



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Influencia de Factores en el uso de Energía Solar
Fotovoltaica para el Funcionamiento de una Granja en el
Pedregal, Majes – Arequipa 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Caceres Lupaca, Edgar Martin (ORCID: 0000-0001-9571-6607)

ASESOR:

Mgtr. Honores Balcazar, Cesar Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi esposa Evelin y a mi hija Maylin por ser el motor que me impulsa a seguir adelante, y a mis padres por haberme dado la vida y la formación para conseguir mis objetivos.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por haberme regalado la vida y la oportunidad de poder alcanzar cada objetivo trazado, también agradezco infinitamente a mis padres: Reynaldo y Estefanía, por todo el esfuerzo que hicieron para poderme dar la educación necesaria para poder afrontar todos los retos que en la vida se presentan.

A la población de la Asociación Hijos de Colonos del Pedregal Majes, por el apoyo incondicional para la recolección de datos e información necesaria para el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE

	Página
Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstrac	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	46

Índice de Tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variables	14
Tabla 2: Muestra Probabilística Estratificada.....	17
Tabla 3: Selección de lotes por manzana por el método de números aleatorios.....	18
Tabla 4: Coeficiente de Cronbach	19
Tabla 5: Conocimiento sobre Sistemas Fotovoltaicos	21
Tabla 6: Presencia de proveedores de sistemas fotovoltaicos	22
Tabla 7: Presencia de personal técnico capacitado para instalar sistemas fotovoltaicos	23
Tabla 8: Cantidad de proveedores existentes en el mercado	24
Tabla 9: Intensidad de radiación solar	25
Tabla 10: Estado de vías para el traslado de equipos fotovoltaicos	26
Tabla 11: Cuenta con el servicio eléctrico convencional	27
Tabla 12: Cuenta con el servicio eléctrico de origen fotovoltaico:	28
Tabla 13: Percepción del costo Kw/hora que cobra la entidad proveedora	29
Tabla 14: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico:	30
Tabla 15: Conoce el costo de mantenimiento del sistema fotovoltaico:.....	31
Tabla 16: Dispone de un lugar seguro y adecuado para la instalación de los equipos fotovoltaicos:	32
Tabla 17: Cuidado del medio ambiente	33

Índice de gráficos y figuras

	Página
Figura 1: Generación eléctrica a partir de energías renovables	4
Figura 2: Costo de Generación de Energía Fotovoltaica	5
Figura 3: Radiación diaria promedio anual - Perú	6
Figura 4: Radiación diaria promedio anual - Arequipa	7
Figura 5: Panel Solar	8
Figura 6: Controlador de Carga	10
Figura 7: Batería	11
Figura 8: Inversor de Carga	12
Figura 9: Funcionamiento de un sistema fotovoltaico aislado	12
Figura 10: Ubicación de Asociación Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000	15
Figura 11: Conocimiento sobre Sistemas Fotovoltaicos	21
Figura 12: Presencia de proveedores de sistemas fotovoltaicos	22
Figura 13: Presencia de personal técnico capacitado para instalar sistemas fotovoltaicos	23
Figura 14: Cantidad de proveedores existentes en el mercado	24
Figura 15: Intensidad de radiación solar	25
Figura 16: Estado de vías para el traslado de equipos fotovoltaicos	26
Figura 17: Cuenta con el servicio eléctrico convencional	27
Figura 18: Cuenta con el servicio eléctrico de origen fotovoltaico	28
Figura 19: Percepción del costo Kw/hora que cobra la entidad proveedora	29
Figura 20: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico	30
Figura 21: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico	31
Figura 22: Dispone de un lugar seguro y adecuado para la instalación de los equipos fotovoltaicos	32
Figura 23: Cuidado del medio ambiente	33

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo general poder determinar los factores de mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica, en la asociación Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000. Para poder lograr este objetivo, se planteó una investigación del tipo aplicada iniciando desde el nivel explorativo y continuando con un nivel descriptivo, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. Con este fin se utilizó una muestra de 221 lotes y para recolectar la información se hizo uso del cuestionario por medio de encuestas. Los resultados obtenidos señalaron que los factores de mayor influencia son los económicos y la falta de conocimiento, también se pudo comprobar que la falta de suministro eléctrico, es uno de los principales impedimentos para poder desarrollar los proyectos de granja que son el fin de esta asociación.

Palabras claves: Energía fotovoltaica, factores, servicio eléctrico, equipos.

Abstrac

The general objective of the present investigation was to be able to determine the factors with the greatest influence on the use of photovoltaic solar energy, in the Association Autogestaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000. In order to achieve this objective, an investigation of the type applied starting from the explorative level and continuing with a descriptive level, with a quantitative approach and a non-experimental design. For this purpose, a sample of 221 lots was used and the questionnaire was used to collect the information through surveys. The results indicated that the most influential factors are the economic ones and the lack of knowledge, the lack of electricity supply was also verified, it is one of the main impediments to be able to develop the farm projects that are the purpose of this association.

Keywords: Photovoltaic energy, factors, electrical service, equipment.

I. INTRODUCCIÓN

Según (Beltran-Telles, 2017), la población mundial estimada en el año 2016 fue de 7 mil 413 millones de personas y se estima que en el año 2038 sea de 9 mil millones, esto implica también que la necesidad energética en cada país se vea incrementada, energía que tiene principalmente origen fósil que debido a su uso por tantos años acabará agotándose. Es por eso que se busca incentivar el uso de energías renovables. Y como señala (López Méndez, 2017), en tanto haya la capacidad de abastecer la demanda interna con fuentes de energía convencionales, no se podrá desarrollar nuevos proyectos de energía alternativa.

Para (Gamio Aita, 2017), en el Perú la dependencia de los combustibles fósiles para la generar de energía eléctrica es de un 72%, lo que no está en concordancia con el inmenso potencial de energías renovables con el que se cuenta en nuestro país. Podemos ver también, que el uso de un solo gaseoducto brinda una gran vulnerabilidad por el uso excesivo del gas natural. Así mismo el aumento en las necesidades energéticas también incrementan las importaciones de petróleo lo que con lleva a una mayor contaminación ambiental, y teniendo una sola infraestructura para el tratamiento del petróleo se favorece a centralizar la economía, así como los servicios energéticos.

Los factores que aún son determinantes a la hora de seleccionar el tipo de energía eléctrica, son los factores económicos, seguidos por los factores ambientales y sociales de menor influencia (Barragán-Escandón,2019)

En la actualidad la asistencia en cuanto al servicio de energía eléctrica para la localidad del Pedregal – Majes ubicado en el Departamento de Arequipa, cubre solo un porcentaje del territorio que ocupa la localidad. Teniendo en cuenta que el crecimiento poblacional se viene incrementado, también se viene incrementado la necesidad de contar con los servicios eléctricos. La zona en cuestión es un área con lotes tipo granja, los cuales en su mayoría se dedican a la crianza de ganado vacuno.

Tal como señalan (Valdez, Joaquin; Garcia, Gonzalo; Azorza, Catherine; Aranda, 2017) a pesar del crecimiento en la generación de energía eléctrica en el Perú, es difícil cubrir la demanda de los sectores norte y sur del país.

Existen algunos lotes aledaños a las redes existentes de energía eléctrica de los que se sirven, pero los pobladores de estos terrenos indican que el servicio es

insuficiente, y que las tarifas que se les cobra por el uso del servicio eléctrico es excesivo.

Cada nuevo proyecto granja que se plantea ejecutar en esta zona ve en el tema del servicio eléctrico un impedimento para poder llevarse a cabo.

En la localidad que se plantea la evaluación de la influencia de los factores en el uso de energía solar fotovoltaica, se cuenta con los recursos necesarios tanto humanos como técnicos y tecnológicos para poder llevar a cabo el estudio. Es más, por falta de información que se deja de lado la utilización de energías alternativas, y se sigue viendo la energía eléctrica convencional que nos brindan las empresas prestadoras de este servicio, como única opción.

En general el uso de energía en las localidades rurales se basa en la utilización de combustibles fósiles, por medio de los cuales se activan generadores eléctricos para poder accionar sus equipos. Estos procedimientos de obtención de energía son factores de riesgo ambiental ya que su combustión representa, la emisión de gases que en su mayoría son causantes del efecto invernadero.

En relación de lo antes mencionado se procede a realizar la siguiente interrogante principal: ¿Qué factores son los de mayor incidencia en la utilización de la energía solar fotovoltaica?, y las siguientes preguntas secundarias: ¿Cuál es el actual nivel de prestación del servicio de energía eléctrica a través de los sistemas convencionales?, ¿Cuál es el nivel de conocimiento, sobre sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica, que tiene la población?, ¿la población objeto de la investigación, es apropiada para poder implementar el sistema de energía solar fotovoltaico?, ¿Qué valor agregado se puede obtener mediante la implementación de los sistemas alternativos o no convencionales de energía eléctrica?. Ante las cuales se plantea la siguiente hipótesis general: el factor de más influencia en el uso de energía solar fotovoltaica es la falta de información, y las hipótesis específicas: Se tiene una prestación de servicio eléctrico deficiente, el conocimiento sobre otros sistemas de obtención de energía eléctrica, es muy básica. La población en estudio es apropiada para poder implementar los sistemas fotovoltaicos, el valor agregado que se obtiene implementando sistemas alternativos de energía eléctrica viene dado por el cuidado del medio ambiente.

Según (Baena, 2017) señala que la justificación teórica está sujeta a la curiosidad del investigador por indagar a fondo los enfoques teóricos los cuales tratan el

problema de la investigación. Bajo ese concepto, la justificación planteada en el aspecto teórico se sustenta en base al desarrollo de las zonas rurales en nuestro país, la energía es un factor muy importante, se evidencia que en muchas de estas zonas presentan problemas de abastecimiento de energía, lo cual influye tanto en el desarrollo como en los índices de calidad de vida por falta de este servicio.

Es por ello que se busca generar proyectos que ayuden a cubrir dichas falencias por medio de programas y propuestas, usando energías alternativas (Solar fotovoltaica), por medio de los cuales se busca remediar algunos problemas en estas zonas rurales y de esta manera contribuir con la reducción de impactos negativos ambientales y de salud, tales como la deforestación y la generación de gases de efecto invernadero que ocasiona el uso de energía convencional.

El aspecto social es la justificación más importante, una investigación debe contar con una relevancia social de esta manera lograr una trascendencia en la sociedad como señalan (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), en nuestro caso la investigación realizada podrá brindar mejores alternativas energéticas a la población de la cual somos parte.

Para tal fin, el objetivo general planteado en la presente investigación es: determinar los factores de mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica, y los objetivos específicos: determinar el nivel actual de prestación del servicio de energía eléctrica a través de los sistemas convencionales, determinar el actual nivel de conocimiento sobre sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica, determinar si en la población de estudio se puede implementar un sistema fotovoltaico, Determinar el valor agregado que se pueden obtener mediante la implementación de los sistemas alternativos o no convencionales de energía eléctrica.

II. MARCO TEÓRICO

Para lograr el desarrollo de la presente investigación se recopiló información de diferentes investigaciones.

Según(C. Duran, 2016), un generador fotovoltaico se encarga de obtener electricidad a partir de la radiación solar, para ello utiliza un dispositivo llamado celda solar o fotovoltaica, por medio del efecto fotovoltaico. Clasificando los sistemas fotovoltaicos en dos categorías: sistemas aislados, que operan si interconexión al servicio de red eléctrica pública y sistemas que operan interconectados a la red pública.

En la Conferencia Regional sobre Generación Distribuida (Simons, 2016) afirma que las energías renovables mantienen su rápido crecimiento como fuente de generación eléctrica.

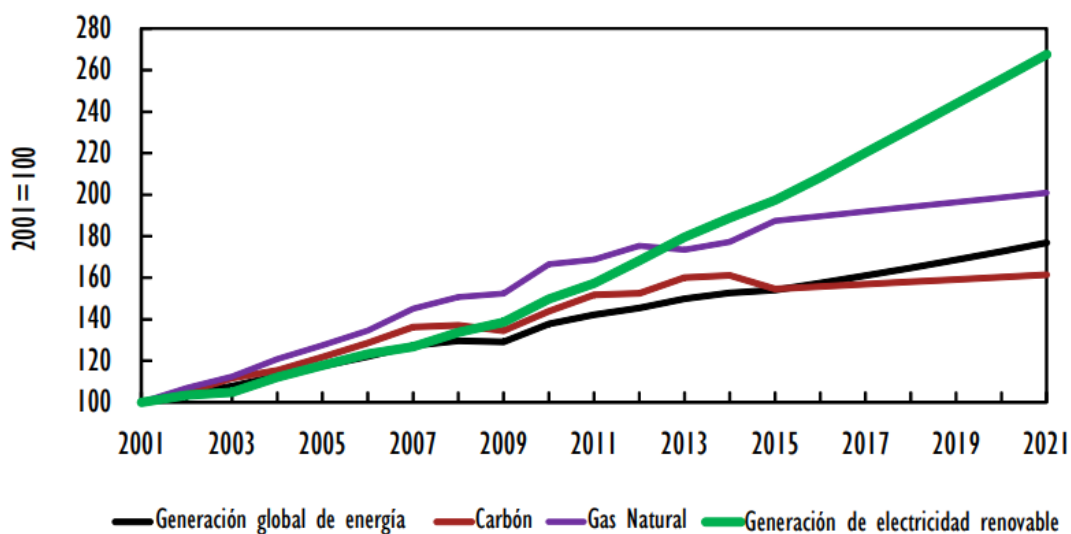


Figura 1: Generación eléctrica a partir de energías renovables

Fuente: Agencia Internacional de Energía (IEA, 2016)

Así mismo también nos muestra la disminución en cuanto a los costos de generación debido al aumento de competencia:

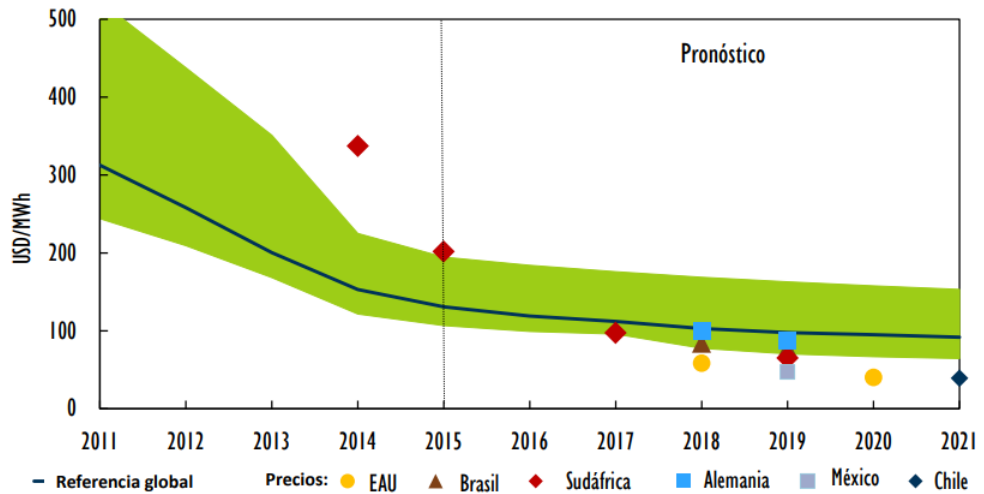


Figura 2: Costo de Generación de Energía Fotovoltaica

Fuente: Agencia Internacional de Energía (IEA, 2016)

En el Perú las condiciones climáticas y meteorológicas son las adecuadas para poder implementar proyectos de energía fotovoltaica y el departamento de Arequipa es una de las ciudades con mayor incidencia de energía solar del país.



RADIACIÓN DIARIA PROMEDIO ANUAL (kWh/m²)

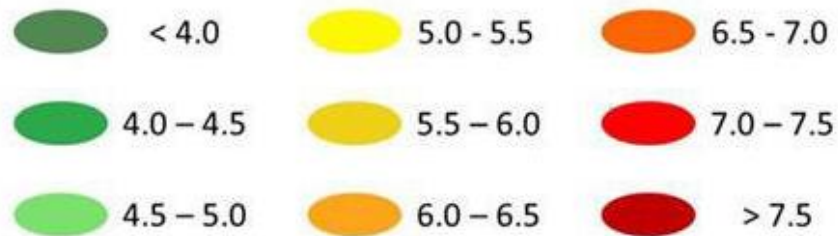


Figura 3: Radicación diaria promedio anual - Perú

Fuente: Atlas de Energía Solar del Perú (2003)

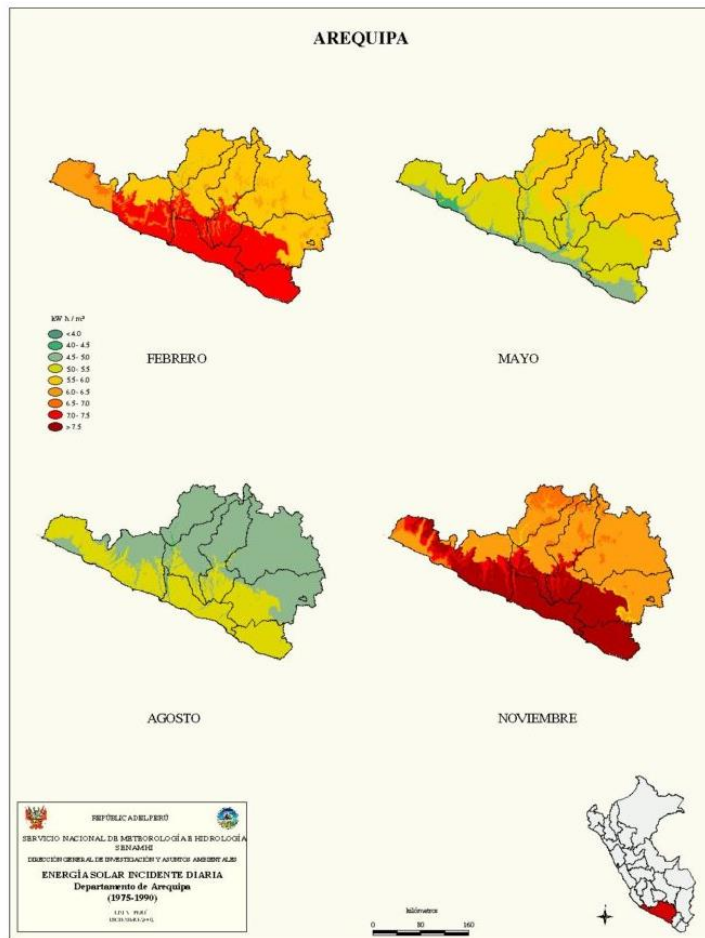


Figura 4: Radiación diaria promedio anual - Arequipa

Fuente: Atlas de Energía Solar del Perú (2003)

En la región Arequipa tenemos una de las más altas radiaciones solares, cuyo valor promedio anual sobrepasa los 6.50 Kwh/día, este valor fue reportado por la estación meteorológica de La Pampilla, según (SENAMHI, 2003). A pesar de ello Arequipa cuenta con solo dos plantas de generación de energía solar, que en se ubican en el distrito de la Joya y en pleno funcionamiento, juntas generan una potencia de 40 MW, la Central Solar de Majes y la central Solar Repartición, (Portugal Chalco, 2018).

A continuación, se describen a los equipos necesarios para poder generar energía eléctrica a partir del proceso fotovoltaico:

Los paneles o celdas solares, son dispositivos que permiten aprovechar los rayos solares convirtiéndolos en energía, éstos módulos a partir del efecto fotovoltaico, generan corriente eléctrica. Las celdas están construidas con silicio o arseniuro de galio para poder aprovechar al máximo las celdas que componen los paneles, los

cuales deben estar en contacto directo con la radiación solar, se tiene dos tipos de celdas o paneles: monocristalinos y policristalinos, según (Barrera Salazar & Castilla Garzón, 2018).

En el caso de los paneles monocristalinos son de aspecto azul uniforme con un rendimiento de 150 Wp/m^2 , y con una vida útil de 30 años aprox., el módulo tiene un rendimiento comercial que se encuentra entre el 12% y 20%, en cuanto a costos es más elevado que el panel policristalino. Los paneles policristalinos son de apariencia azul no uniforme con un rendimiento de 100 Wp/m^2 , tienen la misma vida útil que los monocristalinos, un rendimiento comercial del 11% y 15%, el costo de producción es menor en comparación de los paneles monocristalinos. Tomando en cuenta que en la relación precio/calidad, los paneles policristalinos son los más comercializados, según (Villaseca Calle, 2017).



Figura 5: Panel Solar

Fuente: Auto Solar 2017 (Distribuidor de equipos)

El controlador o regulador de carga tiene como función básica la prevención de descargas y sobrecargas en las baterías. También se emplean para obtener una protección de las cargas en condiciones extremas de operación y brindar esta información al usuario, la regulación de carga ideal está determinada directamente por estado de la carga de batería. El controlador se encarga de indicar el estado de los paneles, el estado de la carga de la batería y el estado de la carga conectada, según (Sifuentes Godoy, 2016).

En el mercado se comercializan 2 tecnologías de controladores, el Pulse-Width Modulation (PWM), modulación por ancho de pulsos, es de las primeras tecnologías en salir al mercado, cuentan con un diodo que tiene por función proteger de una sobre tensión a las baterías, este tipo de controlador origina una pérdida de potencia entre los 25% – 30% debido a que mantienen la cantidad de voltaje y corriente igual en la salida como en la entrada. El controlador de carga Maximum Power Point Tracking (MPPT), seguidor del punto de máxima potencia, este tipo de convertidor adiciona internamente además del diodo protector, un convertidor de tensión CC-CC y un seguidor del punto de máxima potencia. La diferencia entre ambos tipos de controladores de carga, es que con el MPPT se puede lograr un aumento de la productividad energética hasta en un 30%, gracias a la diferencia entre el voltaje y la corriente entre ingreso y la salida en el controlador. Los controladores tipo MPPT realizan automáticamente la parada de carga hacia la batería, lo que permite sacar el máximo provecho la electricidad sobrante generada por los paneles, haciendo que no importe que se tenga una batería de menor capacidad a la de los módulos fotovoltaicos, (Villaseca Calle, 2017).



Figura 6: Controlador de Carga

Fuente: Artículo Cumbre Pueblos (2019)

Los sistemas de almacenamiento están constituidos por un conjunto de baterías fabricadas generalmente con plomo-ácido, los cuales pueden de convertir la energía química en energía eléctrica. Su función es la de almacenar la energía eléctrica generada durante las horas de radiación, la cual es utilizada en horas en las cuales la radiación es baja o nula. Los parámetros a tener en cuenta para el buen funcionamiento de una batería son: máximo valor de corriente que puede entregar a una carga fija de manera continua, la capacidad de almacenamiento, profundidad de descarga máxima y la vida útil como indica (Sifuentes Godoy, 2016).

También cabe señalar existen diferentes tipos de baterías de acuerdo a su capacidad de acopio, las podemos obtener de 2, 6, 12, 24 y 48 voltios, y de acuerdo a su fabricación existen baterías de plomo abierto, con un tiempo de vida corto, pero con una elevada capacidad de amperaje siendo las más económicas del mercado. También encontramos Baterías Absorber, Glass, Mat (AGM) o mayormente identificadas como VRLA, son baterías que cuentan con una mayor demanda en el mercado fotovoltaico debido a su gran eficiencia y a su larga vida útil. También tenemos las baterías de GEL, pertenecientes al grupo de baterías plomo-ácido con la salvedad de que su electrodo se halla en forma de gel, lo que las hace las más eficiente del mercado. Existen además las baterías de Vasos o Estacionarias, que son recomendadas para instalaciones de largo plazo, tienen un mayor costo que las anteriores pero su rendimiento es mucho mayor, (Villaseca Calle, 2017).



Figura 7: Batería

Fuente: RENOVAENERGIA S.A. (Proveedor de componentes, 2020)

Hasta este punto ya tenemos los elementos necesarios para poder generar y almacenar la energía eléctrica, pero recordemos que los paneles solares generan energía eléctrica a partir del efecto fotovoltaico, en corriente continua (DC) que se la puede utilizar directamente por los aparatos que hagan uso de este tipo de corriente tales como computadoras y otros, para poder utilizar en el resto de los artefactos eléctrico debemos convertir esta corriente continua (DC) en corriente alterna (AC) para lo cual se debe instalar un dispositivo que cumpla con esta función.

Según (Sifuentes Godoy, 2016), los inversores de corriente tienen como función adaptar las características de la energía generada, a las demandas por las aplicaciones de la instalación. Los inversores convierten la corriente continua de las baterías (12V) en corriente alterna para usada por los hogares (120V-60Hz). Para poder elegir un inversor se debe tener en cuenta las siguientes características: máxima potencia que pueda manejar, tensión de entrada, margen de sobrecarga permisible, tensión y forma de onda de salida, potencia, frecuencia de trabajo y eficiencia de transformación.

Los inversores de corriente los podemos encontrar de dos tipos: inversores de onda senoidal pura, los cuales generan continuamente ondas sinusoidales semejantes a las que suministra la red eléctrica tradicional, son de mayor precio pudiéndose conectar a cualquier dispositivo electrónico. Y los inversores de onda senoidal modificada, son de menor precio, pero su uso está dirigido a equipos que usan una carga tipo resistiva (hornos y similares), (Villaseca Calle, 2017).



Figura 8: Inversor de Carga

Fuente: Revista de Aplicaciones de la Ingeniería, 2016

El funcionamiento de un sistema fotovoltaico aislado podemos resumirlo por medio de la siguiente figura:

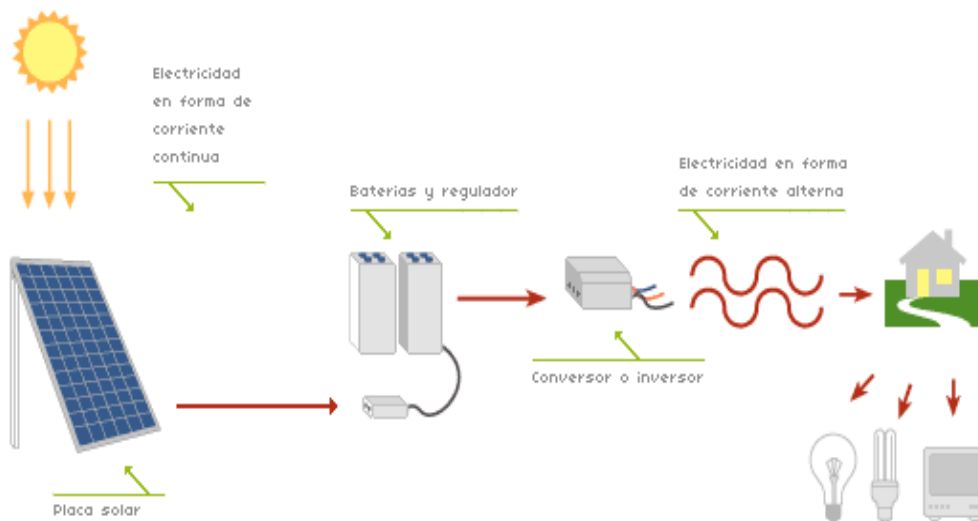


Figura 9: Funcionamiento de un sistema fotovoltaico aislado

Fuente: <https://www.solisclima.es/fotovoltaica-aislada>

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación: La investigación realizada es del tipo aplicada, debido a que está basada en la aplicación de los conocimientos teóricos con el fin de poder determinar una situación concreta, y así cambiar los factores que influyen en la población objeto del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014), para este fin se empleó una investigación con enfoque cuantitativo. Para desarrollar la investigación se procede desde un nivel explorativo, determinando la problemática actual de la población y de esta manera se establece el procedimiento adecuado para llevar a cabo la investigación. Luego se procede a un nivel descriptivo, utilizando el análisis de los datos reunidos para poder caracterizar la población de estudio identificando las características y propiedades de la misma.

Diseño de Investigación: La investigación, en cuanto al diseño, será del tipo no experimental transversal, ya que no se realizará la manipulación de ninguna variable y la toma de datos se realizará en un solo tiempo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

3.2. Variables y operacionalización

Se define a una variable como una característica observable de un objeto o fenómeno que puede presentar variaciones en un tiempo determinado (Daniel Cauas, 2015). En la presente investigación se identifican dos tipos de variables:

- Variable Independiente: Esta definida como aquellos elementos que puede ser sujeta a manipulación, son de índole explicativo (Daniel Cauas, 2015). En la presente investigación la variable independiente está dada por: Uso de energía solar fotovoltaica
- Variable Dependiente: Son aquellas variables objeto de la investigación, es decir las que se van a tratar de explicar en función de otros elementos (Daniel Cauas, 2015). Para la investigación las variables dependientes son: Influencia de los factores.

Tabla 1: Operacionalización de Variables

Variables de Estudio	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Uso de Energía Solar Fotovoltaica	Independiente cualitativa	La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable (ESPINOZA, 2017)	Se determina el uso de energía solar fotovoltaica por la cantidad de instalaciones encontradas.	Sistemas aislados	Suministro eléctrico convencional	Nominal
				Sistemas interconectados	Suministro eléctrico fotovoltaico	Nominal
Influencia de los factores	Dependiente cualitativa	Efectos cuantificables que influyen en el comportamiento (Real Academia de Ingeniería)	Están determinados por los factores que influyen en el uso de energía solar fotovoltaica, identificando los principales o de mayor incidencia.	Información sobre el sistema fotovoltaico	Acceso a la Información	Ordinal
				Acceso a la tecnología	Acceso a Equipos para instalar el sistema fotovoltaico	Ordinal
				Acceso al servicio técnico	Personal capacitado en la región	Ordinal
				Accesibilidad económica	Variedad de proveedores de equipos en el mercado	Ordinal
				Climáticos	Radiación solar	Ordinal
				Accesibilidad geográfica	Carreteras	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

La población en estudio es un grupo de casos, los cuales están definidos y delimitados, los cuales cumplen con varios criterios predefinidos, a los cuales se puede tener acceso, de la cual se puede tomar una parte o muestra que será objeto de la investigación (Arias-Gómez, 2016).

La población a ser objeto de la investigación es la asociación “Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000” ubicada en el distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, la cual está conformada por **458** lotes tipo granja, siendo los sujetos de estudios los pobladores de la asociación.



Figura 10: Ubicación de Asociación Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000

Fuente: Google Earth, 2021

Cada uno de los lotes que conforman esta asociación son lotes de 2 500 m², los cuales tienen por finalidad poder instalar granjas para la crianza de animales menores, como cuyes, pollos, cerdos y ganado vacuno u ovino.

Para la investigación se procedió a determinar la muestra del total de los lotes, utilizando la fórmula estadística para una población finita que está dada por:

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

Dónde:

N: Población (458 lotes)

N: Muestra

p: Probabilidad a favor (50%)

q: Probabilidad en contra (50%)

z: nivel de confianza (95%)

e: error de muestra (5%)

Obteniendo una muestra de: **221** lotes

Con el fin de poder aumentar la precisión en nuestra muestra se procedió a estratificar la muestra, tal como indica (Kish, 1965), para determinar la fracción del estrato que le corresponde a cada manzana se determina el factor con la siguiente fórmula:

$$fh = \frac{n}{N}$$

En donde:

fh: fracción del estrato

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Determinando un *fh*: 0.4575

Se elaboró la siguiente tabla en donde se identifica la magnitud de la muestra por cada estrato:

Tabla 2: Muestra Probabilística Estratificada

ESTRATO	DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN (N)	MUESTRA (n)
1	Manzana A	9	4
2	Manzana B	10	5
3	Manzana C	17	8
4	Manzana D	12	6
5	Manzana E	12	6
6	Manzana F	18	8
7	Manzana G	7	3
8	Manzana H	12	6
9	Manzana I	12	6
10	Manzana J	12	6
11	Manzana K	18	8
12	Manzana L	12	6
13	Manzana M	12	6
14	Manzana N	12	6
15	Manzana Ñ	12	6
16	Manzana O	12	6
17	Manzana P	10	5
18	Manzana Q	12	6
19	Manzana R	12	6
20	Manzana S	12	6
21	Manzana T	12	6
22	Manzana U	12	6
23	Manzana V	20	9
24	Manzana W	12	6
25	Manzana X	12	6
26	Manzana Y	12	6
27	Manzana Z	20	9
28	Manzana A'	13	6
29	Manzana B'	15	7
30	Manzana C'	21	10
31	Manzana D'	15	7
32	Manzana E'	15	7
33	Manzana F'	8	4
34	Manzana G'	8	4
35	Manzana H'	10	5
36	Manzana I'	8	4
	TOTAL	458	221

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de poder el procedimiento de selección de lotes a considerar en la muestra se utilizó el método de números random o números aleatorios.

Tabla 3: Selección de lotes por manzana por el método de números aleatorios

MANZANA	LOTES DETERMINADOS PARA EL MUESTREO																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Manzana A	X		X		X				X												
Manzana B	X		X			X			X	X											
Manzana C			X		X	X		X		X	X		X			X					
Manzana D	X		X			X			X	X	X										
Manzana E	X		X		X	X		X		X											
Manzana F	X	X	X		X					X		X	X	X							
Manzana G	X		X		X																
Manzana H	X	X				X				X	X	X									
Manzana I	X				X	X		X			X	X									
Manzana J	X			X	X			X	X			X									
Manzana K	X				X	X		X			X	X	X		X						
Manzana L	X			X	X			X	X			X									
Manzana M	X				X	X		X			X	X									
Manzana N	X		X						X	X	X	X									
Manzana Ñ	X	X	X		X		X			X											
Manzana O		X	X		X			X	X	X											
Manzana P	X	X	X				X			X											
Manzana Q	X		X						X	X	X	X									
Manzana R	X		X	X		X					X	X									
Manzana S		X				X	X	X	X	X											
Manzana T	X				X	X		X			X	X									
Manzana U	X		X						X	X	X	X									
Manzana V	X		X			X			X	X	X		X		X						X
Manzana W	X		X			X	X			X		X									
Manzana X	X	X			X		X			X	X										
Manzana Y	X	X				X				X	X	X									
Manzana Z	X		X		X	X		X	X		X	X							X		
Manzana A'		X	X	X	X					X		X									
Manzana B'	X			X	X			X	X			X			X						
Manzana C'		X	X		X				X	X				X		X	X		X	X	
Manzana D'	X	X				X				X	X	X			X						
Manzana E'	X				X	X		X			X	X	X								
Manzana F'	X			X	X	X															
Manzana G'		X	X		X	X															
Manzana H'	X		X		X	X		X													
Manzana I'		X	X			X	X														

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada para poder recopilar información necesaria en la investigación, es la encuesta. El instrumento para llevar a cabo la encuesta es el cuestionario. Ya que tal como señala (Caro, 2019), esta técnica e instrumento son las que, usualmente se utilizan en investigaciones cuantitativas ya que nos permite obtener la mayor cantidad de información precisa.

La confiabilidad del instrumento para recabar datos se mide por el cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach (Corral, 2009). Este coeficiente se obtuvo directamente por medio del programa IMB SPSS-22, obteniendo un análisis de confiabilidad de 0,70 que es un valor aceptable.

Tabla 4: Coeficiente de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,702	8

Fuente: IMB SPSS-22

3.5. Procedimientos

Para la recopilación de datos se usó los cuestionarios aplicados en la muestra determinada. Seguidamente, con los datos obtenidos se creó una base de datos en Excel, con el fin de obtener resultados verídicos y confiables. Luego de ello se ingresó la base de datos al programa IMB SPSS-22, para realizar el procesamiento estadístico. Para concluir se procedió con la interpretación de los resultados obtenidos a partir de los datos del análisis.

3.6. Método de análisis de datos

Teniendo la ayuda del programa IMB SPSS-22, se pudo analizar los datos obtenidos con las encuestas, para así poder dar respuesta a las preguntas de la investigación, de esta manera alcanzar los objetivos planteados.

3.7. Aspectos éticos

Son 4 principios éticos sobre los cuales debe basarse la investigación: consentimiento del sujeto a investigar, derechos de los investigados a decidir el

modo de su participación, confidencialidad de los datos obtenidos, un procedimiento adecuado para la investigación (Thomas & Piccolo, 2012). Para llevar a cabo nuestra investigación los aspectos éticos fueron fundamentales y están dados por la veracidad y confiabilidad de la información obtenida, asimismo toda la recopilación de datos se dio en un marco de respeto hacia el encuestado y solicitando consentimiento de los mismos.

También podemos considerar que en el desarrollo de la presente investigación no se alteraron en ninguna manera los datos recopilados.

IV. RESULTADOS

Para determinar los factores con mayor incidencia en el uso de energía solar fotovoltaica, se analizaron los siguientes resultados:

Tabla 5: Conocimiento sobre Sistemas Fotovoltaicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	27	12,2	12,2	12,2
	Malo	95	43,0	43,0	55,2
	Regular	59	26,7	26,7	81,9
	Bueno	40	18,1	18,1	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

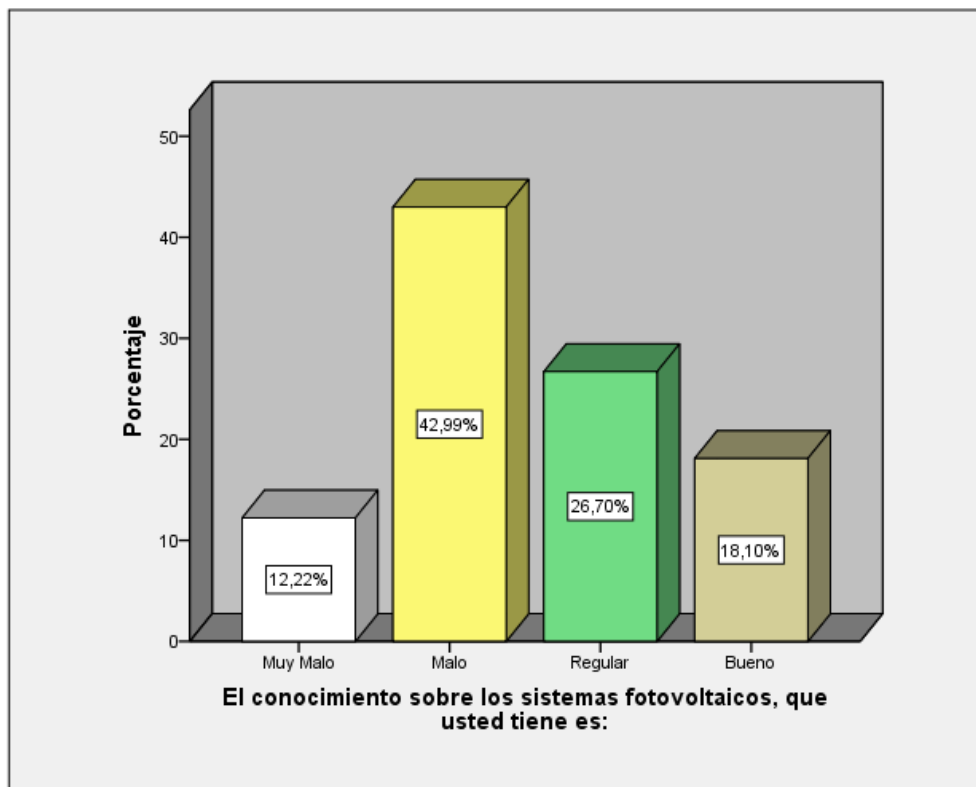


Figura 11: Conocimiento sobre Sistemas Fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 y figura 11 se observa de un 42.99 % de la muestra (221) de encuestados tiene un conocimiento malo o desconoce el sistema fotovoltaico.

Tabla 6: Presencia de proveedores de sistemas fotovoltaicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	49	22,2	22,2	22,2
	Malo	118	53,4	53,4	75,6
	Regular	53	24,0	24,0	99,5
	Bueno	1	,5	,5	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

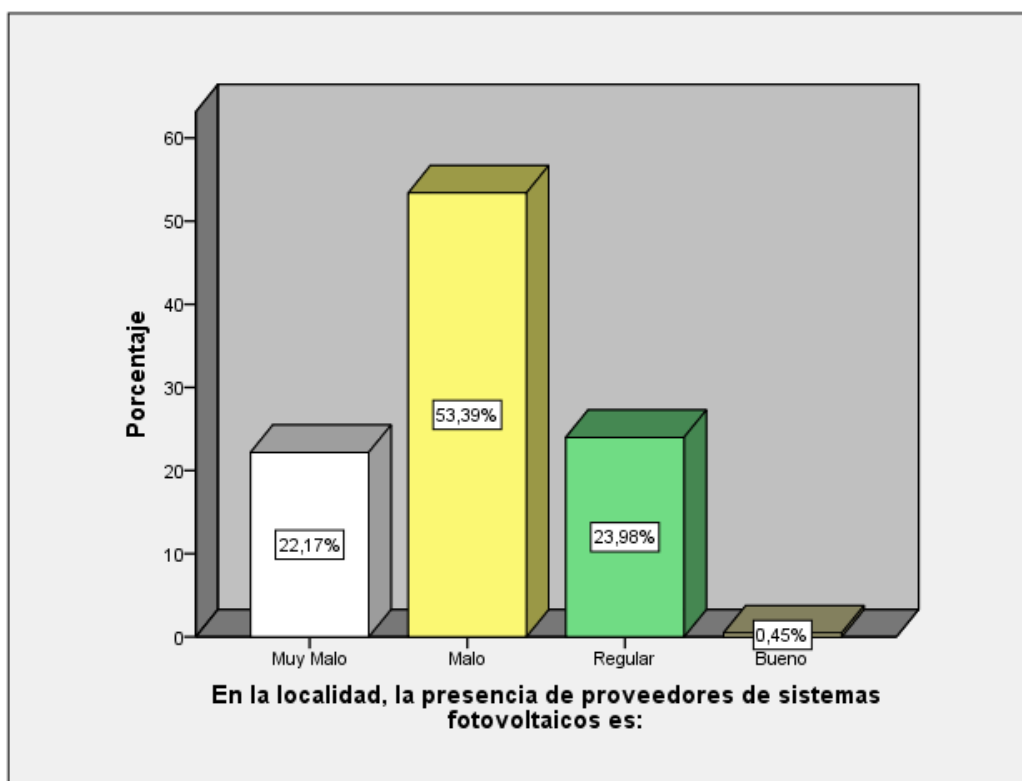


Figura 12: Presencia de proveedores de sistemas fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 y figura 12, nos muestran que, en cuanto a la presencia de proveedores de equipos para los sistemas fotovoltaicos es aun escaso, el 53.39 % de los encuestados reflejan esta realidad.

Tabla 7: Presencia de personal técnico capacitado para instalar sistemas fotovoltaicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	19	8,6	8,6	8,6
	Malo	88	39,8	39,8	48,4
	Regular	83	37,6	37,6	86,0
	Bueno	31	14,0	14,0	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

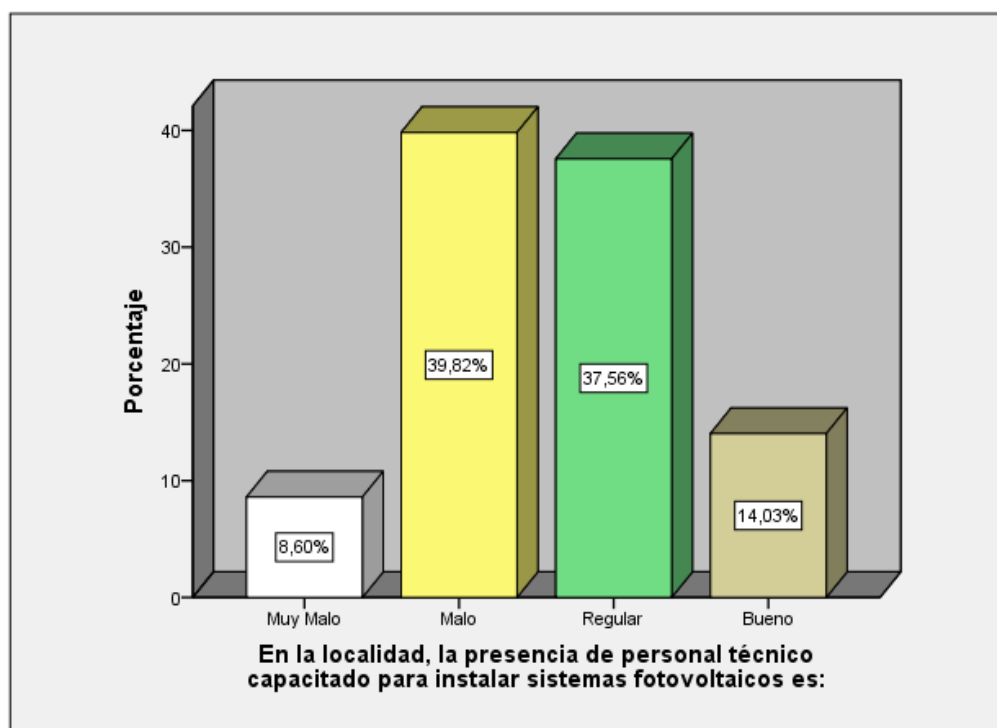


Figura 13: Presencia de personal técnico capacitado para instalar sistemas fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 y figura 13 nos muestran que el personal técnico en la localidad es aún insuficiente para suplir las necesidades, la percepción de los encuestados es que la presencia es en mayor porcentaje de mala a regular.

Tabla 8: Cantidad de proveedores existentes en el mercado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	51	23,1	23,1	23,1
	Malo	123	55,7	55,7	78,7
	Regular	47	21,3	21,3	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

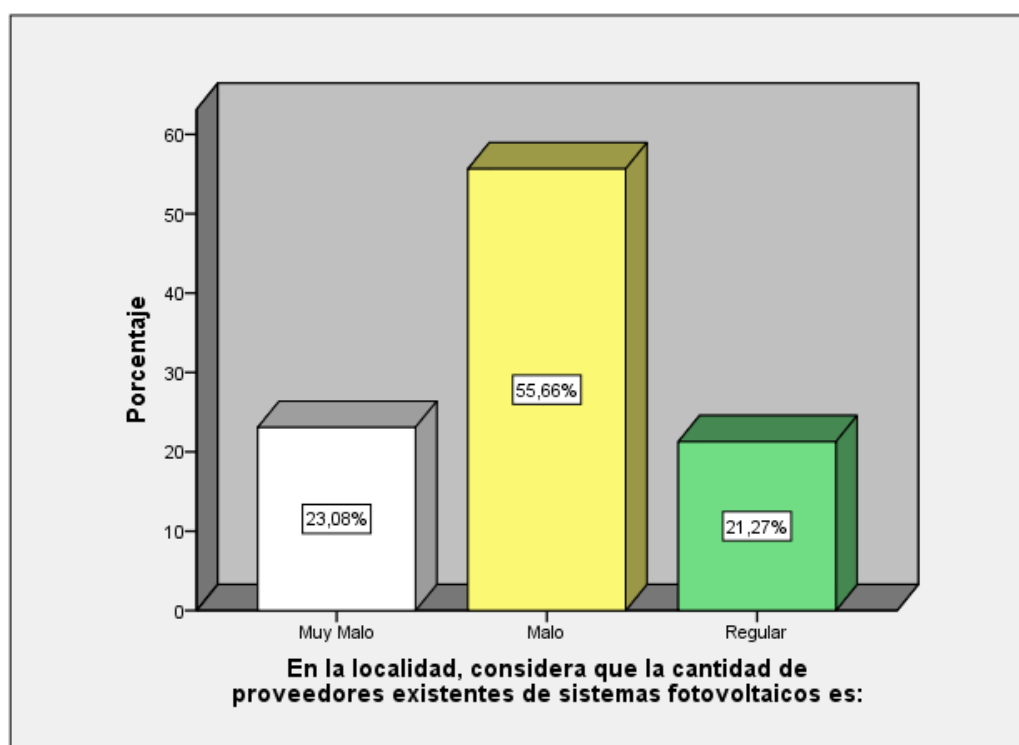


Figura 14: Cantidad de proveedores existentes en el mercado

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 y la figura 14 nos muestran que la cantidad de proveedores en el mercado local es aún muy deficiente lo que se refleja en un costo alto de los equipos. La percepción del 55.66 % es mala en cuanto a la cantidad de proveedores en el mercado.

Tabla 9: Intensidad de radiación solar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	1	,5	,5	,5
	Regular	1	,5	,5	,9
	Bueno	107	48,4	48,4	49,3
	Muy Bueno	112	50,7	50,7	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

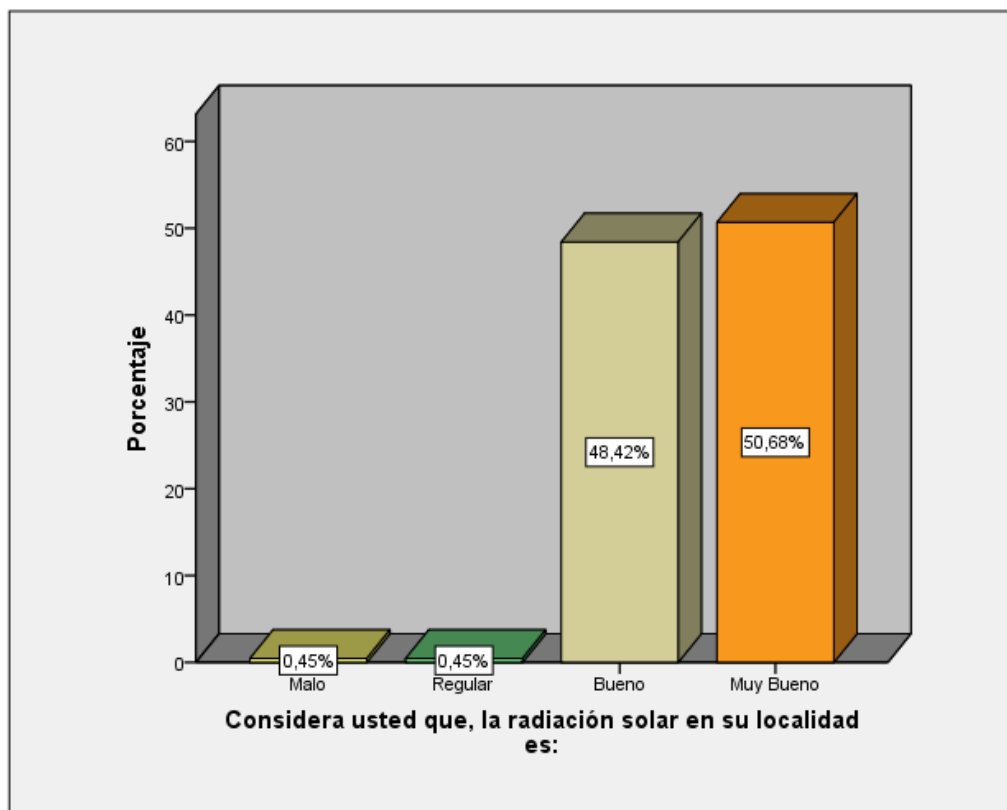


Figura 15: Intensidad de radiación solar

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 y la figura 15 muestran que, en su mayoría, los encuestados perciben que la radiación solar es muy alta, lo que ratifica lo mostrado en la figura 3 (nivel de radiación solar en el Perú), confirmando que la localidad tiene una de los más altos niveles de radiación del país.

Tabla 10: Estado de vías para el traslado de equipos fotovoltaicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	1	,5	,5	,5
	Malo	44	19,9	19,9	20,4
	Regular	145	65,6	65,6	86,0
	Bueno	31	14,0	14,0	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

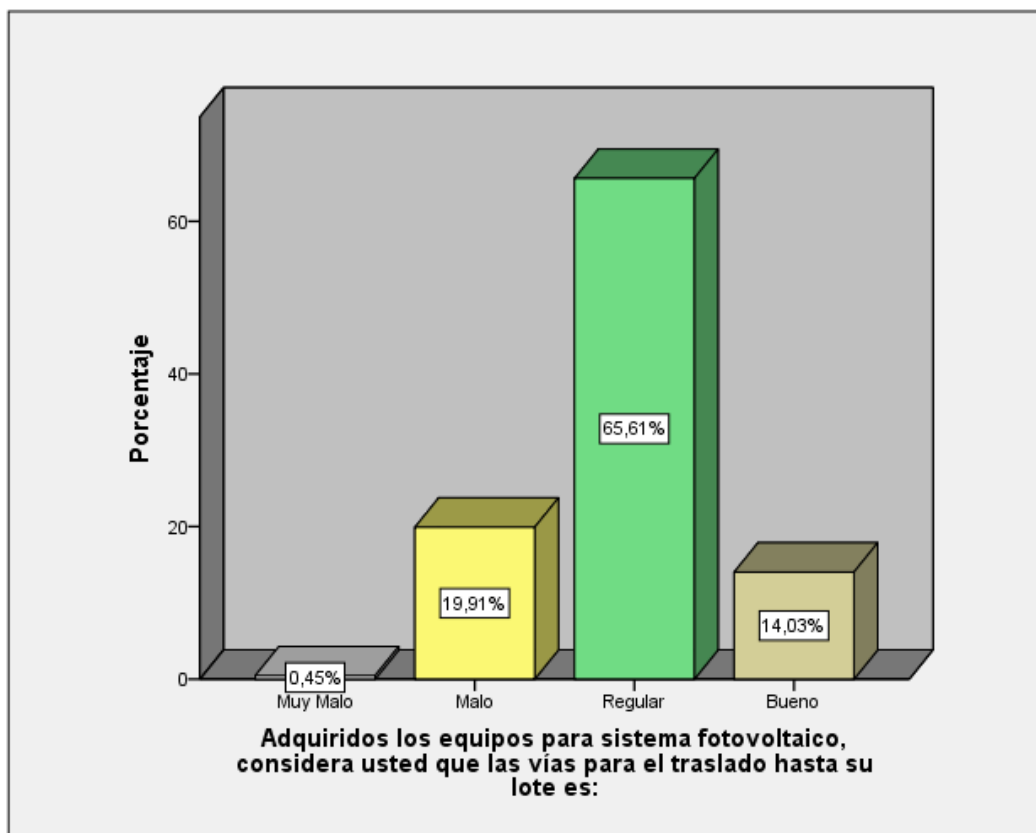


Figura 16: Estado de vías para el traslado de equipos fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia

Podemos ver en la tabla 10 y en la figura 16 que, en cuanto al estado de las vías para poder trasladar los equipos desde los mercados hasta las viviendas, es regular, ya que son caminos tipo trocha carrozable.

En cuanto al nivel de prestación de servicio se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 11: Cuenta con el servicio eléctrico convencional

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	208	94,1	94,1	94,1
	Si	13	5,9	5,9	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

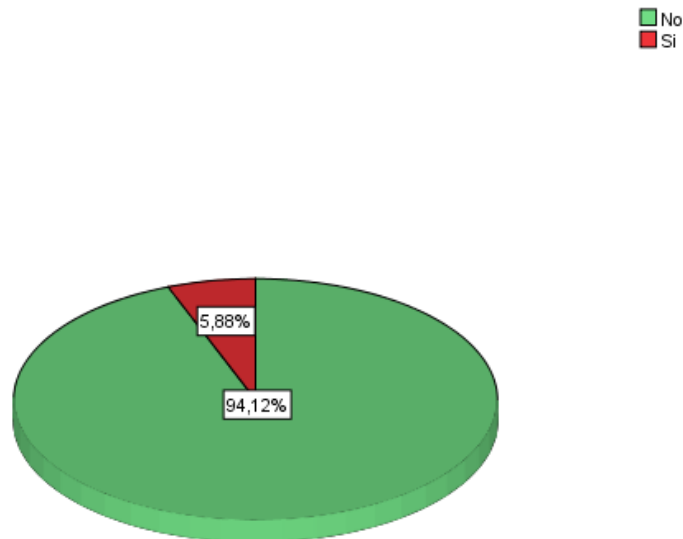


Figura 17: Cuenta con el servicio eléctrico convencional

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 y figura 17, nos indican claramente que en la actualidad la deficiencia en cuanto al servicio de energía eléctrica convencional, en la población.

Tabla 12: Cuenta con el servicio eléctrico de origen fotovoltaico:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	190	86,0	86,0	86,0
	Si	31	14,0	14,0	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

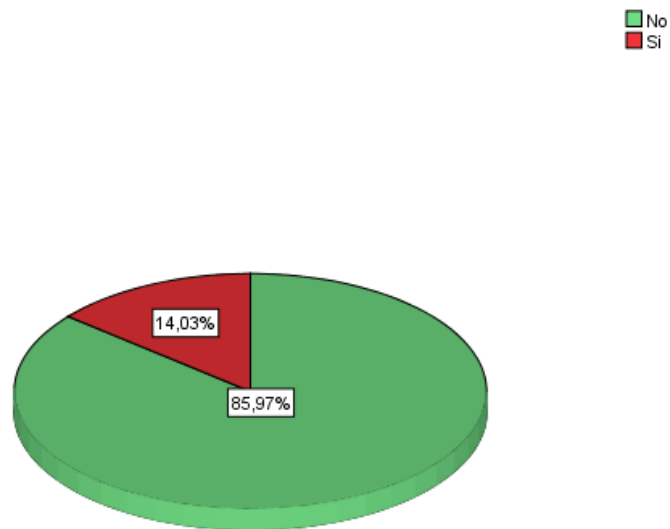


Figura 18: Cuenta con el servicio eléctrico de origen fotovoltaico

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12 y figura 18, muestran que solo un 14.03 % cuentan con un servicio eléctrico de origen fotovoltaico.

Tabla 13: Percepción del costo Kw/hora que cobra la entidad proveedora

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Malo	6	2,7	2,7	2,7
	Malo	72	32,6	32,6	35,3
	Regular	108	48,9	48,9	84,2
	Bueno	34	15,4	15,4	99,5
	Muy Bueno	1	,5	,5	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

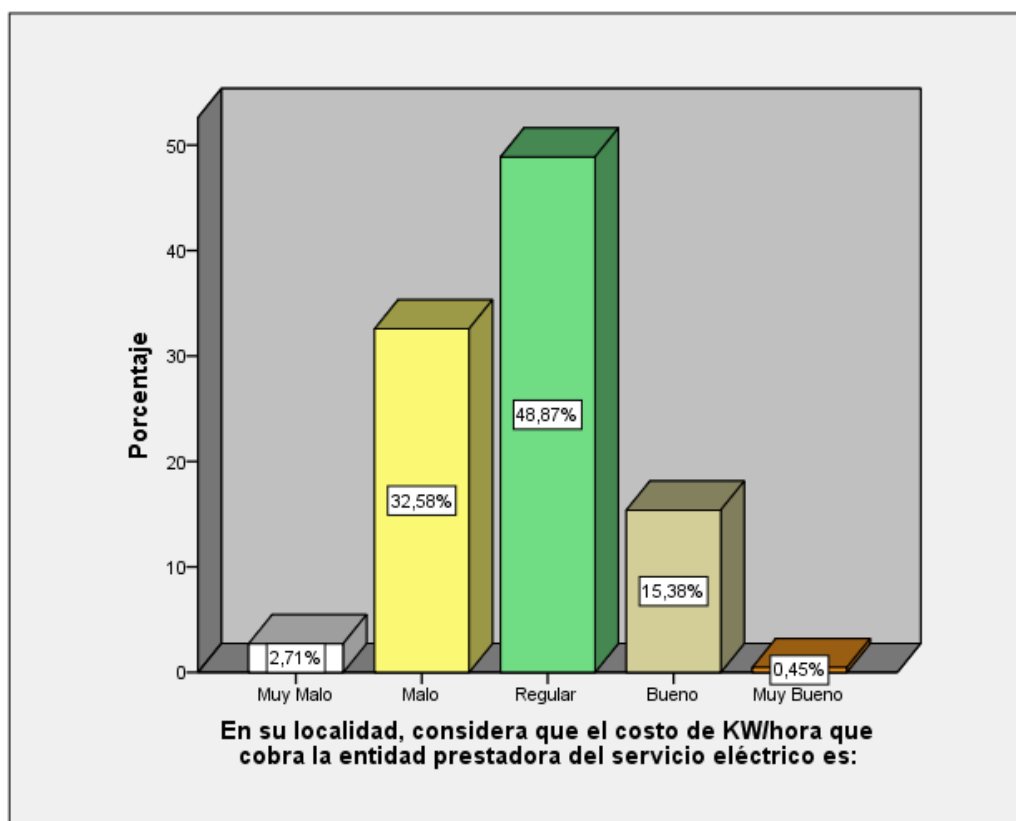


Figura 19: Percepción del costo Kw/hora que cobra la entidad proveedora

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 y figura 19 nos muestra que la mayoría de las personas encuestadas que cuentan con el servicio eléctrico proveniente de la red, consideran el costo por Kw/ hora es elevado para la zona.

En cuanto al nivel de conocimientos sobre los sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica con el que cuenta la población encuestada es el siguiente:

Tabla 14: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	161	72,9	72,9	72,9
	Si	60	27,1	27,1	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

■ No
■ Si

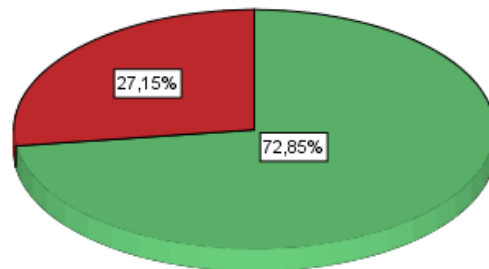


Figura 20: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 y figura 20, nos muestra que un 27.15 % conoce sobre los costos de instalación.

Tabla 15: Conoce el costo de mantenimiento del sistema fotovoltaico:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	213	96,4	96,4	96,4
	Si	8	3,6	3,6	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

■ No
■ Si

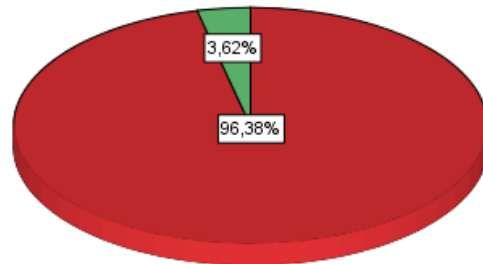


Figura 21: Conoce el costo de instalación del sistema fotovoltaico

Fuente: Elaboración propia

La tabla 15 y la figura 21 muestran que un 96.38% desconoce sobre los precios de mantenimiento de un sistema fotovoltaico.

Para poder determinar si la población es adecuada para poder implementar el sistema fotovoltaico se tomó un factor adicional, como lo es un espacio adecuado y seguro para los equipos, y se tuvo los siguientes resultados:

Tabla 16: Dispone de un lugar seguro y adecuado para la instalación de los equipos fotovoltaicos:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	71	32,1	32,1	32,1
	Si	150	67,9	67,9	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

■ No
■ Si

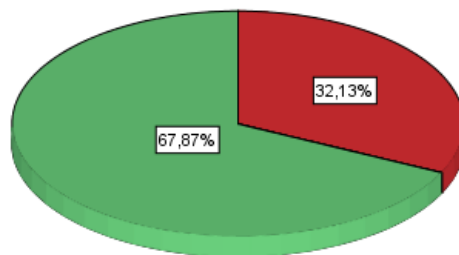


Figura 22: Dispone de un lugar seguro y adecuado para la instalación de los equipos fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia

La tabla 16 y la figura 21 muestran que un 32.13% dispone de un lugar adecuado y seguro para la instalación de los sistemas fotovoltaicos, muchos de los residentes, no cuentan con la seguridad necesaria.

Finalmente, para obtener un valor agregado en la investigación se consultó sobre la percepción de la población en cuanto al cuidado del medio ambiente:

Tabla 17: Cuidado del medio ambiente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	1	,5	,5	,5
	Regular	34	15,4	15,4	15,8
	Bueno	55	24,9	24,9	40,7
	Muy Bueno	131	59,3	59,3	100,0
	Total	221	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

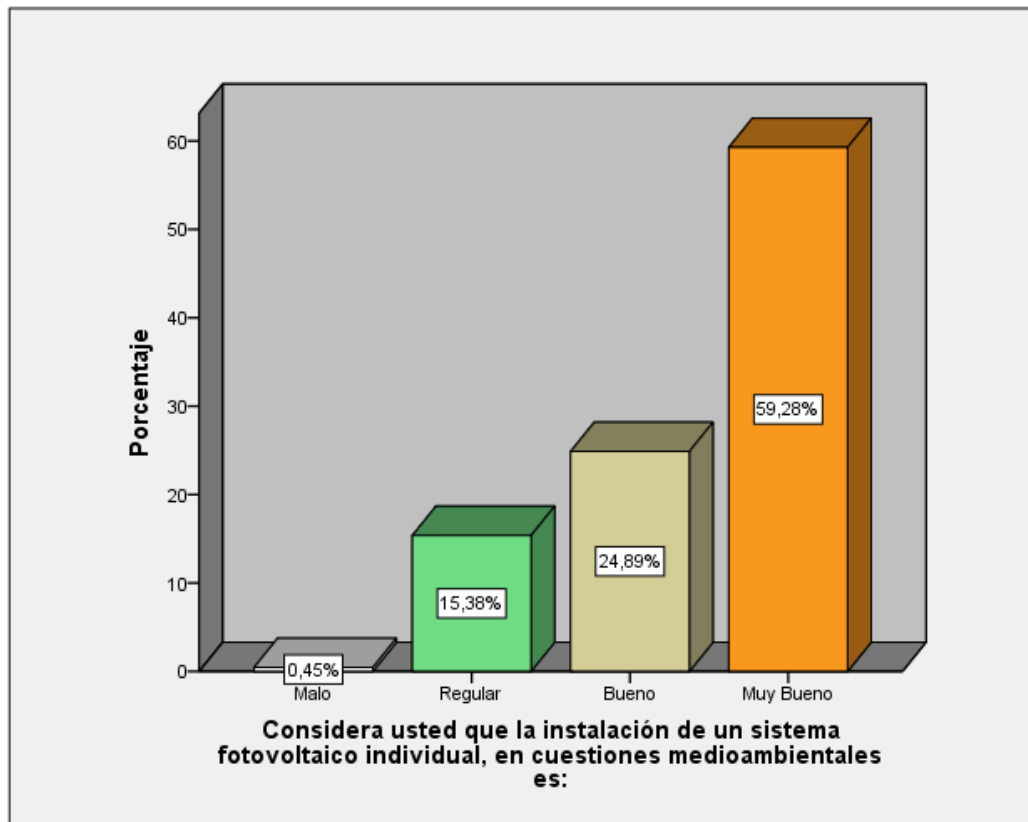


Figura 23: Cuidado del medio ambiente

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al aporte sobre el cuidado del medio ambiente usando los sistemas fotovoltaicos, los encuestados consideran que es muy bueno, como lo muestran la tabla 17 y la figura 23.

V. DISCUSIÓN

El objetivo general de la investigación es poder establecer los factores con mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica, al desarrollar el análisis de los datos obtenidos se obtiene que: de las tablas resumen se determina que los factores con mayor incidencia son: la falta de proveedores de equipos en el mercado (55.66 %) y el desconocimiento o falta de información (44.99%) al respecto de las fuentes de energía renovable. Estos resultados nos muestran que la falta de proveedores se ve reflejado aun en los altos costos de los equipos para generar energía fotovoltaica, lo que conlleva a que la población no pueda afrontar estos gastos, ya que se necesita adquirir todos los equipos en conjunto para poder abastecer de energía eléctrica su vivienda. También podemos señalar que hay un gran sector de la población que desconoce de la existencia de nuevas alternativas de obtención de energía eléctrica, la mayoría espera aún que el suministro eléctrico les sea proveído por la empresa que brinda el servicio (SEAL). Teniendo estos resultados se desestima la hipótesis general planteada: el factor de mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica es la falta de información, ya que como hemos visto el factor más influyente es el factor económico. Los resultados obtenidos son corroborados por (Barragán-Escandón,2019), que señalan a los factores económicos como los de mayor influencia a la hora de elegir un tipo de energía. En tal sentido, podemos argumentar que la población necesita que los precios de los equipos sean accesibles para poder migrar a un sistema fotovoltaico, el tema económico es un factor fundamental en un área rural como la que fue objeto del estudio.

En cuanto a los objetivos específicos tenemos los siguiente:

Al determinar el nivel actual de prestación del servicio de energía eléctrica a través de los sistemas tradicionales convencionales, el resultado muestra que la población que cuenta con el servicio eléctrico a través de sistemas convencionales, solo es el 5.88 %. Interpretando esta información, la población en estudio tiene un servicio eléctrico deficiente. Una gran parte no cuenta con el servicio eléctrico, lo que es un gran impedimento para que se puedan poner en marcha los proyectos para los cuales fueron creados los lotes de vivienda que es, ser granjas ganaderas. La energía eléctrica es fundamental, para poder poner en marcha los equipos necesarios para tales fines, como abastecimiento eléctrico de

vivienda, equipos de bombeo, equipos de iluminación, etc. Se corrobora de esta manera la hipótesis planteada que señala la deficiencia en cuanto a la prestación del servicio eléctrico. Este resultado es contrastado por lo que indicada (Valdez, Joaquin; Garcia, Gonzalo; Azorza, Catherine; Aranda, 2017) , que en el Perú la demanda eléctrica esta sobrepasada a pesar del crecimiento de generación eléctrica. El incesante crecimiento en la población, hacen que cada vez la demanda de energía eléctrica sea cada vez más difícil de cubrir, a pesar de que la investigación se desarrolló en una zona que es apropiada para poder instalar equipos fotovoltaicos, la población aún está a la espera del servicio convencional.

En cuanto al conocimiento de los sistemas alternativos de generación eléctrica, los resultados nos muestran que el 18.10 % de la población conoce sobre el sistema. Esto nos da una idea clara que la población desconoce sobre las alternativas no convencionales de generación eléctrica y a pesar de que un pequeño sector sabe sobre ello, es aún insuficiente la información con la que cuentan, esto genera que se vean en la necesidad de esperar a que el servicio eléctrico sea proveído por la entidad encargada dotar el suministro, la que a su vez debe de hacer una evaluación previa antes de poder suministrar las instalaciones necesarias para este fin. El resultado obtenido corrobora la hipótesis planteada ya que la información respecto a los sistemas fotovoltaicos con la que cuenta la población, es insuficiente. Tal como señala (López Méndez, 2017) mientras se tenga la capacidad de poder abastecer la demanda de energía con fuentes convencionales, el desarrollo de nuevos proyectos de energía alternativa no podrá llevarse a cabo, en nuestro país, las inversiones en cuanto a energías renovables son muy pocas para poder explotar al máximo su capacidad, ya que contamos con los recursos, en este caso la radicación solar que en la zona del sur es alta, lo que genera una zona adecuada para poder implementar los sistemas fotovoltaicos ya sean individuales o por plantas generadoras. En la ciudad de Arequipa, lugar donde se desarrolla nuestra investigación, solo se cuentan con dos plantas generadoras de energía eléctrica a partir del proceso fotovoltaico. La información de un tema es fundamental para poder realizar acciones adecuadas, en este caso, la información de los sistemas fotovoltaicos es muy necesaria para que la población pueda tener otra alternativa de obtención de energía eléctrica y no optar solamente, por la que le brinda la entidad prestadora del servicio.

Al determinar si la implementación de un sistema fotovoltaico es posible en la población en estudio, además de la radiación solar, se consultó sobre un lugar seguro y adecuado para instalar los equipos dentro de los lotes, obteniendo como resultado que el 68.87% de la población cuenta con este lugar o que puede adecuarlo. Estos resultados nos indican que tanto en el aspecto de seguridad y de radiación solar, la población objeto de nuestra investigación es apropiada para poder llevar a cabo la instalación de los equipos fotovoltaicos, hablando sobre la radiación solar, es la adecuada para que los equipos funcionen óptimamente y poder generar energía eléctrica todo el año, ya que esta incidencia de radiación es constante. En cuanto al lugar seguro y apropiado al ser lotes tipo granja, se puede adecuar espacios suficientes para la instalación de los equipos, de acuerdo a los requerimientos energéticos. Validando con estos resultados nuestra hipótesis ya que la población en estudio es apropiada para poder instalar sistemas fotovoltaicos. Tal y como señala (Portugal Chalco, 2018), la región Arequipa cuenta con una de las más altas radiaciones, lo que es muy favorable para poder utilizar los sistemas fotovoltaicos. La energía solar, en muchas zonas de nuestro país está siendo desaprovechada. En nuestra región Arequipa, como ya se mencionó se cuenta con dos plantas generadoras de energía eléctrica a través del proceso fotovoltaico, pero aún hay un gran potencial para poder seguir implementando más plantas o también, sistemas individuales generadores de energía eléctrica a través del proceso fotovoltaico de la energía solar.

El valor agregado que se obtiene utilizando los sistemas fotovoltaicos y no los convencionales, es el cuidado del medio ambiente, ya que los resultados nos muestran que un 59.28% de la población percibe este beneficio utilizando sistemas fotovoltaicos. Estos resultados señalan que la población tiene claro que la obtención de energía eléctrica por los procesos convencionales, generan una gran contaminación al medio ambiente. Ya sea por la quema de combustibles fósiles por la utilización de materiales para instalar los cables (postes de madera). También debemos mencionar que el desconocimiento de los sistemas fotovoltaicos por parte de la población, generan ignorancia sobre la industria de fabricación de los equipos para el sistema fotovoltaico, las cuales son grandes generadoras de contaminación, las nuevas tecnologías de fabricación de estos equipos buscan reducir esto, aun así, sigue siendo una gran alternativa de cuidado

para el medio ambiente. Los resultados corroboran lo indicado en la hipótesis. (Hernández Gutierrez, 2019), señala que las fuentes alternativas de energía eléctrica son una opción para un desarrollo social, económico y ambiental sostenible. Teniendo un gran problema a nivel mundial en cuanto al cuidado del medio ambiente es de suma importancia darle el valor que se merece al cuidado del medio ambiente, ya que depende de las acciones que se tomen en este tiempo el poder mantener o recuperar los daños ocasionados al medio ambiente a lo largo de los años.

VI. CONCLUSIONES

1. Son varios los factores que determinan el uso de energía solar fotovoltaica, mediante la investigación se encontró que los de mayor incidencia son: el factor económico y el desconocimiento sobre esta tecnología de obtención de energía eléctrica. La falta de proveedores de equipos para poder instalar un sistema fotovoltaico hace que sus precios aun sean elevados, y el desconocimiento sumerge a la población a que este esperando el suministro eléctrico de manera convencional.
2. En la actualidad la población que fue parte de la investigación cuenta con un servicio eléctrico deficiente, las pocas viviendas que cuentan con ello son extensiones de zonas que si cuentan con el servicio. Bajo estas condiciones es imposible desarrollar algún proyecto de granja, el cual es el fin de esta asociación, el suministro eléctrico es indispensable para poder instalar los equipos necesarios para operar una granja por más pequeña que sea.
3. El nivel de conocimiento sobre el sistema fotovoltaico, no alcanza el porcentaje necesario en la población, para que pueda tener una alternativa factible de poder implementarla, siempre la mentalidad está dada en lo convencional.
4. Cada lote cuenta con un lugar adecuado y seguro para poder instalar los equipos que generarían energía eléctrica a través del proceso fotovoltaico, y la radiación en la zona es una de las mayores del país. Y considerando las nuevas tecnologías de equipos como bombas de agua, electrodomésticos, luminarias, las cuales muestran equipos que se adaptan al sistema fotovoltaico, ya que consumen energía eléctrica que puede ser suplida por el sistema, la energía fotovoltaica sería muy eficaz en estas zonas.
5. En temas de cuidados medio ambientales, los sistemas fotovoltaicos nos dan una alternativa bastante buena, un alto porcentaje de la población tiene esa percepción, esto se debe tomar con bastante criterio ya que aún las tecnologías de fabricación de los equipos generan contaminación, al igual que cuando se desechan equipos que ya cumplieron su tiempo de vida, van a parar a un botadero generando contaminación por los metales que son usados en su fabricación. Aun así, realizando un uso y des uso adecuado de los equipos podemos decir que la energía fotovoltaica es muy amigable con el medio ambiente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la población en general, recabar información sobre nuevas alternativas de obtener energía eléctrica, de esta manera evitar estar sujeto a solo una fuente de energía eléctrica.
- El mercado local aún no tiene los suficientes proveedores, por el mismo hecho de que falta demanda de los mismos. En tal sentido se recomienda a los directivos de la asociación fomentar la utilización de energías renovables.
- En los nuevos proyectos que están por implementarse en los lotes, se recomienda tener en cuenta espacios suficientes y seguros para poder instalar equipos fotovoltaicos.
- Se recomienda poder realizar una visita informativa a los lotes que cuenten con el servicio eléctrico, de esta manera poder recabar información que ayudaría a la población.

REFERENCIAS

- Abarca Ancori, Alfredo, 2019. LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DE LA POLÍTICA DE ELECTRIFICACIÓN RURAL CON SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN EL DISTRITO DE SANTO TOMAS, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS EN LA REGIÓN CUSCO, AÑO 2019.
https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/1596720/1/Informe%20final%20de%20Tesis%20Alfredo%20Abarca%20Lev%20Obs%20Impresi%C3%B3n%20empastado%2028_01_2021.pdf
- Duran, Julio Cesar, 2016. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.
https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113645/CONICET_Digital_Nro_ba52c86e-a5b2-4164-8683-66773ddf9f76_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Villaseca Calle, P. (2017). APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL PERÚ.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55584/Villaseca_CPW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villaseca Calle, Práxedes William. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL PERÚ. 2020.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55584/Villaseca_CPW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez-Gámez, Maria. MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA CON SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN LAS ZONAS RURALES. Revista científica, 2018.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/13104>
- Burga Cruzado, Richard Henry; Campos Huanambal, Elmer Omar; Carrasco Rodríguez, Jhon Elvis; Castro Maco, Luis Antonio, 2020. IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO GANADERO CORTEZ – MOTUPE.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49828/B_Burga_CRH-Campos_HEO-Carrasco_RJE-Castro_MLA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salazar-Peralta, Araceli; Pichardo-s, a.; Pichardo-s, LA ENERGÍA SOLAR, UNA ALTERNATIVA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE. Revista de Investigación y Desarrollo, 2016.

- https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Development/vol2num5/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Development_V2_N5_2.pdf
- Sánchez Barboza, Martín. DISEÑO DE UN SUMINISTRO ELÉCTRICO CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE EQUIPOS DE BOMBEO AGRÍCOLA DEL ESTABLO GESALAMBAYEQUE, 2016. 2017.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10085/sanchez_bm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - DURÁN, Julio C. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2016.
https://ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/Energia_Solar.pdf?_cf_chl_jschl_tk_=pmd_1c9e1fbb3f62e6ff5c27d9c137f6cc1897f11cff-1628971575-0-gqNtZGzNAjjcnBszQb6#page=6
 - Vera, Peralta; Anel, Aixa. EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE UNA INSTALACIÓN DE BOMBEO SOLAR FOTOVOLTAICO APLICADA A LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA EN ZONAS AISLADAS DE AREQUIPA. 2018.
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1519/Aixa%20Peralta_Tesis_T%c3%adtulo%20Profesional_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - Gómez Sócola, Sebastian Miguel, 2019. ESTUDIO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO: CARACTERIZACIÓN, SIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE DIVERSOS MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PREDICCIÓN.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14438/G%c3%93MEZ_S%c3%93COLA_SEBASTIAN_MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - Paredes Quispe, Edgardo Jordan; Paredes Quispe, Eduardo Helberth. ESTUDIO NUMÉRICO DE LA EFICIENCIA DE PANELES FOTOVOLTAICOS CON DIFERENTE INCLINACIÓN APLICADO EN AREQUIPA. 2020.
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3883/Edgardo%20Paredes_Eduardo%20Paredes_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - Simons, Paul. ENERGÍA RENOVABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), 2016.

- https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/1_paul_simons_iea_medium_term_market_report.pdf
- Beltrán-Telles, Aurelio. PROSPECTIVA DE LAS ENERGÍAS EÓLICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. 2017. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582017000100105
 - Aita, Pedro Gamio. ENERGÍA: UN CAMBIO NECESARIO EN EL PERÚ. 2017. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/Kawsaypacha/article/view/19646/19740>
 - Portugal, I. (2018). PROPUESTA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA VIVIENDAS DOMICILIARIAS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5184/4/IV_FIN_1_09_TE_Portugal_Chalco_2018.pdf
 - Molina-García, Moisés; Melchor-Hernández, César. PROTOTIPO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO AUTÓNOMO. 2016. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59457403/9.-Revista_Aplicaciones_de_la_Ingenieria_V3_N820190530-14397-o2pb3p-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1629325002&Signature=blrYqHJDAjfVzZc3U7y0F7mOpey~6eWvfyvhnkhDPSu-XQbmo3jYEq3pEdR~LiRMOMZ4LZA-YHHq3R0NfI1KEzsCZ5RV36hJd0gMF3s7qC63tOLcF0YcmtH2QEXbyHbluwHvnS5Xn29k1B3qTJFYXXQZb943dM5kyxibwrzCZ-FdQgoKXQNn01es4dXg9uJQgyhh1UWmnUhnDlza1NA02bgnE-UdH8qwyQ2lwxCyI5UJzZc~ybb59MIEfAlaSoH9yoMn5nIEQVBD0pS8ghcbsfs5jb6ewgRit4AliTI2ooYJV6pMC6Lde2GsuTdxurOJoeO65yR3FEhQeNfMKJ-XYg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=21
 - Mesa, Juan David; Mejia, Andres Escobar; Isaza, Ricardo a. Hincapie. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL EFECTO FOTOVOLTAICO EN LA REGIÓN. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/2659/1467>
 - Acevedo Garcés, Fabio De Jesús. DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CON CAPACIDAD PARA 3 KILOVATIOS. 2016. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/11352/10097742.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Herbas Torrico, Boris Christian; Rocha Gonzales, Erick Ariel. METODOLOGÍA CIENTÍFICA PARA LA REALIZACIÓN DE INVESTIGACIONES DE MERCADO E INVESTIGACIONES SOCIALES CUANTITATIVAS. 2018.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332018000200006&script=sci_arttext&tlng=en
- Jara Fernández, Carlos Lenin, 2018. IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA OPTIMIZAR EL COSTO POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DEL DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25027>
- Rios Larrea, Jose Feliciano; Diaz Rubio, Deciderio Enrique, 2018. DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO, PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CENTRO POBLADO LA ALGODONERA, OLMOS – LAMBAYEQUE.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23982/DelgadoEspinoza%2CYaceliMaribel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gebert, Alice; Muller, Rafaela; Casagrande, Deise. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2017.
<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/feiramatematica/article/view/9244/7903>
- Caro, Laura. 7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. 2019.
<https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>
- Gómez Ramírez, Jhonnatan. LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN COLOMBIA: POTENCIALES, ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS. 2017.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10312/G%c3%b3mez2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Artunduaga Rojas, Maria Camila. LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE DE ABASTECIMIENTO ELÉCTRICO EN LA VEREDA CHARGUAYACO DEL MUNICIPIO DE PITALITO HUILA. 2019.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30964>

- López Méndez, Jhon Ferney. DIVERSOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN COLOMBIA. 2017. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16457/JhonFerneyLopezMendez2017.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Barragán-Escandón, Edgar. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA CIUDAD. EURE (Santiago), 2019. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612019000100259&script=sci_arttext&tlng=e
- Valdez, Joaquín Balarezo. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DEL SECTOR DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PERÚ. 2017. <https://www.proquest.com/openview/b5d15f668781c0e08436677d6ee669c8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Sampaio, Priscila Gonzalves Vasconcelos; González, Mario Orestes Aguirre. PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY: CONCEPTUAL FRAMEWORK, 2017. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032117303076>
- Denholm, Paul; Margolis, Robert. ENERGY STORAGE REQUIREMENTS FOR ACHIEVING 50% SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY PENETRATION IN CALIFORNIA, 2016. <https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/66595.pdf>
- Rediske, Graciele. MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING MODEL FOR ASSESSMENT OF LARGE PHOTOVOLTAIC FARMS IN BRAZIL. 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544220302747>
- Dias, Luis. INTERPLAY BETWEEN THE POTENTIAL OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS AND AGRICULTURAL LAND USE. LAND USE POLICY, 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837716309929>
- Ghadami, Nasim. IMPLEMENTATION OF SOLAR ENERGY IN SMART CITIES USING AN INTEGRATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK, PHOTOVOLTAIC SYSTEM AND CLASSICAL DELPHI METHODS, 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670721004315>
- Kabir, Ehsanul. SOLAR ENERGY: POTENTIAL AND FUTURE PROSPECTS, 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032117313485>
- Al-Shahri, Omar A. SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY OPTIMIZATION METHODS, CHALLENGES AND ISSUES: A COMPREHENSIVE REVIEW,

2020.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620355116>

- Belman-Flores, j. M.; Camacho-Vázquez, G.; Rodríguez-Muñoz, A. P. A REVIEW OF HYBRID SYSTEMS INCLUDING PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY: GENERAL ASPECTS IN MEXICO, 2016.
<https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4960404>
- Suuronen, Anna. OPTIMIZATION OF PHOTOVOLTAIC SOLAR POWER PLANT LOCATIONS IN NORTHERN CHILE, 2017.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-017-7170-z>
- Jiménez-Delgado, E.. DATA MANAGEMENT INFRASTRUCTURE FROM INITIATIVES ON PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY, 2019.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-11890-7_12
- Herez, Amal. REVIEW ON PHOTOVOLTAIC/THERMAL HYBRID SOLAR COLLECTORS: CLASSIFICATIONS, APPLICATIONS AND NEW SYSTEMS, 2020.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038092X20307945>
- Kannan, Nadarajah; Vakeesan, Divagar. SOLAR ENERGY FOR FUTURE WORLD:-A REVIEW, 2016.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116301320>
- Jaimes, Arturo Fajardo; De Sousa, Fernando Rangel. SIMPLE MODELING OF PHOTOVOLTAIC SOLAR CELLS FOR INDOOR HARVESTING APPLICATIONS, 2017.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038092X17307594>
- Nayak, Pabitra K. PHOTOVOLTAIC SOLAR CELL TECHNOLOGIES: ANALYSING THE STATE OF THE ART, 2019.
<https://www.nature.com/articles/s41578-019-0097-0#additional-information>
- Torres, João Paulo N. THE EFFECT OF SHADING ON PHOTOVOLTAIC SOLAR PANELS, 2018.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12667-016-0225-5>
- ZAKUTAYEV, Andriy. DESIGN OF NITRIDE SEMICONDUCTORS FOR SOLAR ENERGY CONVERSION, 2016.
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/ta/c5ta09446a/unauth>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente
¿Qué factores son los de mayor incidencia en la utilización de la energía solar fotovoltaica?	Determinar los factores de mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica.	El factor de más influencia en el uso de energía solar fotovoltaica es la falta de información.	Uso de energía solar fotovoltaica
Problemas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente
¿Cuál es el actual nivel de prestación del servicio de energía eléctrica a través de los sistemas convencionales?	Determinar el nivel actual de prestación del servicio de energía eléctrica a través de los sistemas convencionales.	Se tiene una prestación de servicio eléctrico deficiente.	Influencia de los factores.
¿Cuál es el nivel de conocimiento, sobre sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica, que tiene la población?	Determinar el actual nivel de conocimiento sobre sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica.	El conocimiento sobre otros sistemas de obtención de energía eléctrica, es muy básica.	
¿la población objeto de la investigación, es apropiada para poder implementar el sistema de energía solar fotovoltaico?	Determinar si en la población en estudio se puede implementar un sistema fotovoltaico.	La población en estudio es apropiada para poder implementar los sistemas fotovoltaicos.	
¿Qué valor agregado se puede obtener mediante la implementación de los sistemas alternativos o no convencionales de energía eléctrica?	Cuantificar los valores agregados que se pueden obtener mediante la implementación de los sistemas alternativos o no convencionales de energía eléctrica.	El valor agregado que se obtiene implementando sistemas alternativos de energía eléctrica viene dado por el uso de energías renovables.	

ANEXO 2: Matriz de operacionalización de variables

Variables de Estudio	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Uso de Energía Solar Fotovoltaica	Independiente cualitativa	La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable (ESPINOZA, 2017)	Se determina el uso de energía solar fotovoltaica por la cantidad de instalaciones encontradas.	Sistemas aislados	Suministro eléctrico convencional	Nominal
				Sistemas interconectados	Suministro eléctrico fotovoltaico	Nominal
Influencia de los factores	Dependiente cualitativa	Efectos cuantificables que influyen en el comportamiento (Real Academia de Ingeniería)	Están determinados por los factores que influyen en el uso de energía solar fotovoltaica, identificando los principales o de mayor incidencia.	Información sobre el sistema fotovoltaico	Acceso a la Información	Ordinal
				Acceso a la tecnología	Acceso a Equipos para instalar el sistema fotovoltaico	Ordinal
				Acceso al servicio técnico	Personal capacitado en la región	Ordinal
				Accesibilidad económica	Variedad de proveedores de equipos en el mercado	Ordinal
				Climáticos	Radiación solar	Ordinal
				Accesibilidad geográfica	Carreteras	Ordinal

ANEXO 3: Expediente para validación de instrumentos de medición



**EXPEDIENTE PARA VALIDAR LOS
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE
JUICIO DE EXPERTOS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): ING. LUIS BECERRA STOCK

Presente:

Asunto: "Validación de instrumento a través de Juicio de expertos"

Me es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de pregrado en la Educación de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede de Lima Este, y siendo requisito la validación de los instrumentos con las cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el grado académico de Ingeniero Ambiental.

El título de mi proyecto de investigación es "**Influencia de factores en el uso de energía solar fotovoltaica para el funcionamiento de una granja en el Pedregal, Majes – Arequipa 2021**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas ambientales y/o investigación ambiental.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

1. **Anexo N°01:** Matriz de operacionalización.
2. **Anexo N°02:** Diagrama de flujo para extraer la correlación entre los factores del parque automotor y la calidad del aire en Lima Metropolitana.
3. **Anexo N°03:** Instrumentos de recolección de datos determinar los factores que influyen en el uso de energía solar fotovoltaica.
5. **Anexo N°04:** Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

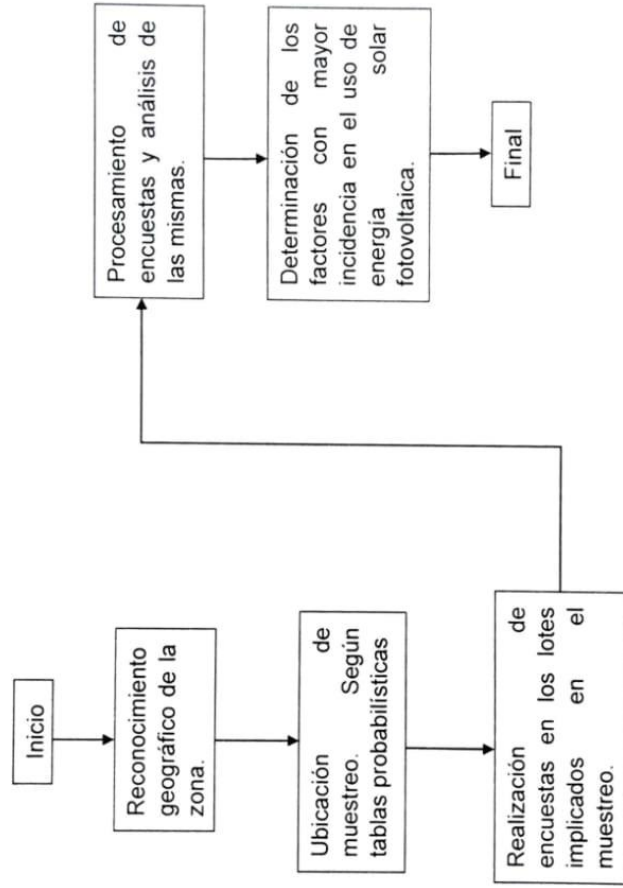
Apellidos y Nombres: Caceres Lupaca, Edgar Martin

DNI: 42370721

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Variables de Estudio	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Uso de Energía Solar Fotovoltaica	Independiente cualitativa	La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable (ESPINOZA, 2017)	Se determina el uso de energía solar fotovoltaica por la cantidad de instalaciones encontradas.	Sistemas aislados	Suministro eléctrico convencional	Nominal
	Dependiente cualitativa	Efectos cuantificables que influyen en el comportamiento (Real Academia de Ingeniería)	Están determinados por los factores que influyen en el uso de energía solar fotovoltaica, identificando los principales o de mayor incidencia.	Sistemas interconectados Información sobre el sistema fotovoltaico Acceso a la tecnología Acceso al servicio técnico	Suministro eléctrico fotovoltaico Acceso a la Información Acceso a Equipos para instalar el sistema fotovoltaico Personal capacitado en la región Variedad de proveedores de equipos en el mercado Radiación solar	Nominal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal
Influencia los factores	Dependiente cualitativa			Accesibilidad económica Climáticos Accesibilidad geográfica	Carreteras	Ordinal

Anexo 2: Diagrama de flujo para obtener la influencia de los factores en el uso de energía solar fotovoltaica



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos para determinar la influencia de los factores en el uso de energía solar fotovoltaica

"Influencia de factores en el uso de energía solar fotovoltaica para el funcionamiento de una granja en el Pedregal, Majes – Arequipa 2021"	
Objetivo	Determinar los factores de mayor influencia en el uso de energía solar fotovoltaica
Instrucciones:	Marque con una X la alternativa que considere usted válida de acuerdo al ítem en los casilleros siguientes

"Asociación Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples Hijos de Colonos Majes 2000"

DIRECCIÓN: Mz Lte:

Variable 1: Uso de Energía Solar Fotovoltaica

ÍTEM	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Cuenta usted con servicio eléctrico convencional (SEAL)?		
2	¿Cuenta usted con servicio eléctrico de origen fotovoltaico (paneles solares)?		
3	¿Cuenta usted con servicio eléctrico proveniente de sistemas fotovoltaicos y de la red eléctrica convencional?		
4	¿Dispone de un espacio seguro y adecuado para la ubicación de los equipos para el sistema fotovoltaico?		
5	¿Conoce el costo de la instalación de sistema fotovoltaico?		
6	¿Conoce el costo del mantenimiento de un sistema fotovoltaico?		

Variable 2: Influencia de Factores

MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
1	2	3	4	5

ÍTEM	PREGUNTA	1	2	3	4	5
1	El conocimiento sobre los sistemas fotovoltaicos, que usted tiene es:					
2	En la localidad, la presencia de proveedores de sistemas fotovoltaicos es:					
3	En la localidad, la presencia de personal técnico capacitado para instalar sistemas fotovoltaicos es:					
4	En la localidad, considera que la cantidad de proveedores existentes de sistemas fotovoltaicos es:					
5	Considera usted que, la radiación solar en su localidad es:					
6	Adquiridos los equipos para sistema fotovoltaico, considera usted que las vías para el traslado hasta su lote es:					
7	En su localidad, considera que el costo de KW/hora que cobra la entidad prestadora del servicio eléctrico es:					
8	Considera usted que la instalación de un sistema fotovoltaico individual, en cuestiones medioambientales es:					

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°04: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Becerra Stora Luis Alberto
- 1.2. Cargo e Institución donde labora: Coordinador Escuela Profesional de Ing. Civil
- 1.3. Especialidad del Validador: Ingeniero Civil - UCSP
- 1.4. Nombre del Instrumento: Cuestionario
- 1.5. Título de la investigación:

"Influencia de factores en el uso de energía solar fotovoltaica para el funcionamiento de una granja en el Pedregal, Majes – Arequipa 2021"

- 1.6. Autor del Instrumento: Bach. Caceres Lupaca, Edgar Martin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.			X		
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			X		
4. Organización	Existe una organización lógica.				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.			X		
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				X	
PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN					X	

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

PRIMERA VARIABLE: Uso de Energía Solar Fotovoltaica

DIMENSIÓN	INDICADORES	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Sistemas Aislados	Suministro eléctrico convencional	X		
Sistemas Interconectados	Suministro eléctrico fotovoltaico	X		

SEGUNDA VARIABLE: Uso de Energía Solar Fotovoltaica

DIMENSIÓN	INDICADORES	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Información sobre sistema fotovoltaico	Acceso a la Información	X		
Acceso a la tecnología	Acceso a equipos para instalar el sistema fotovoltaico	X		
Acceso al servicio técnico	Personal capacitado en la región	X		
Accesibilidad económica	Variedad de proveedores de equipos en el mercado	X		
Climáticos	Radiación solar	X		
Accesibilidad Geográfica	Carreteras	X		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 75 %

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Arequipa, ...de septiembre de 2021



 Firma del experto informante

DNI N°: ...29636605..... Teléfono N°: ...959373221.....

ANEXO 3: Tabla de números aleatorios

12159	66144	05091	13446	45653	13684	66024	91410	51351	22772
30156	90519	95785	47544	66735	35754	11088	67310	19720	-08379
59069	01722	53338	41942	65118	71236	01932	70343	25812	62275
54107	58081	82470	59407	13475	95872	16268	78436	39251	64247
99681	81295	06315	28212	45029	57701	96327	85436	33614	29070
27252	37875	53679	01889	35714	63534	63791	76342	47717	73684
93259	74585	11863	78985	03881	46567	93696	93521	54970	37607
84068	43759	75814	32261	12728	09636	22336	76529	01017	45503
68582	97054	28251	63787	57285	18854	35006	16343	51867	67979
60646	11298	19680	10087	66391	70853	24423	73007	74958	29020
97437	52922	80739	59178	50628	61017	51652	40915	94696	67843
58009	20681	98823	50979	01237	70152	13711	73916	87902	84759
77211	70110	93803	60135	22881	13423	30999	07104	27400	25414
54256	84591	65302	99257	92970	28924	36632	54044	91798	78018
37493	69330	94069	39544	14050	03476	25804	49350	92525	87941
87569	22661	55970	52623	35419	76660	42394	63210	62626	00581
22896	62237	39635	63725	10463	87944	92075	90914	30599	35671
02697	33230	64527	97210	41359	79399	13941	88378	68503	33609
20080	15652	37216	00679	02088	34138	13953	68939	05630	27653
20550	95151	60557	57449	77115	87372	02574	07851	22428	39189
72771	11672	67492	42904	64647	94354	45994	42538	54885	15983
38472	43379	76295	69406	96510	16529	83500	28590	49787	29822
24511	56510	72654	13277	45031	42235	96502	25567	23653	36707
01054	06674	58283	82831	97048	42983	06471	12350	49990	04809
94437	94907	95274	26487	60496	78222	43032	04276	70800	17378
97842	69095	25982	03484	25173	05982	14624	31653	17170	92785
53047	13486	69712	33567	82313	87631	03197	02438	12374	40329
40770	47013	63306	48154	80970	87976	04939	21233	20572	31013
52733	66251	69661	58387	72096	21355	51659	19003	75556	33095
41749	46502	18378	83141	63920	85516	75743	66317	45428	45940
10271	85184	46468	38860	24039	80949	51211	35411	40470	16070
98791	48848	68129	51024	53044	55039	71290	26484	70682	56255
30196	09295	47685	56768	29285	06272	98789	47188	35063	24158
99373	64343	92433	06388	65713	35386	43370	19254	55014	98621
27768	27552	42156	23239	46823	91077	06306	17756	84459	92513
67791	35910	56921	51976	78475	15336	92544	82601	17996	72268
64018	44004	08136	56129	77024	82650	18163	29158	33935	94262
79715	33859	10835	94936	02857	87486	70613	41909	80667	52176
20190	40737	82688	07099	65255	52767	65930	45861	32575	93731
82421	01208	49762	66360	00231	87540	88302	62686	38456	25872
00083	81269	35320	72064	10472	92080	80447	15259	62654	70882
56558	09762	20813	48719	35530	96437	96343	21212	32567	34305
41183	20460	08608	75283	43401	25888	73405	35639	92114	48006
39977	10603	35052	53751	64219	36235	84687	42091	42587	16996
29310	84031	03052	51356	44747	19678	14619	03600	08066	93899
47360	03571	95657	85065	80919	14890	97623	57375	77855	15735
48481	98262	50414	41929	05977	78903	47602	52154	47901	84523
48097	56362	16342	75261	27751	28715	21871	37943	17850	90999
20648	30751	96515	51581	43877	94494	80164	02115	09738	51938
60704	10107	59220	64220	23944	34684	83696	82344	19020	84834

Fuente: A Millon Randon Digits

ANEXO 4: Panel fotográfico



Investigador en la Asociación Autogestionaria de Vivienda y Servicios Múltiples
Hijos de Colonos Majes 2000



Investigador reconociendo el área de recolección de datos



Investigador iniciando con la recolección de datos



Investigador continuando con la recolección de datos



Reconocimiento de Instalaciones de Baterías, Controlador e inversor de corriente.



Reconocimiento de instalación de paneles fotovoltaicos



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, Caceres Lupaca, Edgar Martin egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: "Influencia de factores en el uso de energía solar fotovoltaica para el funcionamiento de una granja en el Pedregal, Majes – Arequipa 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de enero de 2022

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
Caceres Lupaca, Edgar Martin DNI: 42370721 ORCID: 0000-0001-9571-6607	