

“PROPUESTA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE  
ELECTRICIDAD POR MEDIO DE PANELES SOLARES EN LOS DISTINTOS PUEBLOS  
DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”



JORGE ANDRÉS LÓPEZ HERNÁNDEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN VIRTUAL Y DISTANCIA  
MEDELLÍN

2015

**Contenido**

	<b>p.</b>
1. Planteamiento del Problema .....	8
1.1 Descripción del Problema.....	8
1.2 Formulación del Problema.....	10
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo General.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. Justificación.....	12
4. Marco Teórico .....	14
5. Diseño Metodológico Preliminar.....	21
5.1 Enfoque.....	21
5.2 Tipo de Investigación.....	21
5.3 Población y Muestra .....	21
5.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	21
5.4.1 Encuesta .....	21
5.5 Fuentes de Información.....	23
5.5.1 Fuentes Primarias. ....	23
5.5.2 Fuentes Secundarias. ....	23
5.5.3 Fuentes Terciarias. ....	23
5.6 Variables de Estudio .....	24
5.6.1 Principales .....	24
5.6.2 Secundarias o Complementarias .....	24
6. Presupuesto.....	25

7. Cronograma ..... 26

8. Análisis de La Información Recolectada por el Instrumento Aplicado..... 27

9. Conclusiones..... 34

Referencias..... 35

Anexos ..... 37

Lista de Tablas

Tabla 1. Potencial De La Energía Solar En Colombia, Por Regiones ..... 17

Lista de Figuras

Figura 1. Gráfico De Respuesta N°4.....	28
Figura 2. Gráfico De Respuesta N°9.....	30

**Lista de Anexos**

Anexo A. Encuesta y resultados ..... 37

## **Introducción**

Este trabajo se realizó con el fin de analizar la viabilidad de implementar la instalación de sistemas de paneles solares en el departamento de La Guajira, como alternativa para el mejoramiento de la calidad de vida de la población y considerándolo además como un sistema de generación limpia.

Este sistema en comparación con el tipo de servicio de distribución de energía que presta en la actualidad en la región, se puede considerar más estable y autónomo, debido a que se ha evidenciado que estas poblaciones se ven afectadas constantemente con los cortes que se presentan los cuales pueden llegar a ser prolongados.

## 1. Planteamiento del Problema

### 1.1 Descripción del Problema

La energía solar es la fuente de energía más abundante de la naturaleza, es renovable y amena con el medio ambiente. En países como Alemania la generación de electricidad a partir de celdas solares alcanza a cubrir la mitad de su demanda de electricidad en verano y se espera que para el 2040 el 100% de la energía generada en este país sea renovable. Observando más países donde se tiene experiencia en el uso de paneles solares o también llamados paneles fotovoltaicos se llega a un país insular del este de Asia donde se tiene un clima templado con 4 estaciones, es el caso de Japón donde existe una aldea la cual funciona en su totalidad con energía solar.

Después del accidente nuclear de Fukushima los pobladores de la aldea de Sanno se preocuparon por generar electricidad de una manera más limpia y sin riesgos. Con la implementación de este tipo de energía se puede llegar a dar luz a zonas apartadas de la región donde no hay abastecimiento de energía eléctrica.

Recorriendo las diversas experiencias a través del mundo, se llega al continente americano en donde estados unidos posee una capacidad instalada de 14 MW de energía a través de paneles fotovoltaicos, gracias a todas estas experiencias que se tienen en todo el planeta, se estima que la capacidad fotovoltaica instalada en todo el mundo es de alrededor de los 2000 MW.



La principal razón de que este tipo de generación no sea tan atractiva es su alto costo, pero no obstante hay que tener en cuenta que la tecnología está en constante desarrollo y será cada vez más eficiente y se podrá obtener a un menor costo, es decir que gracias al avance tecnológico el desarrollo de paneles solares cada día podrá ser elaborado con menor tiempo con lo cual el costo de estos será mucho menor al que se posee actualmente, esto implica que los tiempos de amortización sean cada vez menores, se estima que actualmente el tiempo de retorno de la inversión oscila de 1,5 a 3 años.

Los paneles solares serian una solución a los altos consumos de energía que presentan algunos hogares del departamento, especialmente en determinadas horas del día (horas pico). Se evidencia una oportunidad de entrar en el mercado de la comercialización de paneles solares en el que se ofrece a las personas una forma de generar su propia electricidad y de esta manera reducir los elevados consumos de electricidad, además de garantizar una energía de calidad que no estará fluctuando y presentando cortes de servicio como pasa actualmente en la región.

La finalidad del proyecto es determinar qué tan factible es la distribución de paneles solares, los cuales actuarán como generadores de energía eléctrica dirigida a suplir los requerimientos de energía de los hogares del departamento de La Guajira.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Es factible técnica y económicamente la distribución e instalación de un sistema de generación de electricidad por medio de paneles solares en los distintos pueblos del departamento de la Guajira?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Diseñar un estudio de factibilidad de un proyecto dedicado a la distribución de sistemas de generación de electricidad por medio de paneles solares en diferentes pueblos del departamento de La Guajira.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los potenciales mercados en el sector, en función de los servicios que se desean prestar.
- Establecer potenciales demandantes que habitan en la zona donde se piensa implementar el negocio.
- Determinar el precio al que se deben comercializar el producto y asegurarse de que sea competitiva con el mercado actual.
- Evaluar la competencia directa que pueda estar presente en el departamento de la Guajira en relación al servicio que se busca prestar.

### 3. Justificación

El departamento de La Guajira presenta problemas en la prestación del servicio de energía eléctrica por parte del operador de red Electricaribe. En este sentido, entonces es que los apagones son muy comunes en todo el departamento y en las zonas más alejadas el servicio se presta solo algunas horas al día como es el caso de algunas comunidades indígenas. Por tanto se puede anotar que los elevados precios de las facturas de energía eléctrica que los pobladores de los principales municipios tienen que pagar y que se deben en gran parte a los altos consumos por concepto de aires acondicionados.

Coherente con lo anterior, es que el departamento de La Guajira está ubicado al norte de Colombia, es una región desértica y cuenta con factores favorables para el aprovechamiento de la energía solar como es la alta incidencia de rayos solares durante la mayor parte del año, y sobre casi toda la superficie del departamento. Como la mayor parte del departamento es plana y no se tienen montañas grandes que obstaculicen los rayos del sol se cuenta con más horas de sol al día en relación a otras regiones del país.

Este proyecto se puede implementar en varios pueblos de La Guajira, donde las personas propietarias de fincas y hogares comunes comprendan que la inversión realizada se puede recuperar debido a que desde el momento de instalación de este sistema no se tendrá que pagar más servicios al operador de red, esta cifra ahorrada a largo tiempo nos mostrará cómo esta inversión ha sido suplida con el complemento de que de ahí en adelante se seguirá obteniendo servicio de energía.

Por tanto, se detalla que este proyecto buscará no solo impactar en el desarrollo de la región y en la población objeto directo a beneficiarse, sino que permitirá la potencialización de los recursos, así como la generación de alternativas poco tradicionales en este servicio vital. De igual forma, entonces es que éste es un abrir camino en el quehacer de poder impactar y aportar en la reconstrucción del tejido social del país, sino también en que desde la Gerencia de Proyecto se potencien acciones que se articulen y demanden procesos de planeación, innovación y transformación organizacional.

#### 4. Marco Teórico

El uso de la energía solar se remonta a épocas antiguas donde ni la agricultura se podía imaginar sin la energía del sol, se puede también referenciar el uso de la energía o luz solar en calendarios, o en herramienta para calcular el tiempo.

Según estudios (El físico Francés Edmond Becquerel fue quien descubrió el llamado efecto fotovoltaico, 1839), aunque ese hallazgo se mantuvo en el olvido por 75 años. Becquerel a sus 19 años encontró que algunos materiales generaban pequeñas cantidades de corriente eléctrica cuando se exponían a la luz.

Otro aporte (Heinrich Hertz, 1870) estudio el efecto en los sólidos, elaborando celdas fotovoltaicas que transformaban la luz en electricidad.

Las celdas de Selenio, tuvieron sus primeras aplicaciones en la fotografía para medir la luz necesaria para este proceso, en el campo militar en el área de las comunicaciones por radio más modernas y que reemplazaron los sistemas utilizados.

En 1940 se desarrolló la generación de cristales de Silicio de alta pureza, por medio de una nueva técnica que permitió obtener cristales de mayor eficiencia.

También existen otras técnicas de generación de energía solar que no es precisamente la generación fotovoltaica, existen sistemas donde los canales solares están disponibles para utilizar

concentrados y espejos lentes para apuntar a los rayos del sol y este calor es transmitido a una máquina de vapor para utilizar el principio básico de generación de electricidad.

En Alemania (Sanz D, 2013) utilizan un modelo en el cual se combina eficiencia y generación eléctrica amable con el medio ambiente, que ha tenido tanta acogida que en ese país, que ha logrado que la energía fósil solo sea un 6% de la energía total que se genera allí, posicionándose esta en el mercado energético como la alternativa mas importante.

Ha sido tan grande la acogida de esta opción de generación de energía, que países como Peru, Nicaragua y Cuba, han comenzado a implementar la producción de energía por medio de paneles solares, ya que se considera una alternativa más limpia y conveniente, teniendo en cuenta que se requiere una voluntad política para hacer frente al uso de los hidrocarburos, los cuales generan un altísimo costo y el daño ambiental que al producirlo se genera.

La principal razón para que este tipo de generación no sea tan atractiva es su alto costo, (Alex M, 2013) pero no se puede desconocer que la tecnología está en constante desarrollo y será cada vez más eficiente por lo cual se podrá obtener a un menor costo, es decir que gracias al avance tecnológico el desarrollo de paneles solares, cada día podrá ser elaborado en menor tiempo al igual que con una disminución sustancial en los costos que actualmente se generan en este tipo de desarrollos, se tiene previsto que la generación de paneles solares debido a su auge en aumento también logrará disminuir considerablemente sus precios en el mercado, lo que abriría la gran posibilidad de obtenerlos con mayor facilidad, esto implica que los tiempos de

amortización sean cada vez menores, se estima que actualmente el tiempo de retorno de la inversión oscila de 1,5 a 3 años.

En Colombia la generación de energía eléctrica a partir de energía solar usando sistemas fotovoltaicos comenzó en el sector rural donde ante los altos costos por concepto de operación y mantenimiento de energía de las zonas más lejanas, resultaba mucho más económico usar generación solar. En este mismo escenario es que estas actividades surgieron con el Programa de Telecomunicaciones Rurales de Telecom a comienzos de los años 80, con la asistencia técnica de la Universidad Nacional, por lo tanto en este programa se instalaron pequeños generadores fotovoltaicos de 60Wp (Wp: vatio pico) para radioteléfonos rurales y ya en 1983 habían instalados 2950 de tales sistemas. (Rodríguez, 2008)

Ahora bien, estos sistemas son hasta el día de hoy muy usados en las telecomunicaciones del país, sobretodo en el sector rural, lo que ha significado una potencialización de estos sistemas en contextos geográficos que han requerido de mayor impacto de los proyectos que allí se gesten e implementen. Bajo este escenario, se considera que el mercado de estos sistemas fotovoltaicos tuvo su auge a finales de los años 80, pero los problemas sociopolíticos que enfrentó el país en la década de los 90 frenaron casi por completo el desarrollo de este mercado, no obstante este no fue impedimento para que se siguieran analizando y evaluando este sistema como una opción potencialmente viable para el quehacer de ofertar servicios de energía.

Entonces, se detalla que en Colombia y más especialmente en la Guajira se tiene un gran potencial para implementar este sistema de generación fotovoltaica. Así lo demuestran los datos



recopilados de estaciones meteorológicas del IDEAM (Instituto de Estudios Ambientales) y estudios sobre radiación solar como el Atlas de Radiación Solar de Colombia donde muestra en la siguiente tabla la radiación solar del país.

**Tabla 1. Potencial de la energía solar en Colombia, por regiones**

Región del país	Radiación Solar (kWh/m <sup>2</sup> /año)
Guajira	2 000 - 2 100
Costa Atlántica	1 730 - 2 000
Orinoquía-Amazonía	1 550 - 1 900
Región Andina	1 550 - 1 750
Costa Pacífico	1 450 - 1 550

Fuente: Atlas de Radiación Solar de Colombia. Bogotá: UPME-IDEAM, 2005.

Consecuente con lo anotado, se puede afirmar que al comparar esta información con el pico máximo alcanzado a nivel mundial que es de 2500 kWh/m<sup>2</sup>/año, se observa que Colombia va desde un 58% en la costa pacífica hasta un 84% en La Guajira. Además la variación mensual en La Guajira es mínima comparada con las otras regiones de país, e incluso comparada con otras regiones del mundo. Articulado a esto, es que la energía solar y por lo tanto los paneles solares se basan en el proceso fotoeléctrico en el cual la luz se convierte en electricidad. Esto se logra con materiales capaces de absorber fotones y emitir electrones. Con la suficiente acumulación de electrones se puede producir una corriente eléctrica (Humberto R, 2009).

Actualmente los paneles solares están hechos principalmente de silicio, el cual es muy abundante en la naturaleza y no presenta características tóxicas. En este sentido, es que el silicio es el material semiconductor que forma los componentes de una celda fotovoltaica. En conjunto

estas celdas forman un módulo fotovoltaico, en el cual las células fotovoltaicas están conectadas en serie para producir una tensión y una corriente deseada.

Por tanto, las células fotovoltaicas están encapsuladas dentro de vidrio y/o plástico para proporcionar protección contra el clima. En este punto es que los módulos fotovoltaicos están conectados entre sí para formar una matriz. La matriz está conectada a un inversor que convierte la corriente continua (DC) de los módulos fotovoltaicos en corriente alterna (AC).

Estos módulos tienen aproximadamente una vida útil de 30 años en los cuales se mantiene el rendimiento durante toda su vida útil. A los 25 años de uso su potencia sigue por encima del 80%. Se espera que con el desarrollo de esta tecnología se logre reducir el costo de fabricación y aumentar la eficiencia y vida útil de los paneles.

La energía solar en la Guajira no está del todo desaprovechada de hecho existen varios proyectos pequeños realizados con este tipo de energía, los cuales son de interés social ya que las comunidades que se benefician de estos proyectos son indígenas de bajos recursos. Actualmente en la Guajira (Portafolio, 2013) fundaciones como la del cerrejón están patrocinando pequeños programas sociales para la población Wayuu basadas en energía solar como por ejemplo el bombeo de agua de pozos profundos usando paneles solares para alimentar dichas bombas. También hay iniciativas para llevar el servicio de energía durante las 24 horas del día a corregimientos muy aislados usando paneles solares e incluso energía eólica. Y se están presentando otros proyectos como la destilación de agua salada usando energía solar.

Con la implementación de este tipo de energía, se puede llegar a dar luz a diferentes zonas apartadas de la región, donde no hay abastecimiento de energía eléctrica.

Muchas zonas de la Guajira carecen de fluido eléctrico, lo que no ayuda realmente al desarrollo pleno de la región, por esto se deben generar campañas y/o capacitaciones enfocadas a la sensibilización de las comunidades, en el uso de este tipo de generación de energía, donde la estas personas puedan conocer esta opción y sus bondades para que en un futuro muy cercano la adquieran y se beneficien de ella.

Para hacer realidad un proyecto de esta magnitud es necesario sentar cabeza sobre la situación actual del país en materia de generación eléctrica. La principal fuente generadora de energía del país son las centrales hidroeléctricas que dependen de la capacidad de sus embalses para retener agua. Se dice que en Colombia se está pasando por uno de los años más calurosos de la historia y esto afecta de manera directa los embalses, con lo que se hace muy frecuente el uso de centrales térmicas para respaldar la generación durante los picos de demanda de energía.

Una solución efectiva y a la vez una manera de manejar nuestros recursos energéticos de manera más eficiente y menos contaminante, seria usar la energía solar para cubrir esa demanda de energía en tiempos calurosos, cuando los embalses tienen poca agua, sin tener que recurrir a la quema de combustibles fósiles contaminantes que es el principio de funcionamiento de las centrales térmicas.

Estos proyectos no solo tienen que ser de interés social sino que también el gobierno debe participar activamente. A través de proyectos de ley, se puede fomentar el incremento del porcentaje de la participación que tienen las energías renovables en el país, Como es el caso de Uruguay cuya producción de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables está muy cerca de alcanzar el 100%. El gobierno de ese país invierte el 3% de su PIB en la implementación de este tipo de energía.

Los paneles solares serían una solución a los altos consumos de energía que presentan algunos hogares del departamento, especialmente en determinadas horas del día (horas pico). Se evidencia una oportunidad de entrar en el mercado de la comercialización de paneles solares en el que se ofrece a las personas una forma de generar su propia electricidad y de esta manera reducir los elevados consumos de esta, además de garantizar una energía de calidad que no estará fluctuando y presentando cortes de servicio como pasa actualmente en la región.

## **5. Diseño Metodológico Preliminar**

### **5.1 Enfoque**

Cuantitativo; toda vez que se pretende diseñar un estudio de factibilidad buscando la viabilidad de un proyecto dedicado a la distribución de sistemas de generación de electricidad por medio de paneles solares en diferentes pueblos del departamento de La Guajira

### **5.2 Tipo de Investigación**

Descriptivo, ya que esta investigación buscará diseñar una alternativa en relación a la generación de la electricidad por medio de paneles solares como una opción estrategia de negocios.

### **5.3 Población y Muestra**

La población en cuestión corresponderá a la región del departamento de la guajira donde pretendemos encuestar algunos de sus pobladores con el fin de recolectar información útil para el estudio.

### **5.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para el desarrollo de esta investigación se tendrá como técnicas las encuestas, información de carácter documental, así como entrevistas estructuradas a personajes claves y que se encuentren relacionados con el objeto de estudio.

#### **5.4.1 Encuesta**

La siguiente encuesta nos permitirá identificar la viabilidad para utilizar paneles solares como opción de energía alternativa en el departamento de la Guajira.

Le agradezco marcar con una X su respuesta.

¿En cuál de los siguientes rangos esta su edad?

25 a 31 años \_\_\_\_\_

32 a 40 años \_\_\_\_\_

41 años o más \_\_\_\_\_

¿La vivienda que habita actualmente es?

Propia \_\_\_\_\_ Arrendada \_\_\_\_\_

¿Cuál es el promedio mensual de Kwth consumidos en su hogar?

0 - 60 kwh \_\_\_\_\_

61 - 90 kwh \_\_\_\_\_

91 - 150 Kwh \_\_\_\_\_

150 o más kwh \_\_\_\_\_

¿Es usted una de las personas que se molesta cuando en su hogar se genera algún tipo de corte por energía?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si la respuesta es NO, le agradezco no continuar con la encuesta

¿Considera que en los hogares se debe tener como habito el ahorro de energía?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Usted ha escuchado o sabe que son los paneles solares?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Usted ha utilizado en algún momento paneles solares como alternativa de energía eléctrica?

SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Considera que deben existir otras alternativas como fuentes de energía para los hogares?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Una alternativa que se tiene como fuente de energía son los paneles solares, que tanto estaría dispuesto a pagar por esta fuente de energía?

\$ 2.000.000 - \$ 5.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 5.000.001 - \$ 9.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 9.000.001 - \$ 12.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 12.000.001 o más \_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración!!!

El análisis de la encuesta será subjetivo, con un método de muestreo simple

## **5.5 Fuentes de Información**

**5.5.1 Fuentes primarias.** La información esencial será entregada por los cuestionarios realizados en la región a los distintos pobladores.

**5.5.2 Fuentes secundarias.** De acuerdo al tema seleccionado se buscará apoyo en bases de datos estadísticas con el fin de complementar la información recopilada por medio de las fuentes primarias.

**5.5.3 Fuentes terciarias.** Por medio de las bases estructuradas como lo son googleacademic, scielo, redalyp, scopus, Dialnet, además de los diversos recursos que se puedan encontrar en el internet donde podamos encontrar datos verídicos.

## **5.6 Variables de Estudio**

### **5.6.1 Principales**

Servicio: esta variable de estudio la consideramos la de mayor impacto para el proyecto, porque se busca garantizar a las personas de la Guajira que los paneles solares son una alternativa eficiente, ecológica y autónoma de generación de energía eléctrica. La calidad de servicio y funcionamiento de esta alternativa nos permitirá continuar y mantener la comercialización y distribución del producto en otras regiones aptas para la instalación de estos sistemas.

### **5.6.2 Secundarias o complementarias**

Precio: el precio es la variable secundaria del proyecto y del producto, porque consideramos que las personas aunque encuentren beneficios en estas alternativas de energía, no están dispuestas a pagar un alto valor inicial, por ese motivo se deben realizar programas de sensibilización con la comunidad para explicarles como es su funcionamiento y los beneficios que a futuro pueden tener en sus hogares, se necesita llegar acuerdos de financiación y se requiere inversión del Estado para la consecución inicial del proyecto o subsidios a los hogares.



## 6. Presupuesto

<b>DETALLE DEL PRESUPUESTO TOTAL</b>			
<b>Rubros</b>	<b>Fuentes</b>		<b>Total</b>
	<b>Recursos solicitados</b>	<b>Entidad externa</b>	
1. Personal Técnico, Asesor Jurídico	12.000.000	-	12.000.000
2. Materiales (Vidrio, Aluminio, célula fotoeléctrica	7.000.000	-	7.000.000
3. Salidas de Campo (Viáticos para transporte y alimentación)	5.000.000	-	5.000.000
4. Licencias y permisos	2.000.000	-	2.000.000
5. Soportes (Imprevistos 20%)	5.200.000	-	5.200.000
<b>Total</b>	<b>31.200.000</b>		<b>31.200.000</b>

7. Cronograma

ACTIVIDAD	Duración (meses, inicio Mayo de 2015)						
	1	2	3	4	5	6	7
Ajuste a la propuesta de investigación	■						
Presentación del proyecto en la región donde vamos a realizarlo		■					
Revisión y ajuste del herramienta utilizada en el tipo de investigación (Encuesta)		■	■	■			
Desarrollo del trabajo	■	■	■	■	■	■	■
Recolección de la información (Trabajo de campo)			■	■	■	■	
Procesamiento de datos				■	■	■	
Análisis de resultados						■	■
Informe Final						■	■

## 8. Análisis de la Información Recolectada por el Instrumento Aplicado

Se realizaron 20 encuestas, las cuales se enviaron vía correo electrónico para facilitar el diligenciamiento y facilidad en la comunicación. Las encuestas se realizaron en la población San Juan del Cesar, Guajira.

Las preguntas realizadas son preguntas cerradas y su objetivo principal es identificar la viabilidad de una propuesta para la distribución de sistemas de generación de electricidad por medio de paneles solares y como objetivo específico se podrá establecer si el departamento de la Guajira es una población potencial y estaría dispuesta a pagar por la nueva fuente de energía.

### Pregunta 1

¿En cuál de los siguientes rangos esta su edad?

25 a 31 años \_\_\_\_\_

32 a 40 años \_\_\_\_\_

41 años o más \_\_\_\_\_

Un 25% de las personas encuestados está en edades entre los 25 a 31 años, un 50% entre las edades de 32 a 40 años y otro 25% entre 41 o más años.

### Pregunta 2

¿La vivienda que habita actualmente es?

Propia \_\_\_\_\_ Arrendada \_\_\_\_\_

El 70% de las personas encuestadas tiene vivienda propia y el 30% viven en arriendo.

### Pregunta 3

¿Cuál es el promedio mensual de Kwth consumidos en su hogar?

0 - 60 kwh \_\_\_\_\_

61 - 90 kwh \_\_\_\_\_

91 - 150 Kwh \_\_\_\_\_

150 o más kwh \_\_\_\_\_

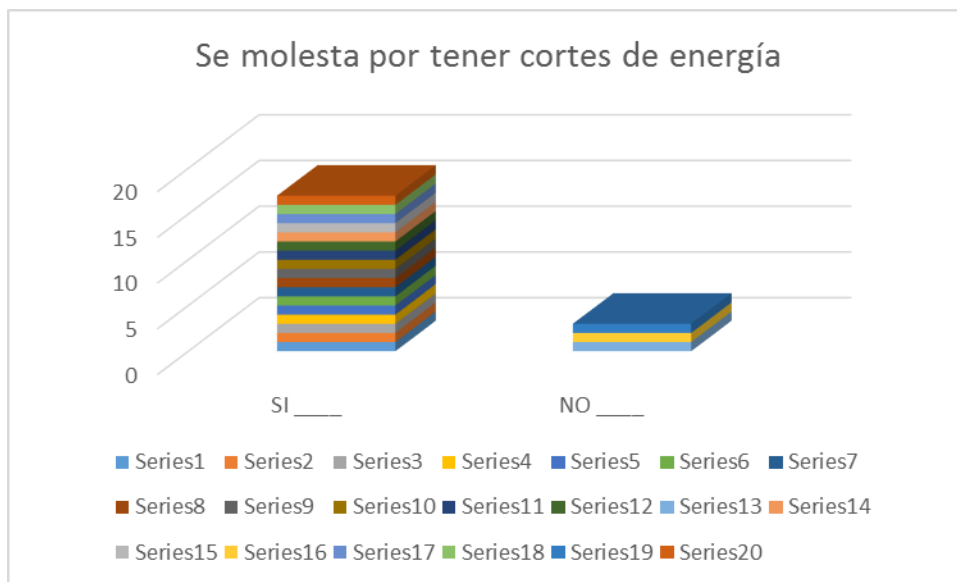
El 85% de las personas encuestados tiene un promedio de consumo entre los 61 – 90 kwth, un 10% entre de 0 a 60 kwth y el 5% de 91 a 150 kwth.

**Pregunta 4**

¿Es usted una de las personas que se molesta cuando en su hogar se genera algún tipo de corte por energía?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si la respuesta es NO, le agradezco no continuar con la encuesta



**Figura 1. Gráfico de respuesta N°4**

Fuente: El autor

El 85% de las personas encuestadas se molesta cuando tienen corte de luz en sus hogares, el 15% de los encuestados no se molesta.

**Pregunta 5**

¿Considera que en los hogares se debe tener como hábito el ahorro de energía?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

El 85% de las personas encuestadas considera que es importante ahorrar energía, el otro 15% no continuó la encuesta.

**Pregunta 6**

¿Usted ha escuchado o sabe que son los paneles solares?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

El 85% de las personas encuestadas no han escuchado sobre los paneles solares. El otro 15% no continuó la encuesta después de la pregunta 4.

**Pregunta 7**

¿Usted ha utilizado en algún momento paneles solares como alternativa de energía eléctrica?

SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El 85% de las personas encuestadas nunca ha utilizado un panel solar como alternativa de energía. El otro 15% no continuó la encuesta después de la pregunta 4.

**Pregunta 8**

¿Considera que deben existir otras alternativas como fuentes de energía para los hogares?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

El 85% de los encuestados considera que se debe tener otra fuente de energía para los hogares. El otro 15% no continuó la encuesta después de la pregunta 4.

**Pregunta 9**

¿Una alternativa que se tiene como fuente de energía son los paneles solares, que tanto estaría dispuesto a pagar por esta fuente de energía?

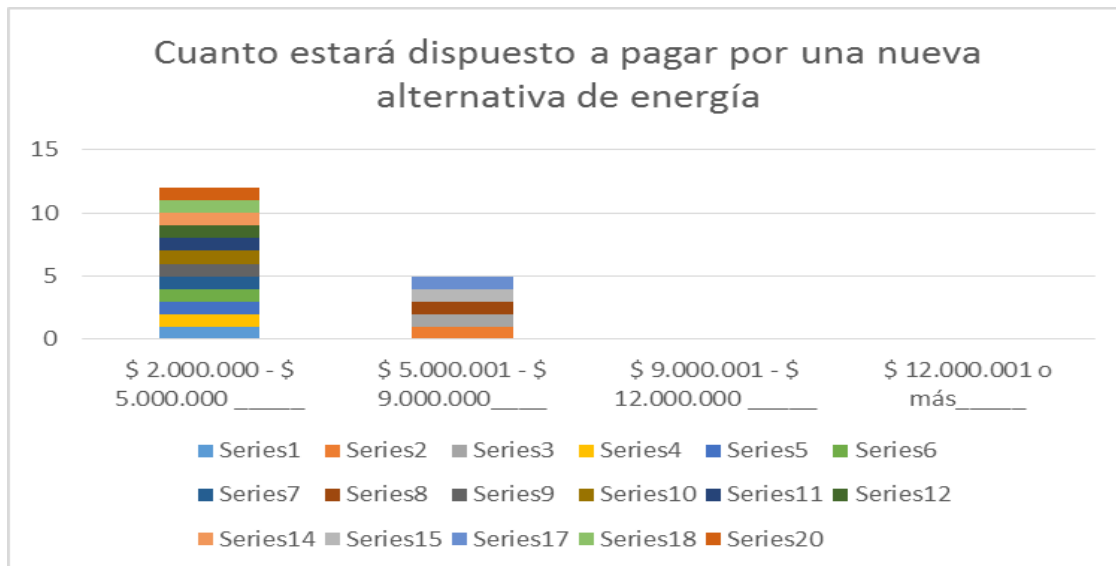
\$ 2.000.000 - \$ 5.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 5.000.001 - \$ 9.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 9.000.001 - \$ 12.000.000 \_\_\_\_\_

\$ 12.000.001 o más \_\_\_\_\_

El 60% de las personas encuestadas estaría dispuesto a pagar entre los \$ 2.000.000 a \$ 5.000.000, el 25% entre los \$ 5.000.001 a \$ 9.000.000.



**Figura 2. Gráfico de respuesta N°9**

Fuente: El autor

Con base en la información recolectada y analizada, se puede decir que el mayor porcentaje de las personas encuestadas consideran que debe existir otro método o alternativa como fuente de energía, ya que el departamento de la Guajira tiene en algunas poblaciones instalaciones eléctricas deficientes y en otras no cuentan con disponibilidad eléctrica, los resultados de esta encuesta permiten identificar que esta alternativa propuesta, de la instalación de paneles solares, puede ser considerada viable, ya que en las personas encuestadas se encuentra que no se sienten satisfechas con los cortes de energía que se presentan.

Otro factor positivo es que las personas encuestadas son propietarios de las viviendas, lo cual nos puede indicar que es mucho más viable el poderlos convencer de adquirir el sistema porque representa una ventaja en sus condiciones de habitabilidad, calidad de vida y valorización de la propiedad.

Se deben realizar programas de capacitación o socialización de esta alternativa para que el producto pueda incrementar su demanda en las diferentes poblaciones ya que éstas no identifican qué es y cómo funcionan los paneles solares.

También se pudo evidenciar que las personas estarían dispuestas, asumirán un pago adicional por este producto, aunque estas personas seleccionaron el rango de precios más bajo, esto no puede ser un tropiezo para la implementación de estos sistemas ya que los beneficios que pueden obtener los hogares a largo plazo son muy altos, como por ejemplo, la constancia en el servicio, porque la red eléctrica con la cual se cuenta en este momento presenta cortes prolongados.

El gobierno es un actor principal en esta alternativa y ya se encuentra involucrado, a través del SENA, uno de sus propósitos actuales, que es suministrar la energía eléctrica en las escuelas rurales con la instalación de sistemas fotovoltaicos y la creación de talleres que puedan estar enfocados en el uso eficiente de los recursos energéticos.

El desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas de producción de energía son el foco del Gobierno Nacional, en que estas funcionen con recursos renovables, para contribuir con el medio ambiente y con la solución a la crisis mundial energética.

Esta iniciativa del Gobierno, permitirá ampliar el conocimiento de estos sistemas en las comunidades y se puede buscar a través del Gobierno apoyo de financiación para el público objetivo de esta proyecto, que son los hogares.

Suministrar de forma permanente la energía eléctrica en los hogares activará el uso de electrodomésticos, como la televisión y el internet, lo cual mejora la calidad de vida de las personas porque pueden tener acceso actividades culturales, académicas, además reactiva la economía porque se puede garantizar la operación de actividades productivas.

Otro de los beneficios de esta alternativa es que se pueda ampliar en otros segmentos de clientes como el sector comercio. Por ejemplo, los distribuidores de alimentos perecederos quienes hoy deben asumir demasiadas pérdidas cuando tienen suspensión del servicio de energía por varios días.



Colombia cuenta con el abastecimiento interno de hidrocarburos, sin embargo, ya se ha evidenciado que las reservas del país tienen cerca de 6 años de durabilidad, por lo que se vuelva una nación netamente importadora de este recurso. La Agencia Internacional de Energía (AIE) dice que la base de la vida moderna del mundo depende en un 80% del petróleo y que a medida que los países se industrializan y sus poblaciones aumentan, también crece el consumo de energía. (AIE, 2002)

## 9. Conclusiones

Inicialmente parte del público objetivo para el sistema, puede considerar que éste es de gran costo, pero por medio de la socialización se puede lograr convencer de que a pesar de su costo es una inversión a largo plazo la cual puede traer calidad de vida y valorización de la propiedad donde se instale.

Es un sistema eficiente y brinda la ventaja de poderse instalar no solo en zona urbana sino también en los sectores rurales alejados ya que no depende de una red de interconexión alguna.

### Referencias

*Atlas de Radiación Solar de Colombia.* (2005). Bogotá: UPME-IDEAM,

Contreras, I. P. & Rodríguez, C. A. (2015). *Factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de paneles solares para funcionamiento de electrodomésticos en la ciudad de Barrancabermeja.* Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2010/133459.pdf>

Parra, A. (2015). *Factibilidad para la creación de una empresa distribuidora de paneles solares en el municipio de San Alberto.* Recuperado de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/11326/2/133443.pdf>

Rodríguez, H. (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de Ingeniería. Universidad de los Andes*, 28, 83-89.

Sanz, D. (2013). Alemania: la energía solar es más barata que la generada con combustibles fósiles. *Ecología Verde.* Recuperado de <http://www.ecologiaverde.com/alemania-energia-solar-es-mas-barata-generada-combustibles-fosiles/#ixzz3WSqfr6q4>

Sanz, D. (2012). Japón: primera aldea 100% solar. *Ecología Verde.* Recuperado de <http://www.ecologiaverde.com/japon-primera-aldea-100-solar/>

Sanz, D. (2011). Por qué hay que apostar por la energía solar fotovoltaica. *Ecología Verde*.

Recuperado de <http://www.ecologiaverde.com/por-que-hay-que-apostar-por-la-energia-solar-fotovoltaica/>

Anexos

Anexo A. Encuesta y Resultados

# PREGUNTA	1			2		3				4	
PREGUNTA	En cual de los siguientes rangos esta su edad			La vivienda que habita actualmente es		Cual es el promedio mensual de Kwth consumidos en su hogar				Es usted una de las personas que se molesta cuando en su hogar se genera algún tipo de corte por	
	25 a 31 años ____	32 a 40 años ____	41 o más años ____	Propia ____	Arrendada ____	0 - 60 kwth ____	61 - 90 kwth ____	91 - 150 kwth ____	150 o más kwth ____	SI ____	NO ____
Encuesta # 1		1		1			1			1	
Encuesta # 2	1				1		1			1	
Encuesta # 3		1			1			1		1	
Encuesta # 4	1			1		1				1	
Encuesta # 5			1	1			1			1	
Encuesta # 6		1		1			1			1	
Encuesta # 7		1		1			1			1	
Encuesta # 8			1	1			1			1	
Encuesta # 9		1		1			1			1	
Encuesta # 10			1	1			1			1	
Encuesta # 11		1		1			1			1	
Encuesta # 12		1			1		1			1	
Encuesta # 13	1				1		1				1
Encuesta # 14		1		1		1				1	
Encuesta # 15			1	1			1			1	
Encuesta # 16		1			1		1				1
Encuesta # 17	1			1			1			1	
Encuesta # 18		1			1		1			1	
Encuesta # 19	1			1			1				1
Encuesta # 20			1	1			1			1	
Resultado total encuesta	5	10	5	14	6	2	17	1	0	17	3
Resultado: % de la Encuesta	25%	50%	25%	70%	30%	10%	85%	5%	0%	85%	15%



