

UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



INVESTIGACIÓN:

**MEDICIÓN DEL GRADO DE INTERÉS EN EL USO DE
ENERGÍAS RENOVABLES EN HOGARES Y EMPRESAS DEL
DEPARTAMENTO DE USulután**

INVESTIGADORES:

KRISCIA VANESSA ZAPATA VARGAS
PEDRO ANTONIO VILLALTA MARINERO
MARVIN OSMARO PARADA BENÍTEZ

USULUTÁN, 17 DE AGOSTO DE 2017

ÍNDICE

Introducción.....	6
1. Planteamiento del Problema.....	7
1.1 Análisis de la situación problemática.....	7
1.2 Enunciado del problema.....	8
2. Justificación.....	8
3. Objetivos.....	9
3.1 Objetivo general.....	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. Metas.....	10
5. Alcances y limitaciones.....	10
5.1 Alcances.....	10
5.2 Limitaciones.....	11
6. Marco teórico.....	12
6.1 Elementos teóricos.....	12
6.1.1 Definición de energía.....	12
6.1.2 Definición de energía renovable.....	13
6.1.3 Definición de Energía No Renovable.....	14
6.1.4 Tipos de Energía Renovable.....	14
6.1.5 Tipos de Energía no Renovable.....	17
6.1.6 Áreas de Aplicación de las Energías Renovables.....	18
6.1.7 Áreas de Aplicación de las Energías no Renovables.....	18
6.2 Antecedentes históricos energías renovables.....	19
6.2.1 Antecedentes de las energías renovables en el mundo.....	20
6.2.2 Países que liderarán la generación de energías renovables.....	26
6.3 El Salvador y las energías renovables.....	29
6.3.1 Cobertura Eléctrica en El Salvador.....	29
6.3.2 Energía solar en El Salvador.....	31
6.3.3 Energía Hidráulica.....	32
6.3.4 Energía Geotérmica.....	34
6.3.5 Empresas con servicios de energía renovable en El Salvador.....	34
6.4 Términos básicos.....	35
7. Operacionalización de las variables.....	38
8. Estrategias.....	40

9. Metodología de la investigación.....	41
9.1 Descripción del método.....	41
9.1.1 Clasificación.....	41
9.1.2 Enfoque de la investigación	42
9.1.3 Tipo de investigación	42
9.1.4 Método de la investigación.....	42
9.2 Población y Muestra.....	42
9.2.1 Población.....	42
9.2.2 Muestra.....	48
9.3 Técnicas e instrumentos	53
9.3.1 Técnicas.....	53
9.3.2 Instrumentos.....	53
9.4- Procedimiento	55
9.4.1 Perfil de Investigación.....	56
9.4.2 Primer Avance de Investigación (Planteamiento del Problema y Marco Teórico)	56
9.4.3 Segundo Avance de Investigación (Metodología)	57
9.4.4 Tercer Avance de Investigación (Análisis de Resultados)	59
9.4.5 Conclusiones y Recomendaciones	60
10. Presentación de Resultados	60
10.1 Resultados de Encuestas Hogares	60
10.1 Resultados de Encuestas Empresas	86
11. Conclusiones y Recomendaciones.....	109
12. Propuesta	111
Bibliografía.....	112
Cronograma de Actividades	113
Anexo 1: Clasificación De Proyectos de Investigación CONACYT	115
Anexo 2: Clasificación De Proyectos de Investigación (SIDI-UGB)	116
Anexo 3: Encuesta Dirigida A Empresas En 16 Municipios De Usulután.	117
Anexo 4: Encuesta Dirigida A Hogares En 16 Municipios De Usulután.....	120
Anexo 5: Programación De Rutas Para La Fase De Campo.	124
Anexo 6: Fotografías Del Proceso De Investigación.	129
Anexo 7: Creación De Encuestas En Question Pro.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación según CONACYT y SIDI-UGB (ver anexos 1 y 2).....	41
Tabla 2: Estadísticas de hogares de zona urbana y rural con y sin energía.....	44
Tabla 3: Empresas generadoras de energía en El Salvador	44
Tabla 4: Empresas distribuidoras que forman parte de la red AES	46
Tabla 5: Empresas que ofrecen servicios de instalación.....	47
Tabla 6: Estadísticas de hogares con energía y sin energía, urbano y rural.	50
Tabla 7: Tabla de asignación de encuestas a realizar por municipio	52
Tabla 8: Formato de tabla seleccionada para mostrar los resultados.	60
Tabla 4.Cronograma de trabajo	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Instalación de un molino de viento.....	25
Ilustración 2: Electrificación por Departamento según la DIGESTYC, año 2015	29
Ilustración 3: Electrificación Rural por Departamento según DIGESTYC, año 2015.....	30
Ilustración 4: matriz energética y capacidad de generación hasta el año 2017.....	33
Ilustración 5: Ubicación de las áreas con recursos geotérmicos de alta entalpía en El Salvador	34
Ilustración 6: Sectores que participan en el suministro de energía	43
Ilustración 7: Estilo de grafico seleccionado para la fase de análisis.....	59

Introducción

Las energías renovables, en auge en países como Chile, Argentina, España, México, etc. generan gran demanda de paneles solares, debido a que la energía del sol es una energía limpia e inagotable, es por ello que en los últimos años las energías renovables han sido una línea de investigación para las universidades gracias a su importancia para la protección y preservación del medio ambiente; en esta investigación se realizará un diagnóstico de factibilidad y aceptación con respecto al uso de paneles solares para generación de energía por parte de los habitantes del departamento de Usulután.

Los paneles solares entran en el grupo de las energías renovables, así que cuentan con la ventaja de ser ecológicos e incluso de ser más económicos que usar el sistema de energía eléctrica, la función de estas placas es la de convertir en energía eléctrica los rayos solares y están compuestas por una compilación de células solares de silicio.

Para la medición de los resultados se tomará en cuenta los resultados de encuestas y entrevistas realizados en la fase de campo, también la creación de bases de datos de familias y empresas interesadas en la implementación de estas tecnologías permitirá tener conocimiento si en el futuro podrían implementarse proyectos de esta naturaleza.

1. Planteamiento del Problema

1.1 Análisis de la situación problemática

Para la economía de El Salvador lo que depara el 2017 según la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (Fusades), el panorama no es muy alentador pues en el ámbito económico del país está marcado por el deterioro de las finanzas públicas, por falta de acuerdos entre el gobierno salvadoreño y el sector privado para buscar posibles soluciones a los grandes retos.

Guatemala provee en promedio 20% de la energía demandada en El Salvador, según esos medios.

Guatemala es el país que más inyecta al sistema regional. De enero al 14 de febrero del 2017 llevaba 202 mil 312 megavatios hora, 89% más que el mismo plazo de 2016. Los países que mayor compra de energía hacen son El Salvador y Guatemala.

Sin duda alguna quienes se ven más afectados ante esta situación son los habitantes quienes ven afectados sus bolsillos a través del alza al impuesto de energía que se ha previsto para este 2017 suponiendo un 13% de aumento.

Una de las alternativas para la dinamización de la economía del país es la apuesta a las energías renovables como un aspecto positivo a la situación que enfrenta el país a través del desarrollo de proyectos de energías como plantas de generación solar, una planta de gas y un parque eólico.

Los recursos naturales generados por el sol, el viento, el agua y los residuos agrícolas u orgánicos son los verdaderos protagonistas en lo que respecta a energías alternativas. Un detalle que no es menor tiene que ver con que el uso responsable de este tipo de energías no perjudica bajo ningún punto de vista al medio ambiente.

Un aspecto importante de esta investigación es conocer como se está viviendo esta situación desde la perspectiva de los usuarios finales puntualmente sobre el grado de interés que las personas tienen en el uso de esta tecnología desde sus hogares u empresas, y si conocen los beneficios y su disponibilidad por optar a un tipo de servicio como este.

1.2 Enunciado del problema

¿Cuál es el grado de interés que los habitantes del departamento de Usulután tienen respecto al uso de energías renovables en sus hogares o empresas?

2. Justificación

No cabe duda de que nos está pasando factura la forma en como hemos utilizado los recursos ambientalmente hablando, por lo tanto, el tema de las energías renovables es de vital importancia. Hace siete u ocho años se planteaba el tema de la generación fotovoltaica (plantas solares) como algo muy lejano en este país; sin embargo, ya es una realidad ya hay empresas, universidades que están utilizando estas tecnologías.

En octubre de 2016 en nuestro país se realizó el acto de recepción de ofertas técnicas y económicas, con la presencia de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), el secretario ejecutivo del Consejo Nacional de Energía (CNE), el presidente del Organismo Promotor de Exportaciones e Inversiones de El Salvador (PROESA) y el Gerente General de DELSUR. Se recibieron un total de 29 ofertas por parte de 19 empresas, de las cuales 4 ofertas fueron para tecnología eólica y 25 para tecnología solar fotovoltaica.

Con base a los párrafos anteriores está claro que ya existe un interés por parte de diversos organismos en la optimización de los recursos y reducción de costos que esto podría generar, ahora surge la interrogante ¿Cuál es el grado de interés que las personas tienen en el uso de esta tecnología desde sus hogares u empresas? ¿Qué tanto conocen los beneficios que esta inversión supondría? ¿Es un beneficio únicamente para el bolsillo de la población o un beneficio que transversalmente a través del aprovechamiento de los recursos naturales implica un respiro para el planeta y mayores probabilidades de generar energía limpia protegiendo el medio ambiente?

Es por eso que surge esta investigación en la cual se tiene como propósito principal medir el grado de interés por parte de la población del departamento de Usulután en el uso de energías renovables en hogares y empresas, centrándonos especialmente en el uso de paneles solares que son una de

las mayores apuestas del país en cuanto a energía renovable se refiere de modo que podamos crear una base de datos geo referencial de su interés en el uso de estas tecnologías; al mismo tiempo se identificarán e investigaran de primera mano casos de éxito de empresas y hogares del sector que ya estén utilizando esta tecnología para conocer su experiencia al respecto, así como también se identificarán empresas que actualmente proporcionan en nuestro país estos servicios y los parámetros de estimación de costos para el uso de estas tecnologías.

Finalmente, con los resultados obtenidos, se pretende difundir esta información por diferentes medios (artículo científico, presentación a los estudiantes, entre otros) y determinar si hay una correlación entre los intereses de los organismos mencionados en el tercer párrafo y los intereses de los habitantes del departamento de Usulután que representan parte de quienes finalmente decidirán si hacen uso o no de esta tecnología en sus hogares o empresas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

- ✚ Medir el grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután.

3.2 Objetivos específicos

- ✚ Crear una base de datos geo referencial del interés de hogares y empresas en el uso de energías renovables en el departamento de Usulután.
- ✚ Identificar hogares y empresas que hacen uso de energías renovables en el departamento de Usulután.
- ✚ Determinar el beneficio económico que estas tecnologías representan para las empresas.
- ✚ Identificar empresas que proporcionan servicios de implementación de energías renovables y los parámetros de estimación de costos.

4. Metas.

Se definen las siguientes metas para la investigación:

- ✚ Documentar las diferentes formas de energías renovables disponibles en la actualidad.
- ✚ Investigar sobre los proyectos que El Salvador ha ejecutado en relación a las energías renovables.
- ✚ Investigar las ventajas que proporcionan las energías renovables y las estadísticas de su implementación.
- ✚ Obtener el porcentaje de empresas y hogares que muestran interés por el uso de energías renovables y específicamente energía solar.
- ✚ Recopilar casos de empresas y hogares que hacen uso de energías renovables en la zona oriental.
- ✚ Investigar si existe en el país alguna institución encargada de promover y facilitar el uso de energías renovables en los hogares y empresas.
- ✚ Conocer el costo vs beneficio al implementar sistemas de energía solar en las empresas y hogares.

5. Alcances y limitaciones

5.1 Alcances

- ✚ Encuestar hogares y empresas del municipio de Usulután para conocer el grado de interés en el uso de energía renovable.
- ✚ Realizar entrevistas a expertos en el área de energías renovables para conocer las perspectivas de futuro de estas tecnologías.
- ✚ Se publicará un artículo científico con los resultados de la investigación. La publicación se realizará en revistas institucionales de la UGB.
- ✚ Difundir los resultados de la investigación en la población estudiantil de la UGB y por medio de la participación en congresos nacionales de investigación.
- ✚ Visitar instalaciones de plantas generadoras de energía a través de paneles solares en diferentes partes del país.
- ✚ Realizar cotizaciones de las diferentes opciones de implementación de paneles solares

5.2 Limitaciones

- ✚ La investigación tiene como fin conocer el grado de interés en la implementación de energía solar, pero no se realizará la implementación de prototipos.
- ✚ El costo inicial para la implementación de paneles solares es alto, se proporcionará a las empresas información relevante y cotizaciones.
- ✚ Se espera cierto grado de desinterés en las empresas y hogares con respecto al llenado de encuestas, debido a que el tema de investigación no es muy comprendido por la mayoría de la población.

6. Marco teórico

6.1 Elementos teóricos

6.1.1 Definición de energía.

Antes de comenzar a desarrollar el tema de las energías renovables, consideramos que es necesario aclarar los conceptos primordiales para su entendimiento, primero vamos a conocer el concepto que de energía.

¿Qué es energía?

Capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etc¹. Las energías han sido clasificadas en renovables y no renovables, algunas que podemos mencionar son: cinética, hidráulica, solar; eléctrica; atómica o nuclear, en este caso estaremos enfocados a la energía solar y eólica ya que son de las fuentes de energías renovables con mayor potencial de aplicación a corto plazo.

En el proceso de generación de energía participan otros elementos claves que podemos definir y son los siguientes²:

Trabajo: Es la acción de vencer una resistencia sobre una trayectoria, es medido en Kilográmetros obtenidos del producto del peso por distancia.

Caloría: Una medida de calor que se utiliza en el proceso de realizar un trabajo y en consiguiente producir energía. Es aquí donde utilizamos el concepto generalizado que cuando ejercitamos o realizamos un trabajo perdemos calorías.

¹ Diccionario de la Real Academia Española

² <http://www.cfee.gov.ar/energias-renovables.php>

Potencia: Es el resultado de realizar una división entre el trabajo y el tiempo utilizado para realizarlo.



Termodinámica: Es la rama de la física que estudia la transformación de calor en trabajo y energía, su principal enunciado es que no podemos crear o destruir la energía, solo transformarla de un estado a otro estado.

Estados de la energía: Los cinco estados en que podemos encontrar la energía son térmico, mecánico, químico, radiante y eléctrico.

La energía es una propiedad de la materia que le confiere la capacidad de producir cambios en la materia y nos permite describir de una forma sencilla las transformaciones. La unidad de la energía en el SI es el joule (J); otra unidad muy utilizada es la caloría (cal).

Las Fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades. El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que "recarga los depósitos de energía".

Actualmente se hace una distinción entre dos tipos de energías según sean recursos ilimitados o limitados, contaminantes o no contaminantes.

-  Las energías renovables
-  Las energías no renovables

6.1.2 Definición de energía renovable.

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales³. Una de las fuentes comúnmente adoptadas como generadoras

³<http://www.biodisol.com/que-son-las-energias-renovables-clasificacion-evolucion-historica-las-fuentes-de-energias-renovables/>

de energía renovable es la solar, sin embargo, existen otras fuentes que indirectamente aprovechan el calentamiento que genera esta energía, como la biomasa, hidráulica y eólica.

Las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente⁴. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)⁵, frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible.

6.1.3 Definición de Energía No Renovable.

Las Fuentes de energía no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración. Se almacenan de forma subterránea o terrestre por millones de años, y que tienen la característica de ser un recurso finito, un ejemplo de ellos son los que se consideran como combustibles fósiles, es decir, el carbón, petróleo, gas natural, entre otros.

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- ✚ Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural)
- ✚ La energía nuclear (fisión y fusión nuclear)

6.1.4 Tipos de Energía Renovable.

Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías:

- ✚ No contaminantes o limpias y
- ✚ Contaminantes.

⁴ <http://twenergy.com/medio-ambiente>

⁵ <http://www.idae.es/index.php/idpag.16/relmenu.301/mod.pags/mem.detalle>

Entre las energías renovables no contaminantes o limpias más conocidas tenemos las siguientes:

- ✚ Energía hidráulica (Embalses de los ríos)
- ✚ Energía eólica (Fuerza del viento)
- ✚ Energía solar (Radiación solar)
- ✚ Energía geotérmica (Calor de la tierra)
- ✚ Energía mareomotriz (Olas del mar)

Las contaminantes (que son las más renovables, es decir, que se renuevan) se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa (Calor de fermentación vegetal), y se pueden utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida), bien convertida en bioetanol o biogás mediante procesos de fermentación orgánica o en biodiésel, mediante reacciones de transesterificación y de los residuos urbanos.

Las energías de fuentes renovables contaminantes tienen el mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono, gas de efecto invernadero, y a menudo son aún más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y otras partículas sólidas. Sin embargo, se encuadran dentro de las energías renovables porque el dióxido de carbono emitido será utilizado por la siguiente generación de materia orgánica.

También se puede obtener energía a partir de los residuos sólidos urbanos, una forma que es muy contaminante. A continuación, describimos en detalle cada una de las energías renovables que se han incluido en la investigación.

Energía hidráulica (Embalses de los ríos)

Es la producida por el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura (que posee energía potencial gravitatoria). Si en un momento dado se deja caer hasta un nivel inferior, esta energía se convierte en energía cinética y, posteriormente, en energía eléctrica en la central hidroeléctrica.

Energía eólica (Fuerza del viento)

La Energía eólica es la energía cinética producida por el viento. se transforma en electricidad en unos aparatos llamados aerogeneradores (molinos de viento especiales).

Energía solar (Radiación solar)

La Energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica de alta temperatura (sistema fototérmico) y por conversión fotovoltaica (sistema fotovoltaico).

Energía geotérmica (Calor de la tierra)

Es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. La energía geotérmica puede hacer uso de las aguas termales que se encuentran a poca profundidad y que emanan vapor. Otra fuente de energía geotérmica es el magma (mezcla de roca fundida y gases), aunque no existen recursos tecnológicos suficientes para una explotación industrial del mismo.

Energía mareomotriz (Olas del mar)

Es la producida por el movimiento de las masas de agua provocado por las subidas y bajadas de las mareas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar por la acción del viento.

Energía orgánica o biomasa (Calor de fermentación vegetal)

La Energía de la biomasa es la que se obtiene de los compuestos orgánicos mediante procesos naturales. Con el término biomasa se alude a la energía solar, convertida en materia orgánica por la vegetación, que se puede recuperar por combustión directa o transformando esa materia en otros combustibles, como alcohol, metanol o aceite. También se puede obtener biogás, de composición parecida al gas natural, a partir de desechos orgánicos.

6.1.5 Tipos de Energía no Renovable.

Energía fósil

Los combustibles fósiles se pueden utilizar en forma sólida (carbón) o gaseosa (gas natural). Son acumulaciones de seres vivos que vivieron hace millones de años. En el caso del carbón se trata de bosques de zonas pantanosas, y en el caso del petróleo y el gas natural de grandes masas de plancton marino acumuladas en el fondo del mar. En ambos casos la materia orgánica se descompuso parcialmente por falta de oxígeno, de forma que quedaron almacenadas moléculas con enlaces de alta energía.

Energía nuclear

El núcleo atómico de elementos pesados como el uranio, puede ser desintegrado (fisión nuclear) y liberar energía radiante y cinética. Es la energía almacenada en el núcleo de los átomos, que se desprende en la desintegración de dichos núcleos.

Una central nuclear es un tipo de central eléctrica en la que, en lugar de combustibles fósiles, se emplea uranio-235, un isótopo del elemento uranio que se fisiona en núcleos de átomos más pequeños y libera una gran cantidad de energía (según la ecuación $E = mc^2$ de Einstein), la cual se emplea para calentar agua que, convertida en vapor, acciona unas turbinas unidas a un generador que produce la electricidad.

El Carbón

Es una sustancia ligera, de color negro, que procede de la fosilización de restos orgánicos vegetales. Existen 4 tipos: antracita, hulla, lignito y turba.

El Petróleo

Es el producto de la descomposición de los restos de organismos vivos microscópicos que vivieron hace millones de años en mares, lagos y desembocaduras de ríos. Se trata de una sustancia líquida, menos densa que el agua, de color oscuro, aspecto aceitoso y olor fuerte, formada por una mezcla de hidrocarburos (compuestos químicos que sólo contienen en sus moléculas carbono e hidrógeno).

Gas natural

Tiene un origen similar al del petróleo y suele estar formando una capa o bolsa sobre los yacimientos de petróleo. Está compuesto, fundamentalmente, por metano (CH₄). El gas natural es un buen sustituto del carbón como combustible, debido a su facilidad de transporte y elevado poder calorífico y a que es menos contaminante que los otros combustibles fósiles.

6.1.6 Áreas de Aplicación de las Energías Renovables.

Energía geotérmica

La energía geotérmica, tiene distintas aplicaciones, entre las que se cuentan: Calefacción de viviendas, Usos agrícolas, Usos industriales, Generación de electricidad.

6.1.7 Áreas de Aplicación de las Energías no Renovables.

Energía nuclear

Las centrales termonucleares aprovechan esta energía para producir electricidad mediante turbinas de vapor de agua. Las reacciones nucleares de fisión en cadena se llevan a cabo en los reactores nucleares, que equivaldrían a la caldera en una central eléctrica de combustibles fósiles.

El Carbón

El carbón se utiliza como combustible en la industria, en las centrales térmicas y en las calefacciones domésticas.

El Petróleo

El petróleo tiene, hoy día, muchísimas aplicaciones, entre ellas: gasolinas, gasóleo, abonos, plásticos, explosivos, medicamentos, colorantes, fibras sintéticas, etc. De ahí la necesidad de no malgastarlo como simple combustible. Se emplea en las centrales térmicas como combustible, en el transporte y en usos domésticos.

6.2 Antecedentes históricos energías renovables

En un concepto histórico, la humanidad se ha visto determinada por el hallazgo y la utilización de la energía. El primer logro que se suscitó lo fue el uso y dominio del fuego, después lo sucedieron los avances en el aprovechamiento agrícola y ganadero como fuente de energía en forma de alimentos, así como la aparición de los transportes con la invención de la rueda. Así bien, aproximadamente para el siglo (XX a.C.), se emplearon las velas para captar la energía del viento para posteriormente surgir la rueda hidráulica y los molinos de viento, que constituyeron ulteriormente en el continente europeo la principal fuente de energía durante la Edad Media.

Ahora bien, a finales del siglo (XVIII) se llevan a cabo los primeros experimentos de utilizar el vapor como fuente de energía, pero tienen que pasar casi cien años hasta que James Watt construye la primera "Máquina de Vapor", que constituiría la base de la civilización mecanizada. Este invento hizo que en gran parte del mundo se adoptase el vapor para mover las maquinarias, lo que produjo un abandono de los campos y de las industrias domésticas, iniciándose la llamada "Revolución Industrial". La máquina de vapor revolucionó también el transporte, tanto marítimo en los denominados Barcos de Vapor, como el terrestre con el Ferrocarril.

En este orden de ideas, a mitad del siglo (XIX), el desarrollo no había alcanzado el punto en que se demandaran fuentes otras fuentes de energía, incluso la principal fuente energética de aquella época lo fue la madera. Ahora bien, desde que en 1859 se perfora el primer pozo de petróleo en Estados Unidos de América, de modo que raíz de esto se comienzan a producir una gran cantidad de inventos que utilizan esta fuente de energía, como lo es el generador eléctrico, el motor de combustión interna, la luz eléctrica y el automóvil. La inventiva de la primera central eléctrica representó además el comienzo de un sistema de distribución de energía de uso cotidiano, como lo vino a ser la electricidad.

Desde comienzos del siglo (XX) empieza a aumentar vigorosamente el uso de energía, aunque la producción de carbón empezó a decaer posterior a la Primera Guerra Mundial, se vino a la alza la del petróleo, que vino a superar al carbón justo después de la Segunda Guerra Mundial y siguió creciendo hasta la actualidad.

Últimamente fue descubierta la energía nuclear, que dio pie para la construcción del primer reactor nuclear en Estados Unidos de América en el año de (1942). A pesar de las esperanzas puestas en esta fuente de energía, en el año de (1973) ésta sólo ocupaba una pequeña parte de la producción mundial, cuando se dio cuenta que se consumían en el mundo más de (6.000) toneladas equivalentes de petróleo, que fue cuando dio inicio la llamada Crisis Energética.

Posterior a ello, se dilucidó visiblemente el crecimiento de la población y sus necesidades energéticas, que hacen imprescindible una política de ahorro de energía y la búsqueda de nuevas fuentes, por lo que es imperioso, diversificar las fuentes de energía según las condiciones y posibilidades de cada país, para que cada comunidad procure encontrar su propia alternativa energética en función de sus recursos naturales.

Fue en esa década que se consideró a las energías renovables una alternativa a las energías tradicionales, tanto por su disponibilidad presente y futura que viene a ser una garantía, así como también por su menor impacto ambiental en el caso de las energías limpias, y por esta razón fueron llamadas energías alternativas.

6.2.1 Antecedentes de las energías renovables en el mundo

Las energías renovables es decir aquel tipo de energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, han constituido una parte importante de la energía utilizada por los humanos desde tiempos remotos, especialmente la solar, la eólica y la hidráulica unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Sobre este tipo de energía se explicará a continuación.

Solar térmica

Sin duda el sol es el motor generador de todos los ciclos que dan origen a las demás fuentes. El tema de la energía renovable no es nuevo; nuevo desde el punto de vista de entender la naturaleza de la radiación solar más no de su utilización; pues desde la antigüedad se inventaron artefactos

capaces de hacer uso útil de la radiación solar y unos de los primeros fueron los griegos y Romanos ya en el Siglo (III a.C.) fueron capaces de prender las antorchas por medio de unos recipientes en forma parabólica con el interior reflejante. Para el funcionamiento de este artefacto bastaba con exponerlo los días soleados al sol para que la radiación se concentrara en su foco alcanzando altas temperaturas y en el momento en el que se ponía una antorcha en el foco esta prendía en pocos segundos.

En una época en la que se estaba lejos de entender la naturaleza de la radiación solar, la generación de fuego de esta forma era considerado un prodigio digno de los dioses. Un hecho fundamental en la historia de la energía solar térmica la originó en Suiza, Horace de Saussure en el año de (1767) cuando inventó lo que se denominó Caja Caliente.

Saussure era conocedor del efecto invernadero que se produce en todo espacio cerrado que cuenta con una apertura acristalada por donde entra la radiación solar y decidió potenciar al máximo el efecto para comprobar hasta que temperaturas se lograba alcanzar. Para ello dispuso una caja acristalada con el interior pintado de negro. Todas las caras, excepto la acristalada, contaban con una capa de aislante que retenía el calor producido en su interior.

El resultado fue que con su caja caliente logró alcanzar temperaturas de hasta (109 °C). A partir de su invento surgirán todos los desarrollos posteriores de calentadores solares de agua de placa plana que se han proporcionado agua caliente a millones de personas en el mundo.

A efecto de calcular la energía radiante emitida, el sol se comporta como un cuerpo negro a una temperatura equivalente de (5777o K), constituyendo una fuente térmica de alto valor energético. Ahora bien, la radiación solar en las condiciones que llega a la Tierra sólo alcanza (1.367 kW/m²), siendo necesaria su concentración para producir electricidad por vía térmica. Para la generación de energía solar termoeléctrica es necesario utilizar sistemas de concentración óptica de la radiación solar para conseguir mayores densidades de flujo y temperaturas más elevadas. Los sistemas de concentración más desarrollados son:

- 1) Concentrador Cilíndrico Parabólico, que viene a ser un reflector parabólico lineal que concentra la luz sobre un receptor posicionado a lo largo de la línea focal del reflector.

- 2) Cilindro Cerrado, que consiste en encapsular el sistema termal solar al interior de un edificio de vidrio con matiz de invernadero.
- 3) Reflectores Fresnel, que consisten en tiras de espejos delgados y planos que concentran la luz del sol sobre tubos dentro de los cuales se bombea el líquido de trabajo.
- 4) Disco Stirling, consiste en un reflector parabólico único que concentra la luz del sol en un receptor posicionado en el punto focal del reflector, por lo que el reflector sigue al sol en dos ejes.
- 5) Central Solar de Torre Central, es un conjunto de reflectores con capacidad de seguimiento en dos ejes, que permiten concentrar la luz solar sobre un receptor central instalado en una torre, el receptor contiene un fluido almacenado en un depósito. Las tecnologías mencionadas requieren configuraciones que se aproximan en mayor o menor grado a la geometría ideal, el paraboloide de revolución.

En tanto que los colectores cilindro parabólicos sólo tienen la geometría parabólica en su sección transversal, en los sistemas de receptor central, los helióstatos conforman virtualmente fragmentos de un conjunto de paraboloides homofocales y, en los discos parabólicos, sus características geométricas definen paraboloides de revolución. Los discos parabólicos vienen a ser la tecnología solar de concentración con mayor potencial de aplicación a medio y largo plazo, por su modularidad y por las altas eficiencias alcanzadas en conversión de radiación solar a electricidad, así bien, los sistemas de receptor central tienen la particularidad de poder generar electricidad con altos factores de capacidad, por medio de la incorporación de subsistemas de almacenamiento térmico.

Solar fotovoltaica

Hacia la década del 1970 las energías renovables se consideraron una alternativa a las energías tradicionales, tanto por su disponibilidad presente y futura garantizada (a diferencia de los combustibles fósiles que precisan miles de años para su formación) como por su menor impacto ambiental en el caso de las energías limpias, y por esta razón fueron llamadas energías alternativas.

Actualmente muchas de estas energías son una realidad, no una alternativa, por lo que el nombre de alternativas ya no debería emplearse.

En 1877, el inglés William Grylls Adams profesor de Filosofía Natural en la King College de Londres, junto con su alumno Richard Evans Day, crearon la primera célula fotovoltaica de selenio. Si bien es cierto, en todos estos descubrimientos la cantidad de electricidad que se obtenía era muy reducida y quedaba descartada cualquier aplicación práctica, ya que se demostraba la posibilidad de transformar la luz solar en electricidad por medio de elementos sólidos sin partes móviles. Tuvo que transcurrir un siglo más hasta que Gerald Pearson de Laboratorios Bell, patentó la primera célula fotovoltaica en el año de (1953), otros dos científicos también de Laboratorios Bell, de nombre Daryl Chaplin y Calvin Fuller perfeccionaron este invento y produjeron células solares de silicio capaces de proporcionar suficiente energía eléctrica como para que pudiesen obtener aplicaciones prácticas de ellas.

El autoconsumo fotovoltaico es una alternativa para la reducción del CO₂. La tecnología fotovoltaica actual está basada en el silicio cristalino, sin embargo, se están ensayando otros materiales en lámina delgada que podrían ocupar una cuota importante del mercado en los próximos años.

Hoy día vemos un gran crecimiento, tanto en la producción de paneles solares cada vez más económicos como en la implementación de grandes plantas solares conectadas a la red eléctrica. Australia y Estados Unidos no firmaron el tratado de Kyoto⁶, sin embargo, construyeron las más grandes Plantas Fotovoltaicas. En Estados Unidos de América, precisamente en Nuevo México se encuentra una planta de (300 MW) y en Arizona otra de (280 MW), en Australia en la ciudad de Mildura, Victoria se está construyendo una planta de (154 MW). Se prevé que estos dos países que no ratificaron el tratado de Kyoto y, sin embargo, tienen las mayores plantas fotovoltaicas y continúan con su implementación. Cerca de la mitad de la capacidad eléctrica mundial podría provenir de la energía solar para 2025, según McKinsey y Compañía.

El siglo (XXI) nace con una premisa para el desarrollo sostenible del medio ambiente. El creciente desarrollo industrial y de consumo trae como consecuencia un deterioro del ambiente a

⁶ El protocolo de Kyoto, un acuerdo internacional a favor del medio ambiente

través de las emisiones de CO₂ y otros gases que además de destruir la capa de Ozono afectan la salud del hombre, por lo que el amparo del medio ambiente es compromiso de la humanidad, gobiernos, personas e industria.

Eólica

La primera persona que utilizó el viento para generar electricidad fue Charles F. Brush, en el año de (1888), quien construyó el molino de poste Brush, en Cleveland, Ohio. Parecía un ventilador gigante con una cola que podía hacer girar el rotor con el viento. El molino de poste producía alrededor de (12 KV), cantidad que cargaba las baterías en el sótano de la casa de Brush. Éstas suministraban energía a las lámparas y a pequeños motores eléctricos.

El uso más reciente del viento es la generación de electricidad. La energía eólica tiene como gran ventaja que no produce emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y evidentemente no es finita, es decir, no se acaba.

Entre los líderes en el uso de energía eólica se encuentran Alemania, Estados Unidos, Dinamarca y España, India y China están construyendo más instalaciones de este tipo. A finales de junio de 2015, el país con una mayor capacidad de eólica instalada es China en el primer puesto, seguido por Estados Unidos en el segundo y Alemania en el tercero.

Otros países importantes para el éxito de la energía eólica son Argentina, Brasil Chile, Colombia y México. Uruguay y Costa Rica son dos de los mayores ejemplos en llevar políticas que permitan el crecimiento de este tipo de energías limpias, algo vital para nuestro futuro.



Ilustración 1: Instalación de un molino de viento.

Este aumento en el uso de la eólica se debe principalmente a las ventajas económicas de esta fuente, el incremento en la competitividad, la incertidumbre ante el suministro de gas y petróleo mundial y las presiones para ir hacia unas tecnologías limpias y sostenibles en el tiempo.

Donde se han instalado, la normativa establece que las zonas excavadas durante la obra han de cubrirse con tierra vegetal y que al finalizar la instalación de los molinos se ha de iniciar el plan de revegetación y recuperación de suelos, con la siembra de especies autóctonas de crecimiento rápido. Hoy, los aerogeneradores se construyen de un tamaño lo más reducido posible y se pintan con colores que perturben menos el paisaje, aunque su presencia en modo alguno pasa desapercibida, pero lo que más preocupa a ecologistas y defensores de la naturaleza es la negativa repercusión de estos molinos de viento en las aves.

En todo estudio previo a la instalación de un parque eólico, se ha de reflejar la presencia y el paso de aves, acompañado por un inventario de especies. La muerte de las aves se produce cuando chocan con las aspas del molino y por electrocución con las líneas de alta tensión. En defensa de los molinos de viento, cabe señalar que, según algunas opiniones, las aves se acostumbran a la existencia de las palas y las evitan en su trayectoria, como hacen con los árboles y otros obstáculos naturales.

Hidráulica

Fue en los inicios de la Revolución Industrial cuando se aprovechó la energía del agua para la producción de energía eléctrica. La creciente industrialización del norte de Europa provocó una gran demanda de energía que vino a ser suplida en buena parte, gracias a la hidroelectricidad, ya que la extracción de carbón todavía no era lo suficientemente fuerte como para cubrir las necesidades industriales.

Se considera que la primera central hidroeléctrica fue la construida en Northumberland, Reino Unido, en el año de (1880) y un año después comenzó a utilizarse la energía procedente de las cataratas del Niágara para alimentar el alumbrado público. A finales de la década ya existían más de (200) centrales tan solo en Estados Unidos de América y Canadá.

Su uso no se ha limitado a la producción de electricidad para redes públicas de distribución, sino que también se ha aplicado, de manera exclusiva para la industria privada, como es el caso de las plantas transformadoras de aluminio en Escocia o Surinam.

Si se compara con otras energías renovables los datos son contundentes: del total de la producción renovable mundial, un (90%) tiene su origen en la hidro generación. En la actualidad, Canadá, Estados Unidos y China son los mayores productores del mundo.

Cabe recalcar que las centrales hidráulicas precisan inundar grandes superficies de terreno, dejando a veces bajo el agua zonas de alto valor ecológico o cultural. De ahí que, en general, sólo se consideran incluidas en el ámbito de las energías renovables las centrales hidroeléctricas de pequeño tamaño, con potencia inferior a (10 MW).

6.2.2 Países que liderarán la generación de energías renovables

China

A pesar de que sigue construyendo a un ritmo acelerado centrales de carbón, los planes del gobierno chino para 2020 cuentan con conseguir el 27% de la generación total de electricidad

mediante las energías renovables. Y para el 2050, el gigante económico quiere llevar esta cifra al 80%.

India

Se ha convertido en un líder en la lucha mundial contra el cambio climático gracias a su amplio compromiso con la energía solar, las soluciones innovadoras y las iniciativas de eficiencia energética para suministrar electricidad las 24 horas del día y los siete días de la semana a sus habitantes a más tardar en 2030.

En 10 años, más del 50 % de la electricidad en India provendrá de energías renovables. Al adoptar la energía solar, India ha buscado soluciones creativas para desafíos como la baja disponibilidad de tierra donde poner paneles solares para una población que aumenta rápidamente. Debe ir más allá de lo que ha hecho Marruecos, por ejemplo, con su sistema de energía solar concentrada que requiere grandes extensiones de tierra para instalar espejos y lentes enormes. Por ello, India, además de sus parques solares, está instalando paneles solares en los techos y plataformas solares flotantes en los ríos y otras masas de agua.

Chile

América Latina está yendo adelante hacia un futuro liderado por las energías renovables, y Chile es actualmente el líder de este grupo. El Romero, su planta de energía solar en el Desierto de Atacama, es la más grande de América del Sur, y su puesta en marcha contó con una inversión de 343 millones de dólares. Recientemente conectada a la red eléctrica, El Romero aún no ha alcanzado su capacidad máxima. Pero para abril del próximo año se espera que genere 196 MW de energía, lo suficiente para iluminar 250.000 hogares chilenos.

A través de este proyecto, Chile está intentando compensar los 474 millones de Kg de CO2 arrojados por sus plantas de carbón. El Romero también contribuirá al crecimiento de los proyectos solares en toda América Latina. Para un continente con un gran recurso solar durante todo el año, el mega proyecto de Chile abre nuevas vías para adoptar y ampliar las energías renovables.

Kenia

El gran potencial geotérmico de Kenia sigue sin explotarse. Sin embargo, la creciente economía del este de África está ansiosa por convertirse líder local en energía limpia. Dada su actuación en 2016, Kenia ya está encaminada a atraer el interés y las inversiones necesarias. Japón ha mostrado gran interés en financiar los proyectos de energías renovables de Kenia. Olkaria es el mayor proyecto geotérmico que se estima que tiene una capacidad de producción de 1.000 MW, por lo que en pleno funcionamiento puede encender casi todo el país. Las centrales de energía geotérmica de Kenia han aumentado notablemente desde el año 2000. Según cifras oficiales, ha alcanzado los 533 MW de energía geotérmica.

Kenia planea agregar a la red nacional otros 721 MW de energía renovable distribuida entre proyectos geotérmicos y eólicos para 2021, con una inversión de más de 7.800 millones de dólares. Aparte de la energía geotérmica, Kenia también está ampliando su capacidad de energía solar. Un número cada vez mayor de kenianos está abandonando el diésel en favor de los paneles solares para satisfacer sus necesidades diarias.

Brasil

Brasil ha pasado de no tener casi nada en 2009 a más de 360 proyectos eólicos actualmente. El país ha avanzado en los mercados de las energías renovables. Con otros 175 proyectos en construcción, el objetivo de Brasil es capitalizar los 7.000 millones de dólares invertidos en estos proyectos. La producción total de todos los proyectos de parques eólicos en Brasil ha llegado a los 10 GW.

Egipto

Según un informe del Banco Mundial, Egipto está en el puesto 88 de 190 naciones en la lista de Obtención de Electricidad⁷, lo que supone un salto de 41 puestos de la lista anterior y lo hace un país más atractivo para invertir. Egipto también fue elogiado recientemente por Oxford Business Group, un grupo de investigación económica, por su potencial y sus esfuerzos en el campo de las energías renovables.

⁷ <http://www.doingbusiness.org/data/exploretopics/getting-electricity>

Para 2022, el país planea aumentar su generación de energía mediante las energías renovables a un 20%, aumentando desde su actual 12%. Para el año 2030, espera agregar una capacidad adicional de 50 GW con inversiones de 135.000 millones de dólares.

6.3 El Salvador y las energías renovables

6.3.1 Cobertura Eléctrica en El Salvador

De acuerdo con la Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM) 2015 de la Dirección de General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), un aproximado de 95.4 % de hogares salvadoreños cuenta con acceso a la energía eléctrica. De las aproximadamente 81,176 familias que no tienen acceso a electricidad, 58,962 viven en áreas rurales.⁸

Departamento	% hogares con energía eléctrica 1/			N° hogares con energía eléctrica			N° hogares sin energía eléctrica		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Ahuachapán	96	81	88	38,672	40,894	79,566	1,704	9,578	38,672
Santa Ana	96	91	95	102,509	50,503	153,012	3,869	4,926	102,509
Sonsonate	99	84	93	79,597	44,210	123,807	952	8,165	79,597
Chalatenango	99	97	97	18,233	35,862	54,095	239	1,201	18,233
La Libertad	98	89	95	147,385	55,566	202,951	3,492	7,154	147,385
San Salvador	99	91	98	465,163	26,540	491,703	5,382	2,749	465,163
Cuscatlán	98	94	96	26,926	35,671	62,597	644	2,258	26,926
La Paz	97	94	95	44,723	46,231	90,954	1,605	3,095	44,723
Cabañas	98	95	96	13,956	24,870	38,826	252	1,361	13,956
San Vicente	97	93	95	22,884	23,673	46,557	709	1,730	22,884
Usulután	97	94	96	47,523	49,457	96,980	1,223	3,023	47,523
San Miguel	99	91	95	68,192	60,058	128,250	891	5,848	68,192
Morazán	95	92	92	13,351	33,488	46,839	760	3,102	13,351
La Unión	98	90	92	21,259	43,200	64,459	492	4,772	21,259
Total	98	90	95	1,110,373	570,223	1,680,596	22,214	58,962	81,176

Ilustración 2: Electrificación por Departamento según la DIGESTYC, año 2015

⁸ http://www.cne.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=193&Itemid=212



Ilustración 3: Electrificación Rural por Departamento según DIGESTYC, año 2015

El salvador en busca de energía más limpia

Un estudio elaborado por el Consejo Nacional de Energía (CNE) y que contó con el apoyo de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y otras entidades, estableció que la red eléctrica en El Salvador puede, sin ningún problema, aceptar hasta 150 mw de energía producida por métodos renovables no tradicionales como eólica y fotovoltaica.

En este proceso las energías renovables no tradicionales pasarían a ser en tres años el 20 % de la matriz energética. “Según datos de la Comisión Ejecutiva para América Latina y el Caribe (CEPAL), la matriz energética de El Salvador está constituida en más del 50% por energía generada con renovables”, por energía generada por la geotermia e hidroeléctrica.

El Salvador tendrá más fuentes de energía renovable dentro de su matriz energética tras la adjudicación de 169.9 megavatios (MW), de los cuales 50 MW serán de generación eólica y 119.9 MW de plantas fotovoltaicas.

Tras la licitación que lanzó el país en octubre del 2016 para 170 MW de energía renovable los ganadores para esta licitación fueron cuatro. DELSUR, junto al Gobierno, adjudicó 120 MW a cuatro proyectos de tecnología solar fotovoltaica.

La propuesta de Capella Solar es la de mayor alcance. Esta es una empresa que combina capital francés y salvadoreño. El Gobierno les adjudicó a ellos 50 MW, que ofertaron a un precio unitario

de \$49.55, más otros 50 MW a \$49.56 cada uno por lo cual ellos generarán un total de 100 MW. Para proveer esta cantidad de energía, construirán una planta solar con una inversión estimada de \$150 millones en Ozatlán, Usulután

Además, se adjudicaron 10 MW a Sonsonate Energía, de generación solar, que ofertó a \$67.24 el megavatio con paneles solares ubicados en los municipios de Acajutla y Ateos, en Sonsonate, y 9.9 MW, Por último, el Asocio Ecosolar, con un futuro suministro de 9.9 MW, tendrá su proyecto en Sonsonate también de generación fotovoltaica, que ofertó el megavatio a \$54.98.

El otro proyecto grande que llevaron en las ofertas es un parque de energía eólica. Este se ubicará en Guajoyo (Metapán, Santa Ana) y proveerá 50 MW. La empresa que lo propuso es Tracia Network Corporation, de Guatemala. Tracia Network ofreció un precio de \$98.78 por megavatio/hora (Mwh). El valor de la inversión de esta planta será de \$53 millones

Los cinco proyectos adjudicados, uno de tecnología eólica y cuatro de solar fotovoltaica, suman \$340 millones en inversiones, y todos deberán estar concluidos en 2019.

Suministro garantizado

La ejecución de las cinco plantas energéticas proveerá suministro a más de 288,830 hogares salvadoreños. Con este modelo, se planea diversificar la matriz energética, al propiciar la construcción de plantas de generación de energía renovable.

6.3.2 Energía solar en El Salvador

Actualmente en El Salvador ya se cuenta con plantas de energía solar con características interesantes entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

Providencia Solar

El 2 de mayo se da el inicio de operaciones de “Providencia Solar”, central fotovoltaica de 101 MW que es hoy la más grande de Centroamérica. La empresa francesa NEOEN e inversionistas salvadoreños inauguraron la obra de \$151 millones, que contribuye a los planes del gobierno para

diversificar la matriz energética. El complejo está ubicado en El Rosario, departamento de La Paz, a la orilla de la carretera entre San Salvador y la Costa del Sol.

Planta solar Indufoam.

Este proyecto energético, que consta de 10 mil paneles solares sobre cubiertas de edificios, posee una capacidad instalada de 5,214.4 Megavatios (MW) de energía al año, lo que la convierte en la más grande sobre techo en El Salvador.

El área de la planta es de unos 23,000 m², (más de dos campos de fútbol) que integran los 10 mil paneles solares que captan la energía solar y 80 inversores, que tendrán la función de convertir la energía directa a alterna y así esté lista para inyectarse a la red del sistema eléctrico de AES-Clesa.

6.3.3 Energía Hidráulica

Actualmente El Salvador es un país que promueve el desarrollo de las energías renovables y la implementación de la eficiencia energética a diferentes niveles; existen iniciativas tanto de gobierno, empresas privadas y organizaciones de sociedad civil que pese a tener diferentes intereses, sus acciones contribuyen a alcanzar un país más sustentable ante las adversidades económicas, sociales, ambientales y de desarrollo.

En El Salvador la mayor capacidad de energía es producto de la **Hidráulica y la geotérmica seguido por Diesel**, con la apuesta a las energías renovables podemos decir que las energías renovables contribuirán a depender en menor grado de los combustibles fósiles y a la vez mitigar problemas ambientales, como el cambio climático y sus implicaciones.

Matriz de Capacidad	
Recurso	MW
Hidroeléctrico	552.6
Geotérmica	204.4
Diesel	109.1
Bunker	647.5
Biomasa	279.2
Solar	60
Total	1852.8

Matriz Energética Capacidad 2017

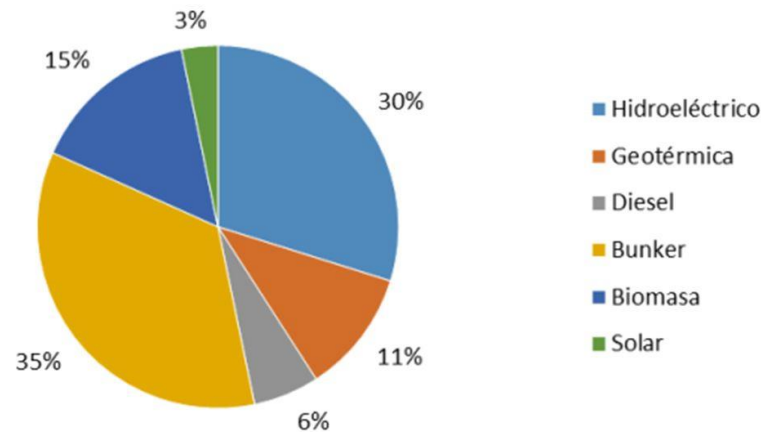


Ilustración 4: matriz energética y capacidad de generación hasta el año 2017.

Fuente imagen: CNE

Durante el período de lluvia, cuando el recurso de agua es abundante, la energía producida por las centrales hidroeléctricas es inyectada a la red antes que la energía proveniente de los otros recursos, ya que, tiene un costo de generación más barato. Sin embargo, durante el período de escasez de agua, como en la época seca, el déficit de energía eléctrica es cubierto por las centrales que utilizan derivados de petróleo y otros recursos más costosos.

En El Salvador se distinguen 4 represas para generación de electricidad utilizando el cauce del Río Lempa, ya que es el más grande y el más atractivo para la explotación de los recursos hidráulicos en El Salvador; la primera central hidroeléctrica fue construida entre los años 1951 a 1954 y fue llamada “Central Hidroeléctrica 5 de noviembre” en conmemoración al primer grito de independencia. Estas centrales están administradas por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)⁹.

Para finales del año 2012 se contabilizaron un total de 20 centrales hidroeléctricas con una capacidad instalada total de 487 MW, de las cuales 17 son centrales hidroeléctricas menores de 20 MW con una capacidad instalada total de 35 MW.

⁹ <http://www.cel.gob.sv/>

6.3.4 Energía Geotérmica.

La generación eléctrica aprovechando la energía geotérmica en El Salvador se inició en 1975 y ha aumentado de manera constante desde entonces. Este tipo de generación, participante del mercado mayorista, cuenta con una capacidad instalada actual (2012) de 204.4 MW. La Geo es la única empresa encargada del desarrollo de la geotermia en el país ¹⁰.

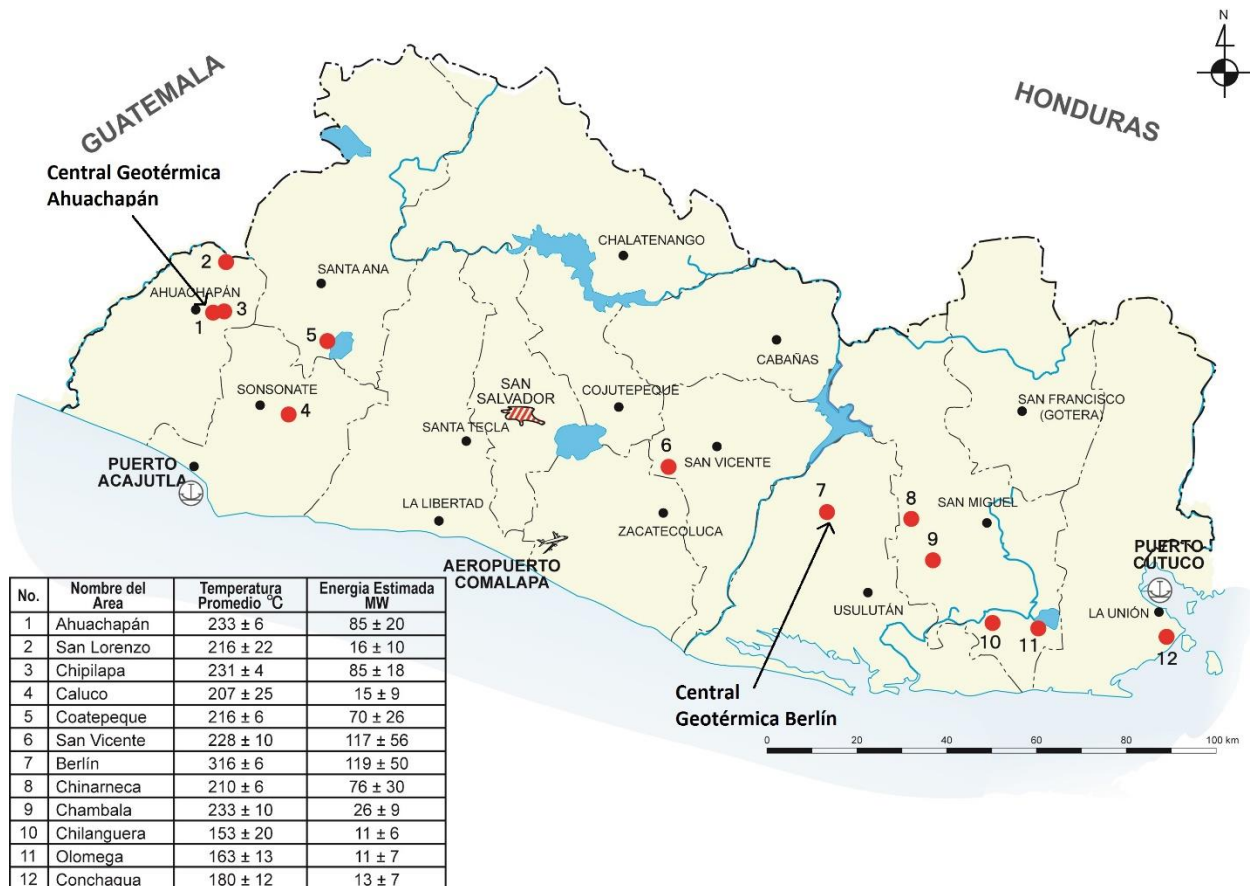


Ilustración 5: Ubicación de las áreas con recursos geotérmicos de alta entalpía en El Salvador

6.3.5 Empresas con servicios de energía renovable en El Salvador

También existe la posibilidad que los salvadoreños de forma independiente puedan tener instalado en su hogar un sistema de energía renovable gracias al servicio que prestan algunas empresas entre las cuales se pueden mencionar:

¹⁰ <http://www.cel.gob.sv/investigacion-solar-fotovoltaica/>

EPC Regional Energía Renovable.

Es una empresa de productos, diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos e Iluminación ubicada en San Salvador, El Salvador. Esta empresa está ubicada en *calle poniente y 73 avenida norte #3786, San Salvador.*

Albotech Green Energy

Albotech Green Energy es una compañía privada constituida con capital salvadoreño-Taiwanés que producirá Paneles Solares y Luces LED de alta calidad.

Del Sol Energy

Es una compañía que nace con la visión de diseminar y masificar proyectos industriales, residenciales y de negocios basados en la energía solar como forma alterna de resolver las necesidades energéticas.

6.4 Términos básicos

CNE: es la entidad pública responsable de elaborar y coordinar los planes, políticas y normas necesarias para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético del país.

DIGESTYC: es una institución estatal de El Salvador, encargada de la elaboración de estudios estadísticos sobre aspectos demográficos y económicos del país.

Energía: se define como la entidad intangible por medio de la cual podemos generar movimiento, trabajo y calor, la energía junto con la materia son los 2 ingredientes básicos que componen todo el universo que nos rodea. La energía es la fuente invisible que mantiene unido a los átomos y partículas subatómicas que componen toda la materia del universo, también es la fuente por medio la cual podemos aplicar movimiento a la materia, la materia es sustancia y la energía es lo que mueve a la sustancia.

Energía eléctrica: Es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce, fundamentalmente, 3 efectos: luminoso, térmico y magnético. Ej.: La transportada por la corriente eléctrica en nuestras casas y que se manifiesta al encender una bombilla.

Energías alternativas: son aquellas que intentan sustituir a las fuentes tradicionales de energía, como los combustibles fósiles (carbón y petróleo) ya sea por su capacidad de emitir menos gases contaminantes como por su habilidad para la auto regeneración

Energías no renovables: se refiere a aquellas fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, ya que no existe sistema de producción o extracción viable.

Energías renovables: Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Kilowatt-hora (KW/h): unidad de trabajo o energía, de símbolo kWh, que equivale a la energía producida o consumida por una potencia de 1 kilovatio en 1 hora

Matriz energética: se refiere a una representación cuantitativa de toda la energía disponible, en un determinado territorio, región, país, o continente para ser utilizada en los diversos procesos productivos.

Medio ambiente: es el espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos y que permite la interacción de estos. Sin embargo, este sistema no solo está conformado por seres vivos, sino también por elementos abióticos (sin vida) y por elementos artificiales.

Megavatio-hora (MW/h) Es una unidad de medida de energía eléctrica, equivalente a un millón de vatios-hora.

N-CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Paneles solares: es un aparato que utiliza la energía proveniente del sol para transformarla en energía eléctrica. Estos dispositivos están compuestos por celdas solares hechas de siliciocristalino, el cual tiene la propiedad de convertir la luz del sol en electricidad. Cuanto mayor sea el panel, mayor será la energía que recibe del sol y por ende mayor será la generación de electricidad.

Plantas solares: Es aquella instalación en la que se aprovecha la radiación solar para producir energía eléctrica. Este proceso puede realizarse mediante la utilización de un proceso fototérmico, o de un proceso fotovoltaico.

Potencia: es la cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo.

SIDI UGB: Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Gerardo Barrios

SIGET: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

7. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	AREA	INDICADORES
Interés en el uso de energías renovables.	Grado de aceptación que una persona o empresa tiene sobre las energías no convencionales.		Económica	Desarrollo local	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo. - Avance tecnológico. - Desarrollo económico.
				Independización de la red.	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión inicial. - Retorno de la inversión. - Viabilidad. - Ciclo de vida. - Capacidad económica.
				Reducción de costos.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo (económico). - Consumo (kW).
			Salud	Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento global. - Contaminación. - - Protección al medio ambiente.
				Fuentes inagotables	<ul style="list-style-type: none"> - Paneles solares. - Parques eólicos - Condiciones climáticas.
			Proveedores	Red pública	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura - Costo (kw). - Matriz energética.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	AREA	INDICADORES
				Servicio privado	<ul style="list-style-type: none"> - Energías alternas - Oferta
			Consumidores	Empresas	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda - Mantenimiento.
				Hogares	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación (requisitos).
				Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de aceptación - Ahorro de energía.
			Gobierno	Marco Legal	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de consumo. - Precio Base. - Contrato.
				Convenios Proyectos Programas	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura. - Financiamiento.

8. Estrategias

9. Metodología de la investigación

9.1 Descripción del método

En la descripción del método se ha tomado como marco de referencia general la clasificación de proyectos de investigación por áreas que proporciona el N-CONACYT de El Salvador (**Ver anexo 1**), y en una clasificación a nivel institucional se ha utilizado la clasificación de proyectos de investigación que proporciona el sistema SIDI de la UGB (**Ver anexo 2**).

9.1.1 Clasificación

La investigación ha sido clasificada como **básica** en el área de **tecnología y energía**, con un objetivo socioeconómico orientado a la eficiencia y cobertura de los servicios de energía, un esfuerzo a nivel de país que busca mejorar las condiciones de la población y el desarrollo sostenible. En la tabla 1 se detallan estos elementos.

Tabla 1: Clasificación según CONACYT y SIDI-UGB (ver anexos 1 y 2)

Área de investigación: Tecnología / Energía	
Tipo de proyecto	Investigación Básica
Área científica y Tecnológica	Ingeniería y Tecnología
Objetivo Socioeconómico	Producción, distribución y utilización racional de la energía.
Área del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación	Tecnología, Energía
Línea del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación	Desarrollo sostenible-Energía renovable.

9.1.2 Enfoque de la investigación

Mixto

El enfoque de esta investigación es mixto ya que se han desarrollado un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos obtenidos de las diferentes muestras seleccionadas utilizando diversos instrumentos.

9.1.3 Tipo de investigación

Exploratoria

Tiene como objetivo determinar el grado de conocimiento acerca de los diferentes tipos de energías renovables por parte de empresas y hogares del departamento de Usulután, así como también las preferencias y su aceptación, principalmente la energía solar.

9.1.4 Método de la investigación.

Se usa el método científico, estableciendo desde el inicio una serie de procesos para la investigación. Iniciando con el planteamiento del problema, se investigaron las fuentes conceptuales para delimitar un marco teórico, se aplica metodología a través de técnicas de investigación y análisis de resultados.

También se han aplicado métodos complementarios como el método deductivo, con el objetivo de indagar cual es la situación mundial con respecto al marco legal para el uso de drones en espacios públicos, con presencia de personas o edificios y principalmente lugares con riesgos de accidentes como los aeropuertos y carreteras.

9.2 Población y Muestra

9.2.1 Población

La población (N) considerada para la investigación comprende cuatro sectores involucrados en la industria de la energía, estos son los cuatro sectores incluidos: (Ver tablas 3, 4 y 5. Empresas distribuidoras, instaladoras y generadoras).

1. Empresas y hogares que demandan servicios de energía
2. Empresas generadoras de energía
3. Empresas distribuidoras o intermediarias
4. Empresas instaladoras de sistemas de energías alternativas

En general en el país intervienen diferentes sectores en lo relacionado con la generación, distribución y gestión de la energía. En la ilustración 6 se muestran cómo funciona la distribución de energía en El Salvador.

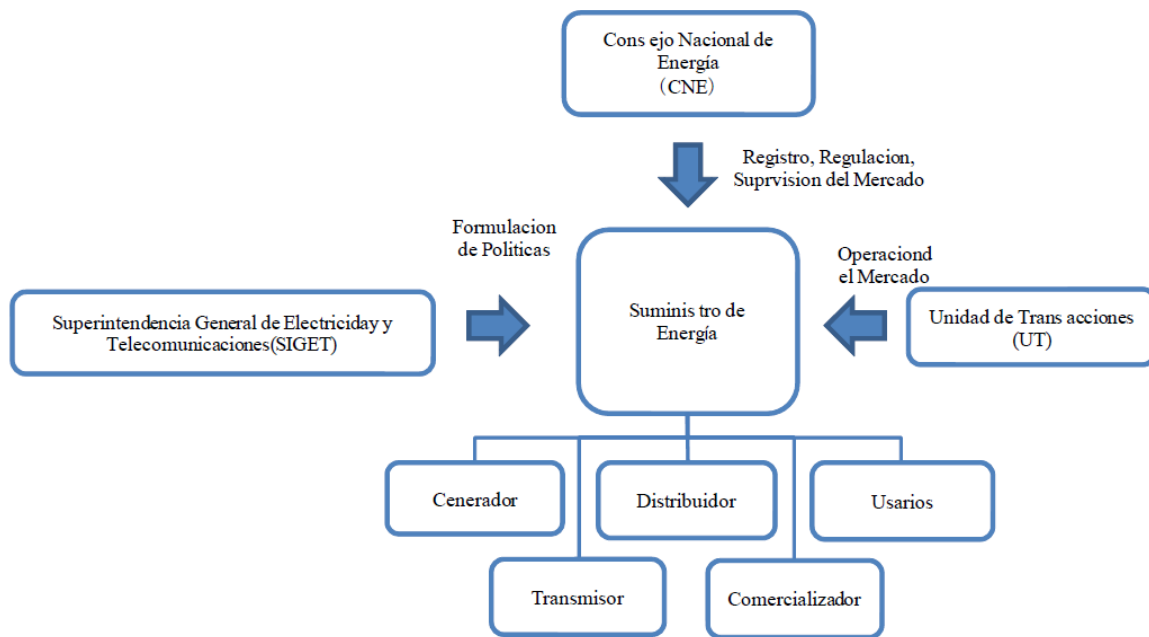


Ilustración 6: Sectores que participan en el suministro de energía¹¹

Empresas y hogares que demandan servicios de energía

En la tabla 2 se muestran las estadísticas sobre hogares con servicios de energía eléctrica separados por zona urbana y rural, por los datos de este censo podemos determinar que la población total de hogares que usaremos como base para la obtención de muestra son 96,264 hogares con energía y 4,916 hogares sin energía eléctrica.

¹¹ Fuente: Documento plan maestro para el desarrollo de energías renovables impulsado por JICA, año 2012.

Tabla 2: Estadísticas de hogares de zona urbana y rural con y sin energía.


Departamento	% hogares con energía eléctrica 1/			N° hogares con energía eléctrica			N° hogares sin energía eléctrica		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Ahuachapán	95	85	89	36,901	40,587	77,488	1,780	7,429	9,209
Santa Ana	98	93	96	99,632	50,043	149,675	2,515	4,006	6,521
Sonsonate	98	81	91	76,940	41,203	118,143	1,569	9,657	11,226
Chalatenango	97	97	97	17,293	34,561	51,854	451	1,002	1,453
La Libertad	97	85	94	143,341	51,816	195,157	4,099	9,189	13,288
San Salvador	98	92	98	462,374	26,514	488,888	8,222	2,154	10,376
Cuscatlán	98	92	95	27,185	35,280	62,465	467	2,954	3,421
La Paz	97	96	96	43,368	45,488	88,856	1,230	2,028	3,258
Cabañas	99	95	96	13,321	23,395	36,716	186	1,304	1,490
San Vicente	98	92	95	22,533	22,321	44,854	492	1,817	2,309
Usulután	97	94	95	47,549	48,715	96,264	1,535	3,381	4,916
San Miguel	98	88	93	64,470	56,883	121,353	1,201	7,542	8,743
Morazán	96	93	94	13,081	32,907	45,988	554	2,390	2,944
La Unión	98	90	92	19,979	40,265	60,244	497	4,479	4,976
Total	98	90	95	1,087,967	549,978	1,637,945	24,798	59,332	84,130

1/. Incluye conexión eléctrica del vecino

Empresas generadoras de energía

La generación de energía en El Salvador se realiza en todo el país, han sido ubicadas en la tabla 3 y en la **figura 3** se muestra la capacidad de generación instalada por todo el país.

Tabla 3: Empresas generadoras de energía en El Salvador

N°	EMPRESA	SITIO WEB	DIRECCION	TELEFONO
1		https://www.duke-energy.com/	550 South Tryon Street Charlotte,N C 28202-1904 Estados Unidos	
2	Gesal			

Nº	EMPRESA	SITIO WEB	DIRECCION	TELEFONO
3		http://www.aes-elsalvador.com/		
4	Nejapa Power 	http://www.nejapapower.com.sv/	Edificio FUSADES - Bulevar y Urbanización Santa Elena Antiguo Cuscatlan, La Libertad, El Salvador	(503)2525-5500
5			Col Escalón Ctro Financ Gigante Trr A 11o Nvl San Salvador - San Salvador	(503)2298-7303

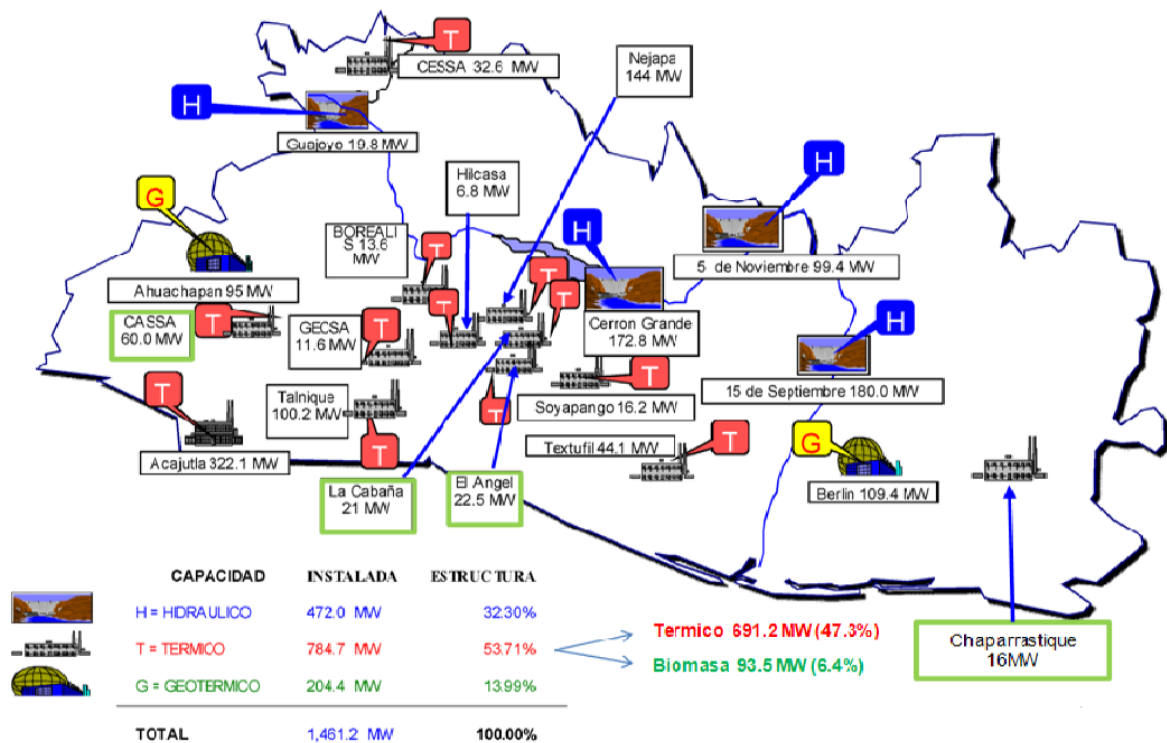


Figura 1: Distribución geográfica para la generación de energía en El Salvador ¹²

¹² Fuente: Documento plan maestro para el desarrollo de energías renovables impulsado por JICA, año 2012.

Empresas distribuidoras o intermediarias

Las empresas distribuidoras tienen la función de intermediarias entre las empresas que generan la energía y el usuario que demanda el servicio. En el salvador las empresas que realizan esta función se muestran en la siguiente tabla 4:

Tabla 4: Empresas distribuidoras que forman parte de la red AES¹³

Nº	EMPRESA	SITIO WEB	DIRECCION	TELEFONO
1		http://www.aes-elsalvador.com/nuestra-empresa/caess/	Calle El Bambú, Colonia San Antonio, Ayutuxtepeque. San Salvador.	2529-9999
2		http://www.delsur.com.sv/		PBX (503)2132-5700 (503)2233-5600
3		http://www.aes-elsalvador.com/nuestra-empresa/deusem/	Centro Comercial Puerta de Oriente Local # 2, Usulután	2622-4000
4		http://www.aes-elsalvador.com/nuestra-empresa/eo/	Final 8va. Calle Poniente, Calle a Ciudad Pacífica, Plantel Jalacatal	2606-8000
5		http://www.aes-elsalvador.com/nuestra-empresa/clesa/	23a. Av. Sur y 5a. Calle Ote. Barrio San Rafael, Santa Ana	2429-4000
		http://www.edesal.com/	Residencial Villa París, Calle París Polig. 1, Psj. 2, Edif. EDESAL Ciudad Versailles, San Juan Opico, La Libertad	2345-6600 2345-6601 2345-6610

En la siguiente figura se muestra la cobertura para cada una de estas empresas.

¹³ <http://www.aes-elsalvador.com/>

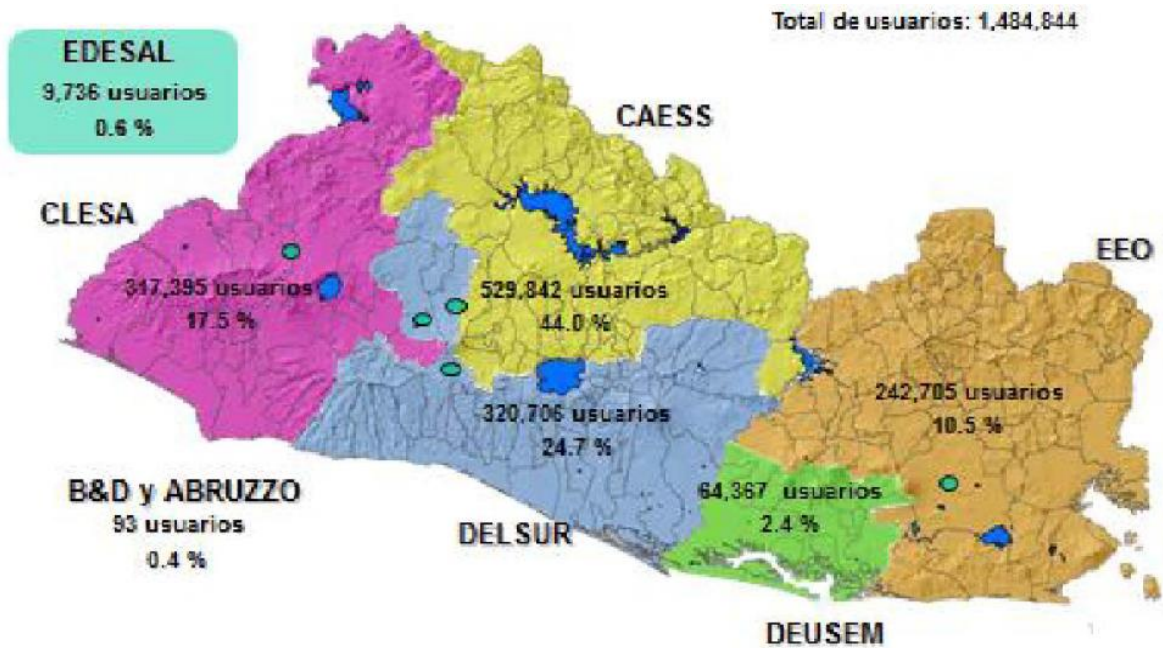




Figura 2: Cobertura en la generación de energía en El Salvador

Fuente: Documento plan maestro para el desarrollo de energías renovables impulsado por JICA, año 2012

Empresas instaladoras de sistemas de energías alternativas

Las empresas que se dedican a los servicios de instalación de paneles solares y otros servicios relacionados con las energías renovables se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Empresas que ofrecen servicios de instalación

N°	EMPRESA	FECHA	DIRECCION	TELEFONO
1	 EL SALVADOR SOSTENIBLE	http://www.latamsostenible.org/		7729-6240
2	 TecnoSolar DESARROLLADOR DE PROYECTOS SOLARES	http://www.asolanosolar.com/	Colonia Escalón, Pasaje Los Pinos 112 San Salvador, El Salvador	2264-5173 7989-1952 7810-1520

N°	EMPRESA	FECHA	DIRECCION	TELEFONO
		http://epcregional.com.sv/		
3		http://www.seesa.com.sv/	Calle Madrid 599, Colonia La Providencia, San Salvador	2270-9518 2270-6272
			Oficinas Centrales Calle Rubén Darío y 19 Av. Sur Condominio Bolivar, Local 6, San Salvador, El Salvador	2271-3857 2222-8178 (Fax)
4		http://albatech.com.sv/	Parque Industrial Sam-Li, kilómetro 31.1/2 carretera Santa Ana, San Juan Opico, La Libertad, El Salvador	2304-2600
5		http://www.greentekca.com/	Carretera Panamericana Km 7 ½ No. 4-1; Antiguo Cuscatlán, La libertad. (Contiguo al Cuerpo de Bomberos).	2550-3000 2563-1400 7923-3377 7681-7849
6		http://www.tecnosolsa.com.ni/	Bello Horizonte Rotonda 420 mts., Este No 9-C-D Contigua a Panadería Norma, Managua	+505 2251 5152

9.2.2 Muestra

Con los datos de la población para cada uno de los sectores en estudio, se procedió a determinar las muestras. La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Datos: Para las variables se usaron los siguientes valores.

$$N = 101,108$$

$$Z_a^2 = 95\% = 1.96$$

$$P = 0.5$$

$$Q = 0.5$$

$$D = 5\% = 0.05$$

Sustituyendo en la formula anterior nos quedaría:

$$n = \frac{101,180 (1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (101,179) + (1.96)^2 (0.5)}$$

$$n = \frac{97,173.272}{253.9079}$$

$$n = 383$$

Ahora vamos a calcular submuestras para cada segmento con los datos de la tabla anterior crearemos la siguiente matriz.

Tabla 6: Estadísticas de hogares con energía y sin energía, urbano y rural.

ZONA/TIPO HOGAR	HOGARES CON ENERGÍA	HOGARES SIN ENERGÍA	TOTAL
Zona urbana	47,549	1,535	49,084
Zona rural	48,715	3,381	52,096
TOTAL	96,264	4,916	101,108

En el cálculo de las submuestras utilizaremos la siguiente fórmula:

$$n_i = n \frac{(N_i)}{(N)}$$

Par los hogares de la **zona urbana** calcularemos la muestra de la siguiente manera:

$$n_i = 383 \frac{(49,08)}{(101,18)} = 186 \text{ hogares}$$

Par los hogares de la **zona rural** calcularemos la muestra de la siguiente manera:

$$n_i = 383 \frac{(52,09)}{(101,18)} = 197 \text{ hogares}$$

Con los datos obtenidos en los cálculos de la muestra anterior tendríamos que encuestar **186 hogares de la zona urbana y 197 hogares de la zona rural**. Ahora bien, para extraer una muestra entre los hogares de las zonas urbanas y los hogares de las zonas rurales que cuentan con el acceso a la energía eléctrica y los que no, utilizaremos la misma fórmula de submuestreo.

$$n_i = n \frac{(N_i)}{(N)}$$

Par los hogares de la **zona urbana** que cuentan **con acceso al servicio de energía eléctrica**:

$$n_i = 186 \frac{(47,54)}{(49,084)} = 180 \text{ hogares}$$

Par los hogares de la **zona urbana sin acceso al servicio de energía eléctrica**:

$$n_i = 186 \frac{(1,535)}{(49,084)} = 6 \text{ hogares}$$

Par los hogares de la **zona rural** que cuentan **con acceso al servicio de energía eléctrica**:

$$n_i = 197 \frac{(48,71)}{(52,096)} = 184 \text{ hogares}$$

Par los hogares de la **zona rural sin acceso al servicio de energía eléctrica**:

$$n_i = 197 \frac{(3,381)}{(52,096)} = 13 \text{ hogares}$$

En resumen, para esta investigación se realizará un muestreo de 186 hogares todos de la zona urbana de los cuales 6 deben cumplir con la característica de no contar con acceso al sistema de energía eléctrica. Así también, se tomarán en cuenta 197 hogares de la zona rural entre los cuales 13 deberán cumplir con la característica de no contar con acceso al sistema de energía eléctrica.



Fuente: Mapas del Mundo - <https://espanol.mapsofworld.com>

Figura 3: Mapa del departamento de Usulután y sus municipios

Para ello se realizará un despliegue de encuestadores solamente en 15 municipios seleccionados quienes recopilarán la información de la siguiente manera.

Tabla 7: Tabla de asignación de encuestas a realizar por municipio

MUNICIPIO	HOGARES CON ENERGÍA ELÉCTRICA			HOGARES SIN ENERGÍA ELÉCTRICA		
	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL
1 Alegría	12	13	25	1	1	2
2 Berlín	12	13	25			
3 Concepción Batres	12	12	24	1	1	2
4 Ereguayquín	12	12	24		1	1
5 Jiquilisco	12	12	24		1	1

6	Jucuarán	12	12	24	1	1	2
7	Ozatlán	12	12	24		1	1
8	Puerto El Triunfo	12	12	24			
9	San Agustín	12	12	24		1	1
10	San Dionisio	12	12	24	1	1	2
11	San Francisco Javier	12	12	24		1	1
12	Santa Elena	12	12	24	1	1	2
13	Santa María	12	12	24		1	1
14	Santiago de María	12	13	25		1	1
15	Usulután	12	13	25	1	1	2
TOTAL		180	184	364	6	13	19

9.3 Técnicas e instrumentos

9.3.1 Técnicas.

Para la realización de esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

Encuesta. Es una de las técnicas de investigación que permite obtener información de un grupo de personas o muestra determinada.

En esta investigación se ha determinado una muestra constituida principalmente por hogares y empresas de la zona rural y urbana del departamento de Usulután.

9.3.2 Instrumentos.

Para la aplicación de las técnicas de la investigación antes mencionadas, se ha utilizado:

Cuestionario.

Se ha diseñado dos tipos de cuestionarios con preguntas similares, uno dirigido a hogares el cual estaba conformado por 25 preguntas y otro dirigido a empresas en el cual se estructuraron 22 preguntas, su aplicación se realizó apoyándose de una herramienta de llenado de encuestas en línea.

Cuadernos de apuntes: Desde el inicio en las reuniones del grupo de investigadores se han tomado notas sobre los avances del proyecto.

Bitácora de actividades: Para llevar un control digital del avance del proyecto, actividades pendientes y acuerdos se creó un archivo de Word para registrar todos estos detalles. La metodología adquirida es el uso de una bitácora digital para el registro de las actividades.

Cámara digital: Durante la fase de campo se hizo un recorrido por diferentes municipios del departamento de Usulután con el objetivo de obtener la información desde las zonas rurales y urbanas seleccionadas previamente, durante esta fase se utilizó cámara digital para tomar evidencias fotográficas de las actividades realizadas.

Computadoras de escritorio y portátiles: Estaciones de trabajo de los investigadores, utilizadas para la redacción de documentos e investigación documental del marco teórico.

Unidades de almacenamiento USB: los investigadores utilizamos medios de almacenamiento externo, unidades de memoria USB para la portabilidad de la información relacionada con la investigación.

One Drive (almacenamiento en la nube): Para el desarrollo del trabajo colaborativo en la edición de los documentos, resguardo, accesibilidad y disponibilidad de la información, se ha utilizado el almacenamiento en la nube utilizando el espacio disponible en las cuentas institucionales.

Microsoft Word: Editor de texto utilizado para la redacción de avances.

Software QuestionPro: Software para recopilación de información, a través de encuestas en línea entre sus mayores ventajas fue la generación de gráficos y tablas de forma automáticas listas para el análisis e interpretación de los datos.

Dispositivos móviles con acceso a internet: equipos utilizados para instalar el software de QuestionPro y realizar el levantamiento de datos durante la fase de campo.

Equipo de encuestadores: Se contó con el apoyo de un equipo de 8 encuestadores que fueron desplegados durante el recorrido por los diferentes municipios para realizar las preguntas a las personas encuestadas.

9.4- Procedimiento

Se ha utilizado el siguiente modelo de investigación proporcionado desde el inicio del proyecto, como el estándar de contenido utilizado en la Universidad Gerardo Barrios para el desarrollo de proyectos de investigación institucional el cual se describe a continuación:

INTRODUCCION

1- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Análisis de la situación problemática

1.2 Enunciado del problema

2- JUSTIFICACIÓN

3- OBJETIVOS

3.1- Objetivo General

3.2- Objetivos Específicos

4- METAS

5- ALCANCES Y LIMITACIONES

5.1- Alcances:

5.2- Limitaciones

6- MARCO TEÓRICO

6.1- Antecedentes Históricos

6.2- Elementos Teóricos

6.3- Definición de términos básicos

7- HIPÓTESIS EN CASO DE QUE LAS LLEVEN

8- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

9- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

9.1 Descripción del método

9.2 Población y Muestra

9.3 Técnicas e Instrumentos

9.4- Procedimiento

9.5- Procesamiento de Datos

9.6- Codificación y tabulación

10. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12. PROPUESTA
BLIBLIOGRAFIA
CRONOGRAMA
GLOSARIO DE TÉRMINOS
ANEXOS

9.4.1 Perfil de Investigación

La investigación está orientada a medir el grado de conocimiento y aceptación de las energías renovables en el departamento de Usulután. Como punto de partida para la investigación se realizó un perfil de proyecto, mostrando las generalidades siguientes:

I.GENERALIDADES

II. DESCRIPCIÓN

III. JUSTIFICACION

IV. OBJETIVOS

V. ACTIVIDADES

VI. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Se definió el tema de investigación para el año 2017, titulado “*Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután.*”, con el objetivo de obtener información relevante acerca del nivel de conocimiento con el que cuentan las personas representantes de empresas y hogares en el departamento de Usulután.

9.4.2 Primer Avance de Investigación (Planteamiento del Problema y Marco Teórico)

Como segundo avance del proyecto de investigación se modifica el perfil de investigación, incorporando nuevos elementos como las definiciones en el marco teórico, se presentó un informe con la siguiente estructura.

INTRODUCCION

1- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1 Análisis de la situación problemática
- 1.2 Enunciado del problema

2- JUSTIFICACIÓN

3- OBJETIVOS

- 3.1- Objetivo General
- 3.2- Objetivos Específicos

4- METAS

5- ALCANCES Y LIMITACIONES

- 5.1- Alcances:
- 5.2- Limitaciones

6- MARCO TEÓRICO

- 6.1- Antecedentes Históricos
- 6.2- Elementos Teóricos
- 6.3- Definición de términos básicos

En el segundo avance se incorpora el **marco teórico** donde se ha tratado de incluir los elementos teóricos sobre las energías renovables. También en este avance se definió el enunciado del problema de la siguiente forma:

¿Cuál es el grado de interés que los habitantes del departamento de Usulután tienen respecto al uso de energías renovables en sus hogares o empresas?

9.4.3 Segundo Avance de Investigación (Metodología)

En el segundo avance se incorpora la metodología de investigación, respetando la siguiente estructura:

8- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

9- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 9.1 Descripción del método

- 9.2 Población y Muestra
- 9.3 Técnicas e Instrumentos
- 9.4- Procedimiento
- 9.5- Procesamiento de Datos
- 9.6- Codificación y tabulación

Se definió el método de investigación el cual incluyó clasificar el proyecto de un área específica de investigación según las áreas definidas por el N-CONACYT y el sistema SIDI-UGB (Ver anexos 1 y 2). Además de definirla como investigación básica del área tecnológica (Ver tabla 1. Clasificación de proyecto y descripción del método de investigación).

La metodología utilizada en el proceso de investigación fue plantearse un problema y fundamentarlo con un marco teórico, después en la metodología se dividió en tres etapas:

Etapas 1

Elaboración y validación de instrumentos de investigación, encuestas y guías de entrevista.

- Encuestas de hogares que demandan servicios de energía.
- Encuestas de empresas que demandan servicios de energía.
- Entrevista empresas generadoras y distribuidoras de energía
- Entrevista empresas que ofrecen servicios de instalación de paneles solares.

Etapas 2

Elaboración de los instrumentos creados en la etapa 1 (Ver anexos 3 y 4). En este caso se utilizó la aplicación web questionpro¹⁴ (ver anexo 7), un novedoso servicio para la creación de encuestas en línea. Aprovechando los beneficios de una cuenta educativa, que permite crear encuestas con una cantidad ilimitada de preguntas, en el caso de cuentas gratuitas particulares, solo se permiten diez preguntas por encuesta.

Etapas 3

¹⁴ <https://www.questionpro.com/es/>

Recopilación de datos utilizando los instrumentos creados en la etapa 2. En esta etapa, se definieron las rutas de campo para el llenado de encuestas (ver anexo 5, programación de rutas). Con un grupo de estudiantes encuestadores, que fueron capacitados en el uso de la aplicación (Ver anexo 6, fotografías de la fase de campo), se realizaron las salidas de campo logrando llenar encuestas en 15 municipios de Usulután (ver tabla x, distribución de encuestas por municipio).

9.4.4 Tercer Avance de Investigación (Análisis de Resultados)

Con la información recopilada en las encuestas y entrevistas, se inició el proceso de análisis de datos, realizando una interpretación de los resultados y utilizando gráficos para su mayor interpretación.

La metodología en esta fase de la investigación fue utilizar las herramientas de generación de reportes que proporciona questionpro, se generó los reportes exportando en formato de presentación PowerPoint y documento de Word. En base a estos reportes se procedió a la interpretación de los resultados para acompañar cada una de las preguntas y respuestas con análisis respectivo de los datos.

Para la presentación de los resultados se seleccionó el gráfico vertical estilo 7 con diseño 3D apilado, el valor se ubica en la parte superior de cada barra del gráfico (Ver figura x).

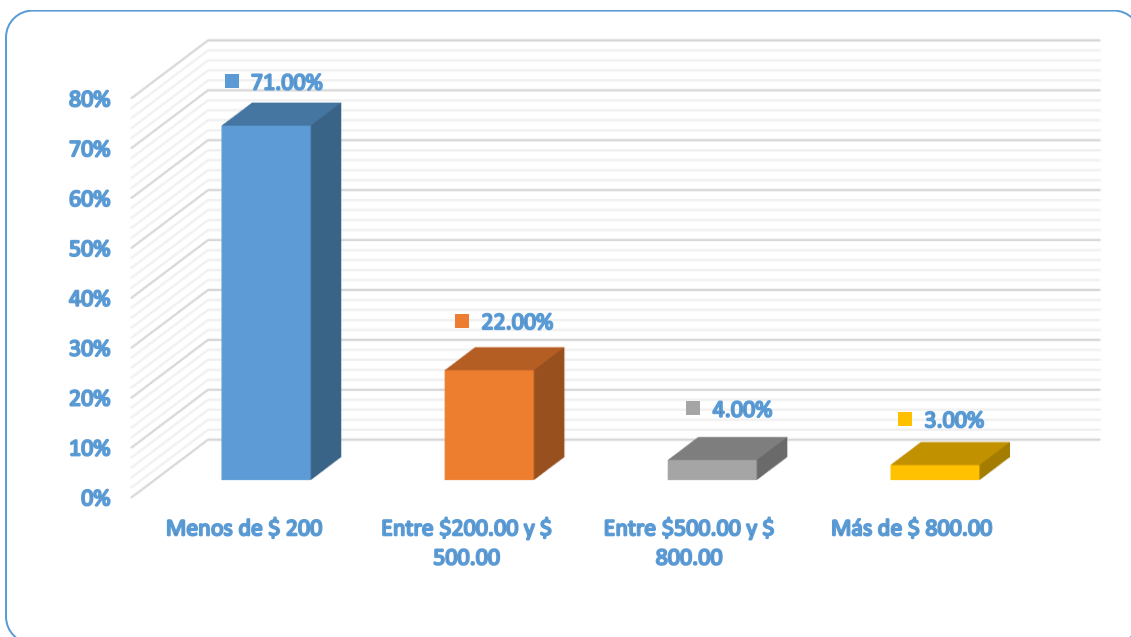


Ilustración 7: Estilo de gráfico seleccionado para la fase de análisis.

Para las tablas de definió trabajar un diseño en escala gris.

Tabla 8: Formato de tabla seleccionada para mostrar los resultados.

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Respuesta 1		
Respuesta 2		
Respuesta 3		
Respuesta 4		
Total		

9.4.5 Conclusiones y Recomendaciones

Finalizada la fase de análisis de los datos, se trabajó en las conclusiones y recomendaciones basándose en los resultados.

10. Presentación de Resultados

10.1 Resultados de Encuestas Hogares

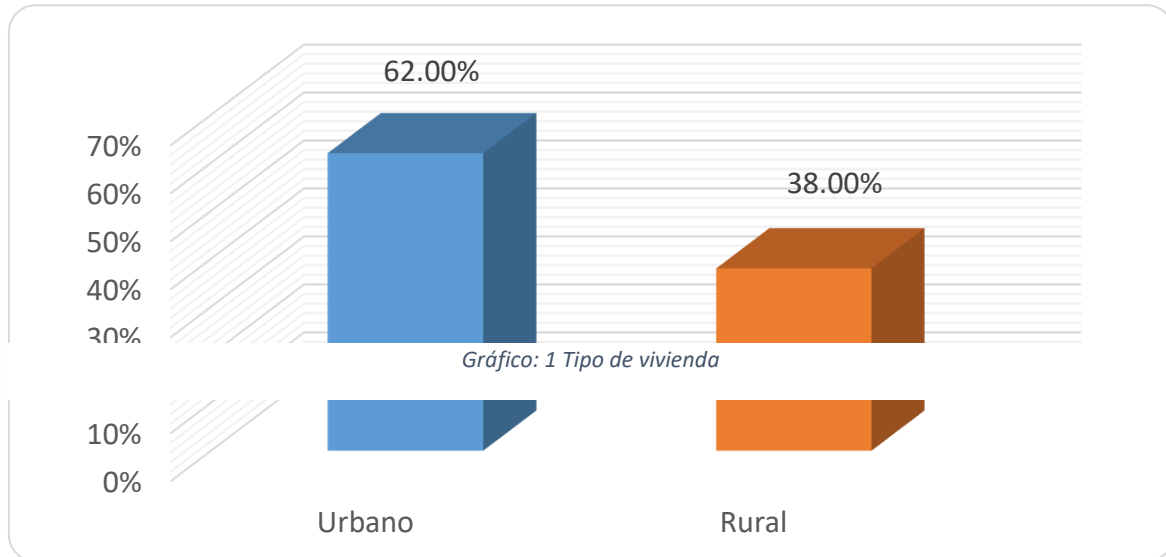
A continuación, se presenta el análisis de los resultados exportados desde la App de QuestionPro siguiendo el orden establecido en el cuestionario.

1. Tipo de vivienda

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Urbano	218	62.46%
Rural	131	37.54%
Total	349	100%

Análisis e interpretación

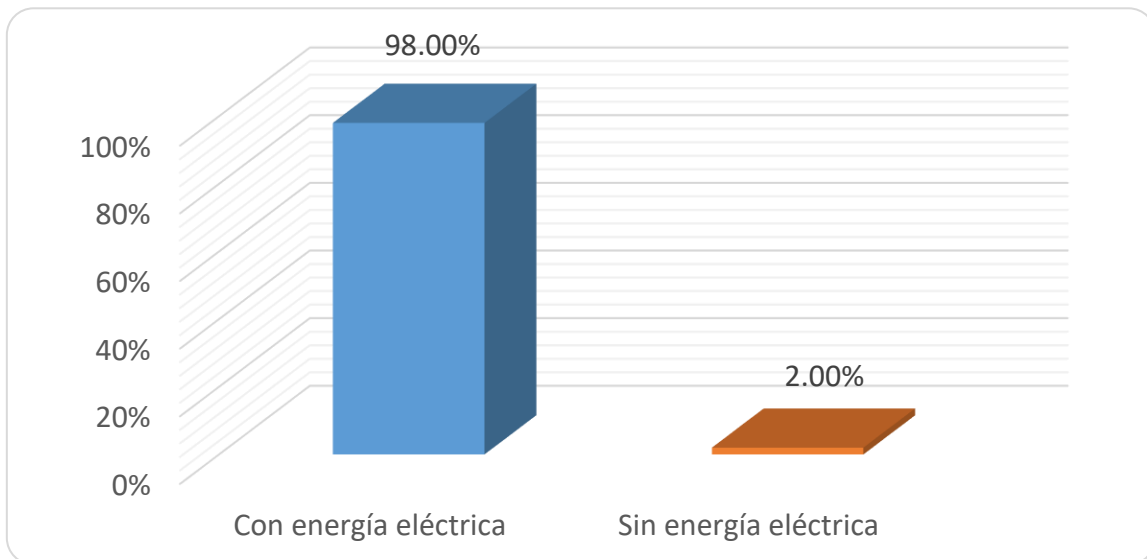
En grafico anterior se puede observar de forma general como se distribuyó la muestra para la recopilación de la información dividiendo a la población en dos áreas según su ubicación del total un 62.46% de datos pertenecen a la zona urbana y un 37.54% pertenecen a la zona Rural.



El cálculo del tamaño de la muestra se obtuvo aplicando la técnica de muestreo aleatorio simple sobre el número de datos de hogares con y sin energía eléctrica tanto de la zona rural como de la zona urbana.

2. Estado de la vivienda

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Con energía eléctrica	341	97.71%
Sin energía eléctrica	8	2.29%
Total	349	100%



Análisis e interpretación

De acuerdo al gráfico se observa que el 97.71% de los hogares encuestados sí cuentan con el servicio de energía eléctrica mientras un 2.29% de los hogares encuestados no contaban con el servicio de energía eléctrica.

Con base a los resultados puede recalcarse que son pocos los hogares que hoy en día no cuentan con el acceso al servicio eléctrico, independientemente si estos se encuentran en la zona urbana o en la zona rural.

3. Edad

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Menor de 24 años	47	13.43%
De 25 a 31 años	55	15.71%
De 32 a 40 años	81	23.14%
Mayor de 40 años	167	47.71%
Total	350	100%

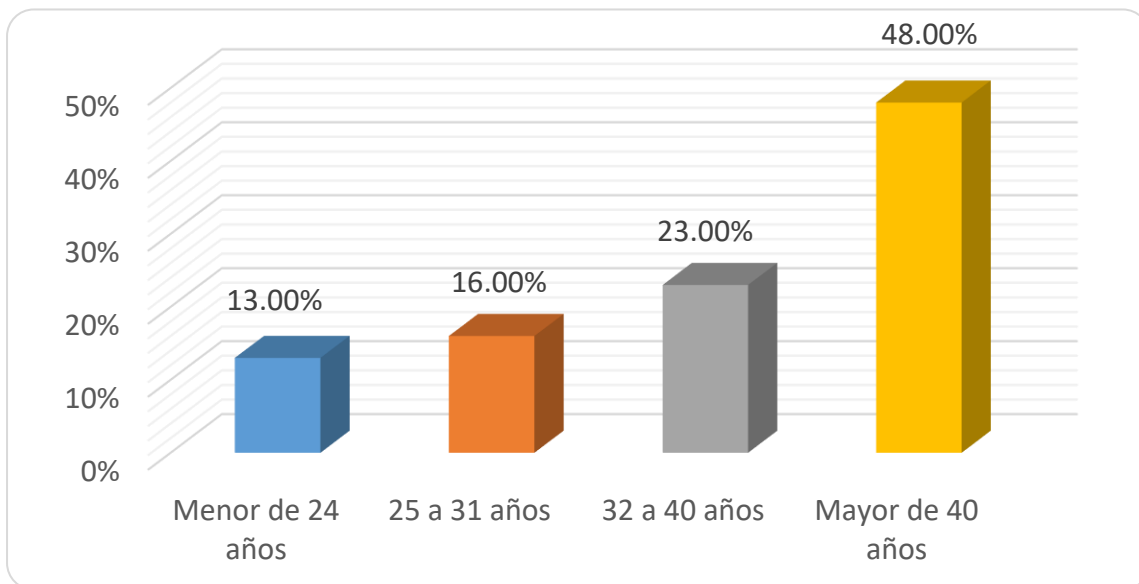


Gráfico: 3 Rangos de edad encuestados

Análisis e interpretación

En relación a la edad de los encuestados, se aprecia que la opción de edades menor de 24 años posee un 13.43%, por otra parte, los encuestados de 25 a 31 años fueron el 15.71%. Mientras que de 32 a 40 años hay un 23.14%. Sin embargo, es la opción entre las edades de más de 40 años las que cuentan con un 47.71%.

Lo cual indica que la mayor cantidad de personas encuestadas se encuentran en una etapa lo suficientemente adulta (más de 30 años) con la capacidad de asumir una postura respecto a la situación actual del país en relación a temas como energía eléctrica, medio ambiente, calentamiento global, entre otros temas abordados en las encuestas.

4. ¿Considera usted que la energía eléctrica de este país es costosa?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	321	91.45%
No	30	8.55%
Total	351	100%

Análisis e interpretación

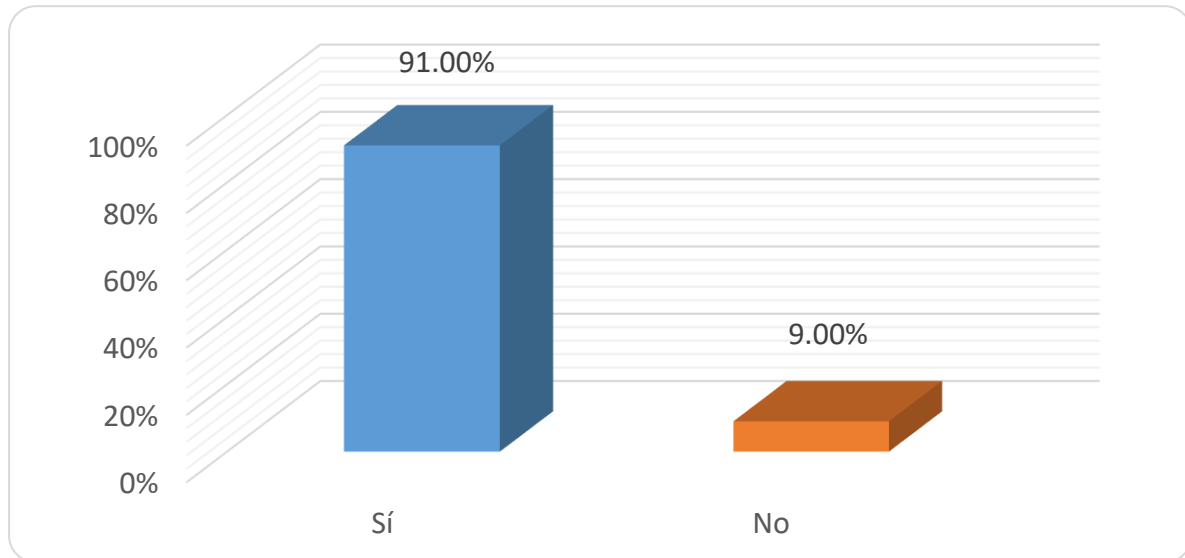


Gráfico: 4 costo de energía en el país

El gráfico refleja que el 91.45% de los hogares encuestados considera que la energía eléctrica de este país es costosa, mientras que un 8.55% considera que no.

Según lo expresaban algunas de las personas durante las encuestas para ellos el alto costo de la energía eléctrica se debe a la cantidad de impuestos inmersos que recaen en la población y alto costo de la vida en este país.

5. ¿Cree que es importante ahorrar energía eléctrica?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	350	99.72%
No	1	0.28%
Total	351	100%

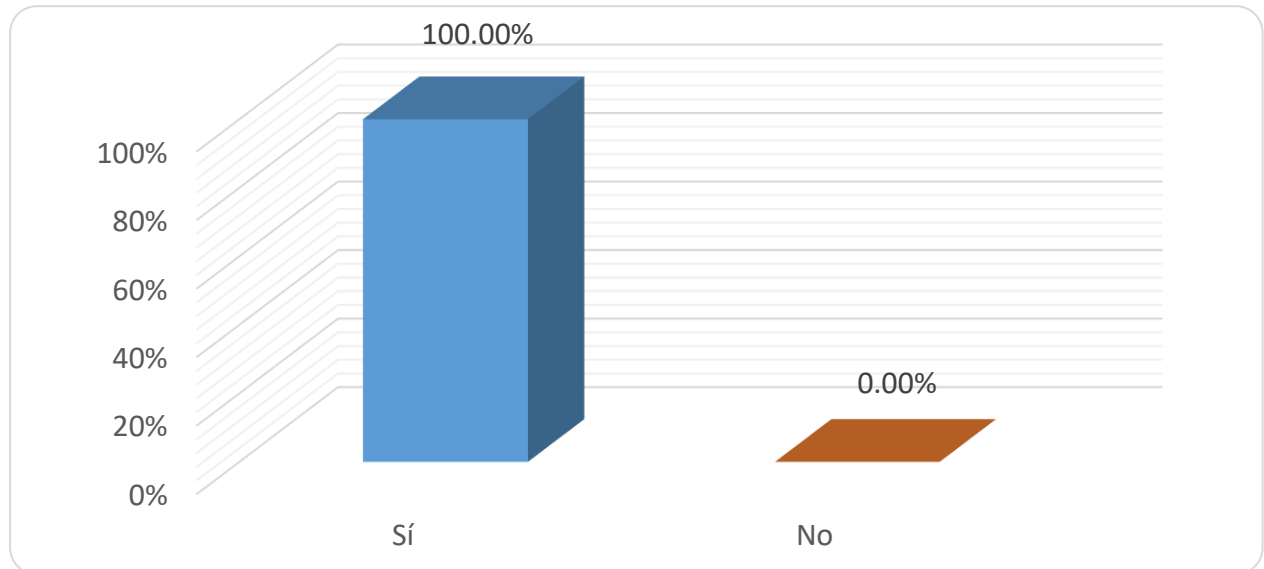


Gráfico: 5 costo de energía en el país

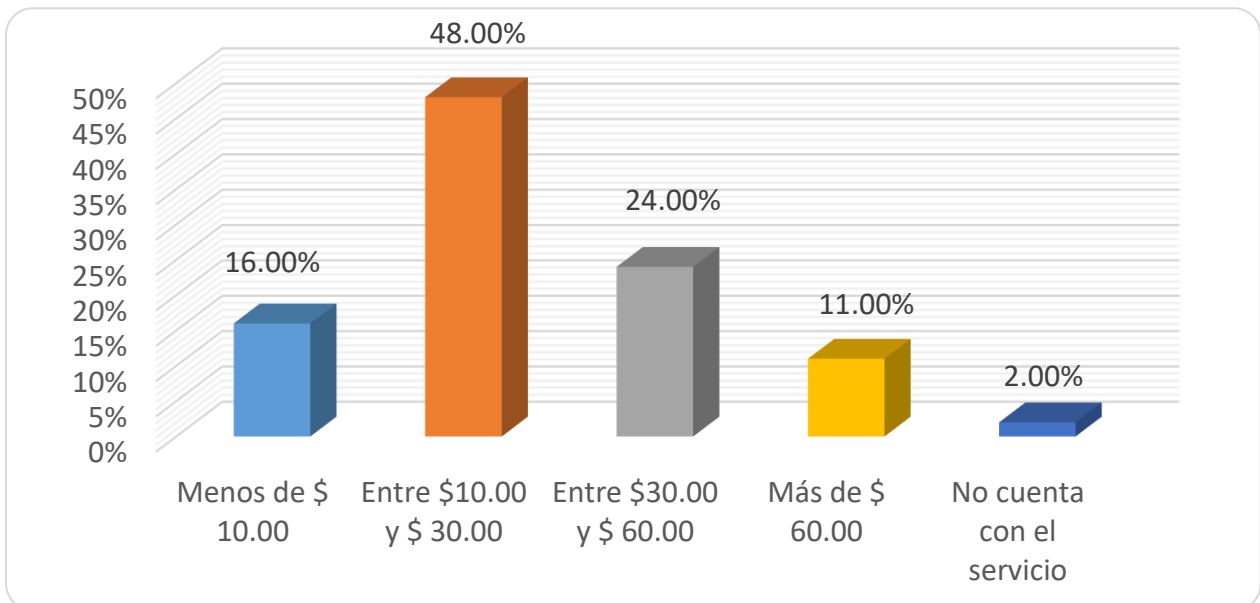
Análisis e interpretación

A través del gráfico se observa que el 99.72% de los hogares encuestados creen que es importante ahorrar energía eléctrica, mientras que un 0.28% no.

A simple vista puede notarse que la población en general ve como un tema relevante en términos económicos el costo de la energía eléctrica en este país y consideran que es sumamente importante adoptar todas medidas necesarias para ahorrar en la mayor medida posible la cantidad de consumo, lo cual se ve reflejado en la factura recibida cada mes, de manera que puedan tener un parámetro de consumo que se ajuste a su capacidad económica.

6. ¿Cuál cree que es el promedio del costo de consumo mensual de electricidad en su casa?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Menor de \$10.00	55	15.67%
Entre \$10.00 y \$30.00	167	47.58%
Entre \$30.00 y \$60.00	85	24.22%
Más de \$60.00	37	10.54%
No cuenta con el servicio	7	1.99%
Total	351	100%



Análisis e interpretación

De acuerdo a los resultados observados y según los parámetros estimados de consumo mensual en términos económicos sobre el servicio de energía eléctrica se tiene que de los encuestados el 15.67% paga una cantidad menor de \$10 mensuales, el 47.58% paga entre \$10.00 y \$30.00, el 24.22% paga entre \$30.00 y \$60.00 mensuales, el 10.54% paga más de \$60.00; sin embargo, un 1.99% de los encuestados expresó que no contaba con el servicio por lo tanto no paga nada.

En ese sentido el pago mayor anda entre los \$30 y los \$60 según los datos obtenidos cabe mencionar que estos datos pueden variar de un mes a otro, según ciertas reglas que establecen las empresas que brindan este servicio.

7. ¿En qué términos definiría su interés por cuidar el medio ambiente?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Poco	7	1.99%
Sí, pero me es indiferente	0	0.00%
Sí, es importante	187	53.28%
Mucho, es primordial	157	44.73%
Total	351	100%

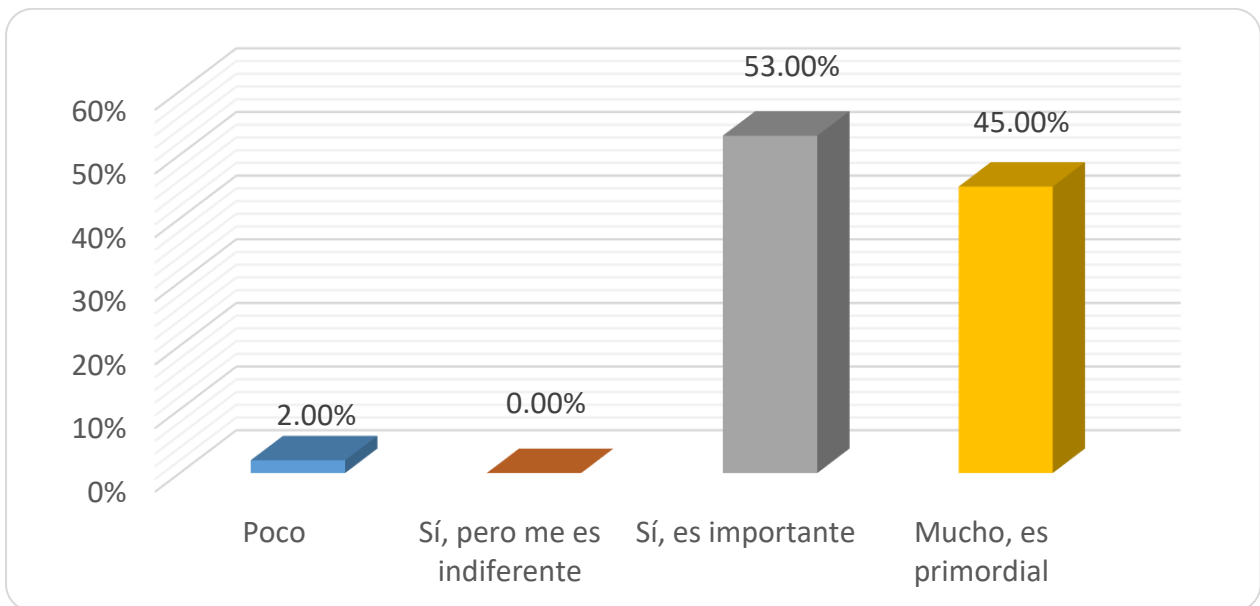


Gráfico: 7 interés por cuidar el medio ambiente

Análisis e interpretación

Tal y como lo refleja en gráfico en relación a los términos en que el encuestado define su interés por cuidar el medio ambiente un 1.99% respondió que poco, un 55.28% respondió que sí es importante, el 44.73% respondió que mucho, es primordial.

Ninguno de los encuestados se mostró indiferente a la situación actual de nuestro país en relación al medio ambiente donde más del 90% están conscientes que no cuidar de él traerá consecuencias catastróficas a nivel mundial.

8. ¿Le importa el calentamiento climático?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	332	94.86%
No	18	5.14%
Total	350	100%

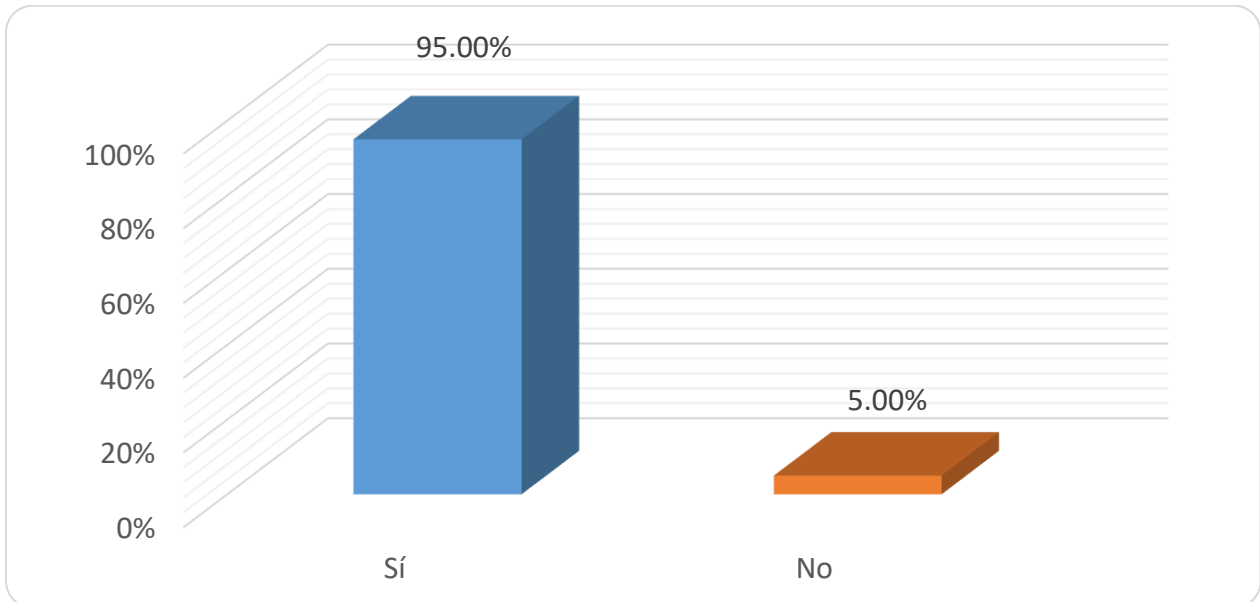


Gráfico: 8 Calentamiento climático

Análisis e interpretación

Cuando se les preguntó si les importaba el calentamiento climático el 94.86% de los encuestados respondió que sí mientras un 5.14% respondió que no.

En relación con la pregunta 7 en esta pregunta puede observarse que hay un interés por cuidar el medio ambiente quizás hoy más que ayer ya que el ser humano está siendo testigo de los efectos que esto puede ocasionar al planeta entero. En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global, que provocará, a su vez, serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos.

9. ¿Ha oído hablar de las energías renovables?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	209	59.71%
No	141	40.29%
Total	350	100%

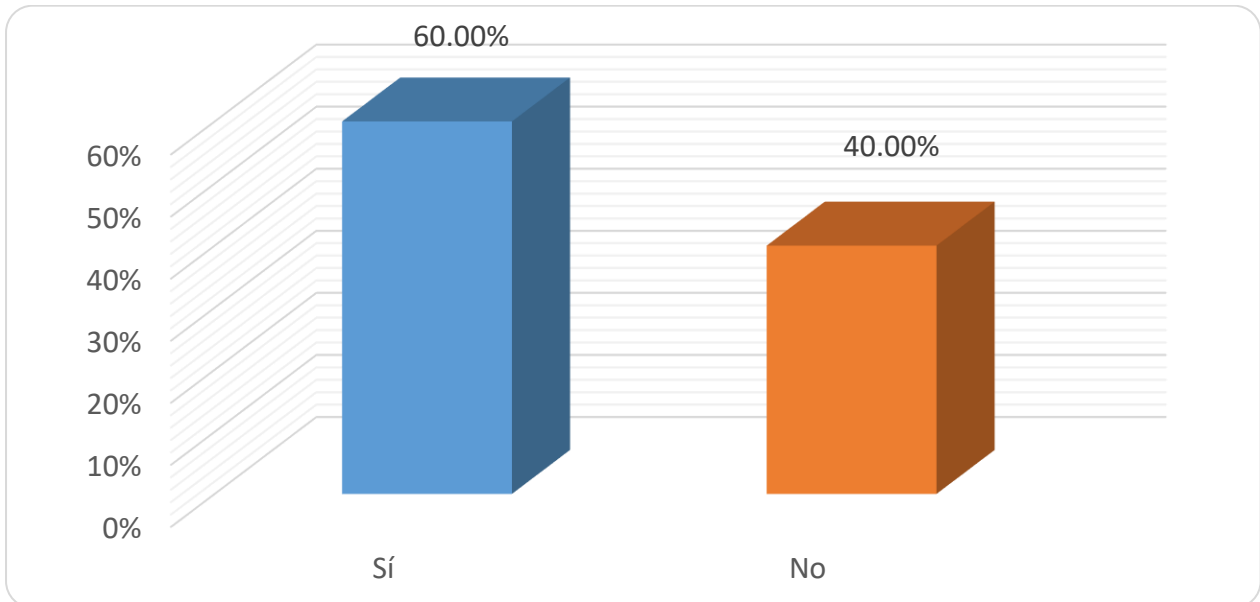


Gráfico: 9 energías renovables

Análisis e interpretación

Según el gráfico el 59.71% de los encuestados sí ha oído hablar de las energías renovables, mientras un 40.29% refleja que no.

Fue muy interesante encontrar que casi el 50% de los encuestado cuando se les preguntaba sobre energía renovable se quedaban pensativos y respondían que no conocían el término, pero luego cuando se les preguntaba sobre paneles solares y otras cosas decían que entonces si ya habían escuchado, pero no sabían que así se llamaba ese tipo de energía por lo que es necesario que la población se informe no solo con fines comerciales sino también con fines educativos en temas tan importantes como estos.

10. ¿Cree usted conveniente, usar energía proveniente de recursos naturalmente renovables?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	317	90.57%
No	33	9.43%
Total	350	100%

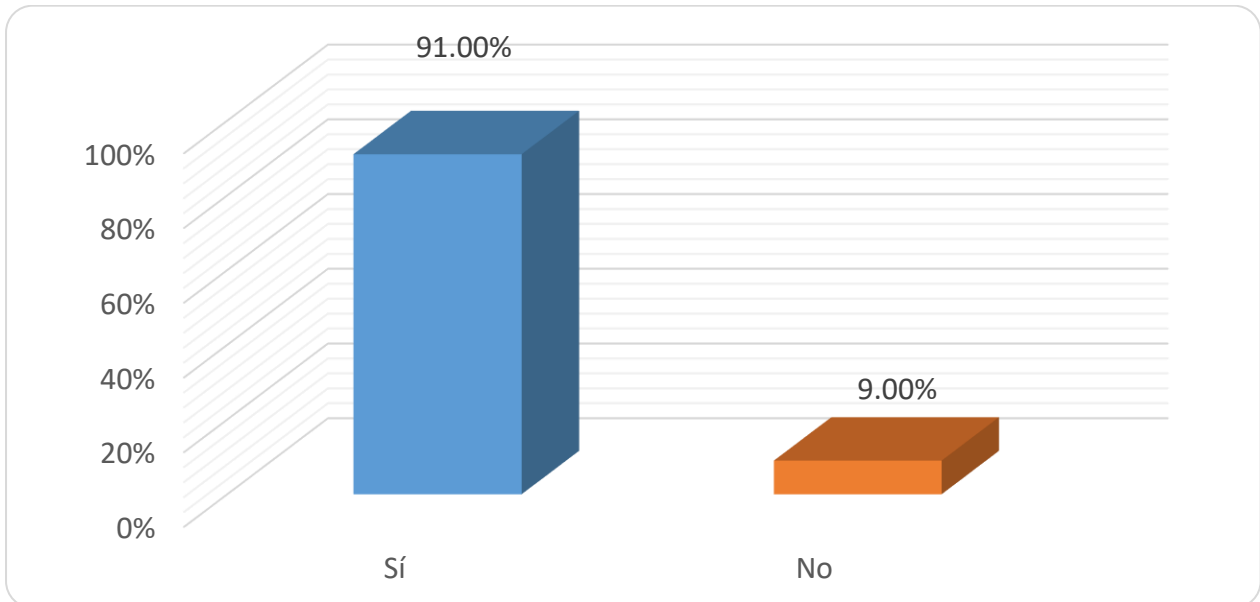


Gráfico: 10 energía proveniente de recursos naturalmente renovables

Análisis e interpretación

De acuerdo con el gráfico el 90.57% de los encuestados considera conveniente usar energía proveniente de recursos naturalmente renovables por otra parte el 9.43% considera que no.

La mayor cantidad de los encuestados han respondido que es conveniente el uso de energías alternativas¹⁵ a los combustibles fósiles los cuales fueron la fuente de energía empleada durante la revolución industrial, pero en la actualidad presentan fundamentalmente dos problemas: por un lado, son recursos finitos, y se prevé el agotamiento de las reservas (especialmente de petróleo) Por otra parte, la quema de estos combustibles libera a la atmósfera grandes cantidades de CO₂, que ha sido acusado de ser la causa principal del calentamiento global.

¹⁵ (Wikipedia®, 2018)

11. ¿Qué tipos de energías renovables conoce o ha escuchado hablar de ellas?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Energía Hidroeléctrica	270	35.43%
Energía Eólica	100	13.12%
Energía Solar	281	36.88%
Bioenergía	24	3.15%
Geotérmica	87	11.42%
Total	762	100%

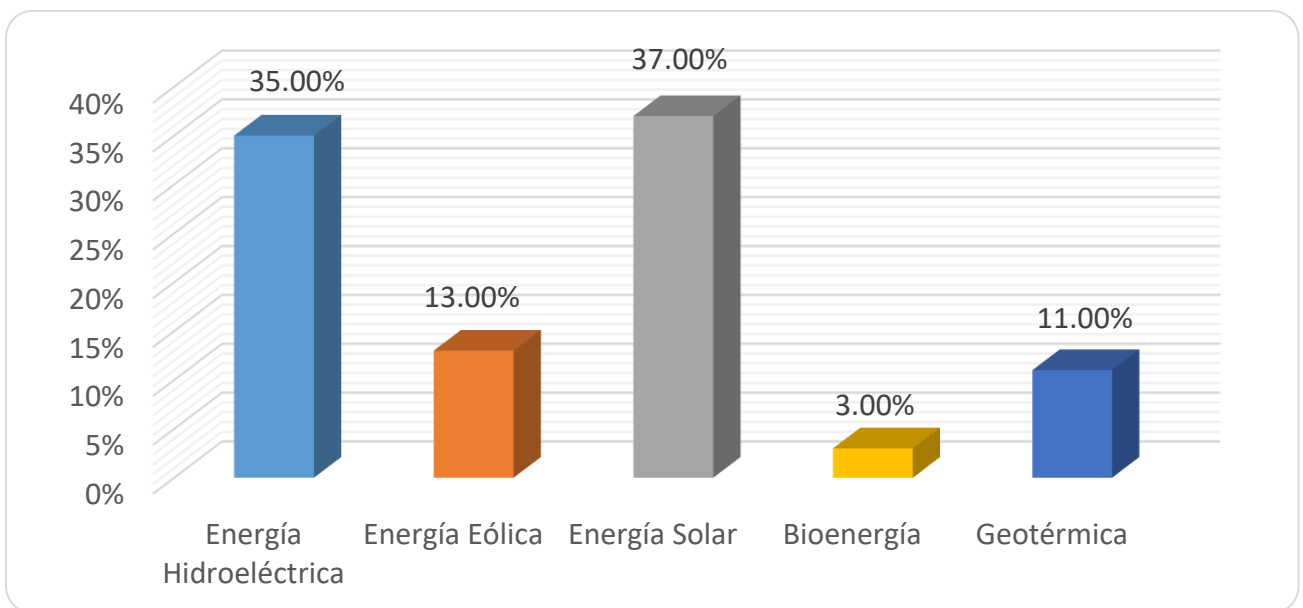


Gráfico: 11 energías renovables conocen

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados observados y según los tipos de energías renovables que conocen o de las cuales los encuestados han escuchado hablar tenemos que el 35.43% del 100% ha hecho referencia a la energía Hidroeléctrica, el 13.12% del 100% mencionó la energía eólica un 36.88% siempre del 100% enfatizó en la energía solar; mientras que un 3.15% del 100% hizo referencia al Bioenergía y finalmente un 11.42% del 100% mencionó la Geotérmica.

Los tipos de energía más conocidos son la energía hidroeléctrica y la energía solar.

12. ¿Por el uso de cuál de los siguientes tipos de energía renovables se inclinaría más?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Energía Eólica	47	12.11%
Energía Solar	301	77.58%
Bioenergía	1	0.26%
Geotérmica	29	7.47%
Otro	10	2.58%
Total	388	100%

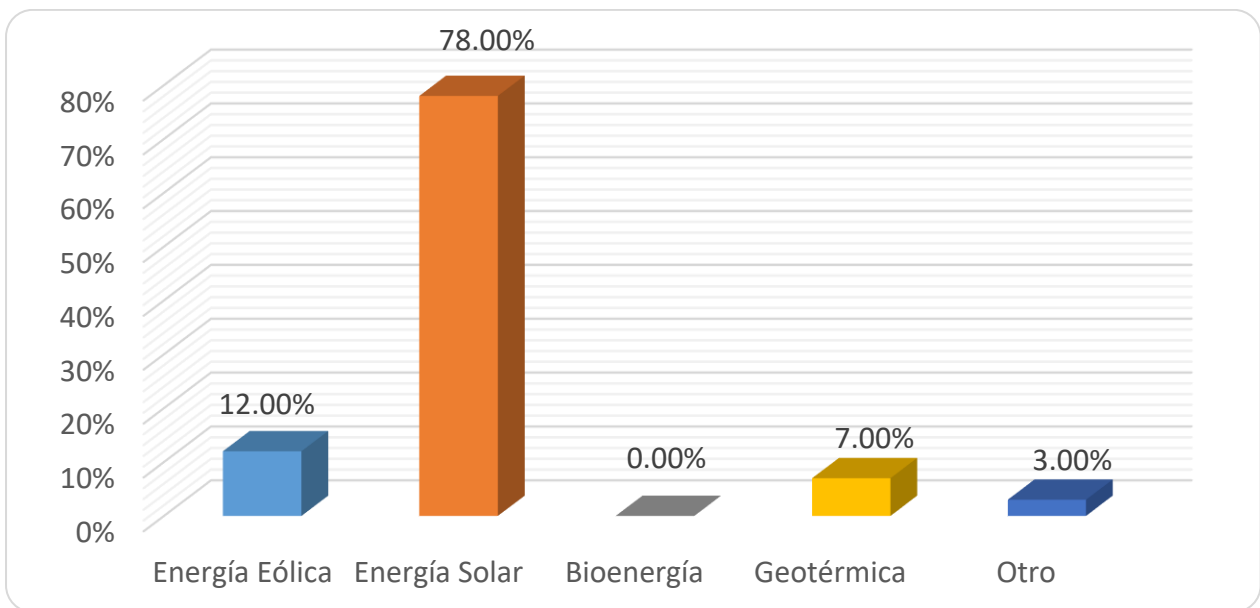


Gráfico: 12 Tipos de energía renovables

Análisis e interpretación

En relación con el gráfico respecto al tipo de energía renovable por el cual se inclinarian más los encuestados tenemos que por energía eólica un 12.11%, por energía solar un 77.58%, por bioenergía 0.26%, por la geotérmica un 7.47% y por otro tipo un 2.58%.

Siendo la Energía Solar por la que mayormente se inclinarian los encuestados la cual es considerada una de las mejores opciones que tiene el país debido al clima que caracteriza el territorio.

13. ¿Estaría dispuesto a adquirir un sistema que trabaje con energías renovables alternativas, que abastezca la demanda de consumo en su hogar?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	335	95.71%
No	15	4.29%
Total	350	100%

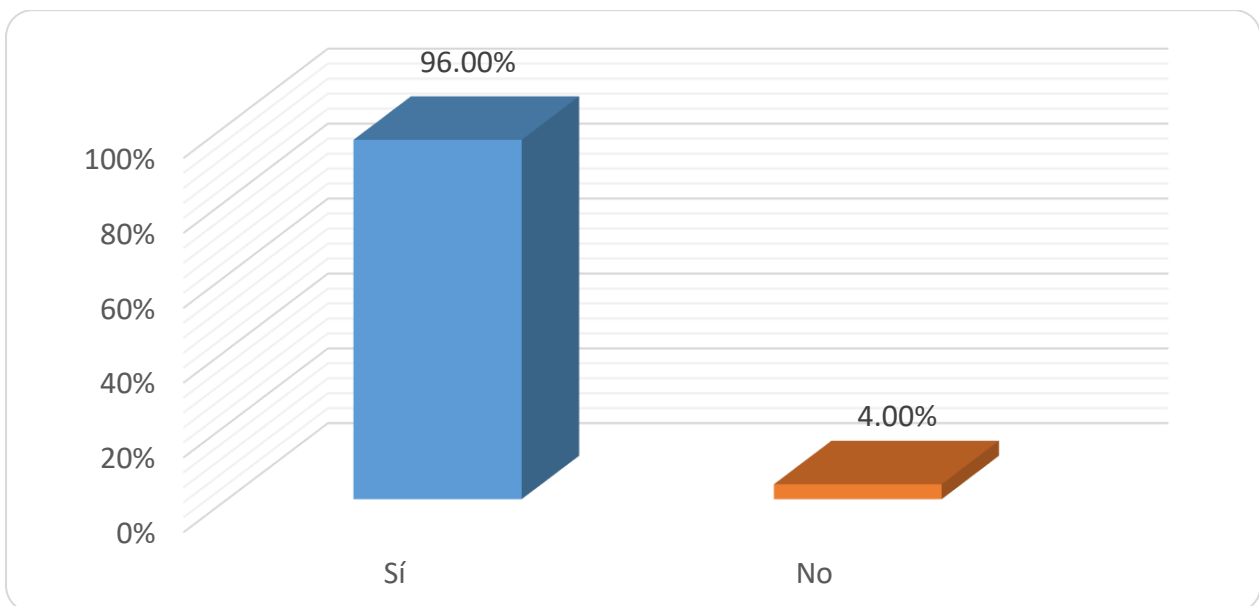


Gráfico: 13 Tipos de energía renovables por el que se inclinaría más

Análisis e interpretación

Como lo indica el gráfico el 95.71% de los encuestados Sí estaría dispuesto a adquirir un sistema que trabaje con energías renovables alternativas, que abastezca la demanda de consumo en su hogar, mientras que un 4.29% respondió que No.

Con base a los beneficios que implica para el medio ambiente el uso de energías renovables la mayoría de los encuestados ha respondido que si ve como una buena opción la posibilidad de adquirir un sistema que genere energía a base de recursos naturalmente renovables, sin embargo habría que considerar otros aspectos importante como demanda de consumo, capacidad económica, estimación de costos, capacitación en el uso, condiciones de la vivienda entre otras cosas que se consideren importante para la adquisición de esta tecnología.

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de energía solar?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Entre \$200.00 y \$500.00	307	87.71%
Entre \$500.00 y \$1,000.00	30	8.57%
Entre \$1,000.00 y \$2,000.00	13	3.71%
Total	350	100%

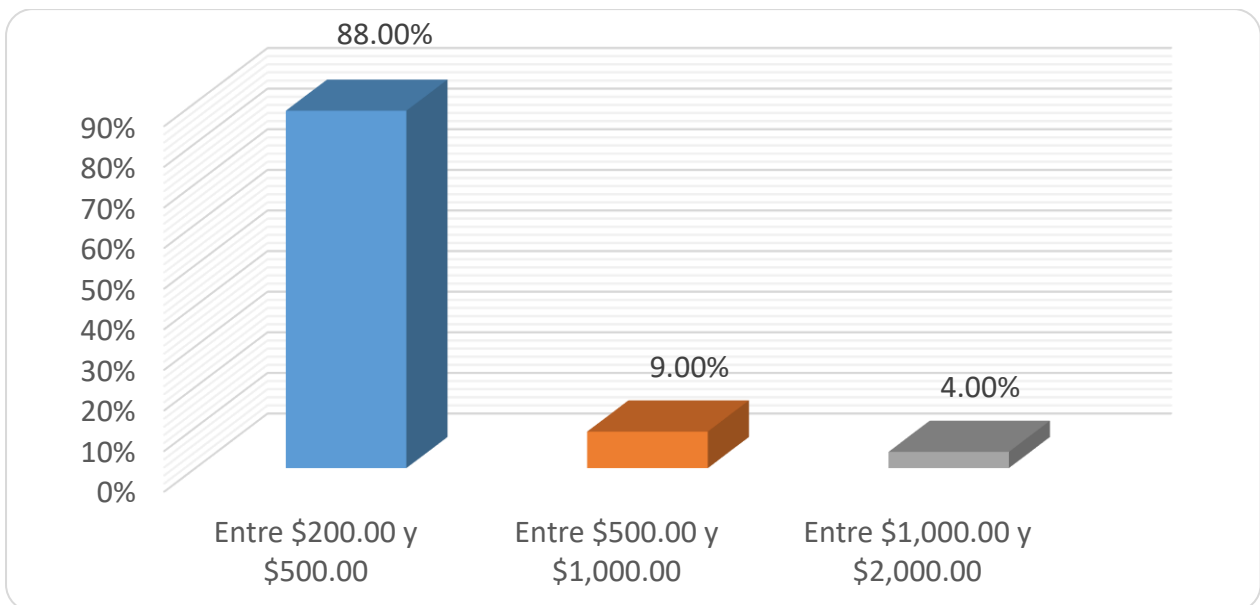


Gráfico: 14 Dispuesto a invertir en un sistema de energía solar

Análisis e interpretación

Según el gráfico 87.71% de los encuestados estaría dispuesto a invertir en un sistema de energía solar una cantidad entre \$200.00 a \$500.00, solo el 8.57% invertiría entre \$500.00 y \$1,000.00, mientras que un 3.71% estaría dispuesto a invertir entre \$1,000.00 y \$2,000.00.

Realmente la población en este sentido solo lo visualiza desde el punto de vista económico en la inversión inicial, tomado en cuenta su capacidad económica, sin tomar en cuenta el retorno de esta a largo plazo, lo cual es aceptable ya que esta tecnología aun hoy en día sus costos son altos y la inversión va a depender de la capacidad de consumo requerida, es decir a mayor requerimiento mayor inversión.

15. ¿Cuáles son los aspectos que más le preocuparían a la hora de realizar una instalación que funcione a partir de fuentes de energía renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
No conoce la tecnología	84	14.97%
Alto costo	186	33.16%
Falta de garantía	79	14.08%
No conoce el mantenimiento	212	37.79%
Total	561	100%

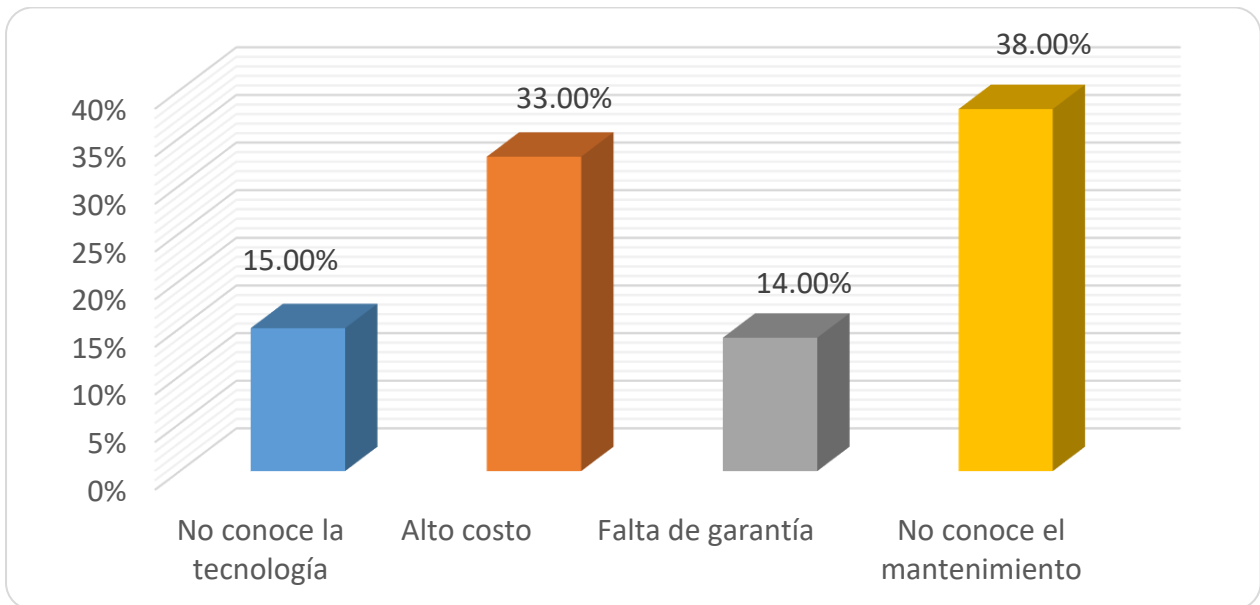


Gráfico: 15 Aspectos que más le preocuparían al realizar una instalación

Análisis e interpretación

Al observar el gráfico puede notarse que dentro de los aspectos que más le preocuparían a la hora de realizar una instalación que funciones a partir de fuentes de energía renovables han respondido del 100% de los encuestados que un 14.97% el hecho de no conocer la tecnología, el 33.16% del 100% respondió que por el alto costo de este tipo de tecnología, por su parte un 14.08% del 100% expresó que por la falta de garantía, mientras tanto un 37.79% del 100% respondió que el hecho de no conocer el mantenimiento era un aspecto a tomar en cuenta.

16. ¿Sabe usted que es la energía eólica?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	120	34.29%
No	230	65.71%
Total	350	100%

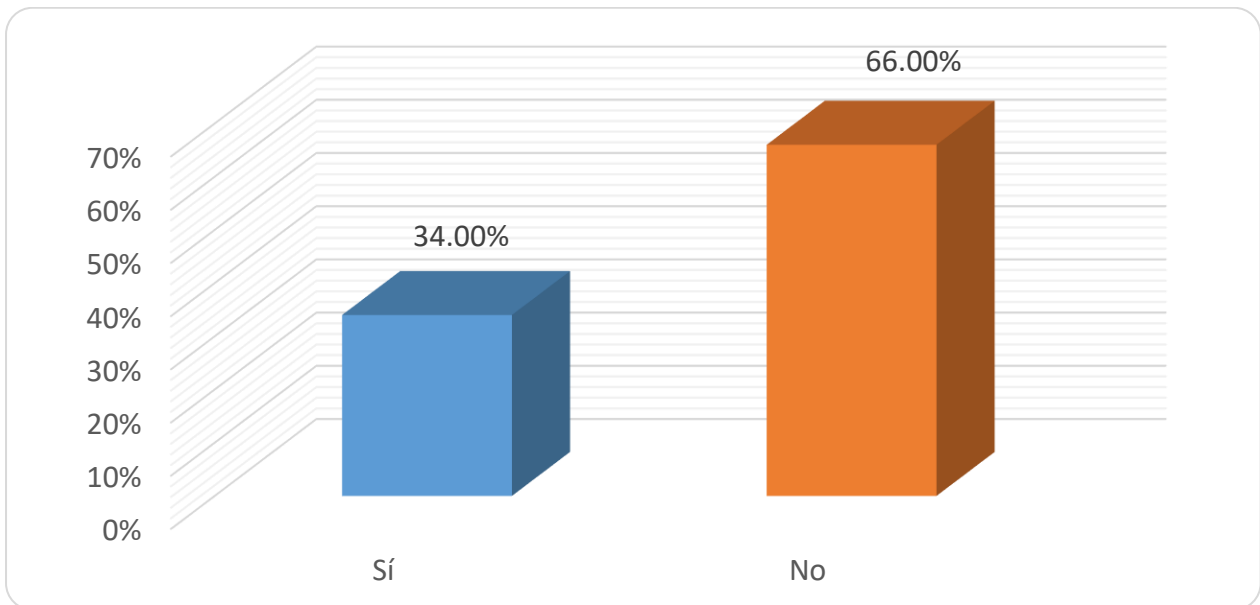


Gráfico: 16 Energía eólica

Análisis e interpretación

Como lo refleja el gráfico el 34.29% Sí conoce lo que es la energía eólica mientras el 65.71% respondió que No.

Esto como ya se había mencionado anteriormente quizás se deba a la poca información que se genera en los diferentes medios de comunicación en relación a este tipo de temas, son relativamente pocos los que apenas han escuchado hablar de las energías renovables investigando por sus propios medios por lo cual es necesario que cada estado asuma una responsabilidad en establecer políticas que realmente contribuyan a la difusión de este tipo de información tanto por los medios digitales como tradicionales.

17. ¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de parques eólicos?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	204	58.45%
No	145	41.55%
Total	349	100%

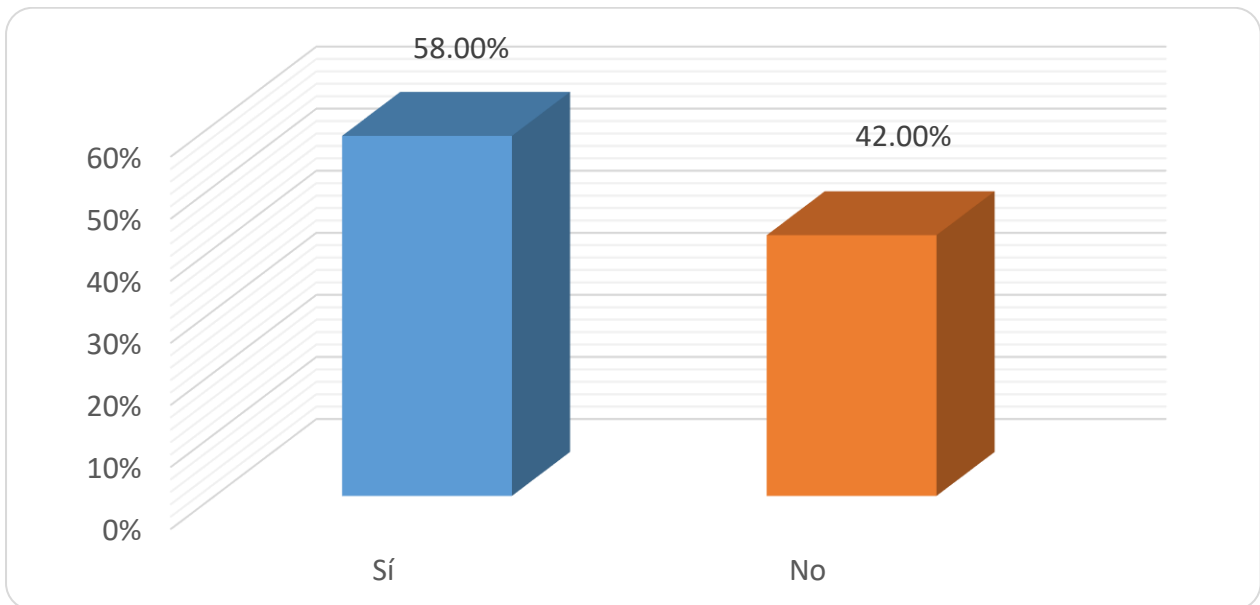


Gráfico: 17 Instalación de parques eólicos

Análisis e interpretación

El gráfico indica que Sí en un 58.45% y No en un 41.55%.

Para estar de acuerdo con la instalación de este tipo de tecnologías la población debe conocer los beneficios, las ventajas o desventajas que esto puede generar en las diferentes esferas sociales, económica, políticas a corto, mediano y largo plazo; solo así podrá tener una postura firme en relación con la instalación de estas infraestructuras.

18. ¿Cree usted que al país le conviene invertir el dinero en la instalación de parques eólicos?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	212	60.74%
No	137	39.26%
Total	349	100%

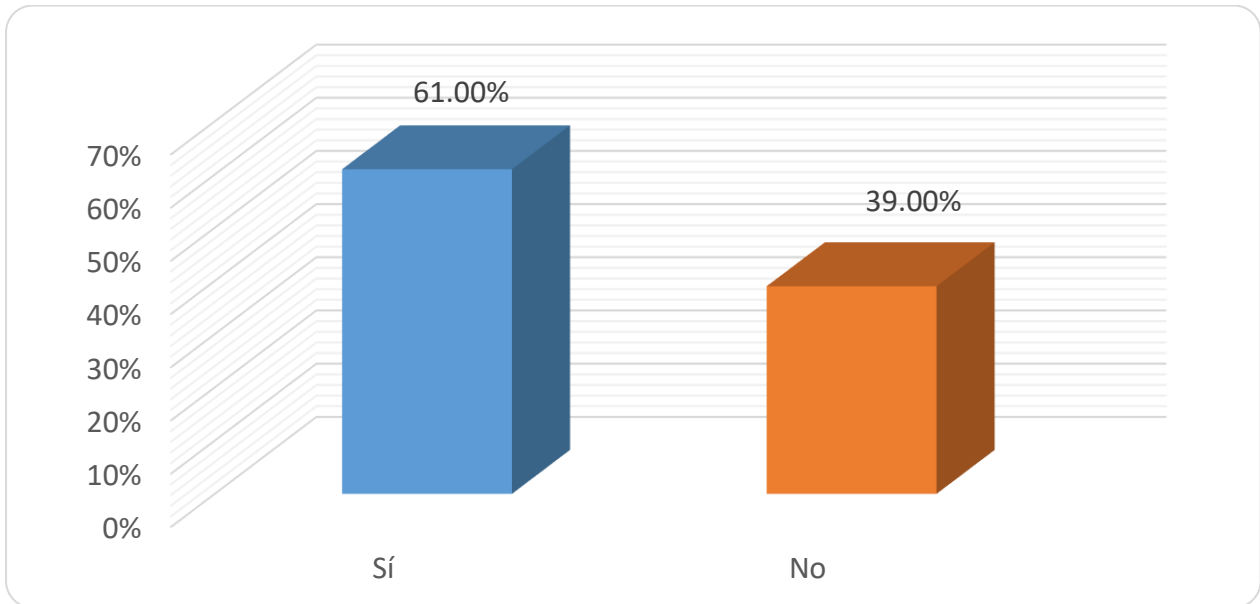


Gráfico: 18 Al país le conviene invertir

Análisis e interpretación

De acuerdo con el gráfico el 60.74% respondió que Sí le conviene al país invertir el dinero en la instalación de parques eólicos.

Como ya es sabido a través de la página del CNE¹⁶ el país le está apostando a ampliar la matriz energética en temas de energía renovables y a considerado la posibilidad de invertir el dinero en la creación de parques eólicos lo cual ha sido visto como conveniente por más del 50% de los encuestados en este estudio.

¹⁶ <http://www.cne.gob.sv/>

19. ¿Apoyaría usted el cambio de energía hidroeléctrica por energías alternativas?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	298	85.39%
No	51	14.61%
Total	349	100%

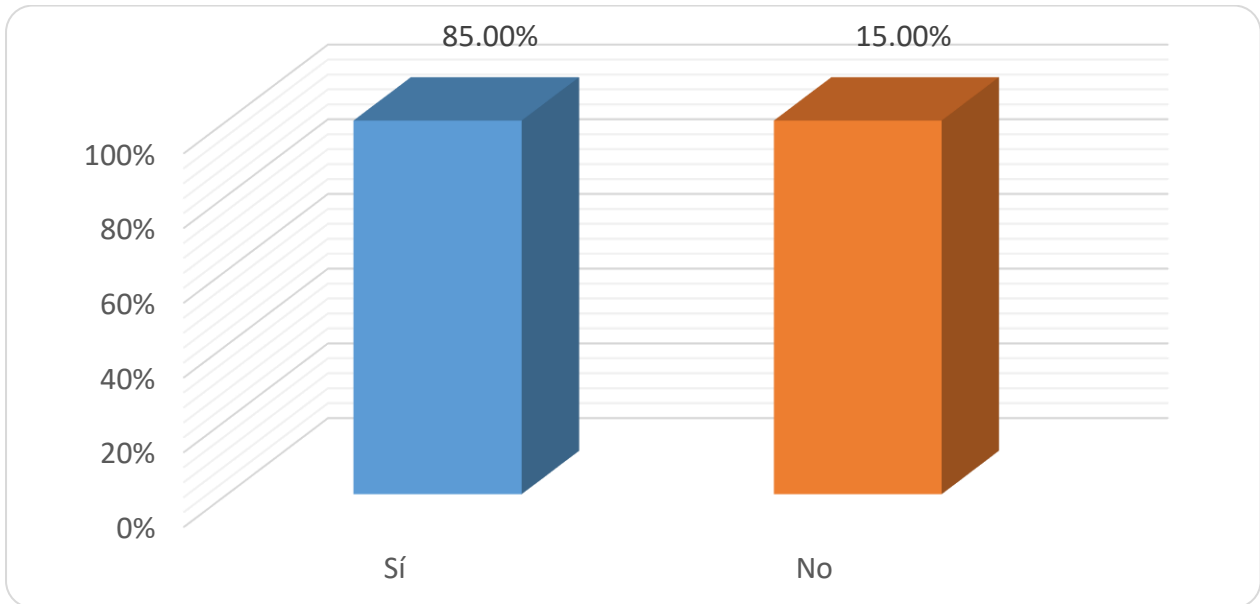


Gráfico: 19 cambio de energía hidroeléctrica por energías alternativas

Análisis e interpretación

Según el gráfico el 85.39% Sí apoyaría el cambio de energía eléctrica por energías alternativas mientras un 14.61% ha respondido que No.

Lo que se busca a través de estos cambios es encontrar aquellas opciones que generen menos daños al emplearse por ejemplo el riesgo de inundaciones severas por causa de desbordamientos inusuales de las represas o el aumento de criaderos de zancudos debido a la cantidad de agua retenida ocasionando epidemias como el paludismo y el dengue.

20. ¿Sabe usted que son o ha oído hablar de los paneles solares?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	262	75.07%
No	87	24.93%
Total	349	100%

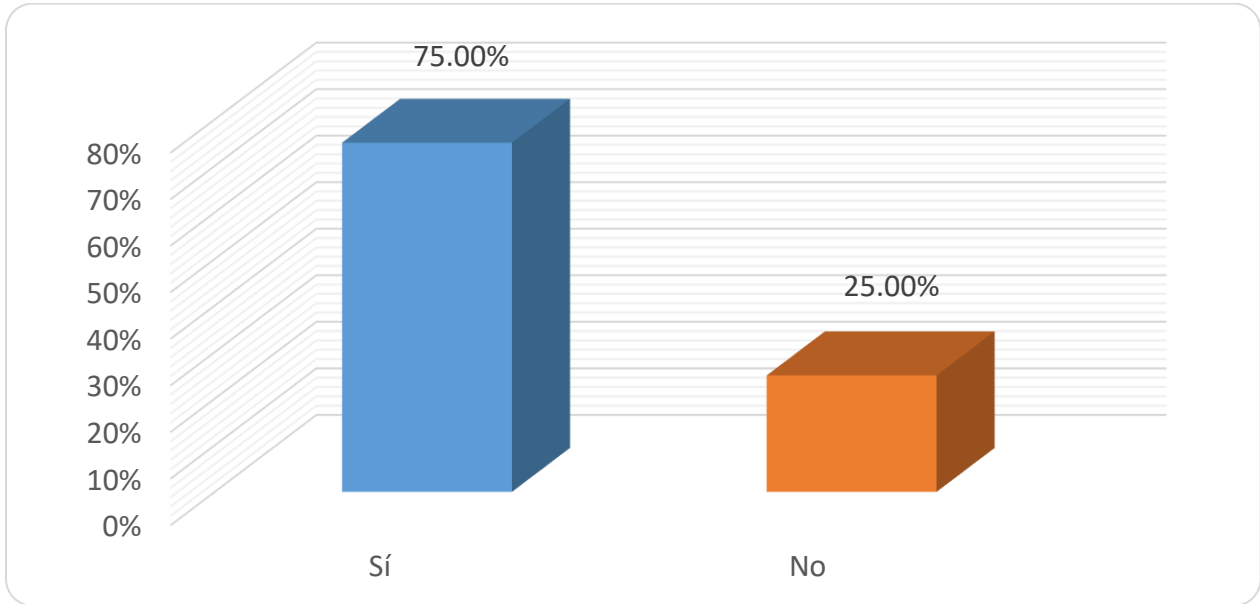


Gráfico: 20 Paneles solares

Análisis e interpretación

Al observar el gráfico el 75.07% respondió que sí, mientras el 24.93% respondió que No sabe o no ha escuchado hablar de paneles solares.

En cuanto a sistemas de energía renovales uno de los más conocidos hoy en día es el de los paneles solares que más de algunas veces hemos escuchado en la tv promocionar este tipo de tecnología o es posible haber visto cerca de la carretera que conduce al puerto de la libertad o a la costa del sol o a San Vicente una planta de paneles incluso en algunos Universidades del país lo cual hace que la población esté un poco más familiarizada con este tipo de tecnología.

21. ¿Conoce los beneficios de utilizar paneles solares?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	143	40.97%
No	206	59.03%
Total	349	100%

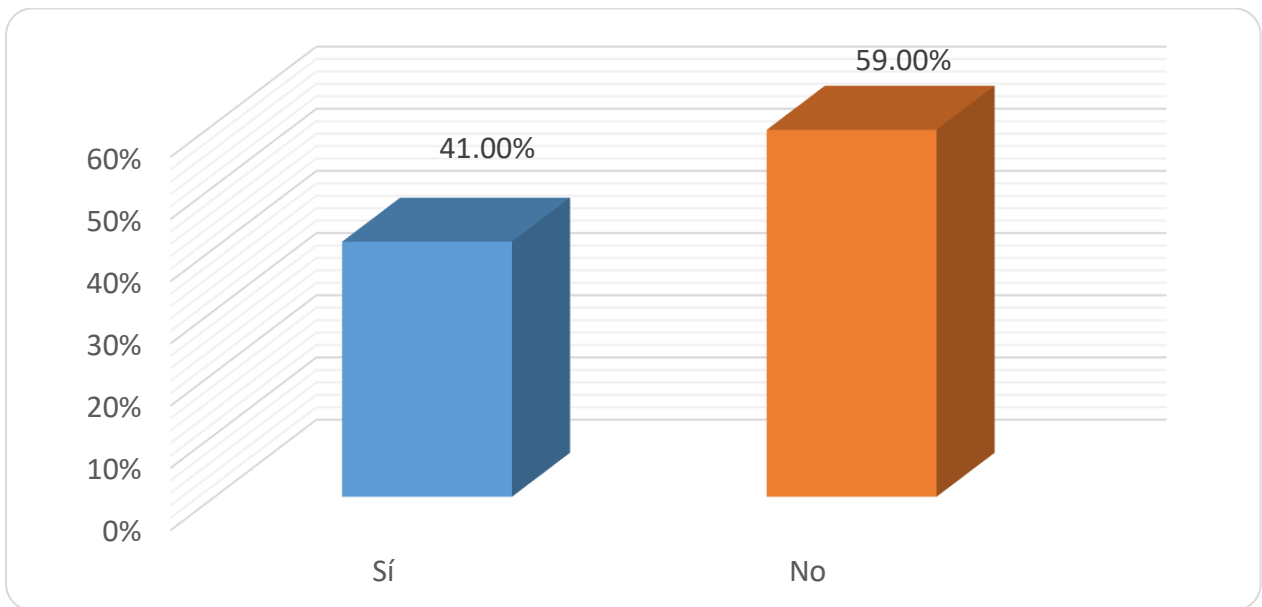


Gráfico: 21 Beneficios de utilizar paneles solares

Análisis e interpretación

De acuerdo con el gráfico el 40.97% Sí conoce los beneficios de utilizar paneles solares y un 59.03% ha expresado que no.

Los encuestados indicaban que una cosa era conocer haber escuchado sobre los paneles solares, pero otra era conocer específicamente cuales eran los beneficios de estos en ese sentido a ellos les gustaría se les diera a conocer en qué consisten cuáles son sus ventajas y desventajas y de esta forma quizás despertaría un mayor interés en su aceptación.

22. ¿Cree que el ahorro de energía nos ayudará a mejorar el medio ambiente y la economía?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	345	98.85%
No	4	1.15%
Total	349	100%

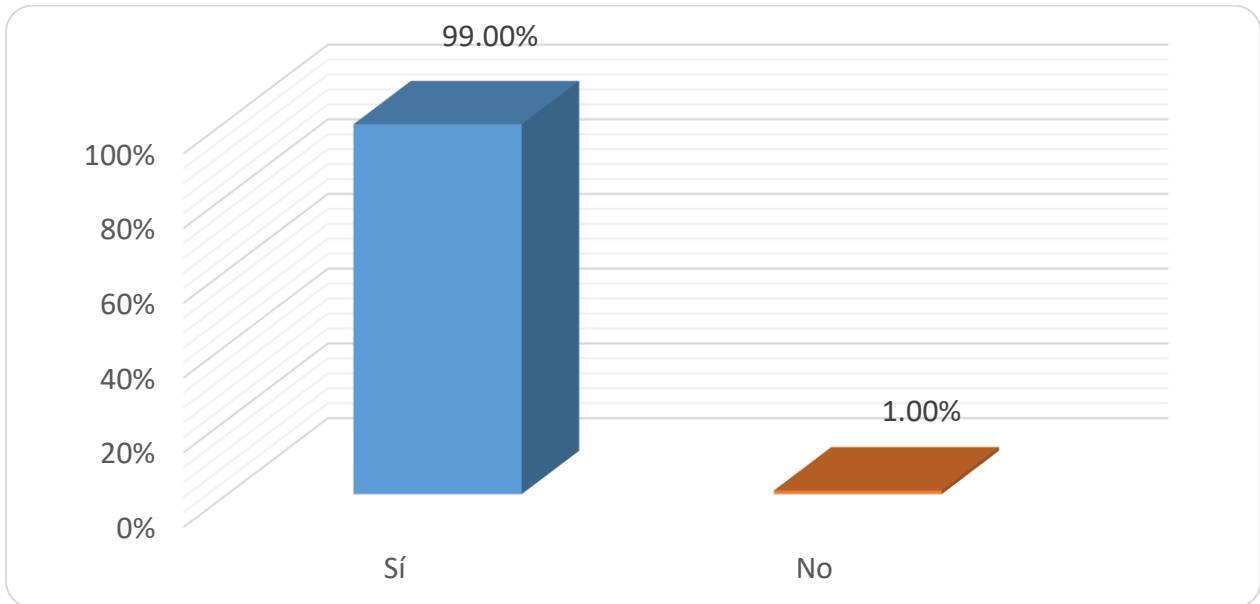


Gráfico: 22 Mejorar el medio ambiente y la economía

Análisis e interpretación

El 98.85% de los encuestados respondió que el ahorro de energía nos ayudaría a mejorar el medio ambiente y la economía; por su parte solo un 1.15% respondió antes esta interrogante que no.

La población le apuesta al ahorro de energía como una forma de mejorar el medio ambiente y la economía, pero esto debe de ser un trabajo en conjunto, tanto de las comunidades como de las empresas u organismo que promuevan estas acciones y el estado en generar las condiciones necesarias para lograr estos objetivos donde todos se beneficien.

23. ¿Considera que la implementación de energías alternativas serían la solución para dar cobertura a lugares donde la energía eléctrica no llega?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	338	96.85%
No	11	3.15%
Total	349	100%

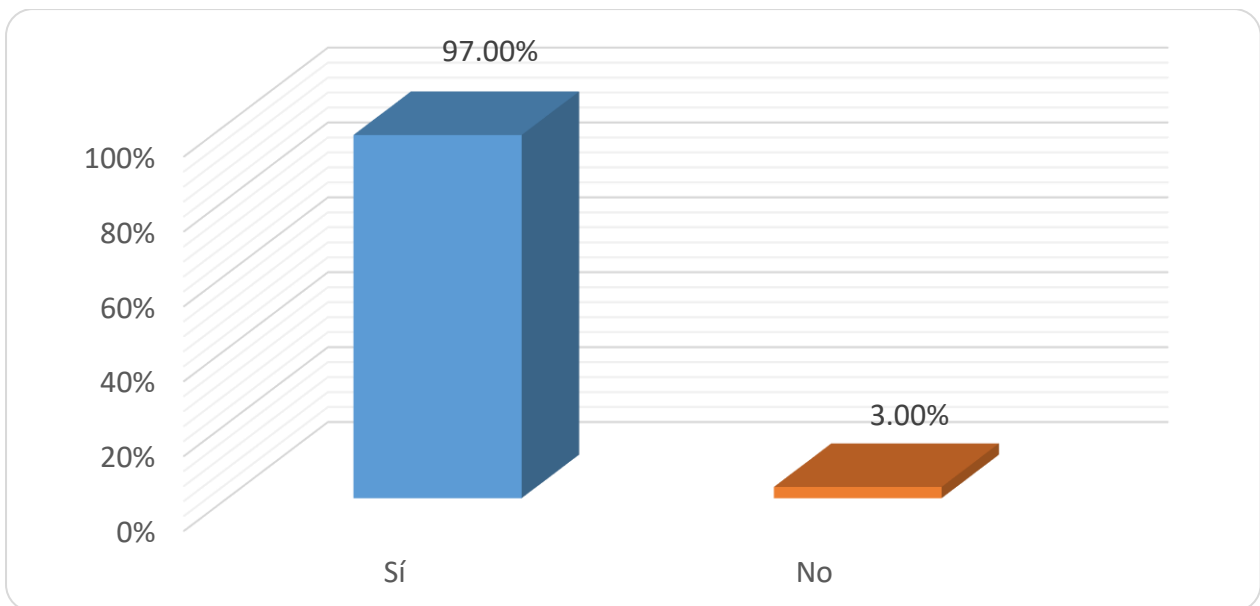


Gráfico: 23 solución para dar cobertura a lugares donde la energía eléctrica no llega

Análisis e interpretación

De acuerdo con el gráfico el 96.85% respondió que sí considera que la implementación de energías alternativas serían la solución para dar cobertura a lugares donde la energía eléctrica no llega, mientras que el 3.15% respondió que no.

La población encuestada ve viable la opción de llevar el servicio de energía eléctrica a lugares remotos a través de sistemas de energías alternativas, esto da apertura a nuevos proyectos de servicio social que podrían ser asumidos por diferentes organizaciones con el fin de reducir al mínimo la cantidad de hogares en El Salvador que no cuentan con el servicio de energía eléctrica al menos en lo básico como la iluminación de noche por ejemplo.

24. ¿Estaría dispuesto a evitar la contaminación del ambiente utilizando energía limpia y renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	345	98.85%
No	4	1.15%
Total	349	100%

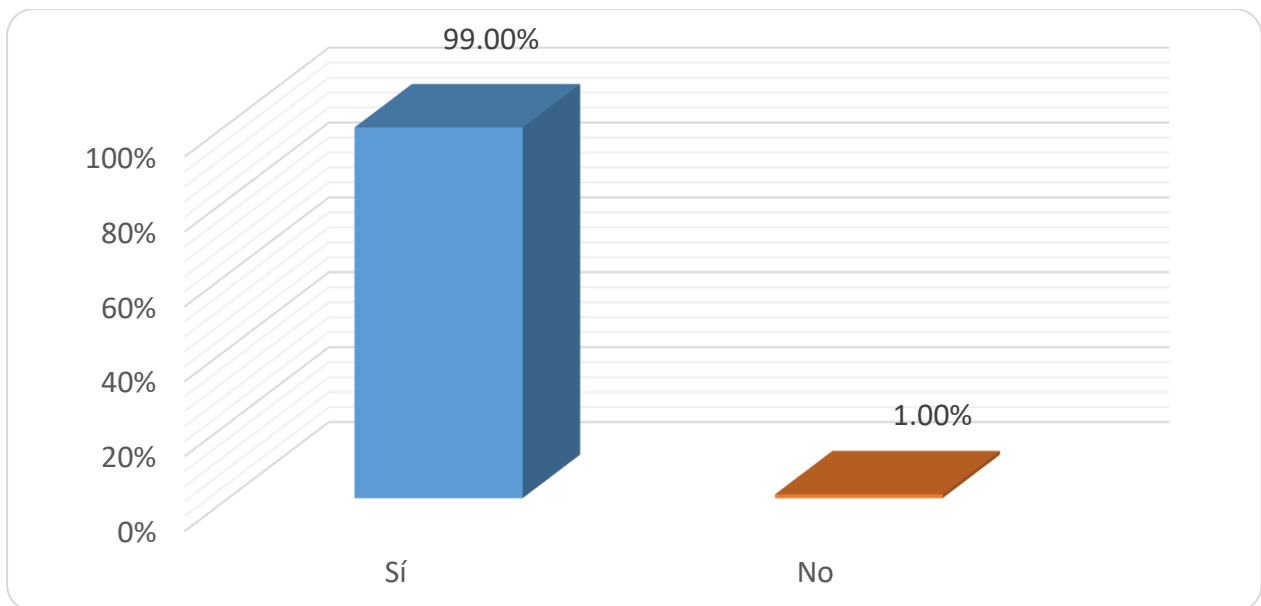


Gráfico: 24 evitar la contaminación del ambiente

Análisis e interpretación

Según el gráfico el 98.85% de los encuestados Sí estaría dispuesto a evitar la contaminación del ambiente utilizando energía limpia y renovable mientras que el 1.15% no.

Los datos obtenidos reflejan el interés del ciudadano en mejoramiento de la calidad de vida a largo plazo a través del cuidado del medio ambiente y ve como importante opción el uso de energía verde o renovable.

25. ¿Considera como una buena opción complementar el consumo de energía eléctrica que usted demanda de la red nacional con un sistema independiente de energía renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	310	88.83%
No	39	11.17%
Total	349	100%

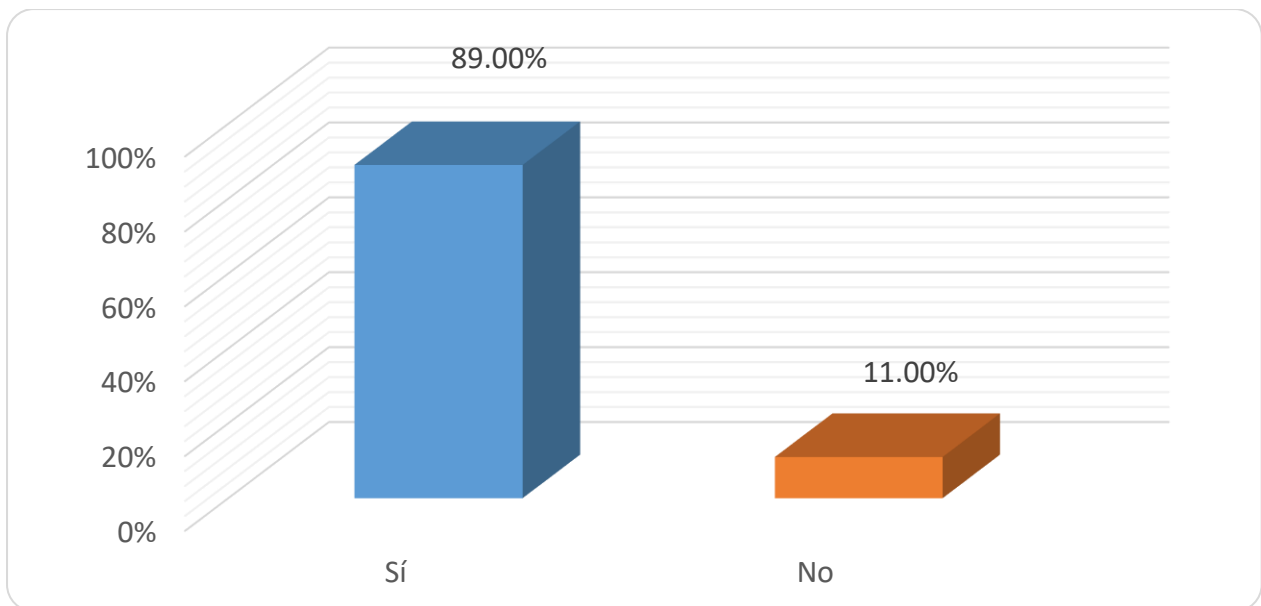


Gráfico: 25 complementar el consumo de energía eléctrica que usted demanda de la red nacional

Análisis e interpretación

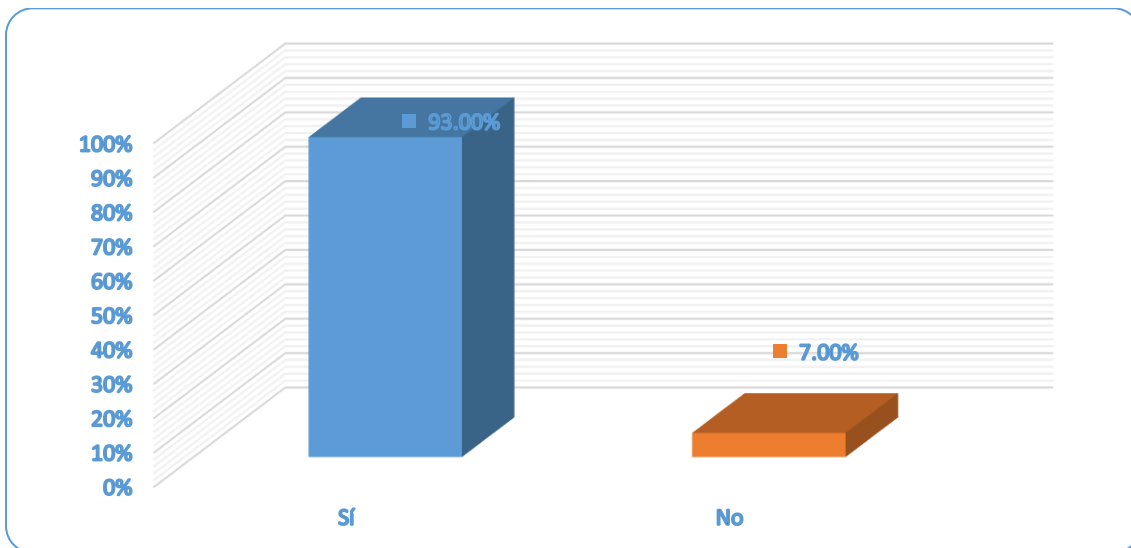
El gráfico muestra que el 88.83% de los encuestados Sí considera como una buena opción complementar el consumo de energía eléctrica que demandan de la red nacional con un sistema independiente de energía renovable, mientras un 11.17% considera que No.

Debido al costo y la demanda de consumo en cada hogar encuestado los usuarios han expresado que una buena opción para emplear un sistema propio de energías renovables es combinándolo con la red nacional esto considerando las variantes en el clima de nuestro país y de esta forma asegurar contar con el servicio de energía en todo momento.

10.1 Resultados de Encuestas Empresas

1. ¿Considera usted que la energía eléctrica de este país es costosa?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	104	92.86%
No	8	7.14%
Total	112	100%

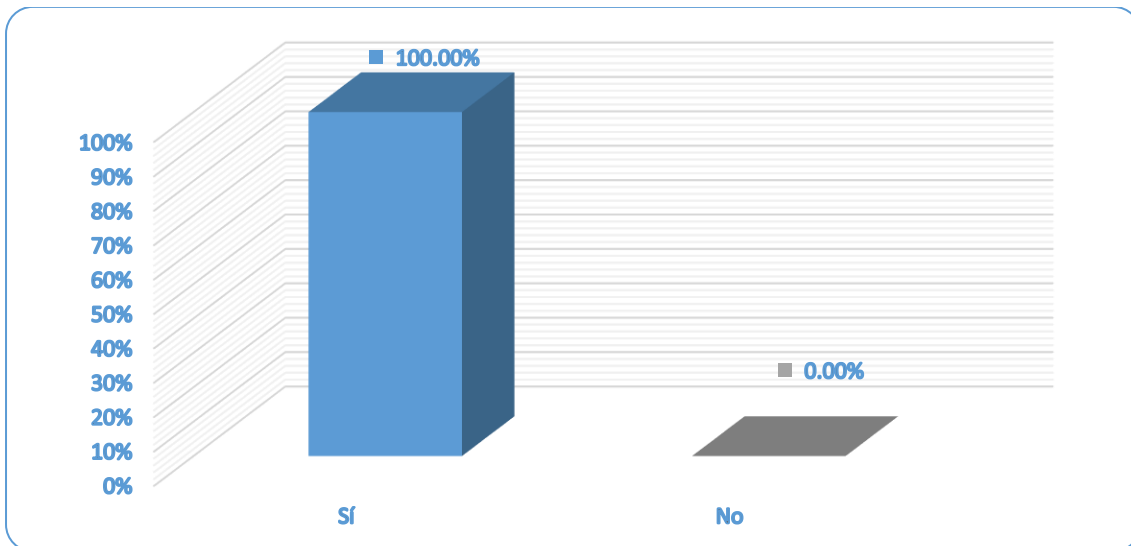


Análisis e interpretación

Cuando se consultó sobre el costo de la energía eléctrica en el país, el 92.86 de los encuestados respondió que es mucho lo que pagan por el servicio, solo un 7.14% respondieron que no consideran el cobro excesivo.

2. ¿Cree que es importante ahorrar energía eléctrica?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	112	100.00%
No	0	0.00%
Total	112	100%

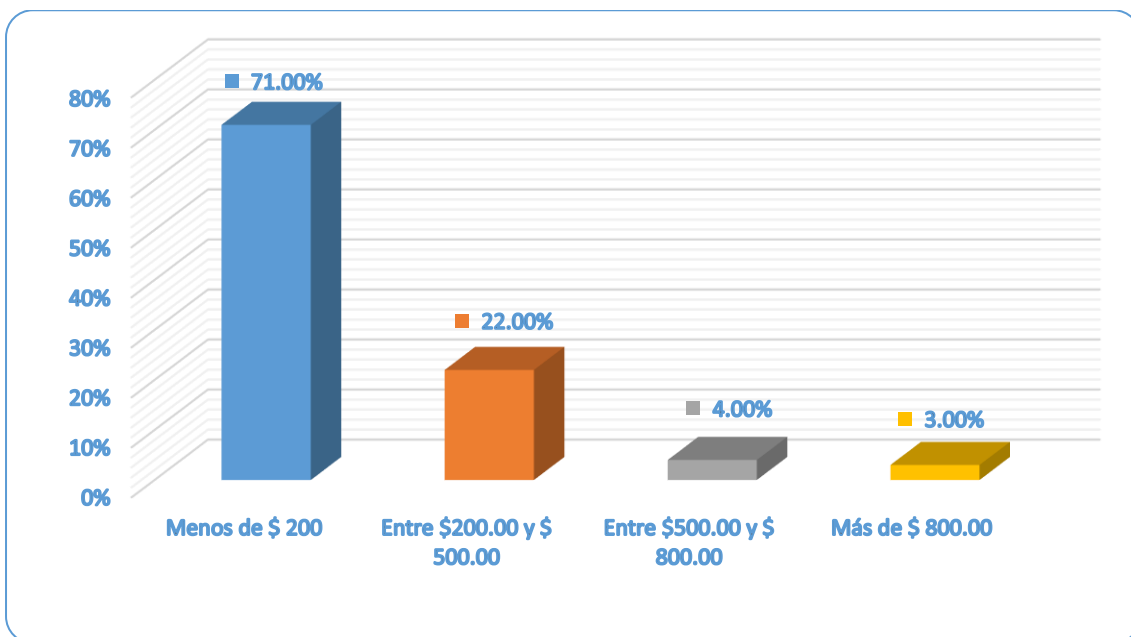


Análisis e interpretación

En el gráfico se observa que el 100% de las empresas que representan la muestra de la investigación, han mencionado que el ahorro de energía es muy importante, principalmente por el factor de reducción en el costo económico y lo que corresponde a la protección de medio ambiente.

3. ¿Cuál cree que es el promedio del costo de consumo mensual de electricidad en su empresa?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Menos de \$ 200	80	71.43%
Entre \$200.00 y \$ 500.00	25	22.32%
Entre \$500.00 y \$ 800.00	4	3.57%
Más de \$ 800.00	3	2.68%
Total	112	100%

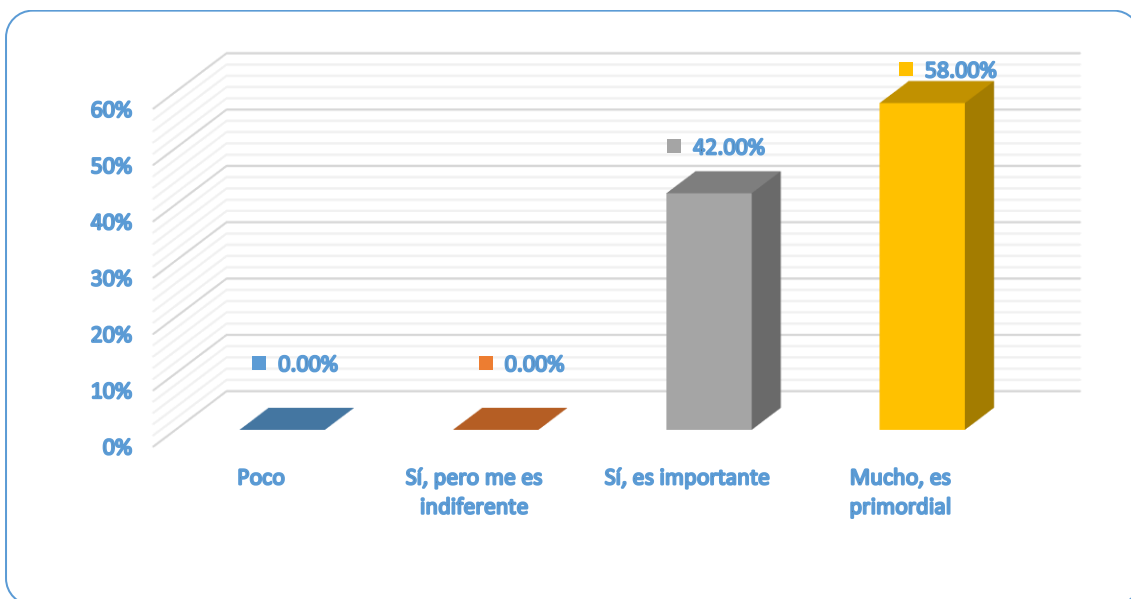


Análisis e interpretación

Podemos observar que el 71.43% que representa el mayor porcentaje de las empresas encuestadas, tienen un consumo menor de \$200.00, 22.32% tienen un gasto entre \$200.00 y \$500.00. las empresas que tienen gastos superiores a \$500.00 representan un porcentaje menor del 7%.

4. ¿En qué términos definiría su interés por cuidar el medio ambiente?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Poco	0	0.00%
Sí, pero me es indiferente	0	0.00%
Sí, es importante	47	41.96%
Mucho, es primordial	65	58.04%
Total	112	100%

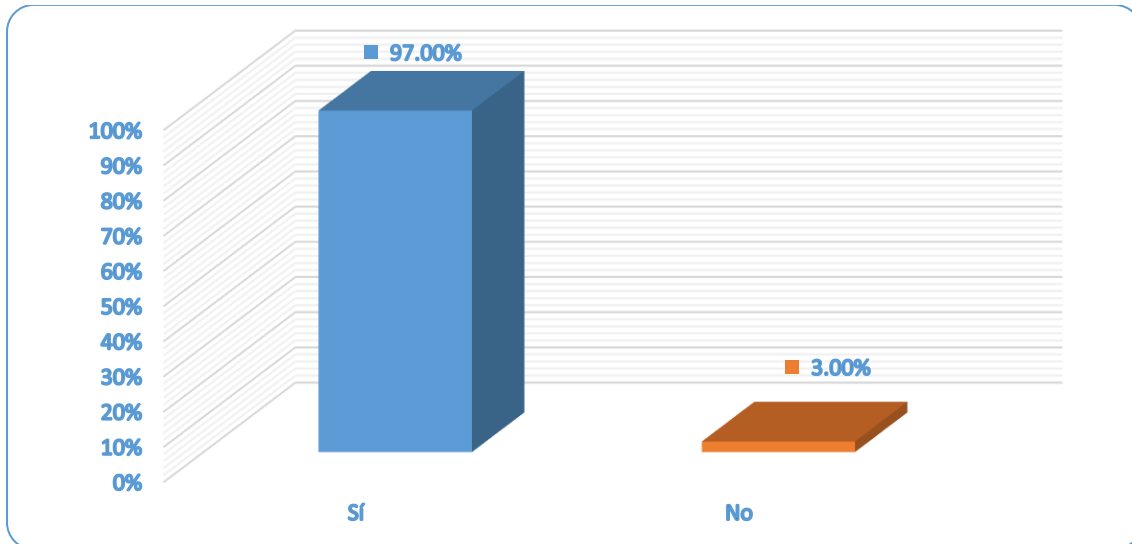


Análisis e interpretación

Todas las empresas consultadas mostraron interés por la protección del medio ambiente, como podemos observar en los porcentajes, 41.96% definen su interés por cuidar el medio ambiente como importante y para un 58.04% es una actividad primordial. A nivel general el sector empresarial demuestra interés por cuidar nuestros recursos naturales.

5. ¿Le importa el calentamiento climático?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	109	97.32%
No	3	2.68%
Total	112	100%



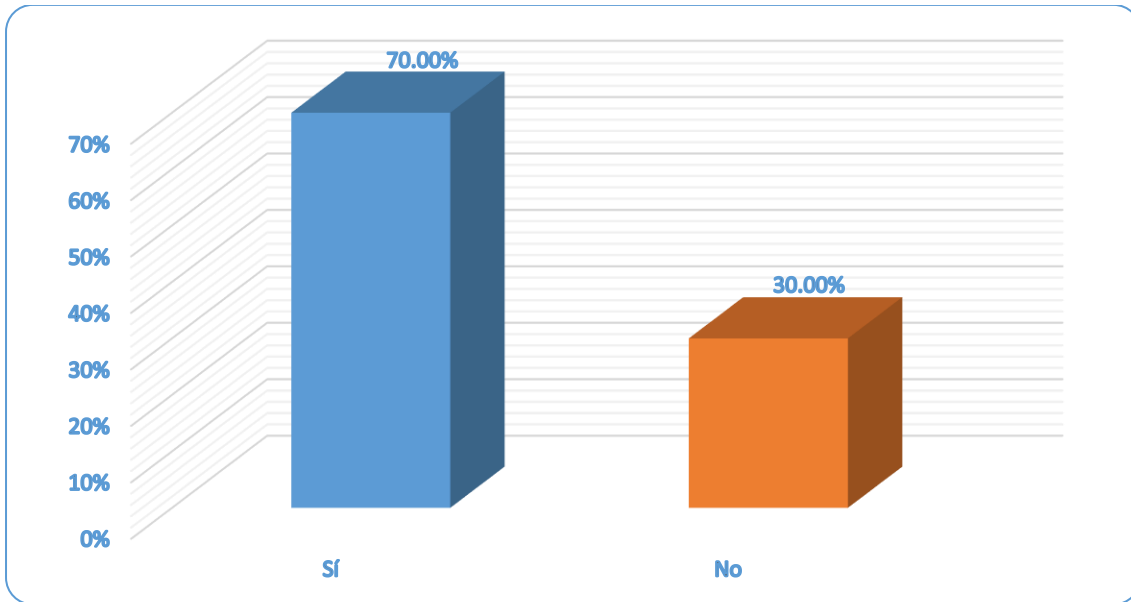
Análisis e interpretación

En las sociedades modernas se ha vuelto como una noticia del momento todo lo relacionado con el calentamiento climático y los efectos que tiene en el planeta tierra. Consideramos conveniente preguntar al sector empresarial de la zona oriental del país si conocen de este fenómeno y si les importa los cambios causados por el calentamiento climático. Los resultados fueron que un 97.32% de las empresas encuestadas demuestran interés, la primera reacción es que asocian el término “calentamiento climático”, con cambios negativos en el medio ambiente, se asocia con crisis y carencia de recursos.

Un 2.68% mencionaron que no les interesa, en nuestro análisis podemos mencionar que no les interesa por razones que pueden ser el desconocimiento de lo complejo que es este fenómeno que se vive a nivel mundial.

6. ¿Conoce sobre las energías renovables?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	78	69.64%
No	34	30.36%
Total	112	100%



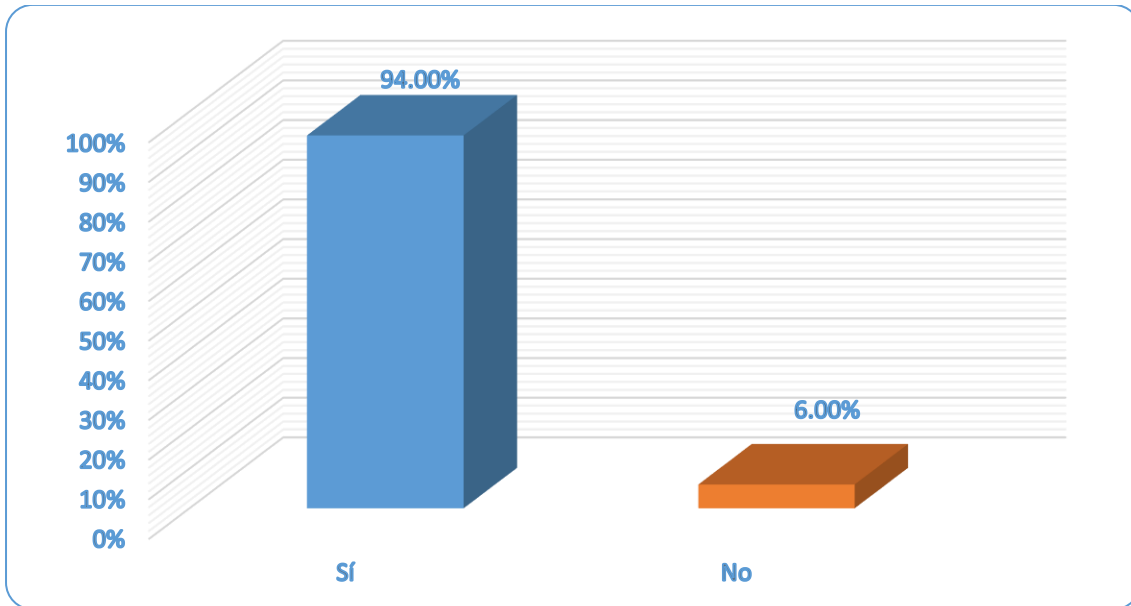
Análisis e interpretación

Las energías renovables son las alternativas actuales al consumo masivo de energía eléctrica, la que necesita de uso desmedido de uno de los recursos más vitales para la existencia del ser humano, el agua. Durante décadas se han utilizado los ríos para la generación de energía y distribuirla en zonas rurales y urbanas.

Realizando esta pregunta, se esperaba conocer si las empresas conocen sobre las energías renovables, y obtuvimos que un 69.64% conocen de que se trata, pero un 30.36% no saben, concluimos que sigue siendo un tema que no se ha socializado como se debe con las empresas, es muy importante que se busque la reducción de este porcentaje de empresas que no conocen de su importancia.

7. ¿Cree usted conveniente, usar energía proveniente de recursos naturalmente renovables?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	105	93.75%
No	7	6.25%
Total	112	100%

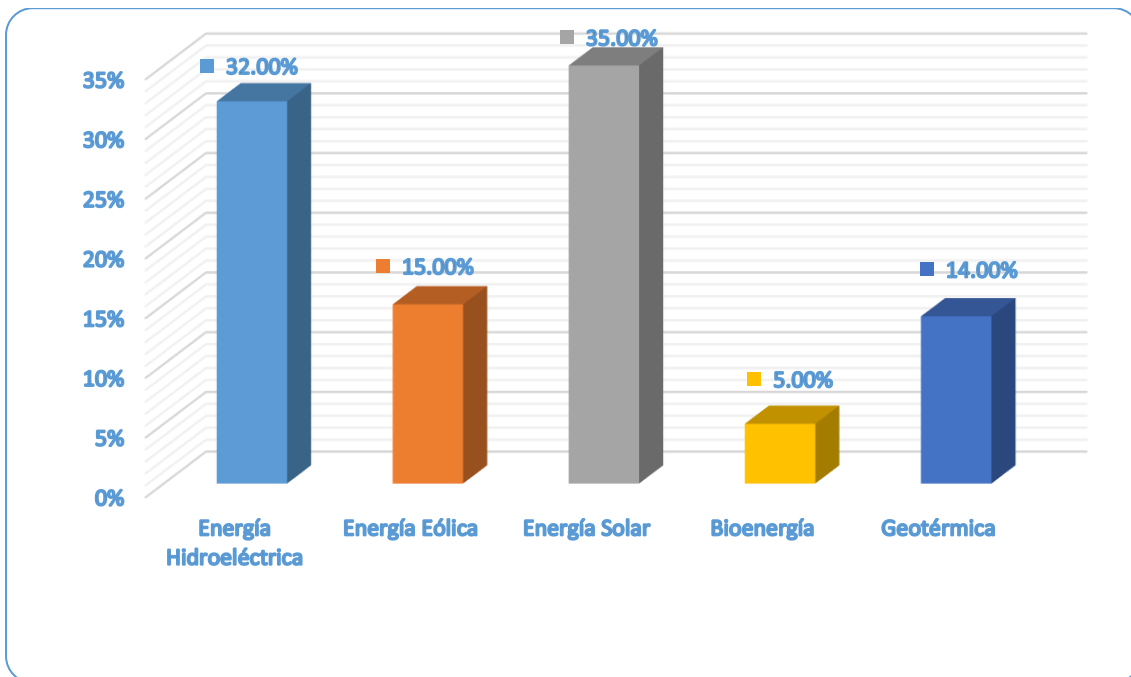


Análisis e interpretación

El 93.75% de las empresas mencionadas respondieron que están en completo acuerdo en que en el país se busquen alternativas para la generación de energía eléctrica usando un recurso que no sea agua. Solo un 6.25% no están de acuerdo. La respuesta puede indicar un desconocimiento del tema por parte de una minoría de empresas o propietarios encuestados.

8. ¿Qué tipos de energías renovables conoce o ha escuchado hablar de ellas?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Energía Hidroeléctrica	89	31.56%
Energía Eólica	41	14.54%
Energía Solar	100	35.46%
Bioenergía	13	4.61%
Geotérmica	39	13.83%
Total	282	100%



Análisis e interpretación

Esta pregunta fue realizada con el objetivo de determinar el grado de conocimiento que tienen las empresas de los tipos de energía renovables. Se incluyeron en el listado los cinco tipos de energía en auge en nuestro país. Los resultados muestran que la energía solar se sitúa como una de las más conocidas con un porcentaje de 35.46%.

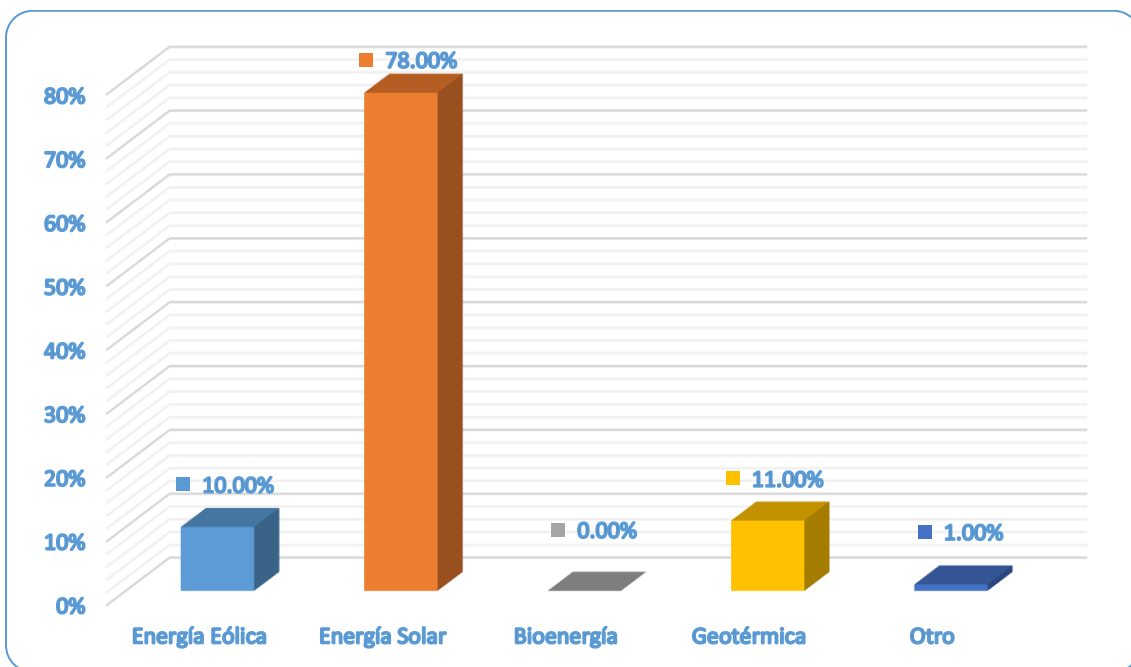
La energía hidroeléctrica acumuló un 31.56%, podemos decir que todas las empresas deben conocer de este tipo de energía, pero se comprobó que las empresas solo conocen el termino energía eléctrica, desconociendo que en El Salvador toda esta energía se genera de forma hídrica.

Siguen en la tabla de valores la energía geotérmica y eólica, con 14.54% y 13.83% y aunque instituciones como “El Salvador Sostenible” están tratando de promover el conocimiento y la importancia de buscar energías renovables, la bioenergía es poco conocida, solo 4.61% afirmaron conocer de qué se trata. Aunque en palabras de expertos, El Salvador tiene mucho potencial, ya que se cuenta con una variedad de materias primas para potenciar la producción de bioenergía.

La energía mareomotriz, o generación de energía utilizando las olas del mar no se incluyó en el listado, aunque se le apuesta mucho por el gran potencial de las costas salvadoreñas.

9. ¿Por el uso de cuál de los siguientes tipos de energía renovables se inclinaría más?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Energía Eólica	13	10.40%
Energía Solar	97	77.60%
Bioenergía	0	0.00%
Geotérmica	14	11.20%
Otro	1	0.80%
Total	125	100%

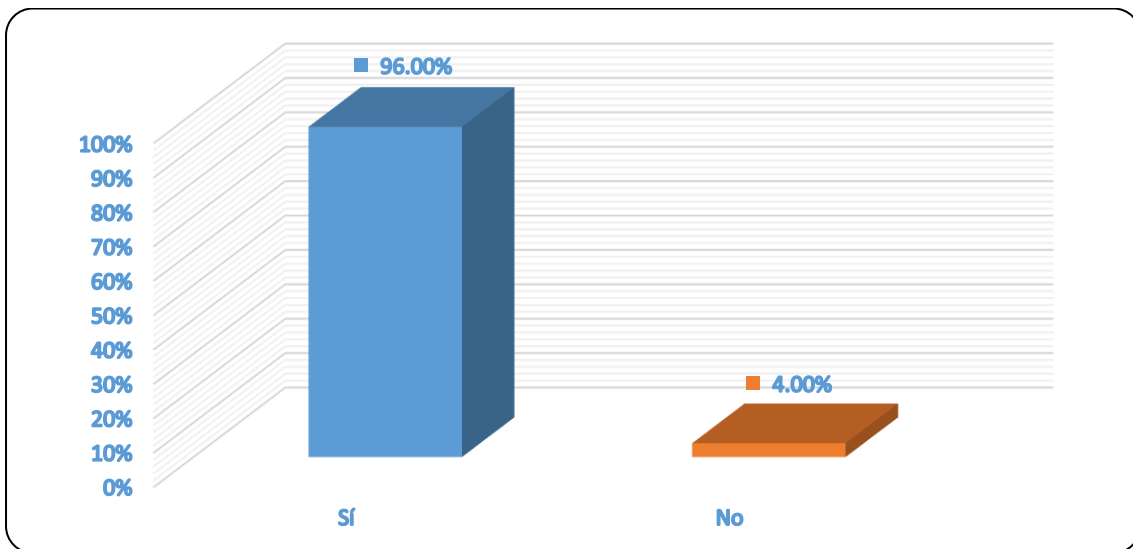


Análisis e interpretación

Se consultó a las empresas sobre el tipo de energía que consideran como la mejor alternativa al uso de la energía hídrica, las respuestas favorecen la energía solar con un 77.6%. Como se puede observar en el gráfico, otros tipos de energía como geotérmica con 11.2% y eólica con 10.4% tienen menos aceptación. Aunque resulta más interesante el hecho que la bioenergía no sea considerada como alternativa viable, ya que tenemos un 0% en las respuestas.

10. ¿Estaría dispuesto a adquirir un sistema que trabaje con energías renovables alternativas, que abastezca la demanda de consumo en su hogar?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	108	96.43%
No	4	3.57%
Total	112	100%



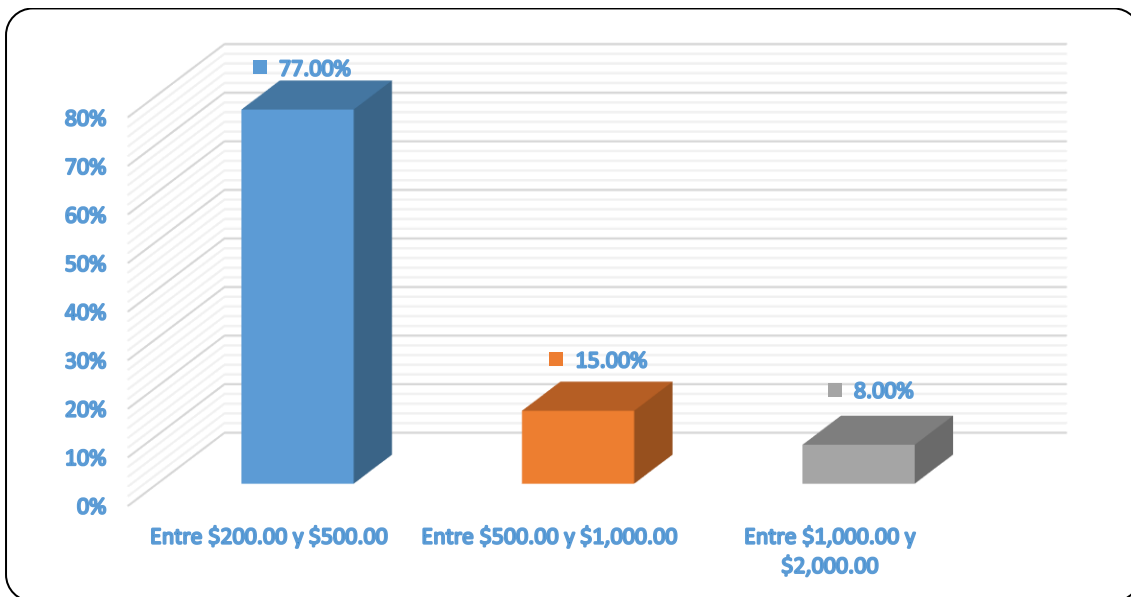
Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados podemos analizar que las empresas demuestran interés en encontrar la forma de reducir gastos en el consumo de energía eléctrica, un porcentaje de 96.43% han seleccionado que, si estuvieran interesados encontrar la forma de reducirlo, mientras un porcentaje menor de 3.57% dijeron que no.

Uno de los comentarios que más se repite al momento de recopilar las respuestas, es que se requiere más difusión de estas alternativas, ya que las empresas asocian con tecnología de punta y por lo tanto se piensa que tienen un alto costo.

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de energía solar?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Entre \$200.00 y \$500.00	86	76.79%
Entre \$500.00 y \$1,000.00	17	15.18%
Entre \$1,000.00 y \$2,000.00	9	8.04%
Total	112	100%

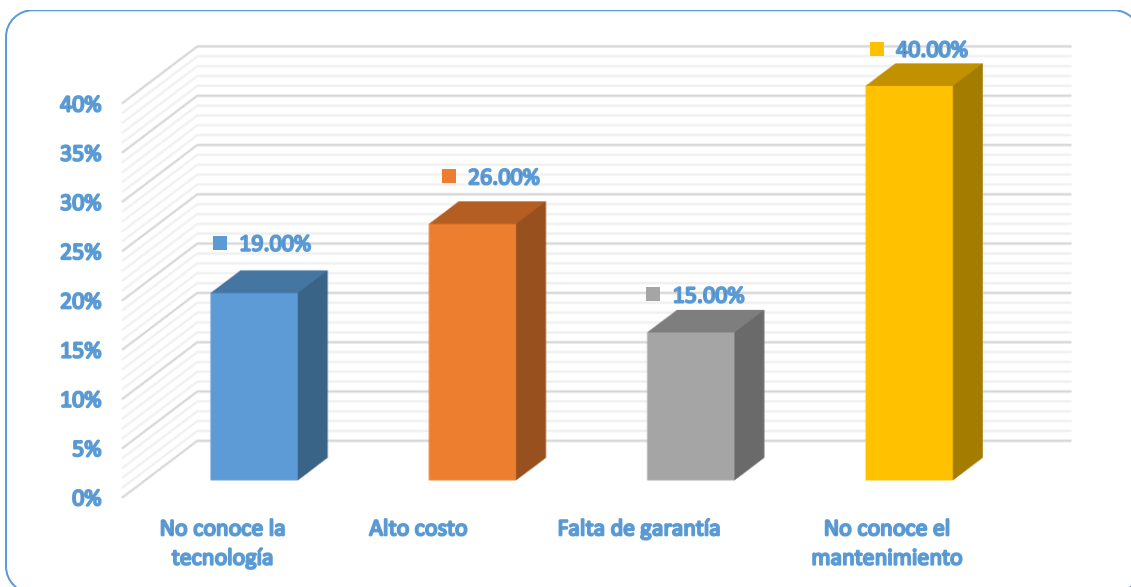


Análisis e interpretación

Uno de los planteamientos actuales en el entorno tecnológico es que las energías renovables costosas y también no se llega a evaluar la magnitud de los problemas hídricos que enfrenta el país. El agua es el elemento natural principal en la generación actual de energía eléctrica. Después de realizar esta reflexión con las empresas, se les consultó sobre la inversión que estarían dispuestos a realizar para complementar el consumo de energía y obtuvimos que un 76.79% están dispuestos a invertir hasta \$500.00, un 15.18% tiene la capacidad de invertir entre \$1,000.00 y \$2,000.00, y solo un 8.04% pueden invertir más de \$2,000.00.

12. ¿Cuáles son los aspectos que más le preocuparían a la hora de realizar una instalación que funcione a partir de fuentes de energía renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
No conoce la tecnología	34	19.32%
Alto costo	45	25.57%
Falta de garantía	26	14.77%
No conoce el mantenimiento	71	40.34%
Total	176	100%

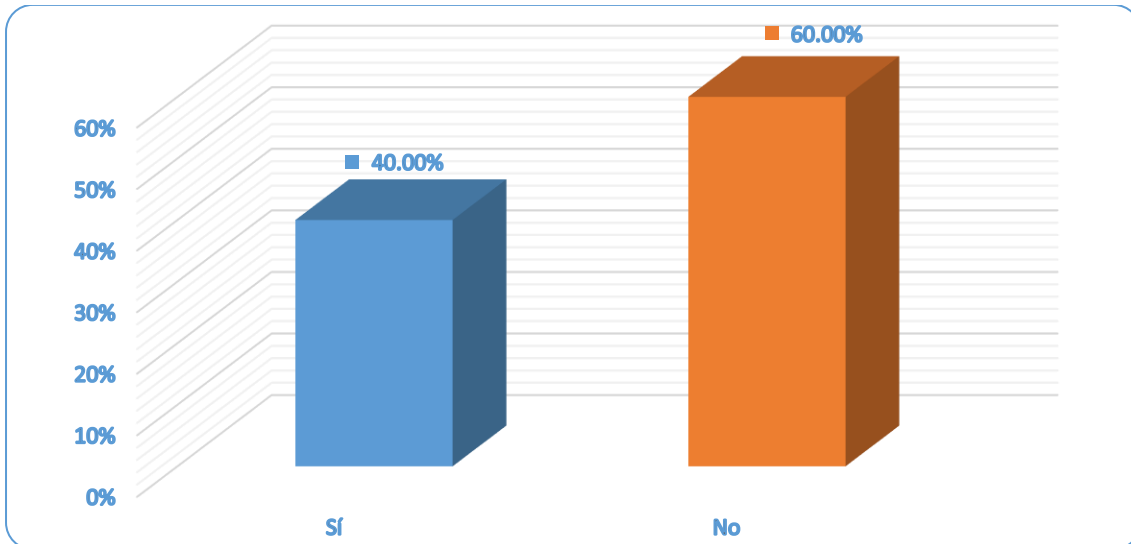


Análisis e interpretación

Continuando con la tendencia de que las empresas desconocen de las tecnologías, se incluyó una interrogante acerca de las preocupaciones más sobresalientes que tendrían si adquieren un sistema generador de energía renovable. Obtuvimos que no conocer del mantenimiento y de la tecnología que representan los porcentajes más altos de preocupación, con un 40.34% y 19.32%. También como tercera preocupación marcando en la escala un 25.57% se encuentra que los costos son considerados muy altos, por último la falta de garantía tiene un 14.77%.

13. ¿Sabe usted que es la energía eólica?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	45	40.18%
No	67	59.82%
Total	112	100%

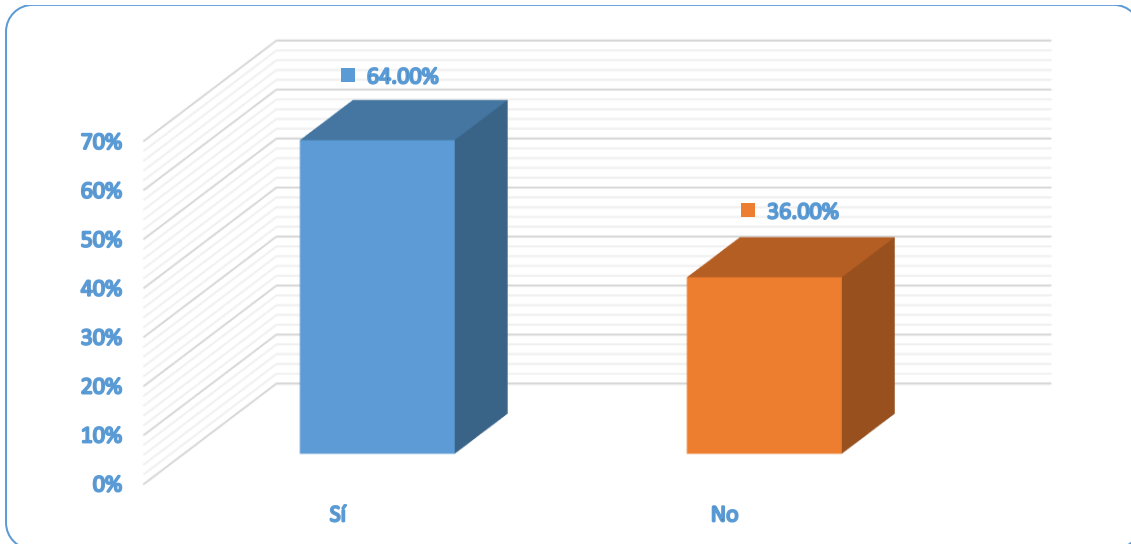


Análisis e interpretación

En la búsqueda por conocer el conocimiento de las energías alternativas renovables, se incluyeron las preguntas sobre las que se han incluido en el estudio, energía eólica, solar, geotérmica y bioenergía. En este caso un 40.18% de las empresas consultadas mencionaron conocer o haber escuchado de lo que se trata la energía eólica, y un porcentaje más alto de 59.82% confirmaron no conocer de lo que se trata. En este punto es de mencionar que se encuestaron personas propietarias de negocios o a sus representantes, puede haber un sesgo en las respuestas, ya que está incluido el criterio de la persona que respondió. Para una respuesta con más detalle y consistencia, tendrían que encuestarse a más personas pertenecientes a la empresa y obtener un promedio en el grado de conocimiento de la tecnología en estudio.

14. ¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de parques eólicos?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	72	64.29%
No	40	35.71%
Total	112	100%

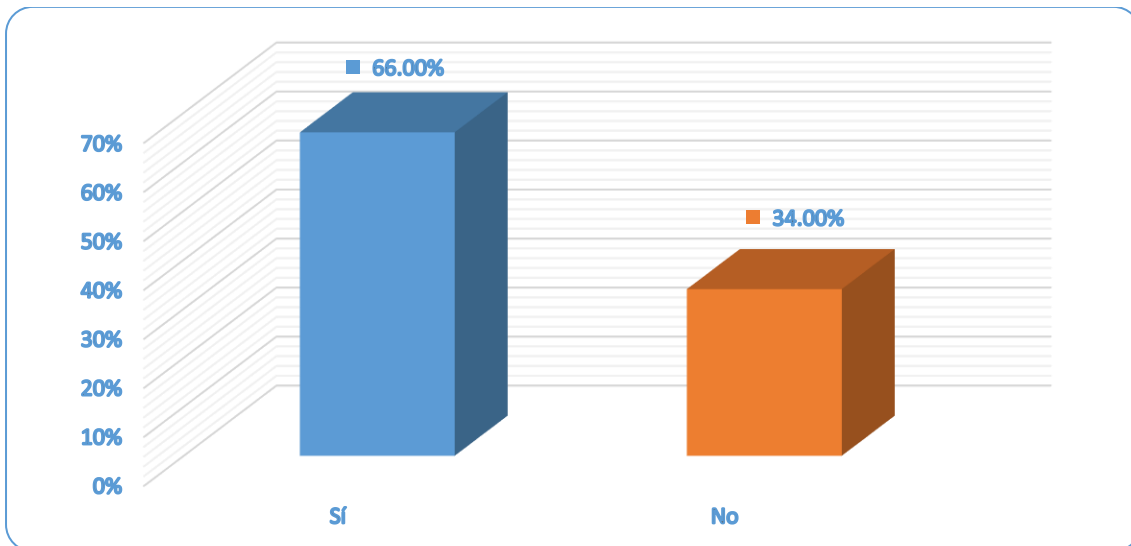


Análisis e interpretación

En vista de la importancia que tienen las empresas en el desarrollo local, se buscó la forma de obtener la aprobación acerca de la posibilidad de promover los parques eólicos en la zona, encontrando que un 64.29% están de acuerdo en que se creen instalaciones generadoras de energía eólica, siempre que las condiciones del entorno lo permitan, un 35.71% no estarían de acuerdo, lo que nos lleva a pensar que es posible disminuir este alto porcentaje si se realizan campañas de difusión y educación energética.

15. ¿Cree usted que al país le conviene invertir el dinero en la instalación de parques eólicos?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	74	66.07%
No	38	33.93%
Total	112	100%

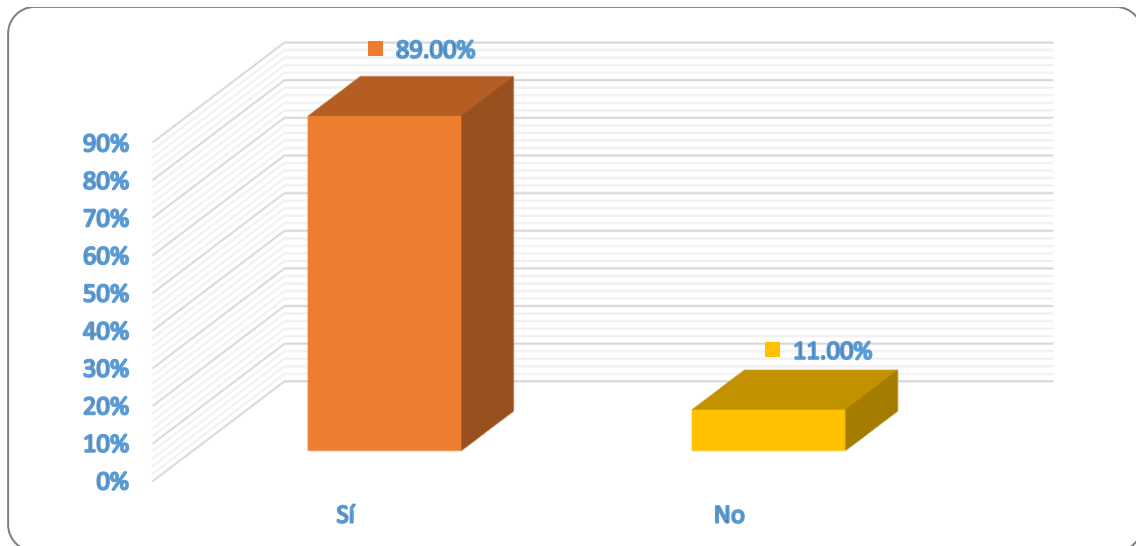


Análisis e interpretación

En el Salvador deben plantearse todas las posibilidades que lleven a un desarrollo local sostenible. De acuerdo con el gráfico un 66.07% de empresas encuestadas estarían de acuerdo en realizar inversión en este tipo de energía, un 33.93% no están interesados. Como análisis podemos deducir que las empresas más pequeñas tienen un gasto menor en el consumo de energía, por lo que no ven a corto plazo una necesidad de abastecerse con fuentes alternativas, y en algunos casos no se está pensando en el medio ambiente.

16. ¿Apoyaría usted el cambio de energía hidroeléctrica por la energía alternativas?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	100	89.29%
No	12	10.71%
Total	112	100%



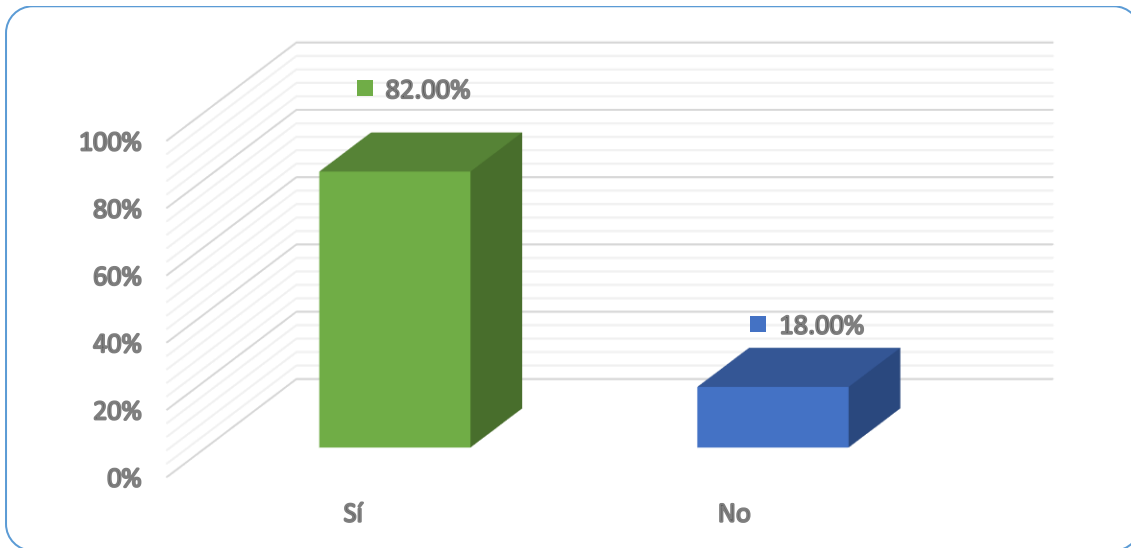
Análisis e interpretación

En este caso como continuidad a preguntas anteriores, aquí podemos observar un grado de aceptación mayor, puede observarse que se plantea el cambio de energía hidroeléctrica por “energías renovables”, sin enfocarse solo en la energía eólica. Por las repuestas a otras preguntas, deducimos que se está pensando en la energía solar como la mejor opción.

El 89.29% apoyarían un cambio en la fuente generadora de energía eléctrica, 10.71% afirman no apoyar el proceso. Es un porcentaje menor, y se puede concluir que representa a las empresas de bajo consumo, que no ven como mayor preocupación la forma como se genera la energía utilizada.

17. ¿Sabe usted que son o ha oído hablar de los paneles solares?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	92	82.14%
No	20	17.86%
Total	112	100%



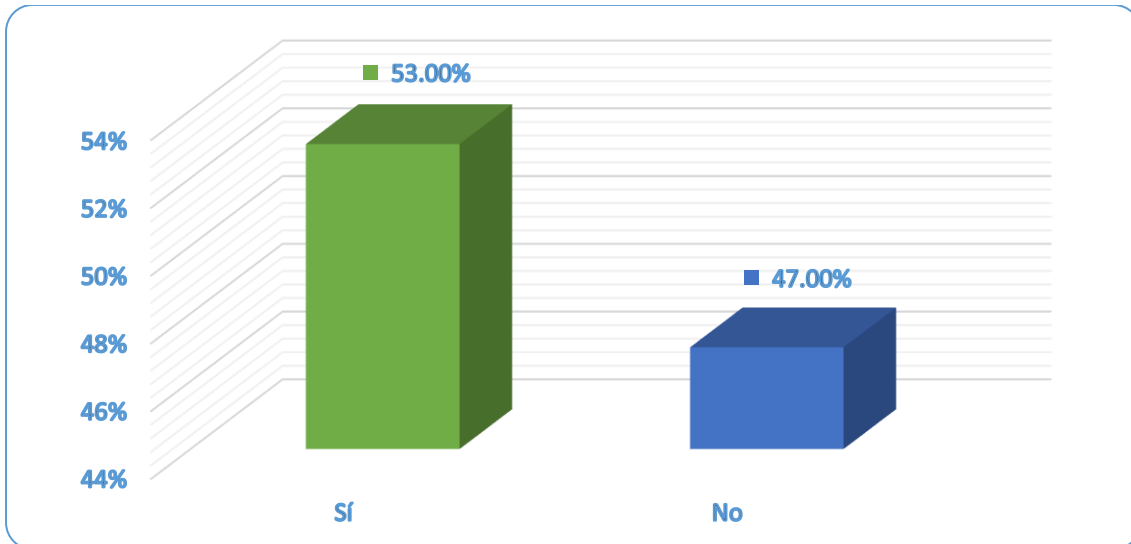
Análisis e interpretación

Con porcentajes muy superiores a los obtenidos al consultar si se conocía de la energía eólica, en este caso al consultar sobre la generación de energía por medio de paneles solares, podemos ver que un 82.14% conocer o han escuchado de la tecnología. Mientras que un porcentaje muy bajo de 17.86 no están enterados de lo que se trata.

Es un porcentaje que podría disminuirse más, con el solo hecho de realizar campañas de educación energética y promoviendo los beneficios de las fuentes de energía renovables.

18. ¿Conoce los beneficios de utilizar paneles solares?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	59	52.68%
No	53	47.32%
Total	112	100%



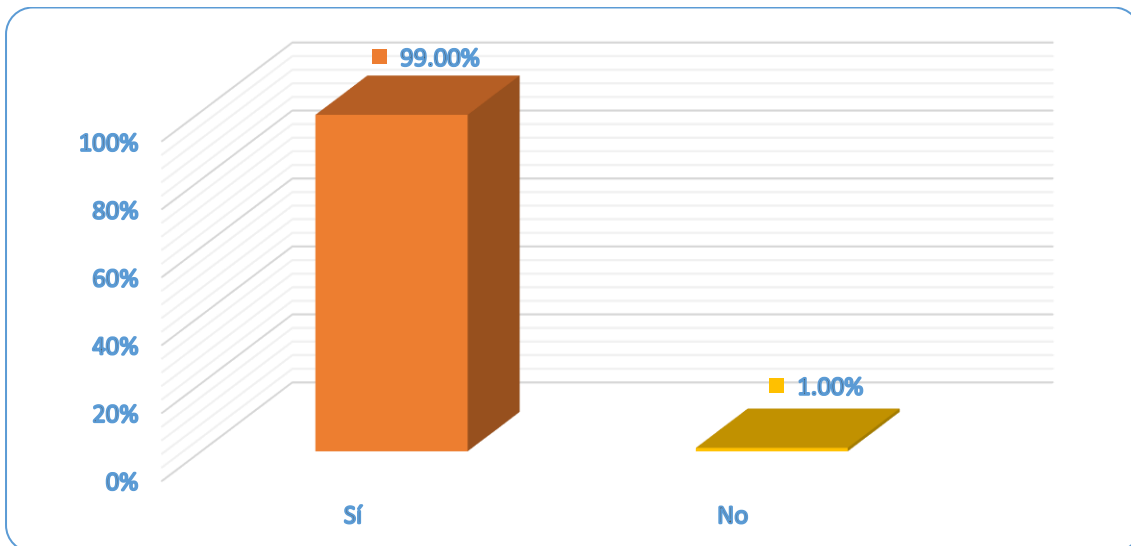
Análisis e interpretación

En complemento con la pregunta anterior, al disminuir el grado de desconocimiento de la energía generada con paneles solares, se incrementaría en forma inversa el porcentaje de 52.68% obtenido al consultar si se conocen los beneficios de utilizar energía solar.

Al mismo tiempo, el porcentaje de 47.32% también se disminuiría, ya que las empresas conocerían sobre los beneficios de estas fuentes alternativas generadoras de energía eléctrica.

19. Cree que el ahorro de energía nos ayudará a mejorar el medio ambiente y la economía?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	111	99.11%
No	1	0.89%
Total	112	100%

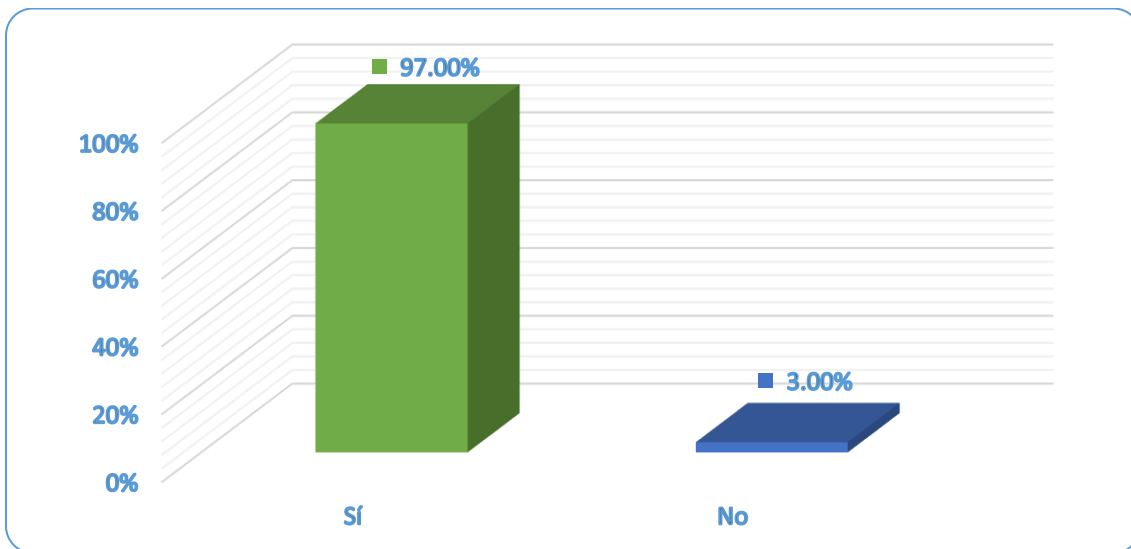


Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, tenemos la certeza que las empresas están muy interesadas en la protección del medio ambiente, al menos la mayoría. Un 99.11% confirman que el ahorro energético si ayudase a la protección del medio ambiente, mientras que un porcentaje menor al 1% no creen o en todo caso no han logrado comprender la pregunta.

20. ¿Considera que la implementación de energías alternativas serían la solución para dar cobertura a lugares donde la energía eléctrica no llega?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	109	97.32%
No	3	2.68%
Total	112	100%

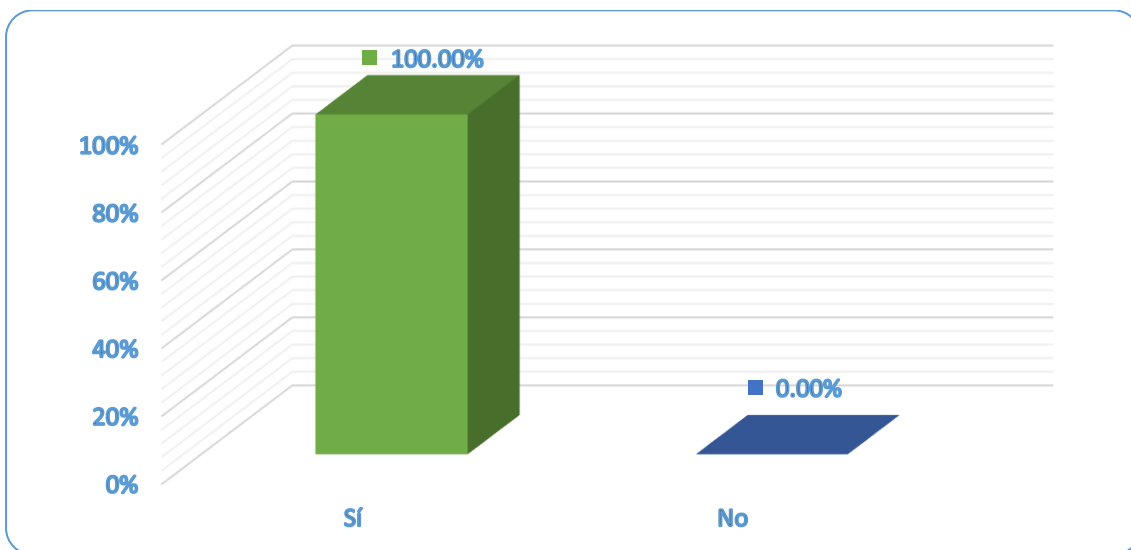


Análisis e interpretación

El 97.32% consideran que utilizar fuentes alternativas generadoras de energía puede ser la solución para proporcionar energía a las comunidades donde el servicio de energía eléctrica no llega.

21. ¿Estaría dispuesto a evitar la contaminación del ambiente utilizando energía limpia y renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	112	100.00%
No	0	0.00%
Total	112	100%

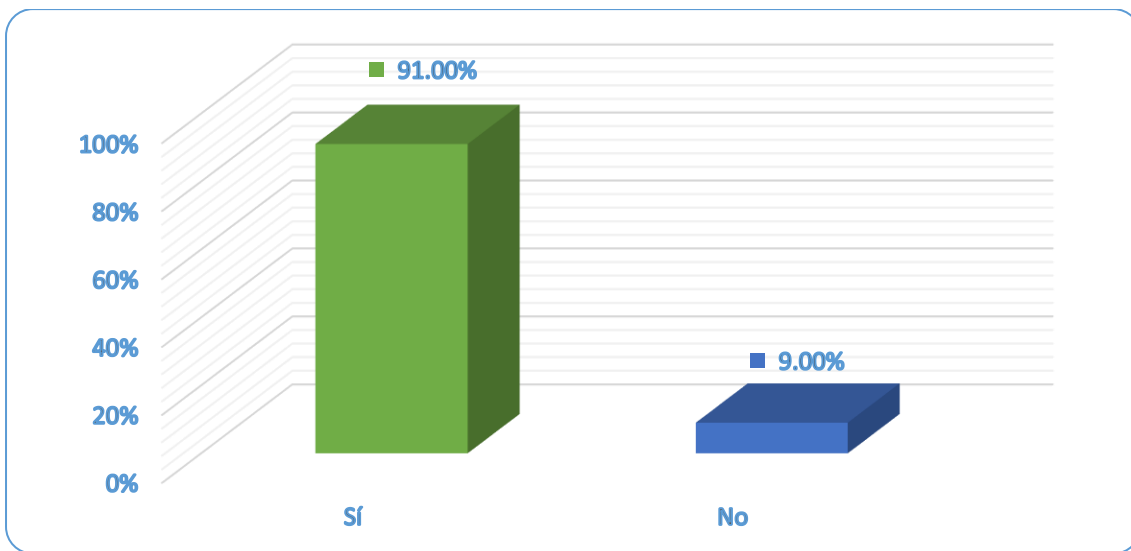


Análisis e interpretación

Una de las respuestas con un 100% de afirmación positiva fue cuando se consultó a las empresas si estaban a la disposición de evitar contaminación del medio ambiente mediante la formar de generación energética que les proporciona ese recurso. Ninguna de las empresas consultadas se mostró negativa ante esta intención de favorecer el medio ambiente.

22. Considera como una buena opción complementar el consumo de energía eléctrica que usted demanda de la red nacional con un sistema independiente de energía renovable?

Respuestas	Conteo	Porcentaje
Sí	102	91.07%
No	10	8.93%
Total	112	100%



Análisis e interpretación

Con el objetivo de evaluar las opiniones de las empresas, con respecto al gasto en consumo de energía eléctrica que realizan, fue necesario consultar si consideran una buena opción contar con un sistema que complemente su consumo de manera que se pueda reducir el gasto. El 91.07% están de acuerdo y opinaron positivamente. Solo un porcentaje menor representado por el 8.93% no lo consideran viable.

11. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El uso de sistemas alimentados por fuentes naturalmente renovables ha tenido un alto grado de aceptación por parte de la población como una alternativa gracias a su aporte positivo para el medio ambiente, evitando la contaminación de la atmosfera y con esto previniendo mayores consecuencias negativas para el planeta de las que estamos viviendo.

Desde el punto de vista económico para los hogares y empresas, implementar este tipo de sistemas de abastecimiento de energía requiere una buena inversión que muchos no están dispuestos a pagar o no está a su alcance; pudiéndose deber esto al desconocimiento de los beneficios que se pueden obtener a mediano y largo plazo y a los bajos ingresos mensuales con los que cuentan las familias.

A pesar de que los sistemas fotovoltaicos no son una tecnología nueva en nuestro país los costos aún se mantienen altos, se espera que con el avance de la tecnología se disminuya el costo por panel, así como su instalación, dando una mayor accesibilidad para familias de clase media. También se espera un amplio apoyo del gobierno, que, a través de instituciones como el Consejo Nacional de Energía, está promoviendo convenios con las instituciones privadas para la creación de plantas de generación.

La opción de complementar el consumo de energía eléctrica demandada en los hogares y empresas de la red eléctrica con un sistema propio de energía renovable permite una mayor viabilidad y grado de aceptación de esta tecnología en la actualidad, aunque el aspecto económico de la misma continúe siendo un obstáculo para una difusión mayor dentro de nuestras actividades cotidianas, por lo tanto la mejor forma de implementar estos sistemas es poco a poco con inversiones racionales haciendo pequeños ahorros a la facturación de energía eléctrica en un futuro probablemente la misma necesidad de esta alternativa permitirá una disminución de costos muy significativa.

Recomendaciones

A las familias y empresas interesadas en la instalación de sistemas solares se recomienda hacerlo a escalas, es decir de poco a poco y a medida que se vaya probando el sistema, ir aumentando las áreas y otros dispositivos donde este se implemente.

Considerando que ya hay diversas empresas en nuestro país que se encargan de distribuir estos sistemas y por lo tanto hay una variedad de tipos de paneles según su tipo celda, marca y proveedor, se recomienda a los interesados hacer un sondeo de los proveedores de sistemas solares teniendo en cuenta parámetros como área, potencia y precio del panel, para poder realizar una inversión razonable, con la potencia deseada.

Se recomienda a las instituciones de educación en general incorporar dentro de sus contenidos temas relacionados a este tipo de tecnologías con el fin de difundir el conocimiento de sus beneficios no desde una perspectiva comercial sino desde el punto de vista medioambiental por ejemplo proyectos de arquitectura o ingeniería donde se contemple el diseño de infraestructuras para situar este tipo de sistemas.

Se recomienda al estado u otras organizaciones seguir apostándole a la implementación de sistemas que trabajen con energías sostenible, gestionando proyectos con financiamiento ya sean nacionales o internacionales para llevar energía eléctrica a través de estos sistemas a hogares que se encuentren en zonas aisladas o familias de escasos recursos, tal y como pudimos observar un caso en la fase de campo donde una madre de familia nos compartió haber sido beneficiada por parte de un proyecto gestionado por una institución cristiana para llevar a su hogar energía a través de un sistema con paneles solares y hoy en día le permite iluminar su casa, encender un radio y cargar su celular.

12. Propuesta

Los inversionistas extranjeros y expertos en las energías renovables que han visitado el país desde España y México consideran que el potencial de El Salvador es alto. Las condiciones climáticas del país que se divide solo en dos estaciones favorecen aún más la generación de energía por medio de la fuente solar y viento.

Con todas las ventajas que se han mencionado en esta investigación, basándonos en los resultados del estudio, podemos concluir que la población y empresas desconocen en cierta medida las ventajas que las energías renovables proporcionarían. Considerando que hay una brecha por superar en el uso de energía renovable, se propone diseñar un modelo de sistema de energía basado en el uso de paneles solares para ser utilizados en hogares y/o empresas según sus requerimientos, ya que estos entran en el grupo de las energías renovables.

Para la fiabilidad en la elaboración del diseño del modelo se tomará en cuenta los criterios y normativas aplicadas por las empresas instaladoras de sistemas fotovoltaicos en El Salvador, el diseño del modelo deberá ser estándar; sin embargo, tendrá la capacidad de adaptarse a las necesidades de cada hogar o empresa según la potencia requerida permitiéndole al usuario conocer la potencia requerida y potencia utilizada a través de un medidor interconectado al sistema.

Para lograr el objetivo principal de elaborar un modelo estándar de sistemas fotovoltaicos que calcule la potencia de energía necesaria y consumo según las necesidades y capacidad económica de los interesados, se propone también investigar los componentes principales de un sistema fotovoltaico de energía, comparar costos de los componentes de un sistema fotovoltaico, investigar el proceso de certificación bajo la norma 50001 y establecer datos preliminares sobre los criterios que debe cumplir un hogar o empresa en la implementación de un sistema fotovoltaico.

Bibliografía

- ✚ elsalvador.com. (2016). Invierten \$151 millones en nueva planta de energía solar. Recuperado de: <http://www.elsalvador.com/noticias/negocios/191202/invierten-151-millones-en-nueva-planta-de-energia-solar/>
- ✚ Prensa Libre. (2017). Generadores de Guatemala suspenden venta de energía a El Salvador por deuda millonaria. Recuperado de: <http://www.prensalibre.com/economia/economia/el-salvador-debe-venta-de-energia>.
- ✚ El Salvador recibe ofertas en proceso de licitación de 170 MW. (2017). Portal para proyectos con energías renovables. Recuperado de: http://energiasrenovables.cne.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=58:2016-10-31-19-36-33&catid=7:noticias

Enlaces:

- ✚ <https://www.portaleducativo.net/sexta-basico/756/energia-renovable-y-no-renovable>
- ✚ <https://erenovable.com/tipos-de-energias-renovables-resumen/>
- ✚ <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>
- ✚ http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2012/08/27/212394.php
- ✚ <http://www.elsalvador.com/noticias/negocios/191202/invierten-151-millones-en-nueva-planta-de-energia-solar/>
- ✚ <http://www.elsalvador.com/noticias/negocios/364259/la-planta-solar-indufoam-la-mas-grande-de-el-salvador/>
- ✚ <http://www.elsalvador.com/entretenimiento/tecnologia/345463/5-consejos-para-usar-correctamente-un-dron/>
- ✚ <https://es.statista.com/estadisticas/665494/comercio-de-drones-principales-paises-exportadores/>

Cronograma de Actividades

Tabla 9. Cronograma de trabajo

Actividades	Tiempo											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril.	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov.	Dic.
Elaboración de perfil del proyecto	■											
Revisión y aceptación del proyecto		■										
Preparación del primer avance			■	■								
Entrega de primer avance				■								
Revisión y aceptación del contenido del primer avance				■	■							
Elaboración del marco teórico				■	■	■						
Metodología de la investigación						■	■	■				
Entrega de segundo avance							■					
Revisión y aceptación del contenido del segundo avance							■	■				
Trabajo de campo							■	■	■	■		
Análisis de resultados										■	■	■
Entrega de informe final												■
Revisión y aceptación del contenido del informe final												■
Elaboración de artículo										■	■	
Entrega de artículo												■

ANEXOS

INVESTIGACIÓN:

**MEDICIÓN DEL GRADO DE INTERÉS EN EL USO DE
ENERGÍAS RENOVABLES EN HOGARES Y EMPRESAS
DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN**

Anexo 1: Clasificación De Proyectos de Investigación CONACYT

Tipo de proyecto	Fuente de financiamiento
	1. Recursos propios
1. Investigación Básica	2. Empresas privadas
2. Investigación Aplicada	3. Gobierno
3. Desarrollo Experimental de productos	4. Organizaciones no gubernamentales
4. Desarrollo Experimental de procesos	5. Cooperación Internacional
5. Ensayos y pruebas	
6. Innovación	
Objetivo Socioeconómico	Área Científica y tecnológica de los Proyectos
1. Exploración y explotación de la tierra	1. Ciencias Exactas y Naturales
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	2. Ingeniería y tecnología
3. Control y protección del medio ambiente	3. Ciencias Médicas
4. Protección y mejora de la salud humana	4. Ciencias Agrícolas
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	5. Ciencias Sociales
6. Producción y tecnología agrícola	6. Humanidades
7. Producción y tecnología industrial	
8. Estructuras y relaciones sociales	
9. Exploración y explotación del espacio	
10. Investigación no orientada	
11. Otra investigación civil	
12. Defensa	
13. Otra: Especificar:	

Anexo 2: Clasificación De Proyectos de Investigación (SIDI-UGB)

Áreas del conocimiento	Líneas de investigación
Derecho	Derechos Humanos Estudios jurídicos sobre violencia
Arte y Arquitectura	Ordenamiento Territorial Construcción Patrimonio Cultural Tangible
Economía, Administración y Comercio	MIPYMES Responsabilidad social empresarial. Emprendimiento Innovación en procesos, organización y mercadeo Relaciones laborales
Salud(Psicología)	Prevención y promoción de la salud mental Familia Violencia Problemas de conducta y adaptación psicosocial en jóvenes
Educación	Bilingüismo y diferencias individuales Inteligencia, capacidades, destrezas y competencias.
Ciencias de la Salud	Consumo de drogas psicoactivas Salud preventiva y curativa, Ciencias y servicios de atención de salud Enfermería; Alimentación y Nutrición; Salud pública y salud ambiental; Medicina tropical; Parasitología; Enfermedades: Infecciosas, de transmisión sexual y ocupacionales; Epidemiología; Natalidad, morbilidad, mortalidad; Inmunización;
Tecnología	Desarrollo del software Desarrollo de hardware Domótica Desarrollo Sostenible-Energía Renovable Tecnología de la Construcción Geotecnia Hidráulica Construcción Saneamiento Ambiental Manejo de Recursos Hídricos Gestión de Riesgos Seguridad Alimentaria

Anexo 3: Encuesta Dirigida A Empresas En 16 Municipios De Usulután.

Para el desarrollo de nuestra investigación necesitamos de su amable colaboración. Las respuestas serán de carácter anónimo por lo tanto le solicitamos contestar con la mayor sinceridad posible.

INSTRUCCIONES:

1. El cuestionario está compuesto por varios ítems su tarea consistirá en leer cuidadosamente cada pregunta y contestar con la mayor franqueza posible.
2. Cada pregunta solo requiere que se marque con una equis (X) mostrando su preferencia en las diferentes alternativas según indique la pregunta.

1. ¿Considera usted que la energía eléctrica de este país es costosa?

Sí No

2. ¿Cree que es importante ahorrar energía eléctrica?

Sí No

3. ¿Cuál cree que es el promedio del costo de consumo mensual de electricidad en tu casa?

Menos de \$ 200.00 Entre \$200.00 y \$ 500.00 Entre \$500.00 y \$ 800.00
 Más de \$ 800.00

4. ¿En qué términos definirías su interés por cuidar el medio ambiente?

Poco Sí, pero me es indiferente Sí, es importante Mucho, es primordial

5. ¿Le importa el calentamiento climático?

Sí No

6. ¿Ha oído hablar de las energías renovables?

Sí No

7. ¿Cree usted conveniente, usar energía proveniente de recursos naturalmente renovables?

Sí No

8. ¿Qué tipos de energías renovables conoce o ha escuchado hablar de ellas?

Energía Hidroeléctrica Energía Eólica Energía Solar Bioenergía Geotérmica

9. ¿Por el uso de cuál de los siguientes tipos de energía renovables se inclinaría más?

Energía Hidroeléctrica Energía Eólica Energía Solar Bioenergía Geotérmica

10. ¿Estaría dispuesto a adquirir un sistema que trabaje con energías renovables alternativas, que abastezca la demanda de consumo en su hogar?

Sí No

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de energía solar?

Entre \$200.00 y \$500.00

Entre \$500.00 y \$1,000.00

Entre \$1,000.00 y \$2,000.00

12. ¿Cuáles son los aspectos que más le preocuparían a la hora de realizar una instalación que funcione a partir de fuentes de energía renovable?

No conoce la tecnología Alto costo falta de garantía

No conoce el mantenimiento.

13. ¿Sabe usted que es la energía eólica?

Sí No

14. ¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de parques eólicos?

Sí No

15. ¿Cree usted que al país le conviene invertir el dinero en la instalación de parques eólicos?

Sí No

16. ¿Apoyaría usted el cambio de energía hidroeléctrica por otras energías alternativas?

Sí No

17. ¿Sabe usted que son o ha oído hablar de los paneles solares?

Sí No

18. ¿Conoce los beneficios de utilizar paneles solares?

Sí No

19. Cree que el ahorro de energía nos ayudará a mejorar el medio ambiente y la economía.

Sí No

20. ¿Considera que la implementación de energías alternativas serían la solución para dar cobertura a los lugares donde la energía eléctrica no llega?

Sí No

21. ¿Estaría dispuesto a evitar la contaminación del ambiente utilizando energía limpia y renovable?

Sí No

22. Considera como una buena opción complementar el consumo de energía eléctrica que usted demanda de la red nacional con un sistema independiente de energía renovable.

Sí No

Anexo 4: Encuesta Dirigida A Hogares En 16 Municipios De Usulután.

ENCUESTA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DENOMINADA:
MEDICIÓN DEL GRADO DE INTERÉS EN EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN HOGARES
Y EMPRESAS DEL DEPARTAMENTO DE USULUTÁN

Para el desarrollo de nuestra investigación necesitamos de su amable colaboración. Las respuestas serán de carácter anónimo por lo tanto le solicitamos contestar con la mayor sinceridad posible.

INSTRUCCIONES:

1. El cuestionario está compuesto por varios ítems su tarea consistirá en leer cuidadosamente cada pregunta y contestar con la mayor franqueza posible.
2. Cada pregunta solo requiere que se marque con una equis (X) mostrando su preferencia en las diferentes alternativas según indique la pregunta.

23. Tipo de vivienda:

Sí No

24. Estado de la vivienda:

Sí No

25. Edad:

Menor de 24 años De 25 a 31 años De 32 a 40 años Mayor de 40 años

26. ¿Considera usted que la energía eléctrica de este país es costosa?

Sí No

27. ¿Cree que es importante ahorrar energía eléctrica?

Sí No

28. ¿Cuál cree que es el promedio del costo de consumo mensual de electricidad en tu casa?

Menos de \$ 10.00 Entre \$10.00 y \$ 30.00 Entre \$30.00 y \$ 60.00

Más de \$ 60.00

No cuenta con el servicio

29. ¿En qué términos definirías su interés por cuidar el medio ambiente?

Poco Sí, pero me es indiferente Sí, es importante

Mucho, es primordial

30. ¿Le importa el calentamiento climático?

Sí No

31. ¿Ha oído hablar de las energías renovables?

Sí No

32. ¿Cree usted conveniente, usar energía proveniente de recursos naturalmente renovables?

Sí No

33. ¿Qué tipos de energías renovables conoce o ha escuchado hablar de ellas?

Energía Hidroeléctrica Energía Eólica Energía Solar

Bioenergía Geotérmica

34. ¿Por el uso de cuál de los siguientes tipos de energía renovables se inclinaría más?

Energía Hidroeléctrica Energía Eólica Energía Solar

Bioenergía Geotérmica

35. ¿Estaría dispuesto a adquirir un sistema que trabaje con energías renovables alternativas, que abastezca la demanda de consumo en su hogar?

Sí No

36. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un sistema de energía solar?

- Entre \$200.00 y \$500.00
- Entre \$500.00 y \$1,000.00
- Entre \$1,000.00 y \$2,000.00

37. ¿Cuáles son los aspectos que más le preocuparían a la hora de realizar una instalación que funcione a partir de fuentes de energía renovable?

- No conoce la tecnología Alto costo falta de garantía
- No conoce el mantenimiento

38. ¿Sabe usted que es la energía eólica?

- Sí No

39. ¿Estaría usted de acuerdo con la instalación de parques eólicos?

- Sí No

40. ¿Cree usted que al país le conviene invertir el dinero en la instalación de parques eólicos?

- Sí No

41. ¿Apoyaría usted el cambio de energía hidroeléctrica por otras energías alternativas?

- Sí No

42. ¿Sabe usted que son o ha oído hablar de los paneles solares?

- Sí No

43. ¿Conoce los beneficios de utilizar paneles solares?

- Sí No

44. Cree que el ahorro de energía nos ayudará a mejorar el medio ambiente y la economía.

- Sí No

45. ¿Considera que la implementación de energías alternativas serían la solución para dar cobertura a los lugares donde la energía eléctrica no llega?

Sí No

46. ¿Estaría dispuesto a evitar la contaminación del ambiente utilizando energía limpia y renovable?

Sí No

47. Considera como una buena opción complementar el consumo de energía eléctrica que usted demanda de la red nacional con un sistema independiente de energía renovable.

Sí No

Anexo 5: Programación De Rutas Para La Fase De Campo.

Universidad “Gerardo Barrios” Campus Usulután

Facultad De Ciencia y Tecnología

Investigación denominada:

Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután

Calendarización de salidas de campo para el llenado de encuestas de **hogares y empresas** que representan la demanda de recurso energético en el departamento de Usulután. Del 03 al 15 de diciembre de 2017.

N°	EMPESA O MUNICIPIO	RUTAS	FECHA	ENCUESTAS
1	Santiago de María	RUTA 1	Miércoles 06/12/2017	26
2	Alegría			27
3	Berlín			25
4	San Agustín			25
5	Ereguayquín	RUTA 2	Viernes 08/12/2017	25
6	Batres			26
7	Jucuarán			26
8	Jiquilisco	RUTA 3	Miércoles 13/12/2017	25
9	Puerto El Triunfo			24
10	Ozatlán			25
11	San Francisco Javier			25
12	Santa María	RUTA 4	Viernes 15/12/2017	25
13	Usulután			27
14	San Dionisio			26
15	Santa Elena			26



Universidad “Gerardo Barrios” Campus Usulután

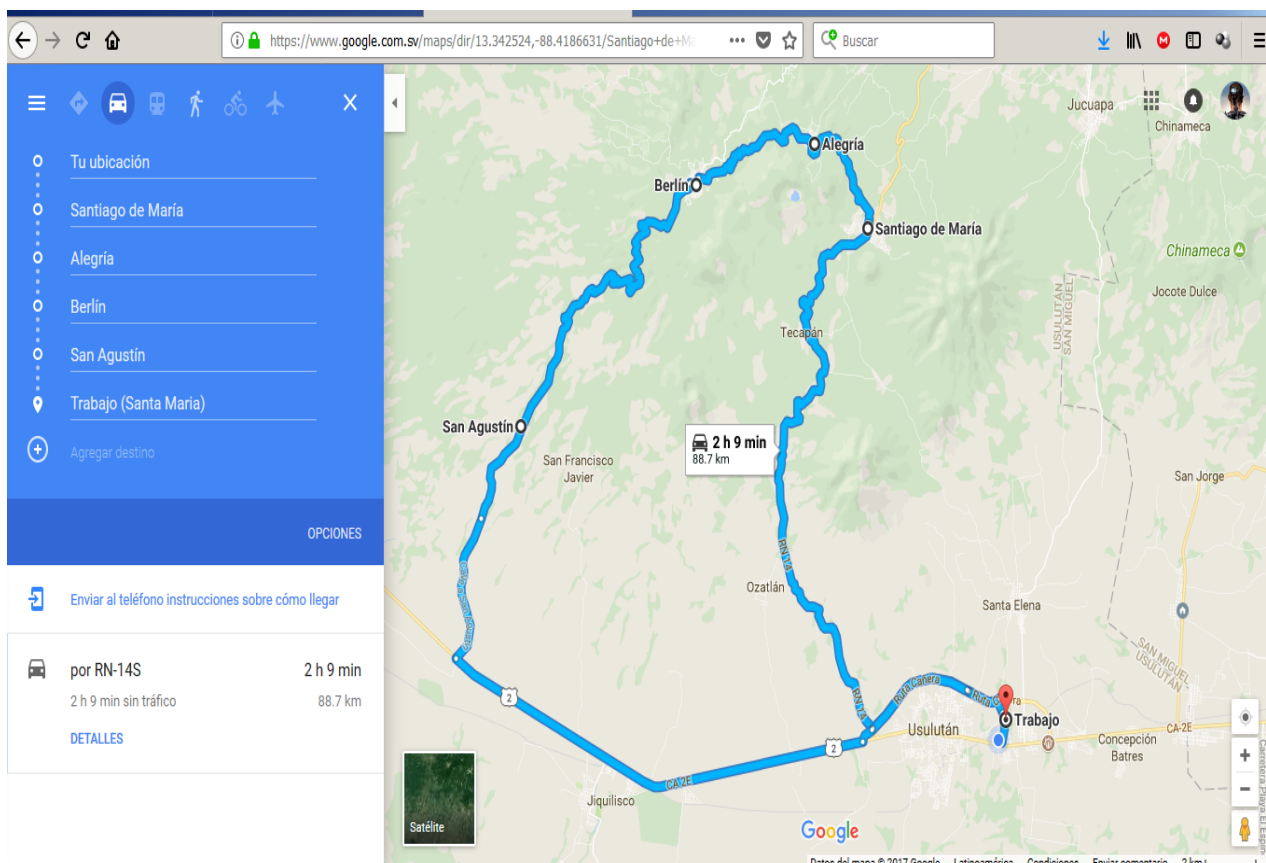
Facultad De Ciencia y Tecnología

Investigación denominada:

Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután

ruta 1 para llenado de encuestas

Nº	EMPESA O MUNICIPIO	RUTA	FECHA	ENCUESTAS
1	Santiago de María	RUTA 1	Miércoles 06/12/2017	26
2	Alegría			27
3	Berlín			25
4	San Agustín			25





Universidad “Gerardo Barrios” Campus Usulután

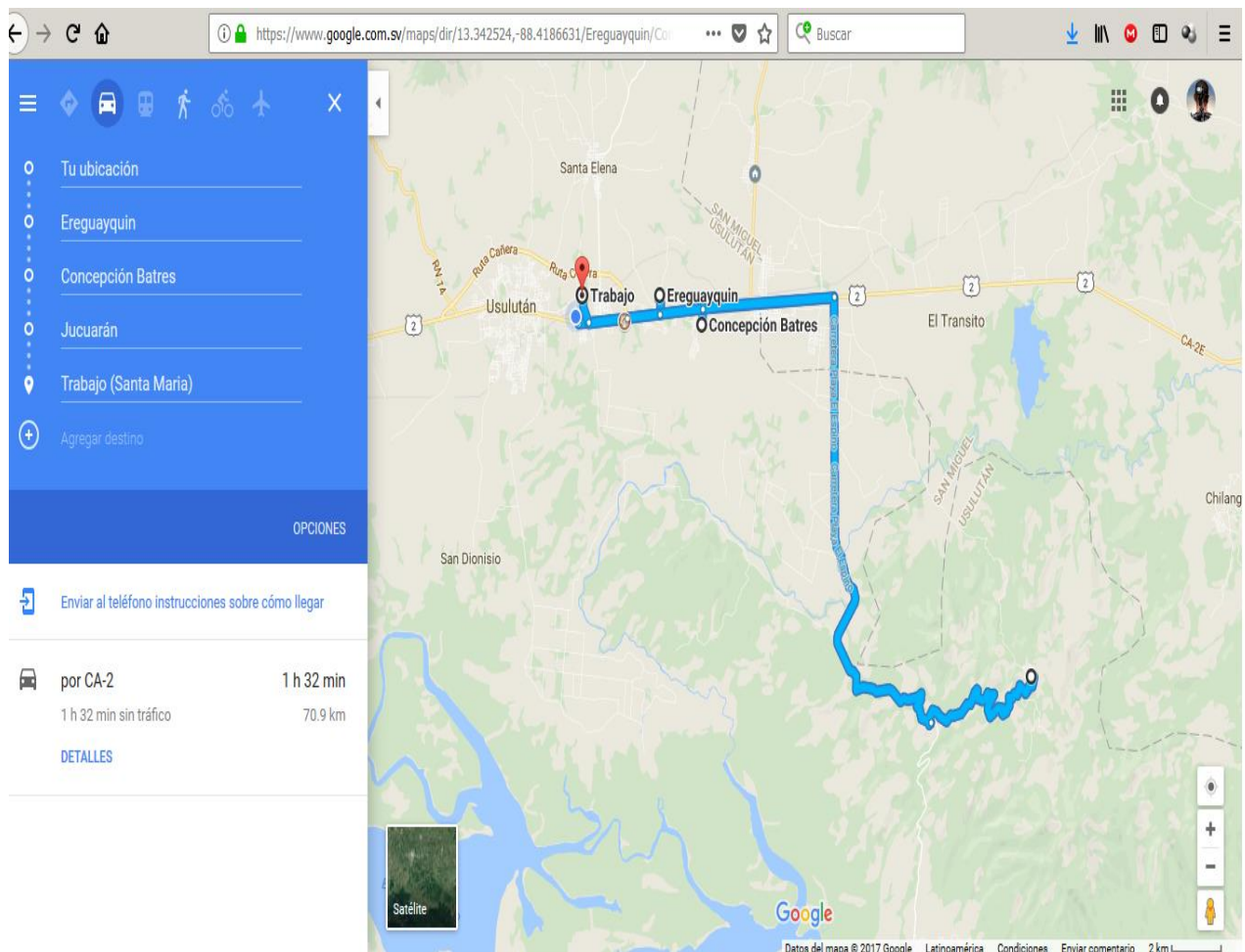
Facultad De Ciencia y Tecnología

Investigación denominada:

Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután

RUTA 2 PARA LLENADO DE ENCUESTAS

N°	EMPESA O MUNICIPIO	RUTAS	HORA	ENCUESTAS
5	Ereguayquín	RUTA 2	Viernes 08/12/2017	25
6	Batres			26
7	Jucuarán			26





Universidad “Gerardo Barrios” Campus Usulután

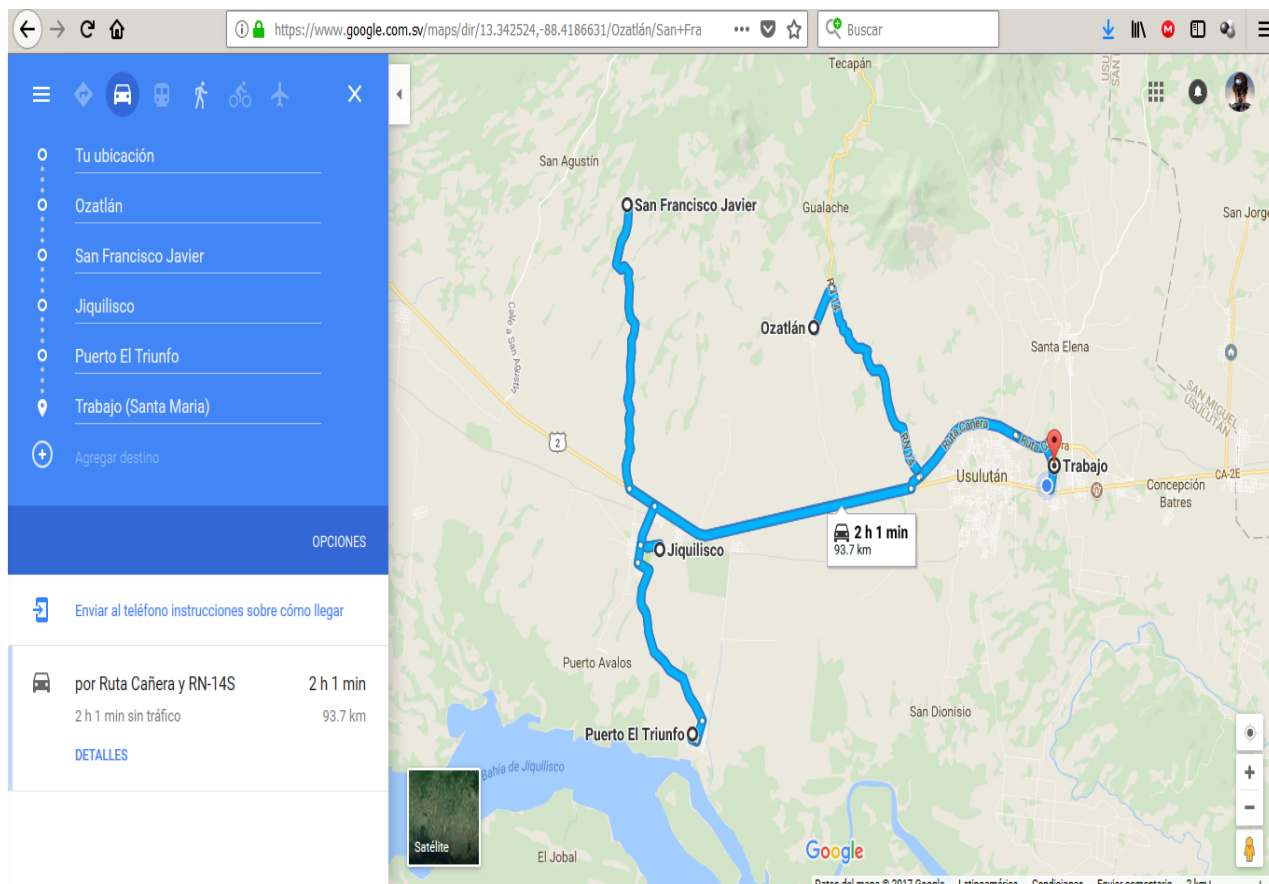
Facultad De Ciencia y Tecnología

Investigación denominada:

Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután

RUTA 3 PARA LLENADO DE ENCUESTAS

N°	EMPESA O MUNICIPIO	RUTA	HORA	ENCUESTAS
8	Jiquilisco	RUTA 3	Miércoles 13/12/2017	25
9	Puerto El Triunfo			24
10	Ozatlán			25
11	San Francisco Javier			25





Universidad “Gerardo Barrios” Campus Usulután

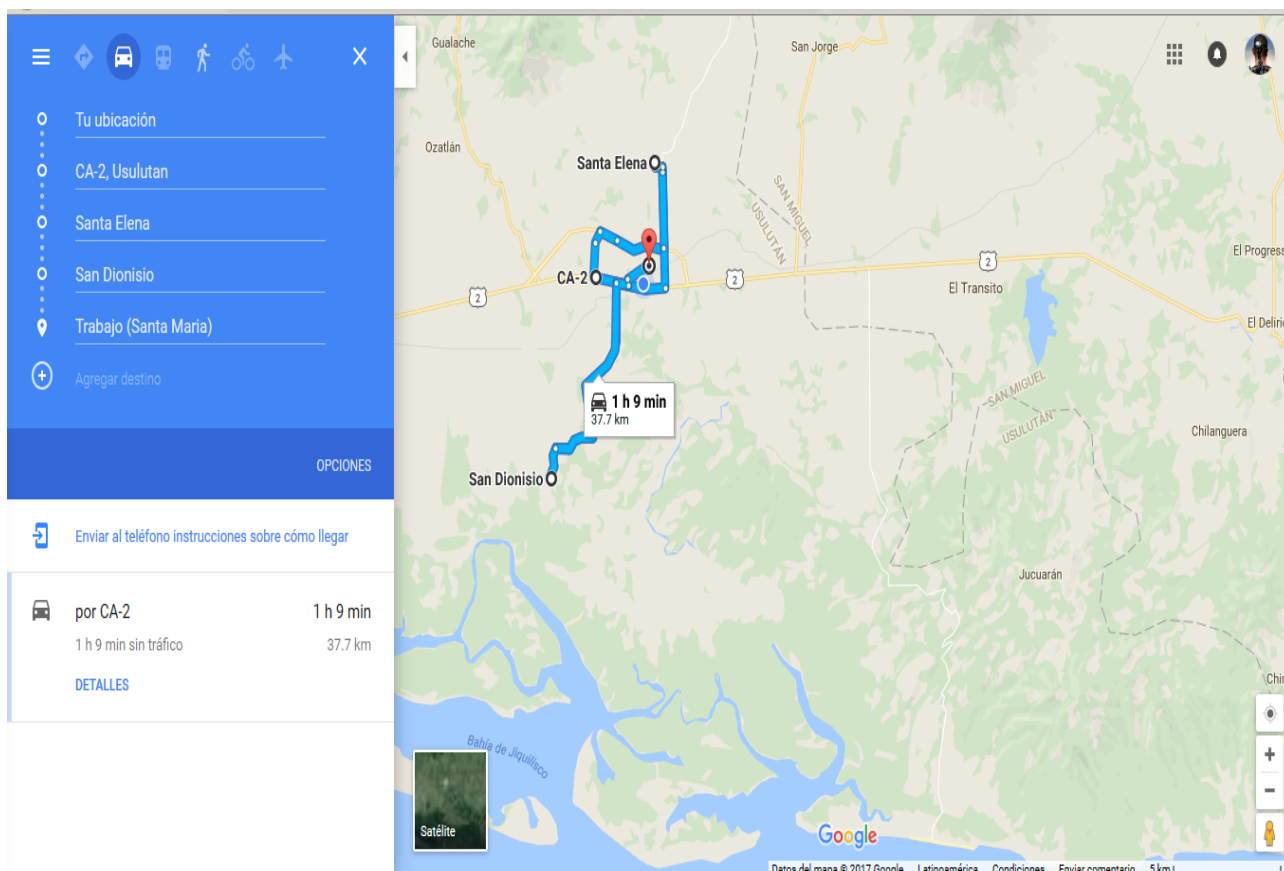
Facultad De Ciencia y Tecnología

Investigación denominada:

Medición del grado de interés en el uso de energías renovables en hogares y empresas del departamento de Usulután

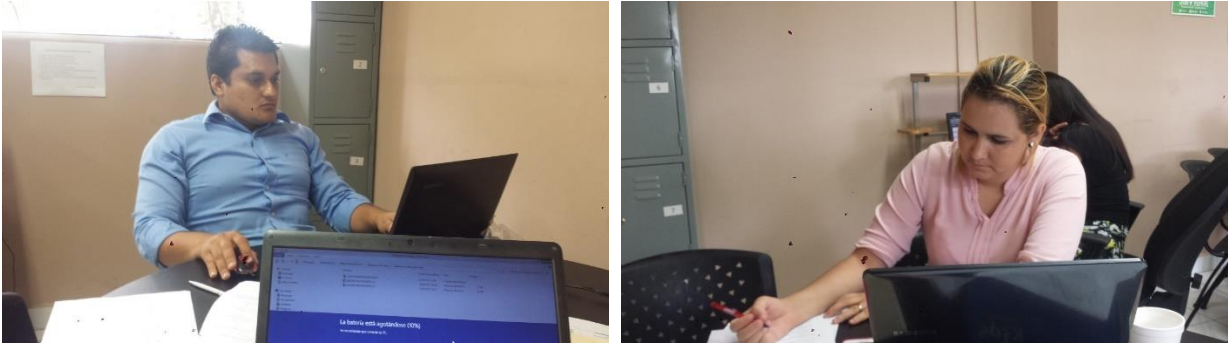
RUTA 4 PARA LLENADO DE ENCUESTAS

N°	EMPESA O MUNICIPIO	RUTA	HORA	ENCUESTAS
12	Santa María	RUTA 4	Viernes 15/12/2017	25
13	Usulután			27
14	San Dionisio			26
15	Santa Elena			26



Anexo 6: Fotografías Del Proceso De Investigación.

Reuniones de investigación. 12 de mayo de 2017.



Capacitación a estudiantes encuestadores en el uso de **questionpro**. 4 de diciembre de 2017.



Fase de campo realizada del 6 al 15 de diciembre de 2017.



Estudiantes encuestadores en la ruta 1, Santiago de María, Berlín, Alegría y San Agustín.



Estudiantes encuestadores en la ruta 2, hogares y empresas de Ereguayquin, Batres y Jucuarán.

Fase de campo realizada del 6 al 15 de diciembre de 2017.



Estudiantes encuestadores en la ruta 3, hogares y empresas de Jiquilisco, Puerto el Triunfo y Ozatlan.



Estudiantes encuestadores en la ruta 4, hogares y empresas de Usulután, Santa María, San Dionisio y Santa Elena.

