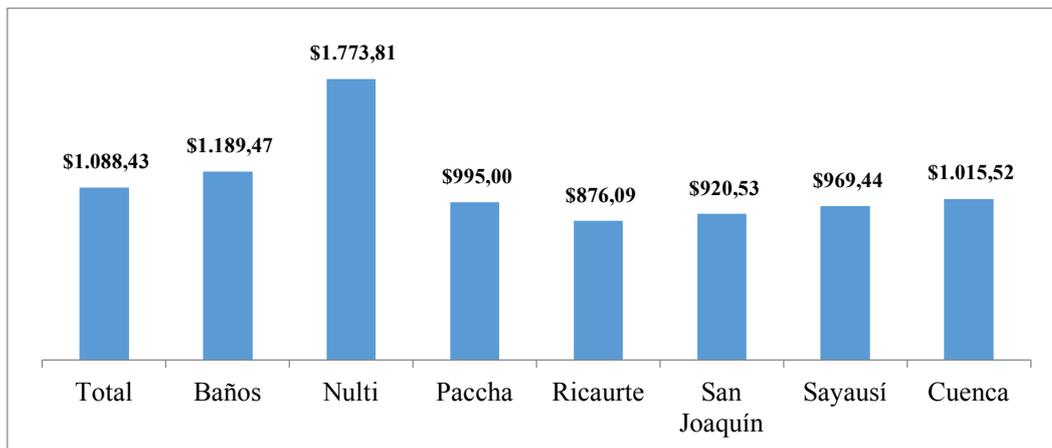


Ilustración 31: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el sistema fotovoltaico?

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

En promedio del total de los hogares encuestados, estarían dispuestos a pagar \$1.088,43.

## 2.8 Estrategias de Marketing



**Fuente:** (Fernández)

**Producto.-** Los paneles solares son un tipo de energía renovable, que utiliza la luz del sol como fuente de energía; es decir, no consume combustible. Obtiene su energía del sol, siendo una fuente de energía que está marcando tendencia ya en varios países.

**Precio.-** Las personas estarían dispuestas a pagar un precio de \$ 1088, 43. Debido al alto precio, se lo debe vender como una inversión a largo plazo ya que el producto tiene una vida útil 20 años o más y de esta forma buscar fuentes de financiamiento que permitan su adquisición.

**Plaza.-** Para la venta de este producto (canal de venta) se podría realizar convenios comerciales con tarjetas de crédito que tenga como objetivo a una clase media alta (B) o una clase alta (A) dispuestos a pagar el precio que se mostrará posteriormente.

**Promociones.-** Se debe dar a conocer los beneficios de este tipo de sistema de energía renovable ya que la mayoría de las personas saben lo que son pero no conocen bien cómo funcionan. Se puede utilizar medios de comunicación impresos, publicidad por medio de radio, televisión e internet donde se dé a conocer del producto y sus ventajas.

- Además se debe considerar que el 85% ven de gran importancia el ahorro de energía en los hogares y ponen en práctica diferentes hábitos de ahorro de energía.
- De la misma forma por medio de este sistema se puede dotar de energía a sectores de difícil acceso.
- Por otro lado, el impacto ambiental es prácticamente nulo pues no produce contaminación. Evita la emisión de una mayor cantidad de gases contaminantes.
- Los sistemas fotovoltaicos no producen ningún sonido molesto cuando opera y tienen una vida útil larga (más de 20 años).

## 2.9 Importaciones de Paneles Solares en el país

Enero 2013- Agosto 2016					
Total Fob	Total Flete	Total Seguro	Total CIF	Total Peso Neto	Total Unidades
\$1,145,627.90	\$16,802.86	\$2,794.43	\$1,165,971.08	141442.66	279.1

Tabla 6: Importaciones de Paneles Solares al Ecuador

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

Desde el año 2013 hasta agosto de 2016, se han importado 279 paneles solares (descripción de potencia superior a 18,5 kw pero inferior o igual a 30 kw).

Razón Social	Suma de Unidades	Suma de CIF de US\$	Participación
ESLIVE S.A.	61	\$ 52,510.54	22%
NAPORTEC S.A.	46	\$ 555,269.86	16%
PASQUEL RUPERTO FABIAN	43	\$ 4,365.11	15%
ALMACENES JUAN ELJURI CIA. LTDA.	29	\$ 285,342.34	10%
GENMAQ CIA. LTDA.	22	\$ 150,199.48	8%
DECOCINA CIA. LTDA.	15	\$ 162.79	5%
VIPRENCAR S.A.	9	\$ 5,210.61	3%
SINOHYDRO CORPORATION	8	\$ 11,423.06	3%
SCHLUMBERGER DEL ECUADOR S.A.	5	\$ 13,139.04	2%
AEROAGRIPAC S.A.	3	\$ 2,239.00	1%

Tabla 7: Principales Importadores de Paneles Solares

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016) Fuente: (Group)

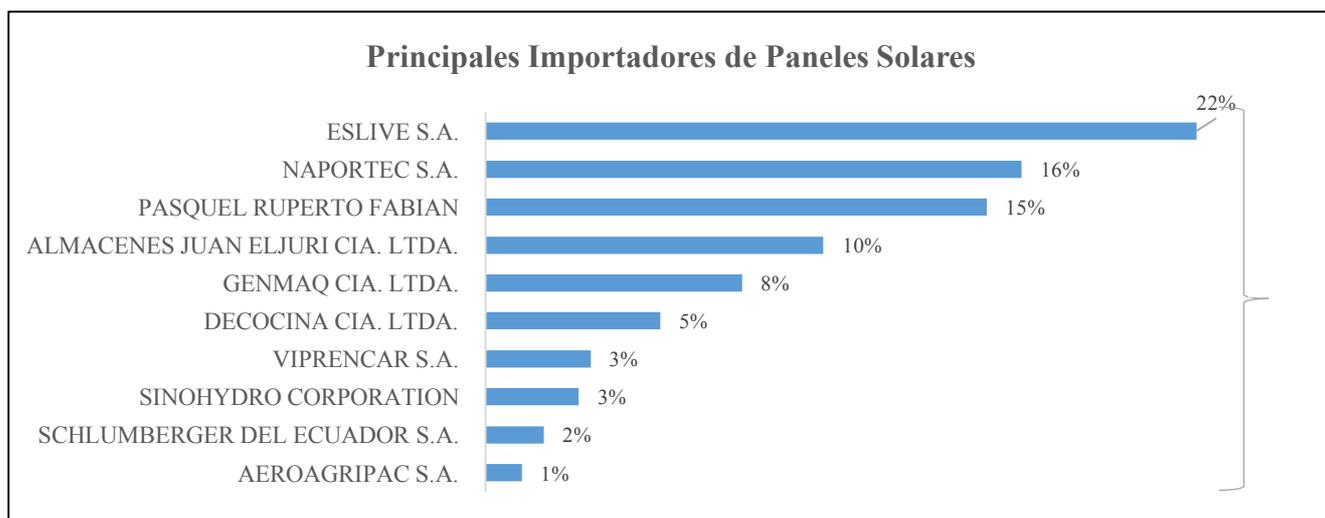


Ilustración 32: Principales Importadores de Paneles Solares

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

En el gráfico se presentan los principales importadores de paneles solares desde el año 2013 hasta el 2016, que representa más del 80%. Los principales proveedores son de las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca, siendo el principal importador ESLIVE S.A. con una participación de 22%, seguido por NAPORTEC S.A. 16%, Pasquel Ruperto Fabián 15% y almacenes Juan Eljuri con un 10%.

### **Principales Marcas Importadas 2013 – 2016**

Se han importado un total de 30 marcas durante enero de 2013 hasta agosto de 2016, siendo los principales países de importación, Estados Unidos con un 46% y China con un 33%, mientras que otros países con mayor participación son: Brasil, España, Japón, Reino Unido, Italia que representan alrededor del 21%.

Marca	Unidades	Participación
SIN ESPECIFICAR	66.1	23.68%
TUS	41	14.69%
CARRIER	40	14.33%
MWM	29	10.39%
SIN MARCA	26	9.32%
APLUS	19	6.81%
NARDI	15	5.37%
GEXIN	6	2.15%
DINGOL BRAND	3	1.07%
STAMFORD	3	1.07%
Otras* <sup>1</sup>	31	11.11%

Tabla 8: Principales Marcas Importadas

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

---

<sup>1</sup> Otras marcas que representan el 11,11% del total; es decir 20 marcas.

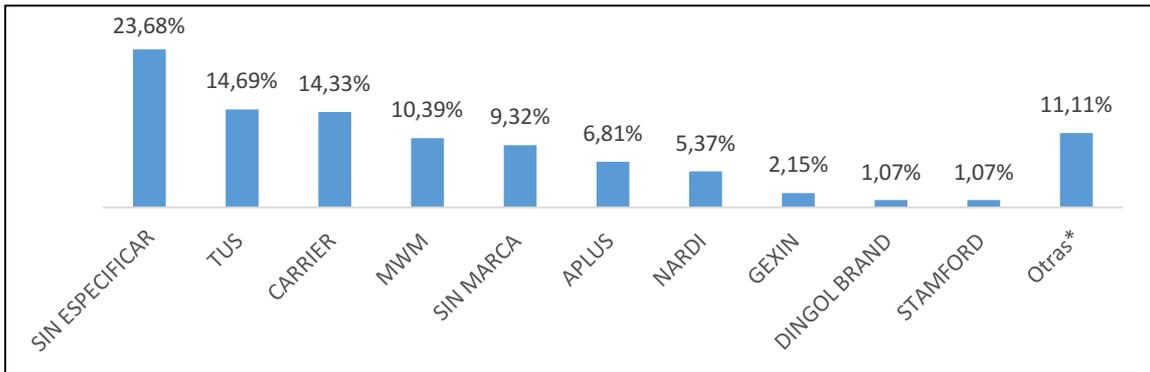


Ilustración 33: Principales Marcas Importadas

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

En cuanto a los principales puertos de aduana se encuentran Guayaquil 84% (vía terrestre y marítima); Quito 14% y por Esmeraldas 2%.

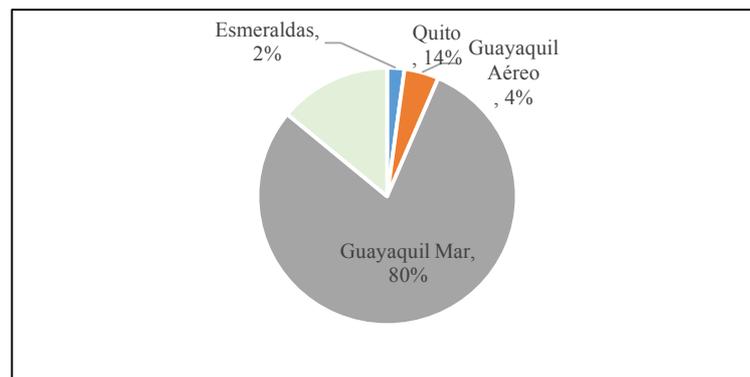


Ilustración 34: Principales Puertos

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

### Importación de Paneles por Empresa y Marca

En la siguiente tabla se muestra las principales marcas importadas por su proveedor, donde se muestra las que tienen la mayor participación en el mercado el 86% durante el año 2013 hasta agosto de 2016.

Razón Social	Marca	Unidades	Total	Participación
ESLIVE S.A.	SIN ESPECEIFICAR	46	61	22%
	SIN MARCA	15		
NAPORTEC S.A.	CARRIER	40	46	16%
	SIN MARCA	6		
PASQUEL RUPERTO FABIAN	TEX	2	43	16%
	TUS	41		
ALMACENES JUAN ELJURI CIA. LTDA.	MWM	29	29	10%
GENMAQ CIA. LTDA.	APLUS	19	22	8%
	STAMFORD	3		
DECOCINA CIA. LTDA.	NARDI	15	15	5%
VIPRENCAR S.A.	DINGOL BRAND	3	9	3%
	GEXIN	6		
SINOHYDRO CORPORATION	SIN ESPECEIFICAR	6	8	3%
	SINOHYDRO	2		
SCHLUMBERGER DEL ECUADOR S.A.	SIN ESPECEIFICAR	1	4	2%
	PETROLEUM	2		
	SCHLUMBERGER	2		
AEROGRIPAC S.A.	SIN ESPECEIFICAR	3.1	3	1.11%

Tabla 9: Importación de Paneles por Empresa y Marca

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

### Total de Importaciones por Marca

En la siguiente tabla se detalla el total de las importaciones por marca, unidades, valor CIF, valor FOB, valor del Flete y del seguro.

Marca	Unidades	Suma de FOB US\$	Suma de Promedio CIF	Suma de CIF US\$	Suma de SEGURO US\$	Suma de FLETE US\$
SIN ESPECIFICAR	66.1	\$ 72,522.81	\$ 44,406.59	\$ 75,625.34	\$ 389.11	\$ 2,713.42
AMS	1	\$ 6,297.27	\$ 6,350.44	\$ 6,350.44	\$ 3.17	\$ 50.00
APLUS	19	\$ 138,890.00	\$ 7,517.15	\$ 142,825.80	\$ 285.80	\$ 3,650.00
BAKER RULLMAN	1	\$ 1,720.00	\$ 1,735.33	\$ 1,735.33	\$ 2.71	\$ 12.62
BROADCROWN	1	\$ 10,365.00	\$ 11,253.89	\$ 11,253.89	\$ 45.13	\$ 843.76
CARRIER	40	\$ 480,000.00	\$ 24,143.16	\$ 482,863.13	\$ 402.38	\$ 2,460.75
CATERPILLAR	2	\$ 242.29	\$ 126.85	\$ 253.69	\$ 2.51	\$ 8.89
CERULEAN	1	\$ 76.24	\$ 113.00	\$ 113.00	\$ 0.28	\$ 36.49
DEUTZ	1	\$ 4,710.32	\$ 4,733.15	\$ 4,733.15	\$ 19.60	\$ 3.23
DINGOL BRAND	3	\$ 2,043.00	\$ 2,091.69	\$ 2,091.69	\$ 20.70	\$ 27.99
DOOSAN INFRACORE	1	\$ 604.66	\$ 674.66	\$ 674.66	\$ 17.11	\$ 52.89
GEXIN	6	\$ 2,951.00	\$ 2,101.12	\$ 3,118.92	\$ 30.87	\$ 137.04
HAIWEINENG	2	\$ 1,555.00	\$ 1,646.02	\$ 1,646.02	\$ 16.29	\$ 74.72
KOHLER	2	\$ 7,090.00	\$ 8,044.07	\$ 8,044.07	\$ 63.87	\$ 890.20
MAQUINARIA SANTA FE	1	\$ 350.97	\$ 454.50	\$ 454.50	\$ 4.50	\$ 99.03
MARATHON	1	\$ 1,396.24	\$ 1,460.97	\$ 1,460.97	\$ 13.30	\$ 51.43
MWM	29	\$ 280,413.13	\$ 37,476.85	\$ 285,342.34	\$ 1,120.22	\$ 3,809.00
NARDI	15	\$ 106.36	\$ 10.85	\$ 162.79	\$ 1.61	\$ 54.82
NN	2	\$ 263.30	\$ 271.28	\$ 271.28	\$ 2.11	\$ 5.87
PETROLEUM	2	\$ 6,400.80	\$ 3,239.52	\$ 6,479.03	\$ 0.73	\$ 77.50
SCALLONIA	1	\$ 4,350.30	\$ 4,399.69	\$ 4,399.69	\$ 49.01	\$ 0.38
SCHLUMBERGER	2	\$ 1,787.40	\$ 912.61	\$ 1,825.21	\$ 0.18	\$ 37.63
SHANDONG HUATONG	2	\$ 12,599.02	\$ 6,672.46	\$ 13,344.91	\$ -	\$ -
SIN MARCA	26	\$ 92,669.04	\$ 21,969.96	\$ 94,037.44	\$ 174.62	\$ 1,193.78
SINOHYDRO	2	\$ 421.58	\$ 217.00	\$ 434.00	\$ 0.72	\$ 11.70
STAMFORD	3	\$ 7,182.00	\$ 2,457.89	\$ 7,373.68	\$ 73.01	\$ 118.67
TEX	2	\$ 252.00	\$ 128.31	\$ 256.61	\$ 1.63	\$ 2.98
TUS	41	\$ 4,034.64	\$ 1,320.46	\$ 4,108.50	\$ 26.14	\$ 47.71
VALENT BIOSCIENCES CORPOR.	1	\$ 1,400.00	\$ 1,605.90	\$ 1,605.90	\$ 15.90	\$ 190.00
WEG	2	\$ 2,377.88	\$ 1,257.19	\$ 2,514.38	\$ 9.79	\$ 126.71
WORLDWIDE PARTS EQUIPMEN'	1	\$ 555.65	\$ 570.73	\$ 570.73	\$ 1.43	\$ 13.65
<b>Total general</b>	<b>279.1</b>	<b>\$ 1,145,627.90</b>	<b>\$ 199,363.26</b>	<b>\$ 1,165,971.09</b>	<b>\$ 2,794.43</b>	<b>\$ 16,802.86</b>

Tabla 10: Total de Importaciones por Marca

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Group)

### **Capítulo 3: Analizar y establecer el lugar de procedencia de los paneles y los costos que esto implica.**

#### **3.1 Información de la Centrosur 2012-2015**

Previo al análisis de los proveedores se ha visto pertinente respaldar los datos del consumo de energía en KW/h y en dólares en las parroquias que se mencionan a continuación para establecer el consumo promedio de una vivienda y así determinar la cantidad y capacidad de sistemas fotovoltaicos a importar. Los siguientes cuadros muestran el consumo anual en dólares, en KW/H, el número de viviendas por parroquia, el consumo por vivienda tanto en dólares como en KW/h y la relación entre el precio y el consumo de energía.

PARROQUIA	PAGO	CONSUMO EN KW/H	VIVIENDAS	PAGO ANUAL POR VIVIENDA	CONSUMO ANUAL POR VIVIENDA EN KW/H	CONSUMO DIARIO POR VIVIENDA EN KW	PAGO POR CADA KW
BAÑOS	701.615,15	8.209.962,00	6.915,00	101,46	1187,27	3,25	0,09
BELLAVISTA	904.834,81	10.616.439,00	6.753,00	133,99	1572,11	4,31	0,09
CAÑARIBAMBA	625.169,10	7.432.376,00	4.322,00	144,65	1719,66	4,71	0,08
EL BATÁN	1.052.846,87	12.276.866,00	7.432,00	141,66	1651,89	4,53	0,09
EL SAGRARIO	412.480,03	4.704.323,00	2.944,00	140,11	1597,94	4,38	0,09
EL VECINO	1.329.348,89	15.699.908,00	10.207,00	130,24	1538,15	4,21	0,08
GIL RAMÍREZ DÁVALOS	318.960,53	3.709.452,00	2.442,00	130,61	1519,02	4,16	0,09
HERMANO MIGUEL	297.722,17	3.634.095,00	2.459,00	121,07	1477,88	4,05	0,08
HUAYNACÁPAC	906.380,69	10.280.691,00	5.333,00	169,96	1927,75	5,28	0,09
MACHÁNGARA	589.004,08	6.818.847,00	4.037,00	145,90	1689,09	4,63	0,09
MONAY	647.028,31	7.691.205,00	5.029,00	128,66	1529,37	4,19	0,08
NULTI	383.790,20	4.260.732,00	3.101,00	123,76	1373,99	3,76	0,09
RICAUARTE	706.771,04	8.542.655,00	6.634,00	106,54	1287,71	3,53	0,08
SAN BLAS	406.455,42	4.806.765,00	3.008,00	135,12	1597,99	4,38	0,08
SAN JOAQUÍN	278.814,35	3.272.961,00	2.364,00	117,94	1384,50	3,79	0,09
SAN SEBASTIÁN	1.352.684,90	15.704.129,00	9.640,00	140,32	1629,06	4,46	0,09
SAYASÍ	611.892,96	7.332.324,00	5.681,00	107,71	1290,67	3,54	0,08
SUCRE	932.969,91	10.350.632,00	5.375,00	173,58	1925,70	5,28	0,09
TOTORACOCHA	1.168.378,78	13.924.631,00	8.828,00	132,35	1577,33	4,32	0,08
PACCHA	212.992,22	1.842.094,00	2.099,00	101,47	877,61	2,40	0,12
YANUNCAY	2.010.078,81	23.316.014,00	14.765,00	136,14	1579,14	4,33	0,09
<b>Total 2012</b>	<b>15850219,22</b>	<b>184427101</b>	<b>119368</b>	<b>2763,25</b>	<b>31933,82</b>		
<b>Promedio 2012</b>	<b>754772,34</b>	<b>8782242,90</b>	<b>5684,19</b>	<b>131,58</b>	<b>1520,66</b>	<b>4,17</b>	<b>0,09</b>

Tabla 11: Pago y Consumo de Energía Eléctrica 2012

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

PARROQUIA	PAGO	CONSUMO EN KW/H	VIVIENDAS	PAGO ANUAL POR VIVIENDA	CONSUMO ANUAL POR VIVIENDA EN KW/H	CONSUMO DIARIO POR VIVIENDA EN KW	PAGO POR CADA KW
BAÑOS	770.620,97	8.436.876,00	7.243,00	106,40	1164,83	3,191	0,09
BELLAVISTA	983.766,82	10.628.511,00	6.933,00	141,90	1533,03	4,200	0,09
CAÑARIBAMBA	682.258,23	7.386.601,00	4.349,00	156,88	1698,46	4,653	0,09
EL BATÁN	1.131.459,72	12.117.516,00	7.631,00	148,27	1587,93	4,351	0,09
EL SAGRARIO	441.449,53	4.643.329,00	2.955,00	149,39	1571,35	4,305	0,10
EL VECINO	1.462.565,97	15.914.129,00	10.590,00	138,11	1502,75	4,117	0,09
GIL RAMÍREZ DÁVALOS	349.450,49	3.707.637,00	2.432,00	143,69	1524,52	4,177	0,09
HERMANO MIGUEL	330.326,96	3.632.677,00	2.456,00	134,50	1479,10	4,052	0,09
HUAYNACÁPAC	945.606,53	9.956.243,00	5.534,00	170,87	1799,10	4,929	0,09
MACHÁNGARA	629.065,02	6.752.292,00	4.291,00	146,60	1573,59	4,311	0,09
MONAY	729.046,25	7.932.824,00	5.159,00	141,32	1537,67	4,213	0,09
NULTI	383.965,33	4.059.425,00	3.217,00	119,36	1261,87	3,457	0,09
RICOURTE	807.944,06	8.885.252,00	7.088,00	113,99	1253,56	3,434	0,09
SAN BLAS	428.839,80	4.629.478,00	3.005,00	142,71	1540,59	4,221	0,09
SAN JOAQUÍN	335.241,76	3.392.981,00	2.500,00	134,10	1357,19	3,718	0,10
SAN SEBASTIÁN	1.340.513,83	14.320.748,00	10.191,00	131,54	1405,23	3,850	0,09
SAYAUSÍ	682.332,23	7.478.239,00	5.918,00	115,30	1263,64	3,462	0,09
SUCRE	919.409,05	9.590.796,00	5.446,00	168,82	1761,07	4,825	0,10
TOTORACOCHA	1.304.589,90	14.131.532,00	8.965,00	145,52	1576,30	4,319	0,09
PACCHA	163.695,96	1.833.239,00	2.002,00	81,77	915,70	2,509	0,09
YANUNCAY	2.119.059,38	22.800.406,00	15.467,00	137,01	1474,13	4,039	0,09
<b>Total 2013</b>	<b>16.941.207,79</b>	<b>182.230.731,00</b>	<b>123.372,00</b>	<b>2868,01</b>	<b>30781,64</b>		
<b>Promedio 2013</b>	<b>806.724,18</b>	<b>8.677.653,86</b>	<b>5.874,86</b>	<b>136,57</b>	<b>1465,79</b>	<b>4,016</b>	<b>0,09</b>

Tabla 12: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2013

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

PARROQUIA	PAGO	CONSUMO EN KW/H	VIVIENDAS	PAGO ANUAL POR VIVIENDA	CONSUMO ANUAL POR VIVIENDA EN KW/H	CONSUMO DIARIO POR VIVIENDA EN KW	PAGO POR CADA KW
BAÑOS	1609055,91	17550850	7904	203,57	2220,50	6,08	0,09
BELLAVISTA	1184395,7	11802403	7282	162,65	1620,76	4,44	0,10
CAÑARIBAMBA	738586,76	7319027	4452	165,90	1643,99	4,50	0,10
EL BATÁN	1333537,92	13399252	8033	166,01	1668,03	4,57	0,10
EL SAGRARIO	551362,1	5456483	3000	183,79	1818,83	4,98	0,10
EL VECINO	2995007,78	36042160	11172	268,08	3226,12	8,84	0,08
GIL RAMÍREZ DÁVALOS	1844011,94	17261557	2467	747,47	6996,98	19,17	0,11
HERMANO MIGUEL	846189,67	8786814	2454	344,82	3580,61	9,81	0,10
HUAYNACÁPAC	1509126,41	15988710	5822	259,21	2746,26	7,52	0,09
MACHÁNGARA	699264,8	6988524	4726	147,96	1478,74	4,05	0,10
MONAY	1474438,19	14600873	5527	266,77	2641,74	7,24	0,10
NULTI	465591,87	4445961	3540	131,52	1255,92	3,44	0,10
PACCHA	535454,31	5906882	7822	68,45	755,16	2,07	0,09
RICAURTE	957320,64	9305140	3090	309,81	3011,37	8,25	0,10
SAN BLAS	517453,2	5143694	2693	192,15	1910,02	5,23	0,10
SAN JOAQUÍN	434665,47	4236528	11119	39,09	381,02	1,04	0,10
SAN SEBASTIÁN	1904862,49	19211117	6388	298,19	3007,38	8,24	0,10
SAYALUSÍ	819192,17	8035844	5669	144,50	1417,51	3,88	0,10
SUCRE	1109557,99	10768093	9300	119,31	1157,86	3,17	0,10
TOTORACOCCHA	1450635,63	14402785	16578	87,50	868,79	2,38	0,10
YANUNCAY	2412052,1	23206658	2337	1032,11	9930,11	27,21	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>25391763,05</b>	<b>259859355</b>	<b>131375</b>	<b>5338,886179</b>	<b>53337,68</b>		
<b>PROMEDIO</b>	<b>1209131,57</b>	<b>12374255,00</b>	<b>6255,95</b>	<b>254,23</b>	<b>2539,89</b>	<b>6,96</b>	<b>0,10</b>

Tabla 13: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2014

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

PARROQUIA	PAGO	CONSUMO EN KW/H	VIVIENDAS	PAGO ANUAL POR VIVIENDA	CONSUMO ANUAL POR VIVIENDA EN KW/H	CONSUMO DIARIO POR VIVIENDA EN KW	PAGO POR CADA KW
BAÑOS	1079834,67	10094157	7904	136,62	1277,09	3,50	0,11
BELLAVISTA	1219740,36	11622728	7282	167,50	1596,09	4,37	0,10
CAÑARIBAMBA	795868,78	7626808	4452	178,77	1713,12	4,69	0,10
EL BATÁN	1396549,84	13280046	8033	173,85	1653,19	4,53	0,11
EL SAGRARIO	508619,42	4692366	3000	169,54	1564,12	4,29	0,11
EL VECINO	1827103,49	17379754	11172	163,54	1555,65	4,26	0,11
GIL RAMÍREZ DÁVALOS	401601,46	3743600	2467	162,79	1517,47	4,16	0,11
HERMANO MIGUEL	396246,83	3780698	2454	161,47	1540,63	4,22	0,10
HUAYNACÁPAC	1163553,34	11099902	5822	199,85	1906,54	5,22	0,10
MACHÁNGARA	805376,18	7738078	4726	170,41	1637,34	4,49	0,10
MONAY	896351	8588670	5527	162,18	1553,95	4,26	0,10
NULTI	567858,27	5276171	3540	160,41	1490,44	4,08	0,11
PACCHA	239493,56	2815485	7822	30,62	359,94	0,99	0,09
RICOURTE	1108464,3	9943995	3090	358,73	3218,12	8,82	0,11
SAN BLAS	513169,49	4780630	2693	190,56	1775,21	4,86	0,11
SAN JOAQUÍN	485748,51	5377700	11119	43,69	483,65	1,33	0,09
SAN SEBASTIÁN	1875726,55	16922173	6388	293,63	2649,06	7,26	0,11
SAYAUSÍ	911420,51	8700638	5669	160,77	1534,77	4,20	0,10
SUCRE	1126497,22	10944220	9300	121,13	1176,80	3,22	0,10
TOTORACOCHA	1537157,52	15655775	16578	92,72	944,37	2,59	0,10
YANUNCAY	2738655,28	24096443	2337	1171,87	10310,84	28,25	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>21595036,58</b>	<b>204160037</b>	<b>131375</b>	<b>4470,65</b>	<b>41458,41</b>	<b>113,58</b>	
<b>PROMEDIO</b>	<b>1028335,08</b>	<b>9721906,52</b>	<b>6255,95</b>	<b>212,89</b>	<b>1974,21</b>	<b>5,41</b>	<b>0,10</b>

Tabla 14: Pago y Consumo Energía Eléctrica 2015

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

Los gráficos que se muestran a continuación indican el crecimiento en el consumo de las distintas parroquias analizadas desde el año 2012 hasta el año 2015. Para efectos del análisis de la tesis, es importante observar que desde el 2012 hasta el 2015 el consumo en millones de dólares ha crecido en un 136,24 %, mientras que en el

consumo de energía (KW/h) ha crecido en un 110,7 % entre el primer año y el último, lo cual demuestra la expansión territorial que ha sufrido Cuenca, en su casco urbano y rural.

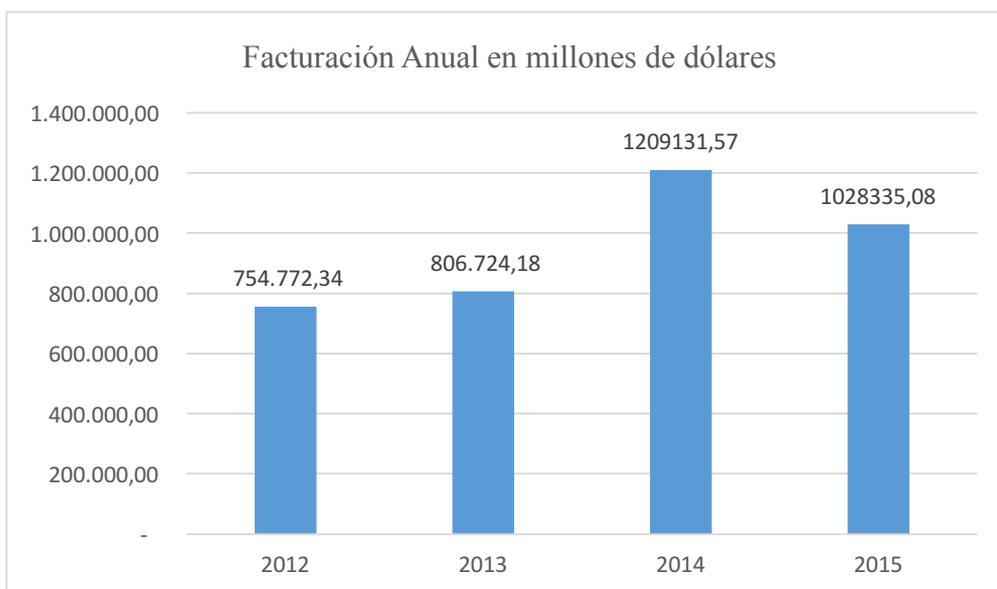


Ilustración 35: Facturación Anual en millones de dólares

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

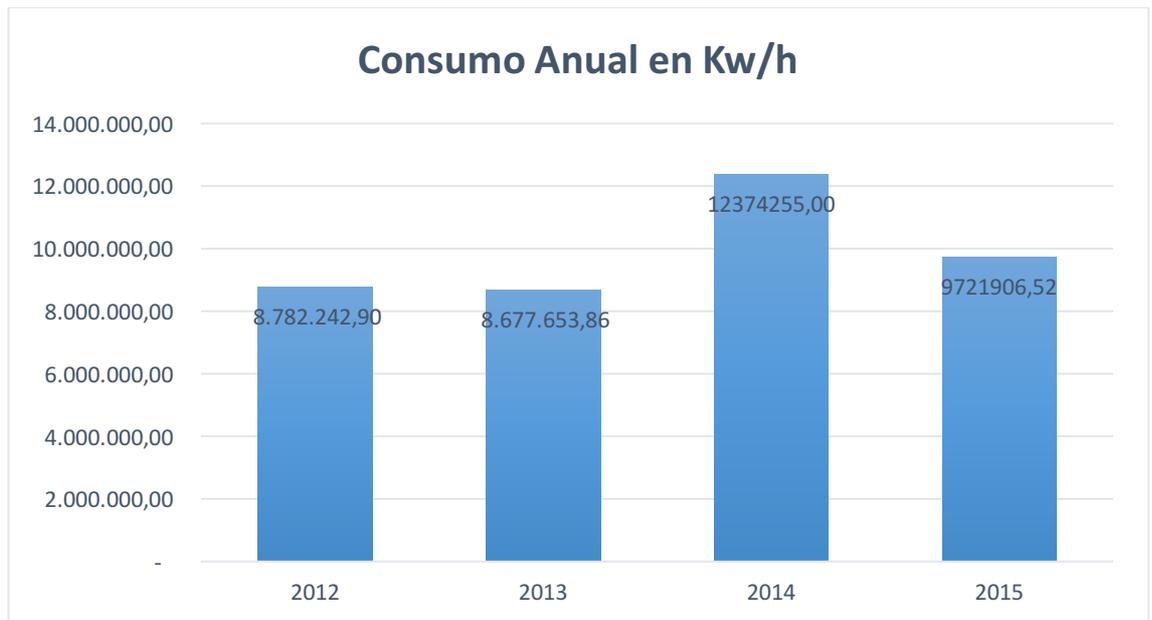


Ilustración 36: Consumo anual en Kw/h

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

El siguiente cuadro muestra el promedio de lo que se paga en las parroquias dependiendo del consumo de energía, donde se puede ver que entre el 2012 y el 2015 se da un incremento de \$0,01, lo que representa un incremento del 11,11% en la tarifa.

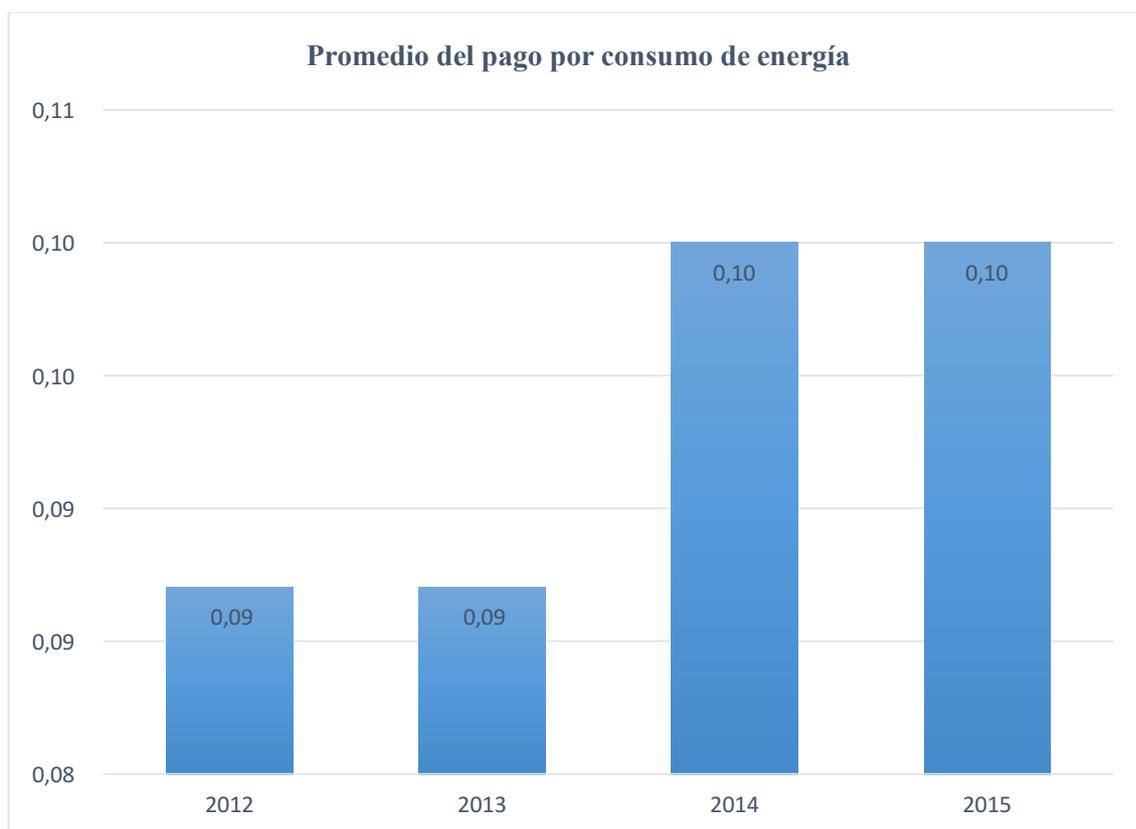


Ilustración 37: Promedio del pago por consumo de energía

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

De igual manera es importante señalar el promedio del consumo diario de energía donde se puede ver que del 2012 al 2015 se duplica el consumo en KW/h en las viviendas de las parroquias analizadas. La información precedente se complementa con el último censo realizado en el país, cuyos datos arrojan que Cuenca es la ciudad que más paga por consumo de energía llegando a la cifra mensual de \$25 de acuerdo a las fuentes directas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

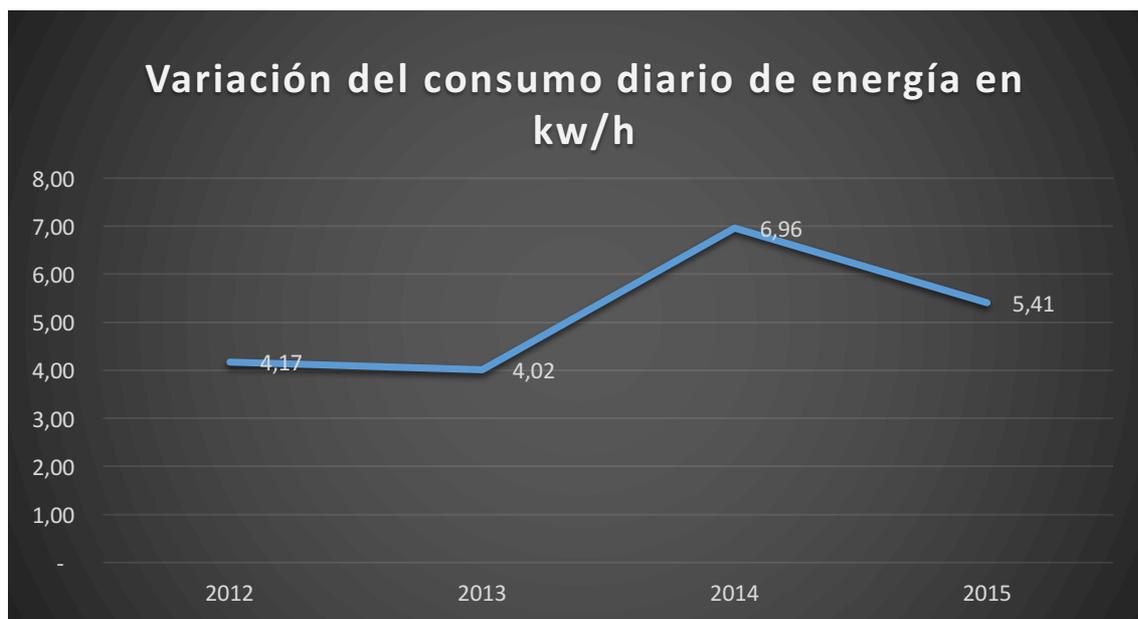


Ilustración 38: Variación del consumo diario de energía en Kw/h

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Fuente: (Centrosur, 2016)

### 3.2 Análisis de Proveedores

Antes de tomar una decisión en cuanto al proveedor más conveniente en diferentes términos, es conveniente realizar una descripción del perfil de las empresas seleccionadas para posteriormente indicar las variables que han llevado a la elección de una de ellas.

#### **Anern**

Guangzhou Anern Energy Technology es una empresa china que exporta sus productos a nivel mundial. Su página web la describe como:

Una empresa diversificada que ofrece la innovación científica y tecnológica, aplicaciones en cuanto a energía y los servicios financieros,

comprometidos con la mejora de las condiciones de vida y de la cooperación internacional mediante tecnologías de ahorro de energía, la iluminación eficiente y soluciones de energía verde. Como líder en el campo de las energías renovables y la iluminación LED, Anern insiste en la integración de la tecnología avanzada y diseño profesional en cada solución y mezclando el mejor servicio con productos de alta calidad, teniendo como objetivo la satisfacción de cada cliente. Anern ofrece una amplia gama de productos, desde iluminación solar para las calles, sistemas de energía solar y todo tipo de luces LED. La empresa cuenta con varios aliados a nivel mundial, lo que ha permitido la exportación de sus productos a más de 50 países en las distintas regiones. (Anern, 2016).

### **Solaris**

Solaris Technology Industry es una empresa estadounidense que ofrece sus productos dentro de su país, por lo que los envíos al exterior y los gastos que impliquen los mismos correrán por cuenta del importador. Según lo señalado en su página web:

Solaris es una empresa que proporciona productos diseñados a medida, sistemas de energía solar de calidad y kits de paneles solares para las azoteas, paneles fotovoltaicos y planta de montaje en sistemas de energía en todo el país. Como empresa innovadora, suministramos productos líderes en la industria y componentes solares para aplicaciones residenciales y comerciales. Nuestro inventario incluye: paneles solares, baterías solares, inversores de energía solar, reguladores de carga, trasiego y de montaje, kits de paneles solares, accesorios, y una amplia

variedad de productos para instalaciones fotovoltaicas a los propietarios de viviendas y empresas estadounidenses. (Solaris).

### **Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development Co.Ltd.**

Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development es una fábrica de origen chino que produce productos que funcionan con energía solar. Es líder en ese segmento con más de 50.000 proyectos exitosos en más de 56 países. Desde el 2006 esta empresa busca crear productos innovadores con un costo reducido, pero con un beneficio alto para el consumidor.

Esta empresa envía sus productos a cualquier parte del mundo, ofrece garantía de tres a cinco años y en sus paneles solares la garantía se extiende a veinte años, también ofrecen servicio técnico en todos sus productos. La entrega del producto desde china se estima entre quince y cuarenta días, el embalaje de la mercadería tiene dos modalidades: embalaje en caja de madera y embalaje en cajas de cartón, en ambas formas incluyen pallets. La forma de negociación de la empresa es ExWork y FOB. (Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development )

### **Nationwide Solar, Inc.**

Nationwide Solar es una compañía domiciliada en los Estados Unidos, con oficinas en California y Oregon, que desde 1982 está en la industria fotovoltaica, manteniendo su filosofía de ofrecer los mejores productos disponibles a los precios más bajos posibles, sin comprometer el servicio. La empresa ofrece diseños personalizados que satisfaga necesidades específicas.

Otro de los servicios que Nationwide Solar ofrece es el de brindar asistencia para que los clientes puedan realizar sus propias instalaciones; este sistema de ayuda se ha venido implementando desde hace dieciocho años. Además, la empresa ofrece garantía en sus productos que puede variar de noventa días a veinticinco años. (Nationwide Solar)

### **3.3 Parámetros para la selección de proveedores**

Para determinar al proveedor más conveniente en diferentes términos, se han considerado ciertos parámetros a cumplir, para lo cual se procederá, posteriormente, a realizar una calificación basada en la investigación sobre las siguientes variables:

**Calidad:** Se considera que un sistema fotovoltaico es de buena calidad cuando cumple con las características especificadas en el catálogo de venta. Las variables a tomar en cuenta son: eficiencia, producción de energía, capacidad de almacenamiento de energía, conversión eficiente de energía.

**Logística y financiamiento:** La forma de negociación que la empresa productora o distribuidora utilice para vender sus productos y las facilidades que brinda al comprador en temas de financiamiento.

**Condiciones de envío:** La forma que la empresa envía el producto en términos de empaquetado y embalaje, ya que puede influir directamente en la utilización de espacio en el contenedor y en la integridad del producto.

**Servicio Postventa:** La garantía que ofrece la empresa con respecto al producto y asesoría técnica.

**Aranceles:** Se tomarán en cuenta los acuerdos comerciales, así como las preferencias arancelarias vigentes entre el Ecuador y el país productor o distribuidor del producto.

**Barreras Técnicas:** Se debe considerar si el sistema fotovoltaico tiene restricciones de carácter técnico para el ingreso en el país.

### **3.4 Calificación de los Proveedores**

**Anern:** Luego de calificar las diferentes variables, su promedio es de 9 y aparece como uno de los dos proveedores más fuertes. Al ser una empresa que opera a nivel mundial, se tiene la certeza de la calidad de sus productos. Se estableció contacto directo con Wendy Deng, Ejecutiva en Ventas e Ingeniera Senior de Anern, que ha facilitado información completa acerca del sistema fotovoltaico, precios, envío y más detalles que se mostrarán en el siguiente capítulo.

#### **Calidad: 9**

De acuerdo a los contactos que se han hecho con la empresa, se obtuvo que el panel de 3KW produce diariamente 12KW/H. Adicionalmente, en los días en que se utilice más energía de lo común o en días con poco sol, el panel que oferta la empresa

cuenta con la opción de conectarse automáticamente a una red eléctrica, lo que garantiza su eficiencia (la batería es de 12V/150AH cada una y el sistema viene con ocho baterías). De acuerdo a Eliseo Sebastián (Consultor en Gestión Ambiental) al multiplicar los 12V por los 150 AH, se tiene una capacidad de la batería de 1800 W. (1,8 KW) y al ser ocho baterías se tienen disponibles 14,4 KW, por lo que el sistema fotovoltaico en su conjunto es capaz de abastecer el consumo de los hogares en las parroquias de Cuenca, que como se pudo ver en el 2015 tuvo un promedio diario de consumo de 9,89 KW/H. (Eliseo Sebastián)

#### **Logística y Financiamiento: 9**

El contacto directo con la empresa, demostró su seriedad por lo que está garantizado que los productos llegarán al país sin daño alguno.

#### **Condiciones de Envío: 9**

De acuerdo a la información obtenida, se puede observar que la empresa se preocupa porque sus productos lleguen intactos al lugar de destino y sin avería alguna.

#### **Servicio Postventa: 9**

La empresa garantiza un tiempo de vida, promedio, de los paneles de 25 años, así como una garantía mínima de 5 años en el caso de los paneles; este servicio incluye el soporte técnico en línea de ser necesario.

**Aranceles: 9**

No hay restricciones para importar los productos desde China, al tiempo que la empresa cuenta con certificaciones internacionales que garantizan la calidad del sistema fotovoltaico.

**Barreras Técnicas: 9**

No hay restricciones para que el sistema fotovoltaico en su conjunto ingrese al país.

**Solaris:** Su promedio luego de calificar las variables es de 7,2. Es una empresa estadounidense donde se pueden encontrar ciertos limitantes descritos a continuación.

**Calidad: 6**

La empresa oferta paneles de 2,2 KW, que en su totalidad no cubre la demanda en ciertas parroquias y los precios son similares a los de Anern con la diferencia que son de menor capacidad.

**Logística y financiamiento: 6**

La empresa opera en el mercado de Estados Unidos y para importar los productos de la empresa habría que emplear el Incoterm EXW. Corre por cuenta del importador los gastos relacionados con seguro interno, transporte, gastos de envío, contrato con la naviera, etc.

**Condiciones de Envío: 7**

No hay mayor información acerca de la protección que da la empresa para el envío de sus productos y evitar que estos tengan algún tipo de avería.

**Servicio Postventa: 7**

Si bien se ofrece una garantía de 12 a 30 años, al ser una empresa que opera únicamente en Estados Unidos, no sería fácil acceder a su servicio técnico y obtener ayuda cuando sea necesario.

**Aranceles: 7**

No hay restricciones para importar los productos desde Estados Unidos, sin embargo hay barreras logísticas que incrementan los costos.

**Barreras Técnicas: 9**

No hay restricciones para que el sistema fotovoltaico en su conjunto ingrese al país.

**Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development:** Luego de calificar las variables correspondientes esta empresa obtuvo una calificación de 8,4. Las calificaciones y la descripción de cada variable se muestran a continuación:

**Calidad: 8**

De acuerdo a los contactos que se han hecho con la empresa, se obtuvo que el panel de 3KW produce diariamente 12KW/H. Adicionalmente, en los días en que se utilice más energía de lo común o en días con poco sol, el panel que oferta la empresa, cuenta con la opción de conectarse automáticamente a una red eléctrica, lo que garantiza su eficiencia (la batería es de 12V/250AH cada una y el sistema viene con cuatro baterías).

**Logística y financiamiento: 8**

Se le otorgó la calificación de ocho (8) a la empresa Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development porque brinda una cierta flexibilidad al importador de negociar con los Incoterms ExWork y FOB. La empresa también es flexible en los

métodos de financiamiento, ofrece formas de pago como: tarjeta de crédito, transferencia telegráfica (T/T) y letra de crédito (L/C).

#### **Condiciones de Envío: 9**

De acuerdo a la información obtenida, se puede observar que la empresa se preocupa porque sus productos lleguen intactos al lugar de destino y sin avería alguna.

#### **Servicio Postventa: 9**

Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development ofrece garantía de tres a cinco años y en sus paneles solares la garantía se extiende a veinte años, también ofrecen servicio técnico en todos sus productos.

#### **Aranceles: 7**

Ecuador no mantiene ningún acuerdo de libre comercio con China por lo que realizar una importación desde el país asiático no genera condiciones especiales en temas arancelarios.

#### **Barreras Técnicas: 9**

No existen restricciones de carácter técnico para importaciones de sistemas fotovoltaicos desde China.

**Nationwide Solar:** Luego de calificar las variables correspondientes esta empresa obtuvo una calificación de 7,7. Las calificaciones y la descripción de cada variable se muestran a continuación:

#### **Calidad: 8**

De acuerdo a los contactos que se han hecho con la empresa, se obtuvo que el panel de 3KW produce diariamente 12KW/H. A diferencia de los sistemas utilizados

por otras empresas, esta funciona sin la necesidad de baterías, lo que le resta autonomía, pero brinda una ventaja en cuanto al tiempo de vida del sistema.

#### **Logística y financiamiento: 6**

Nationwide Solar obtiene la calificación de 6 porque esta empresa solo distribuye sus productos dentro de los Estados Unidos, lo que significa que el importador tendría que asumir costos como: transporte interno, seguro interno, manejo de la carga y el transporte hacia el Ecuador. La empresa no ofrece información sobre las formas de pago con las cuales trabaja.

#### **Condiciones de Envío: 7**

La empresa da gran importancia al embalaje de la carga para cuidar su integridad, sin embargo, al no distribuir su producto fuera de los Estados Unidos, el riesgo de daño de la carga aumenta.

#### **Servicio Postventa: 9**

La empresa ofrece garantía en sus productos que puede variar de noventa días a veinticinco años. El servicio técnico solo tiene validez si es que el producto se encuentra dentro de los Estados Unidos.

#### **Aranceles: 7**

Ecuador no mantiene ningún acuerdo de libre comercio con los Estados Unidos por lo que realizar una importación desde este país no genera condiciones especiales en temas arancelarios.

#### **Barreras Técnicas: 9**

No existen restricciones de carácter técnico para importaciones de sistemas fotovoltaicos desde los Estados Unidos.

## **Capítulo 4: Explicar el proceso de importación y sus resultados para el mercado cuencano**

### **4.1 Definiciones**

#### **Importación**

El Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE) define a la importación como la acción de ingresar mercancías extranjeras al país cumpliendo con las formalidades y obligaciones aduaneras, acción que depende del régimen de importación en el que haya sido declarado.

El concepto de la ventaja comparativa expuesto por David Ricardo sugiere que los países deberían exportar bienes que les resulte más sencillos producir (a través de la especialización de la producción de ciertos bienes), ya que esto se traduce en menores costos de producción y venta. En concordancia con lo anteriormente dicho, la trascendencia de las importaciones está en la posibilidad de adquirir mercancías que no se producen en un país o que se producen con mejor calidad en mercados extranjeros y que al mismo tiempo sean necesarias para el desarrollo de las actividades de sus habitantes.

Los países tienen la necesidad de producir mercancías como: alimentos, vestimenta, medicinas, equipos de computadora, entre otros, que son necesarios para el desarrollo de sus habitantes. Sin embargo, un país no puede producir absolutamente todas las mercancías que son necesarias para

su población o en su defecto no siempre es capaz de producir un bien o un servicio con la misma eficiencia.

Los conceptos expuestos en el párrafo anterior son aplicables al Ecuador, y de forma más específica al cantón Cuenca. En este caso se tomará en cuenta que en el Ecuador no se tiene la capacidad de producir todas las mercancías o producirlas con la misma eficiencia que en mercados extranjeros. Se debe tener en cuenta las características mencionadas previamente. Es necesaria la importación de productos o servicios hacia Cuenca, para ofrecer bienes con precios competitivos y calidad superior.

La importación de paneles solares fotovoltaicos al cantón Cuenca se debe realizar en función de las características que tenga la demanda en relación con la producción de energía que el sistema solar fotovoltaico provea.

### **Importadores**

Según el Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador, pueden importar todas las personas naturales o jurídicas, ecuatorianas o extranjeras radicadas en el país que hayan sido registradas como importadores en el sistema ECUAPASS y aprobado por el SENA.

## **Arancel**

“Son Tributos al Comercio Exterior y pueden ser: ad-valorem, específicos o mixtos.” (COPCI, 2015). El dinero producto del cobro de aranceles es recibido por el Estado para que él mismo le dé el uso que considere adecuado.

### **Ad-Valorem**

Ciertos productos, dependiendo de su partida arancelaria, contarán con un arancel ad-valorem. “Son los establecidos por la autoridad competente, consistentes en porcentajes que se aplican sobre el valor de las mercancías”. (COPCI, 2015)

### **Específico**

Ciertos productos, dependiendo de su partida arancelaria, contarán con un arancel específico. “Son los establecidos por la autoridad competente, consistentes en recargos fijos que se aplican en base a determinadas condiciones de las mercancías, como, por ejemplo: peso, unidades físicas, dimensiones, volumen, entre otros”. (COPCI, 2015)

### **Mixto**

Ciertos productos, dependiendo de su partida arancelaria, contarán con un arancel mixto. “Son los establecidos por la autoridad competente, consistentes en derechos arancelarios ad valorem y derechos arancelarios específicos que se aplicarán conjuntamente”. (COPCI, 2015)

## **Documentos de acompañamiento**

### **Factura comercial**

La factura comercial indica el valor monetario que se pagó por el o los bienes adquiridos y la forma de pago de estos. “Factura comercial original o documento que acredite la transacción comercial o la transferencia de dominio de los equipos, aparatos o vehículo”. (COPCI, 2015)

### **Póliza de Seguro**

“Documento en que constan las condiciones estipuladas entre asegurador y asegurado con respecto al contrato de seguro. Las primas aplicables se calculan en función del tiempo de vigencia de los contratos, del valor asegurado y las de los riesgos propios de la carga y de los riesgos corridos durante su manipuleo y transporte”. (COPCI, 2015)

### **Manifiesto de Carga**

El manifiesto de carga es uno de los documentos indispensables al momento de importar bienes ya que contiene información relevante sobre la carga y su transporte. “Documento físico o electrónico que contiene información respecto del medio de transporte, número de bultos, peso e identificación genérica de la mercancía que comprende la carga, que debe presentar todo transportista internacional o su operador de transporte a la entrada o salida del país a la aduana”. (COPCI, 2015)

## **Documentos de Soporte**

Dentro de los documentos de soporte, se incluyen los siguientes: Airwaybill (aéreo), carta porte (terrestre) y bill of lading (marítimo).

### **Bill of Lading**

“Es un recibo dado al embarcador por las mercancías entregadas. Demuestra la existencia de un contrato de transporte marítimo y otorga derechos sobre la mercancía”. (Oficina ExportAr Mar del Plata - División Comercio Exterior & Secretaría de Desarrollo Productivo, 2016).

### **4.1.1 Logística y Operatividad**

“En esencia, la logística consiste en planificar y poner en marcha actividades necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto. Para ello tienen en cuenta las variables que lo definen, estableciendo las relaciones que existen entre ellas”. (Aparicio, 2014)

### **Incoterms**

Con el fin de evitar confusiones y malentendidos, entre los participantes en el comercio internacional, al momento de importar o exportar bienes, se elaboraron ciertos términos que facilitan el comercio exterior, llamados Incoterms.

Son términos definidos y elaborados por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), con la finalidad de establecer un lenguaje estandarizado que pueda ser utilizado por los compradores y vendedores que participan en negocios internacionales. Son reglas internacionales para la

interpretación de los términos comerciales fijados por la Cámara de Comercio Internacional. Su objetivo es establecer criterios definidos sobre la distribución de gastos y transmisión de riesgos, entre exportador e importador. Durante la última revisión, en el año 2010 se determinan la existencia de 11 términos: EXW, FAS, FOB, FCA, CFR, CIF, CPT, CIP, DDP, DAT, DAP. Los Incoterms regulan: la entrega de mercancías, la transmisión de riesgos, la distribución de los costes, los trámites de documentos. Pero no regulan: la forma de pago ni la legislación aplicable. Su uso no es obligatorio. (Oficina ExportAr Mar del Plata - División Comercio Exterior & Secretaría de Desarrollo Productivo, 2016).

### **Mercancía**

Se refiere a los bienes que pretenden ser importados o exportados y a los cuales se les aplicará el arancel correspondiente. “Cualquier bien mueble que puede ser objeto de transferencia y que es susceptible de ser clasificado en el Arancel Nacional de Importaciones”. (COPCI, 2015).

### **Embalaje**

El embalaje tiene gran importancia al momento de transportar bienes ya que tiene como objetivo conservar la integridad de la carga. “Protección de las mercaderías durante todas las operaciones de transporte y manejo que supone el proceso de exportación, de modo que lleguen a manos del cliente final, en el extranjero, en las mejores condiciones”. (Oficina ExportAr Mar del Plata - División Comercio Exterior & Secretaría de Desarrollo Productivo, 2016)

**Consolidación**

“Combinación de varias cargas pequeñas en un embarque unitario para aplicar las tasas portuarias correspondientes a los recipientes completos de carga”. (Oficina ExportAr Mar del Plata - División Comercio Exterior & Secretaría de Desarrollo Productivo, 2016)

**Contenedor**

Los contenedores sirven para transportar la carga y sus dimensiones pueden variar entre 20 pies, 40 pies y 40 pies de alto volumen (high cube). “Embalaje metálico grande y recuperable, de tipos y dimensiones acordados internacionalmente”. (Oficina ExportAr Mar del Plata - División Comercio Exterior & Secretaría de Desarrollo Productivo, 2016).

CONTAINERS CONTENEDORES						
<b>20' STANDARD (DRY CARGO)</b> <b>20' ESTÁNDAR (CARGA EN SECO)</b>						
Capacity: Capacidad:	33,3 m <sup>3</sup>					
Tare Tara:	2.210 - 2.400 Kg					
Maximum Cargo: Carga Máxima:	<b>21.700</b> - 28.240 Kg					
Measurements Medidas	Outer Externa	Inner Interna				
Length Largo	6,05 m	20'	5,90 m	19' 4"		
Width Ancho	2,43 m	8'	2,34 m	7' 8"	2,33 m	7' 8"
Height Alto	2,59 m	8' 6"	2,40 m	7' 10"	2,29 m	7' 6"
<b>40' STANDARD (DRY CARGO)</b> <b>40' ESTÁNDAR (CARGA EN SECO)</b>						
Capacity: Capacidad:	67,7 m <sup>3</sup>					
Tare Tara:	3.630 - 3.740 Kg					
Maximum Cargo: Carga Máxima:	<b>26.742</b> - 28.750 Kg					
Measurements Medidas	Outer Externa	Inner Interna				
Length Largo	12,19 m	40'	12,03 m	39' 6"		
Width Ancho	2,43 m	8'	2,34 m	7' 8"	2,33 m	7' 8"
Height Alto	2,59 m	8' 6"	2,40 m	7' 10"	2,29 m	7' 6"
<b>40' STANDARD HC</b> <b>40' ESTÁNDAR HC</b>						
Capacity: Capacidad:	76,5 m <sup>3</sup>					
Tare Tara:	3.880 - 3.900 Kg					
Maximum Cargo: Carga Máxima:	<b>26.580</b> - 28.560 Kg					
Measurements Medidas	Outer Externa	Inner Interna				
Length Largo	12,19 m	40'	12,03 m	39' 6"		
Width Ancho	2,43 m	8'	2,34 m	7' 8"	2,33 m	7' 8"
Height Alto	2,89 m	8' 11"	2,59 m	8' 6"	2,29 m	7' 6"

Ilustración 39: Dimensiones de los Contenedores

Fuente: (Despatx, 2015)

#### 4.1.2 Partida Arancelaria y Normas Técnicas INEN

Para efectos de importación de los paneles solares, se ha procedido a investigar su partida arancelaria de manera que se pueda determinar los tributos que se deben pagar, así como sus restricciones, preferencias y demás términos relevantes. Al ser un panel solar fotovoltaico, se requiere para su funcionamiento de una batería, un inversor y cableado para que pueda operar de manera eficiente. Para ello, se pudo obtener en el sitio Web del SENA ([http://ecuapass.aduana.gob.ec/ipt\\_server/ipt\\_flex/ipt\\_arancel.jsp](http://ecuapass.aduana.gob.ec/ipt_server/ipt_flex/ipt_arancel.jsp))

que la partida de un panel solar (85.41.40.10) requiere el RTE INEN 069 para su importación, a más de tener que cancelar un Ad Valorem del 5%, el IVA del 14% y el FDI del 0,5%. Por su parte, la partida en la que se clasifica la Batería (85.07.10.00) requerida para el panel necesita cumplir el RTE INEN 115, con un A Valorem del 25%, IVA del 14% y FDI del 0,5%. En la partida del Inversor no hay requerimiento alguno del INEN pero de igual manera se pagan los otros tributos nombrados anteriormente con la exclusión del Ad Valorem. Al sumar todas las cantidades, el valor final a pagar en Ecuador para la utilización de los paneles vendría a ser muy alto, por lo que se ha procedido a contactar distintos proveedores que se analizarán posteriormente, concluyendo así que es más rentable importar el sistema fotovoltaico en su conjunto, clasificado en la partida 85.01.61.20.00.

Dentro de las Notas Explicativas donde se encuentran los diferentes capítulos de clasificación arancelaria, el Capítulo 85 hace referencia a:

Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.

En el 85.01 se menciona a 85.01 a: “motores y generadores eléctricos, excepto los grupos electrógenos. En el 85.01.61 se menciona que “potencia de salida inferior o igual a 75 kw”. Mientras que el 85.01.61.20.00 hace mención a “paneles solares, combinados con otros dispositivos e inversores para corriente alterna, menor de 18.5 kw”. En la presente clasificación, no se presenta ningún tipo de requerimiento por parte del INEN, no hay ninguna restricción, no se paga un valor Ad Valorem y los únicos tributos a pagar son el IVA del 14% y el FDI de un 0,5% por lo que es mucho más

conveniente importar el sistema fotovoltaico en su conjunto por el tema costo y facilidad de importar sin tantos trámites.

Para determinar la demanda de energía tanto en dólares como en Kw, se ha procedido a solicitar información de la Centrosur y así tener un promedio de consumo diario, mensual y anual que permita determinar la cantidad de paneles a importar así como la capacidad para abastecer a una vivienda. Los resultados mostrados posteriormente de los últimos 4 años, muestran un consumo diario promedio de 4Kw en el sector residencial, por lo que los paneles importados deberán cumplir con dicha capacidad. En base a los datos obtenidos, se ha determinado que el campo de estudio para la factibilidad se concentrará en las parroquias urbanas, sumados Baños, Sayausí, Ricaurte, San Joaquín y Nulti ya que prácticamente son parte de la zona urbana, y con las 20 parroquias se cubriría más de un 70 % del cantón Cuenca. El estudio se concentrará en el sector residencial debido a que el consumo de los hogares pueden ser abastecido con los sistemas fotovoltaicos a importar de un proveedor que se analizará más adelante; mientras que en el sector industrial el consumo es mucho más grande por lo que se dificulta implementar los sistemas fotovoltaicos en los sistemas productivos de las empresas ya sean grandes o pequeñas.

#### **4.2 Proveedor y características de los sistemas a importar**

En el capítulo precedente se realizó una comparación entre los diferentes proveedores basada en criterios de selección que han permitido elegir al proveedor que más se ajustó a los mismos. Anern es la empresa que obtuvo el mayor puntaje en los distintos criterios, además de la confianza que brinda al ser una empresa posicionada en

el mercado y con presencia a nivel mundial. De igual manera, fue posible contactar a su Ingeniera y Ejecutiva en Ventas Wendy Deng, la misma que proporcionó los datos relevantes en cuanto a los costos de los sistemas fotovoltaicos, la garantía, las especificaciones del sistema y todo lo relacionado con temas logísticos.

 <b>Anern Industry Group Limited</b> Address: F101, No.11 Caipin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, China Tel: +86 20 89269669/89269660 Email: export8@anern.com Website: www.anern.com		Ref No.: OFF-SGHP-3KW	
<b>3KW Off-grid (with grid switch) Solar System Quotation</b>		 <p><b>System Working Principle:</b> This system uses batteries to store the solar energy, at the same time, the system can be connected with the grid for utilization of grid power optionally. The system uses battery power in priority, but when sunshine is not so good or loads consumption is too big which caused the battery power inadequacy, then the system can switch automatically to grid power supply. When the batteries restore capacity, the system can switch back to battery power source.</p> <p><b>Terms and conditions:</b> 1. Price: EXW Guangzhou. 2. Payment: 30% by T/T, balance by T/T before shipment or upon BL copy. Negotiable for big order. 3. Package: Export standard package suitable for tough handling and sea transport. 4. Delivery: Goods to be ready within 7~30 days depending on order quantity. 5. Warranty: 5 years for solar panel, 2 years for controller/inverter/battery. 6. Certification: CE,ROHS 7. Validity: 30 days.</p>	
<b>System Basic Information:</b>	Solar Panel Rated Output Power: <b>3KW</b> Suggested for 24hrs Power Consumption: <b>&lt;12KWH</b> Rated Loads Capacity: <b>3KW</b>		
<b>Solar Panel</b> 	Type: Polycrystalline Silicon PV Module Max Power: <b>250W</b> Vmp: 30.5V; Imp: 8.20A Size: 1640*990*40 mm Weight: 22kg/pc 25 years power output guarantee		QTY: 12 pcs Unit Price: \$135 <b>Subtotal: \$1,620</b>
<b>Controller</b> 	<b>PV Charging Controller 48V 60A;</b> PWM charging type, intelligent control. Temperature compensation; <b>Protections:</b> short circuit, deep discharge, input surge voltage, over current.		QTY: 1 pc Unit Price: \$81 <b>Subtotal: \$81</b>
<b>Inverter</b> 	DC48V input, AC220V/110V 1-phase output, 50/60Hz; Rated Output Capacity: <b>3000W</b> Pure sine-wave output, off-grid with grid power switch type, with transformer. • <b>Various Protections:</b> Short circuit, overload, surge current, over temperature, over/under voltage, lightning, reverse polarity.		QTY: 1 pc Unit Price: \$265 <b>Subtotal: \$265</b>
<b>Battery</b> 	<b>12V/150AH</b> per piece AGM valve-regulated lead-acid battery, fully sealed, deep cycle, free maintenance type Service Life: 5~6 years		QTY: 8 pcs Unit Price: \$148 <b>Subtotal: \$1,184</b>
<b>Solar Panel Rack</b> 	Roof type mounting rack including complete fittings, aluminum alloy (Rack can be customized per request)		QTY: 1 set Unit Price: \$215 <b>Subtotal: \$215</b>
<b>Cables</b> 	International standard, with specification suitable for solar system, RVV-2*4 series		QTY: 50m Unit Price: \$1.2 <b>Subtotal: \$60</b>
<b>Connectors</b> 	3-terminal connectors, used for panels connection in parallel		QTY: 6 pairs Unit Price: \$8.0 <b>Subtotal: \$48</b>
<b>Total System Price: US\$3,473</b>			

Ilustración 40: Proforma del Sistema Fotovoltaico

Fuente: (Anern, 2016)

Como se puede observar en la imagen precedente, el sistema fotovoltaico viene listo para ser instalado en una vivienda con todos los dispositivos y cables necesarios para su funcionamiento, con la ventaja de que puede ser conectado adicionalmente a la red eléctrica en el caso de no contar con la suficiente energía solar para cuando el consumo excede los niveles normales de una vivienda. Si no se presentan ninguno de los dos escenarios, el sistema cuenta con ocho baterías que almacenan la energía solar que garantizan la eficiencia del sistema en su totalidad. La garantía para los paneles solares es de 5 años (vida útil de 25 años), mientras que para el inversor, regulador y las baterías es de 2 años.

#### **4.3 Términos y condiciones de la Importación**

De igual manera, se puede observar que el precio total del sistema es de \$3473 EXW para que el producto sea retirado en Guangzhou. Sin embargo, en el contacto realizado con Wendy Deng se negociaron los términos, donde el precio final del sistema es finalmente de \$3633 CIF, con un adelanto de \$1089,90 (30%) para asegurar la orden y \$2543,10 (70%) antes del envío de 7 a 30 días o con la copia del Bill of Lading (conocimiento de embarque) por cada sistema. Adicionalmente, Wendy Deng señala que por el espacio y manipulación de los sistemas fotovoltaicos, la capacidad máxima a ser enviada en un contenedor de 20 pies es de 15 a 20 unidades, mientras que en el de 40 pies es de 35 a 40 unidades. Debido a que la inversión inicial es fuerte por los costos que implicaría la importación; se ha decidido importar un contenedor de 20 pies con 20 sistemas fotovoltaicos que permitirían reducir la fuerte inversión inicial.

#### **4.4 Costo de la importación.**

A más del precio de los sistemas fotovoltaicos, se deben incluir valores propios de la naturaleza de una importación. De acuerdo al boletín 363-2015 del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), los honorarios mínimos de un agente aduanero para los trámites que ingresen por vía marítima serán del 60% de un salario básico unificado más el IVA del 14% (actualmente de \$366). De igual manera, de acuerdo a los valores consultados en Contecon Guayaquil, la tarifa de almacenaje en el puerto es de \$3,26 diarios por un contenedor de 20 pies y de \$ 4,52 por el de 40 pies, tarifa de un máximo de 10 días. A continuación se detalla el costo del transporte de Guayaquil hacia Cuenca con la empresa CITEP:

**COOPERATIVA INTERPROVINCIAL DE TRANSPORTES ECUATORIANOS PESADOS**  
**C.I.T.E.P.**

SIRVIENDO A TODO EL PAIS CON MUCHOS AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL TRANSPORTE DE CARGA



Cuenca 26 de octubre de 2016

Señor

RICARDO JÁCOME

Ciudad.

De mis consideraciones:

A nombre de todos quienes conformamos la Cooperativa Interprovincial de Transporte Ecuatorianos Pesados C. I. T. E. P., reciba un cordial saludo y a la vez que nos permitimos presentarle nuestra empresa, pionera en el Austro Ecuatoriano, fundada mediante Acuerdo Ministerial No 11703 e inscrita en el Registro General de Cooperativas con el número de orden 313, de fecha 9 de agosto de 1968, debidamente autorizada para prestar el Servicio de Transporte de Carga Pesada a nivel nacional, con Permiso de Operación vigente hasta noviembre de 2022, según resolución No 4820-DT-ANT-2011, establecida en el artículo 70 del reglamento de la LOTTTSV, contamos con una FLOTA vehicular de 20 TRACTOCAMIONES en perfecto estado de funcionamiento, equipados con rastreo satelital Hunter y teléfonos celulares, y para mayor seguridad a nuestros clientes, SIEMPRE viajamos en convoy, tenemos oficinas en la ciudad de Cuenca y Terminal propio en el Puerto de Guayaquil.

**CONTENEDORES DE IMPORTACIÓN:**

Contenedores de 40 pies Guayaquil - Cuenca.....\$ 700,00

**EL PRECIO POR DÍA DE STAND BY \$ 120,00**

Las movilizaciones de carga suelta del Puerto a la oficina tiene un precio de: Camioneta desde \$ 35,00 a \$ 45,00, estibada de \$ 5,00 a \$ 10,00 dependiendo la cantidad, movilización de la oficina de Guayaquil a la Aduana en Cuenca el precio de la paleta \$ de 50,00 a 80,00.

Atentamente,

Ing. Diego Ortiz L.

Gerente CITEP

0994133328 - 0992150349



CUENCA: Río Machángara s/n y Octavio Chacón Edificio de Exhibiciones Parque Industrial Oficina 234 y 235 Telfs.: 2807-098 2866-156 Telefax: 28  
 Correo Electrónico: [ingdortiz69@yahoo.com](mailto:ingdortiz69@yahoo.com) R.U.C. 0390002734001  
 GUAYAQUIL: Av. 25 de Julio s/n y Vía al Puerto Marítimo (Frente a Petro Ecuador) Telfs.: (04)3842624 - (04) 3842660

Ilustración 41: Proforma del Transporte Guayaquil-Cuenca

Fuente: (C.I.T.E.P., 2016)

De esta manera, el costo final del sistema fotovoltaico en la ciudad de Cuenca es explicado a continuación:

CIF	\$3633
IVA 14%	\$508,62
FDI 0,5%	\$18,16
Agente Aduanero	\$250,34-\$300
Almacenaje CONTECON 3 días	\$19,56/20: 0,98
Transporte GYE-CUE	\$700/20: 35
<b>TOTAL</b>	<b>\$4208,30</b>

Tabla 15: Costos de la Importación

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

El costo por sistema fotovoltaico es de \$4208,30 y al importar 20 unidades en el contenedor de 20 pies se tiene un costo total por contenedor de: \$84.166.

#### 4.5 Estudio Técnico

Una vez que se han obtenido los costos correspondientes a la importación de los sistemas fotovoltaicos, se mostrarán los resultados del estudio técnico. Para ello, se debe precisar que las ventas mensuales y anuales están basadas en el 1% del escenario conservador (4530 clientes) que representan alrededor de 45 clientes potenciales que apunta a un nivel socioeconómico alto debido a los costos del sistema en su conjunto. El margen de ganancia es del 28%, mientras que los costos de mano de obra directa y el

administrador están basados en un sueldo mensual de \$400 sin contar con los beneficios que les otorga la presente ley laboral a los trabajadores.

<b>Estudio Técnico</b>	
Unidades Mensuales	3-4
Unidades Anuales	45
Costo Unitario	\$ 4.208,30
Precio de Venta	\$ 5.844,86
<b>Ventas Anuales</b>	<b>\$ 264.772,00</b>
<b>Costos Directos Total Anual:</b>	<b>\$ 204.556,00</b>
Paneles Solares	\$ 190.636,00
Insumos para Instalación	\$ 7.200,00
Mano de Obra Directa	\$ 6.720,00
<b>Costos Indirectos Total Anual:</b>	<b>\$ 4.800,00</b>
Flete	\$ 4.800,00
<b>Costos Administrativos Total Anual:</b>	<b>\$ 10.200,00</b>
Administrador	\$ 5.400,00
Publicidad	\$ 4.800,00
Requerimiento Diario	\$ 28,00
Capital de Trabajo de Adm. Y Ventas	\$ 1.275,00
Activos Fijos (Muebles y Enseres)	\$ 2.500,00
Depreciación Muebles y Enseres (5%)	\$ 150,00
Factor Caja (Crédito a Clientes)	45
Requerimiento Diario	\$ 582,00
Requerimiento Ciclo de Caja	\$ 26.169,00
Inventario Inicial	\$ 84.166,00
Capital de Trabajo Operativo	\$ 110.335,00

<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 111.610,00</b>
<b>Total de la Inversión</b>	<b>\$ 114.110,00</b>

Tabla 16: Estudio Técnico

Elaborado por: (Jácome &amp; Ordóñez, 2016)

#### 4.6 Estudio Financiero

Dentro del Estudio Financiero, a continuación se muestran tanto el estado de resultados proyectado, así como el flujo de caja proyectado para los próximos cinco años, donde una vez transcurrido ese tiempo se tendrá que reevaluar el proyecto.

<b>% Incremento Anual</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas	\$264.772	\$275.363	\$291.885	\$315.236	\$346.759
(Costos Directos)	\$204.556	\$212.738	\$225.503	\$243.543	\$267.897
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$60.216</b>	<b>\$62.625</b>	<b>\$66.382</b>	<b>\$71.693</b>	<b>\$78.862</b>
(Costos Indirectos)	\$4.800	\$4.992	\$5.292	\$5.715	\$6.286
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>\$55.416</b>	<b>\$57.633</b>	<b>\$61.091</b>	<b>\$65.978</b>	<b>\$72.576</b>
Gastos de Administración y Ventas	\$10.200	\$10.608	\$11.244	\$12.144	\$13.358
Gastos Financieros	\$5.391	\$4.407	\$3.317	\$0	\$0
Depreciaciones y amortizaciones	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125
<b>Utilidad antes de Beneficios</b>	<b>\$39.700</b>	<b>\$42.493</b>	<b>\$46.404</b>	<b>\$53.709</b>	<b>\$59.092</b>
15% Utilidades trabajadores	\$5.955	\$6.374	\$6.961	\$8.056	\$8.864
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$33.745</b>	<b>\$36.119</b>	<b>\$39.444</b>	<b>\$45.653</b>	<b>\$50.229</b>
22 % impuesto a la renta	\$8.436	\$9.030	\$9.861	\$11.413	\$12.557
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$25.309</b>	<b>\$27.089</b>	<b>\$29.583</b>	<b>\$34.240</b>	<b>\$37.671</b>

Tabla 17: Estado de Resultados Proyectado

Elaborado por: (Jácome &amp; Ordóñez, 2016)

Recuperación	
Ventas	98%

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$259.477	\$269.856	\$286.047	\$308.931	\$339.824
(Costos Directos)	\$200.465	\$208.483	\$220.992	\$238.672	\$262.539
(Costos Indirectos)	\$4.800	\$4.992	\$5.292	\$5.715	\$6.286
Gastos de Administración y Ventas	\$10.200	\$10.608	\$11.244	\$12.144	\$13.358
<b>Flujo Operativo</b>	<b>\$44.012</b>	<b>\$45.772</b>	<b>\$48.519</b>	<b>\$52.400</b>	<b>\$57.640</b>
<b>Ingresos no operativos</b>					
Crédito Aporte Propio					
<b>Egresos no operativos</b>	<b>\$28.992</b>	<b>\$30.004</b>	<b>\$31.422</b>	<b>\$33.305</b>	<b>\$35.740</b>
Inversiones					
<i>Activos Fijos</i> <i>Capital de Trabajo</i>	\$50.500				
Pago de dividendos	\$9.209	\$10.194	\$11.283	\$12.490	\$13.825
Gastos Financieros	\$5.391	\$4.407	\$3.317	\$2.111	\$776
Impuestos	\$14.391	\$15.404	\$16.822	\$18.704	\$21.140
<b>Flujo No Operativo</b>	<b>-\$28.992</b>	<b>-\$30.004</b>	<b>-\$31.422</b>	<b>-\$33.305</b>	<b>-\$35.740</b>
<b>Flujo Neto</b>	<b>\$126.631</b>	<b>\$15.768</b>	<b>\$17.097</b>	<b>\$19.095</b>	<b>\$21.900</b>
<b>Flujo Acumulado</b>	<b>\$126.631</b>	<b>\$142.399</b>	<b>\$159.496</b>	<b>\$178.591</b>	<b>\$200.491</b>

<b>Flujo para VAN</b>	<b>\$29.621</b>	<b>\$35.579</b>	<b>\$37.235</b>	<b>\$39.911</b>	<b>\$43.816</b>
<b>Flujo para VAN 2</b>	<b>\$24.229</b>	<b>\$25.962</b>	<b>\$28.380</b>	<b>\$31.585</b>	<b>\$35.725</b>

Tabla 18: Flujo de Caja Proyectado

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

En el año 0, el Flujo No Operativo, el Flujo Neto y el Flujo Acumulado son iguales a \$111.610 debido a la resta de la inversión inicial menos los activos fijos.

#### 4.7 Evaluación del Proyecto

Para finalizar con el análisis, es necesario presentar los índices financieros más relevantes para demostrar la factibilidad de la tesis y su proyección para los próximos cinco años.

<b>Tasa de Descuento</b>	<b>12,60%</b>					
Descripción	(Inv. Inicial)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujos Inversionista</b>	-\$114.110	\$29.621	\$35.579	\$37.235	\$39.911	\$43.816
<i>Flujo Acumulado</i>		\$29.621	\$65.200	\$102.435	\$142.346	\$186.161

<b>Payback (Recuperación de la Inversión)</b>		<b>(Menor al plazo)</b>		
<b>Año de Recuperación de la Inversión</b>		Año	3	
<b>Diferencia con Inversión Inicial</b>		\$114.110	\$102.435	\$11.675
<b>Flujo Mensual Promedio Año Siguiete</b>		\$39.911	12	\$3.326
<b>Número de Meses</b>		\$11.675	\$3.326	3,51
<b>PAYBACK</b>	<b>3</b>	<b>Año (s)</b>	<b>4</b>	<b>Mes(es)</b>
<b>Valor Actual Neto (VAN)</b>	<b>\$15.366</b>			
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>17,62%</b>			

Tabla 19: Índices Financieros

Elaborado por: (Jácome & Ordóñez, 2016)

Como se puede observar en la Tabla 19, la inversión se la recupera a los tres años cuatro meses. El Valor Actual Neto del Proyecto es de \$15366 con una Tasa Interna de Retorno del 17,62%. De acuerdo al sitio web Crece Negocios, “El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable” (Crece Negocios, 2016). En relación a la Tasa Interna de Retorno, el portal Expansión menciona que “la Tasa Interna de Retorno o de Rentabilidad (TIR), es un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión, en términos relativos, es decir en porcentaje y hace que el VAN sea igual a cero”. (Expansión, 2016)

#### **4.8 Conclusiones**

Para llevar a cabo la presente tesis se estableció, como uno de los pilares principales, el cambio de la matriz energética que se está impulsando en el Ecuador, con el fin de llevar a cabo actividades comerciales que generen beneficios económicos vinculados directamente al comercio exterior, al desarrollo tecnológico y a su vez mantengan una responsabilidad con el medio ambiente.

En esta tesis se ha logrado determinar la factibilidad de la inserción en el mercado cuencano de paneles solares fotovoltaicos. Para el cumplimiento del objetivo principal se han tenido que alcanzar objetivos específicos: definir los lineamientos, normas y condiciones necesarias para la importación de paneles solares; analizar y establecer el lugar de procedencia de los paneles y los costos que implican; realizar un

estudio de mercado en el cantón Cuenca; explicar el proceso de importación y sus resultados para el mercado cuencano.

Los resultados de esta investigación muestran que la factibilidad de la importación y posterior inserción de paneles fotovoltaicos al cantón Cuenca, está ligada a que se cumplan con ciertas condiciones en la normativa técnica, en cuanto a condiciones del mercado y en el área financiera.

De acuerdo a la información obtenida por medio de fuentes primarias y secundarias en lo referente al mercado existente en el cantón Cuenca, se concluye que existen 4530 potenciales compradores de sistemas con paneles solares fotovoltaicos de los cuales se apunta a abarcar al 1% (45 potenciales compradores).

La importación se realizaría como sistema de paneles solares fotovoltaicos en su conjunto, al ser la importación realizada de esta manera no existe ninguna restricción y por lo tanto es factible (en el área de normativa técnica) incursionar en el mercado cuencano con paneles solares fotovoltaicos.

En lo referente al área financiera, los resultados indican que es factible la importación y posterior aplicación del proyecto al cantón Cuenca. El indicador financiero Valor Actual Neto (VAN) resulta positivo con un valor de \$15.366 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) resultante es de 17,62 %.

Con los resultados presentados en lo referente a la normativa técnica, condiciones del mercado y finalmente en el área financiera se demuestra la factibilidad de la tesis.

#### **4.9 Recomendaciones**

Las recomendaciones para este proyecto están enfocadas en solventar ciertas particularidades que se encontraron en la investigación. En cuanto al precio, la primera recomendación realizada es que la empresa que decida ejecutar la importación y posterior venta deberá buscar una alianza estratégica con tarjetas de crédito que faciliten el financiamiento de los sistemas fotovoltaicos. En lo que se refiere al lugar en dónde se realizará la comercialización, se deberá tener en cuenta que el producto está dirigido para consumidores de poder adquisitivo medio alto (B) y alto (A).

En cuanto a la promoción del producto se debería recalcar los beneficios relacionados al ahorro de energía a largo plazo que generan este tipo de sistemas, esto se justifica con la información obtenida a través de fuentes primarias, en donde el 85% de los encuestados ven de gran importancia el ahorro de energía en los hogares. También se debe recalcar los beneficios generados hacia el medioambiente ya que este tipo de sistemas no produce ningún tipo de contaminación.

#### **Bibliografía**

Advance Consultora. (s.f.).

AMT Solar. (2012). *AMT Solar*. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de <http://www.amt-solar.com/index.php/es/fotovoltaica>

*Andes*. (2016). Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/2016-ecuador-tendra-matriz-electrica-mas-eficiente-amigable-mundo-afirma-presidente-correa>

Anern. (2016). *ANERN*. Obtenido de <http://www.anern.com>

Aparicio, J. M. (2014). En J. M. Aparicio, *Gestión Logística y Comercial* (pág. 28). Ciudad Real: McGraw - Hill education .

*Arconel*. (2015).

*Area Tecnológica*. (s.f.). Obtenido de

<http://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>

*Arisa*. (s.f.). Obtenido de <http://www.arisa.com.mx/plantas.html>

*Arisa*. (s.f.). Obtenido de <http://www.arisa.com.mx/plantas.html>

Asamblea Nacional del Ecuador. (29 de Abril de 2015). REGLAMENTO AL TÍTULO DE FACILITACIÓN ADUANERA PARA EL COMERCIO, LIBRO V DEL COPCI. Quito, Pichincha, Ecuador.

C.I.T.E.P. (2016).

Centrosur. (2016).

Code Solar Cía. Ltda. (s.f.). *Code Solar*. Obtenido de

<http://www.codesolar.com/Energia-Solar/Energias-Renovables/Paneles-Solares-Modulos-Celdas.html>

*Crece Negocios*. (2016). Obtenido de [www.crecenegocios.com](http://www.crecenegocios.com)

*Damia Solar*. (s.f.). Obtenido de

[http://www.damiasolar.com/productos/placas\\_solares/panel-solar-ecosolar-100w-monocristalino\\_da0093\\_15](http://www.damiasolar.com/productos/placas_solares/panel-solar-ecosolar-100w-monocristalino_da0093_15)

*Despatx*. (2015). Obtenido de <http://despatximportexport.com/containers/>

*Eliseo Sebastián*. (s.f.). Obtenido de <http://eliseosebastian.com/>

*Energía BP*. (s.f.). Obtenido de [http://1.bp.blogspot.com/-](http://1.bp.blogspot.com/-cWJy4Pny6EM/VpFHG-)

[cWJy4Pny6EM/VpFHG-](http://1.bp.blogspot.com/-cWJy4Pny6EM/VpFHG-)

[rp9bI/AAAAAAAAADCY/T0RIFhYOKBs/s1600/Diapositiva2.JPG](http://1.bp.blogspot.com/-cWJy4Pny6EM/VpFHG-)

*Expansión*. (2016). Obtenido de [www.expansion.com](http://www.expansion.com)

Fernández, A. (s.f.). *Investigación de Mercados: Análisis Estadístico de Datos*.

Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid.

García, J. G. (2002). *Aprovechamiento energético mediante energías renovables: aplicación en el Centro de Gestión Ambiental Aguarongo*. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad del Azuay.

*Group*. (s.f.).

Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development . (s.f.). *Hebei Mutian Solar Energy Sciencetech Development* . Obtenido de Hebei Mutian Solar Energy

Sciencetech Development : <http://www.solarmt.com/>

*Hipernova*. (s.f.). Obtenido de <http://www.hipernova.cl/Notas/Energias-renovables-insuficiencia.html>

Instituto Nacional de Estadística y CensoS, I. (2014). *Información Ambiental en hogares*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares\\_2014/Documento\\_tecnico\\_Modulo\\_Ambiental\\_Hogares\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014/Documento_tecnico_Modulo_Ambiental_Hogares_2014.pdf)

*Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. (2014).

Jácome, R., & Ordóñez, R. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Nationwide Solar. (s.f.). *Nationwide Solar*. Obtenido de Nationwide Solar:

<http://www.nationwidesolar.com/>

Pasquevich, D. (s.f.). *Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias*.

Obtenido de <http://aargentinapciencias.org/2/index.php/grandes-temas-ambientales/energia-y-ambiente/161-la-creciente-demanda-mundial-de-energia-frente-a-los-riesgos-ambientales>

(2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Regulación Eléctrica. (2016). *Ecuador posee un 51,78% de energía renovable.*

Arconel.

Sebastián, E. (s.f.). *Eliseo Sebastián*. Obtenido de

<http://eliseosebastian.com/watt-pico-significado-exacto/>

*Solaris*. (s.f.). Obtenido de <https://www.solaris-shop.com>

*Universidad de Jaén*. (s.f.). Obtenido de

[https://www.ujaen.es/investiga/solar/07cursosolar/home\\_main\\_frame/03\\_celula/](https://www.ujaen.es/investiga/solar/07cursosolar/home_main_frame/03_celula/)

[01\\_basico/images/cell.gif](https://www.ujaen.es/investiga/solar/07cursosolar/home_main_frame/03_celula/01_basico/images/cell.gif)

Vicepresidencia de la República del Ecuador. (s.f.). *Ecuador transforma la matriz energética y productiva.*

*Vida más verde*. (2011). Obtenido de [http://vidamasverde.com/2011/segun-](http://vidamasverde.com/2011/segun-comision-europea-crece-la-demanda-de-energia-solar-fotovoltaica-y-bajan-sus-costos/)

[comision-europea-crece-la-demanda-de-energia-solar-fotovoltaica-y-bajan-sus-costos/](http://vidamasverde.com/2011/segun-comision-europea-crece-la-demanda-de-energia-solar-fotovoltaica-y-bajan-sus-costos/)

**Esquema:**

Capítulo 1: Definir los lineamientos, normas y condiciones necesarios para la importación de paneles solares.

- La energía renovable: Crecimiento e importancia en la actualidad
- Matriz Energética: Impulso estatal
- Paneles solares: Ventajas y beneficios de su uso
- Normas de importación, clasificación arancelaria, contenedorización.

Capítulo 2: Realizar un estudio de mercado en el cantón Cuenca.

- Elaboración de las encuestas para las parroquias urbanas y rurales
- Análisis de los datos arrojados por las encuestas

Capítulo 3: Analizar y establecer el lugar de procedencia de los paneles y los costos que esto implica.

- Análisis de proveedores
- Análisis de la compra nacional de paneles solares ya existente en el mercado
- Estudio de proveedores
- Selección del proveedor más rentable

Capítulo 4: Explicar el proceso de importación y sus resultados para el mercado cuencano.

- Elaboración y presentación del proceso completo de importación
- Impacto en el mercado cuencano (resultados)