



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR
ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA
FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE
SUATIA REGIÓN PUNO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR
ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA
FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE
SUATIA REGIÓN PUNO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Mgtr. WALTER JACINTO LIZARRAGA ARMAZA

PRIMER MIEMBRO

:

Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

SEGUNDO MIEMBRO

:

Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

ASESOR DE TESIS

:

Mgtr. SALVADOR TEORDORO VALDIVIA CARDENAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA - P18



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1843-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 18710 presentado por el (la) Bachiller: **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Mgtr. WALTER JACINTO LIZARRAGA ARMAZA
- * **1er Miembro** : Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
- * **2do Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

ARTICULO SEGUNDO. – RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Mgtr. **SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS.**

ARTICULO TERCERO. – APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista.** de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 26 de diciembre del 2024
- * **HORA** : 9:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 204 - EPIME

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

[Handwritten Signature]
D. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIR 47700



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

[Handwritten Signature]
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1433-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 05 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 12976 por el señor (a): **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1143- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 018 - 2024 del integrante del comité de investigación EPIME de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Benjamin Chuquimamani Quinto de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 018 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024** correspondiente a la línea de investigación **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la, Mgtr. **SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURASDr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y C. PURASDr. Efraín Gallo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



RESOLUCIÓN DECANAL N° 738-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 05 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 8516, presentado el señor (a) **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 646 -2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 018 -2024 del integrante del comité de investigación **EPIME** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES** ha presentado su propuesta de investigación **Titulado: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Benjamín Chuquimamani Quinto** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 018 -2024- aprobando la propuesta de investigación **titulado: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**, con el Tema **Titulado: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024** correspondiente a la línea de investigación **INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

CRISTIAN QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Paríto Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



TESIS UANCV

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024



VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

2

Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

2%

3

www.sfe-solar.com

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.utc.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.uancv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1%

9

puntosolar.cl

Fuente de Internet

<1%

10

repositorio.unac.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

11

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

12

unaj.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

13

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

14

dspace.unl.edu.ec

Fuente de Internet


<1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Javier Cristian Quispe Torres
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74248498
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-6339-3964
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Salvador Teodoro Valdivia Cardenas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02383061
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-8660-8733
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Walter Jacinto Lizarraga Armaza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02393436
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Benjamin Chuquimamani Quinto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02406088
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Adwar Ranulfo Sanchez Carreón
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	02064066
Datos de investigación	
Línea de investigación	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA – P18
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Región: Puno Provincia : Lampa Distrito : Palca Comunidad : Suatia</p> <p>Latitud sur : 15° 15' 2.3" S (-15.25064729000) Longitud oeste: 70° 39' 57.3" W (-70.66591276000)</p> <p>URL Mapa https://maps.app.goo.gl/e8zB9Q9pxj5npLky8</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2024 – diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01 Ingeniería Mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.01

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO NESTOR CERVEN VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PUNO

DIRECTOR

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JAVIER CRISTIAN QUISPE TORRES, identificado con DNI Nro. 74248498 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación,** **Trabajo Académico** denominada:

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024

Asesorado por: Mgtr. SALVADOR TEORDORO VALDIVIA CARDENAS

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

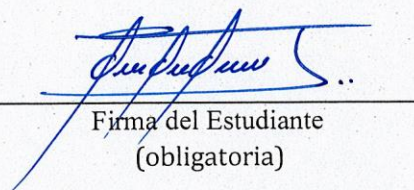
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

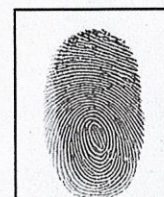
Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 07 de enero del 2025


 Firma del Asesor
 (obligatoria)


 Firma del Estudiante
 (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

En primer lugar, dedico esta tesis a DIOS por haberme dado la vida, A mi padre DAVID OSCAR QUISPE MAMI y a mi madre CELESTINA TORRES MAMANI que me han proporcionado constantemente un apoyo inquebrantable para ayudarme a cumplir todos mis objetivos académicos y personales. También son quienes me han proporcionado los recursos y el dinero que necesito para centrarme en mis estudios y no abandonar nunca..



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas. Agradezco infinitamente a mi alma mater UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUE – JULIACA por haberme formado como profesional durante cinco años de mi vida estudiantil.

A los docentes de la escuela profesional de ingeniería mecánica eléctrica EPIME por haber ilustrado y compartido sus conocimientos en el proceso de la vida universitaria.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema principal	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos de la investigación	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Hipótesis	5
1.5.1. Hipótesis general	5
1.5.2. Hipótesis específicas	5
1.6. Variables	5



1.7. Operacionalización de las variables..... 7

CAPITULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes.....	8
2.1.1. A nivel internacional	8
2.1.2. A nivel nacional	11
2.1.3. A nivel local	14
2.2. Análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica	15
2.2.1. Factor demográfico	15
2.2.2. Energía eléctrica	16
2.3. Sistema fotovoltaico	16
2.3.1. Antecedentes del uso de energía fotovoltaica.....	17
2.3.2. Radiación solar.....	18
2.3.3. Desarrollo de celdas solares.....	19
2.3.4. Generaciones de celdas solares.....	20
2.3.5. Energía fotovoltaica	22
2.3.6. Sistema fotovoltaico aislado.....	23
2.3.7. Dimensionamiento de consumo.....	28
2.3.8. Desarrollo sustentable	29
2.3.9. Mantenimiento del sistema fotovoltaico	30
2.4. Marco normativo.....	33
2.5. Definición de términos.....	34



CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación.....	36
3.1.3. Diseño de investigación	37
3.2. Ámbito de investigación	37
3.3. Población y muestra	40
3.3.3. Población.....	40
3.3.4. Muestra	40
3.4. Técnicas fuentes e instrumentos de recogida de información.....	40
3.4.3. Técnicas	40
3.4.4. Fuentes	40
3.4.5. Instrumentos.....	41

CAPITULO VI

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación	42
4.2. Análisis e interpretación de resultados	42
4.3. Discusión de los resultados	62
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÉNDICES	72



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operación de variables 7

Tabla 2 Ocupación de los pobladores de la comunidad de Suatia 43

Tabla 3 Grado de instrucción de los pobladores de la comunidad de Suatia ... 44

Tabla 4 Existencia de energía eléctrica en la comunidad de Suatia..... 45

Tabla 5 Fuente de acceso a energía eléctrica de los pobladores de la comunidad de Suatia 46

Tabla 6 Conocimiento sobre el sistema fotovoltaico de los pobladores de la comunidad de Suatia 47

Tabla 7 Conocimiento acerca de energías renovables 48

Tabla 8 Consentimiento de implementación del sistema fotovoltaico..... 49

Tabla 9 Consentimiento para recibir capacitaciones..... 50

Tabla 10 Percepción de beneficios del sistema fotovoltaico 51

Tabla 11 Percepción de la energía eléctrica 52

Tabla 12 Consentimiento de uso y mantenimiento compartido 53

Tabla 13 Dimensionamiento por domicilio..... 55

Tabla 14 Potencia total necesaria por sistema instalado 56

Tabla 15 Calculo Financiero 61



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Celdas de primera generación	20
Figura 2 Celdas de segunda generación.....	21
Figura 3 Celdas de tercera generación	22
Figura 4 Instalación fotovoltaica aislada.....	24
Figura 5 Esquema de instalación de un sistema fotovoltaico	28
Figura 6 Vista geográfica de la región Puno	38
Figura 7 Vista geográfica del distrito de Palca	39
Figura 8 Vista geográfica de la comunidad de Suatia	39
Figura 9 Ocupación de los pobladores de la comunidad de Suatia	43
Figura 10 Grado de instrucción de los pobladores de la comunidad de Suatia	44
Figura 11 Existencia de energía eléctrica en la comunidad de Suatia	45
Figura 12 Fuente de acceso a energía eléctrica de los pobladores de la comunidad de Suatia	46
Figura 13 Conocimiento sobre el sistema fotovoltaico de los pobladores de la comunidad de Suatia	47
Figura 14 Conocimiento acerca de energías renovables.....	48
Figura 15 Consentimiento de implementación del sistema fotovoltaico	49
Figura 16 Consentimiento para recibir capacitaciones.....	50
Figura 17 Percepción de beneficios del sistema fotovoltaico.....	51
Figura 18 Percepción de la energía eléctrica	52
Figura 19 Consentimiento de uso y mantenimiento compartido	53



Figura 20 Panel solar.....	56
Figura 21 Regulador de carga	57
Figura 22 Batería	58
Figura 23 Inversor	59
Figura 24 Cable vulcanizado	59
Figura 25 Conectores MC4 Multicontact	60



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo**. Estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia Región Puno 2024. **Método**: método hipotético deductivo, de tipo aplicativo de corte transversal, enfoque cuantitativo, la muestra estuvo conformada por 30 viviendas de la comunidad de Suatia **Resultado**: El resultado fue que los marcos fotovoltaicos son una respuesta plausible para la edad de la energía, particularmente en regiones confinadas donde el suministro de energía es restringido y, sorprendentemente, escaso, y existe un acuerdo sobre la posibilidad de suministrar energía a través de un marco fotovoltaico a nivel local de Suatia. **Conclusiones**: Al aprovechar la energía solar, es posible reducir los gastos de suministro de energía y trabajar en la naturaleza de la administración, al tiempo que se fomenta la protección ecológica.

Palabras clave: Sistema fotovoltaico, energías renovables, energía solar



ABSTRACT

The **objective** of this research work was. To study the feasibility analysis to supply electric energy through a photovoltaic system to the community of Suatia Region Puno 2024. **Method:** hypothetical deductive method, cross-sectional applicative type, quantitative approach, the sample consisted of 30 homes in the community of Suatia **Result:** The result was that photovoltaic frameworks are a plausible answer for the age of energy, particularly in confined regions where energy supply is restricted and, surprisingly, scarce, and there is agreement on the possibility of supplying energy through a photovoltaic framework at the local level of Suatia. **Conclusions:** By harnessing solar power, it is possible to lessen power supply expenses and work on the nature of administration while advancing ecological protection.

Key words: Photovoltaic system, renewable energies, solar energy.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca solucionar el conflicto en el cual se encuentra la comunidad de Suatia, ya que los pobladores no cuentan con el suministro de energía eléctrica, por lo cual se busca brindar una solución a este problema, todo ello mediante un análisis de factibilidad de implementación de un sistema fotovoltaico para el suministro de energía eléctrica en la comunidad de Suatia, realizando un análisis económico de factibilidad y viabilidad, respecto de la población que allí habita, lo cual según el último censo nacional arrojó la cifra de 42 viviendas habitadas, para los cuales según la teoría es factible la implementación del sistema fotovoltaico, a su vez se busca realizar la capacitación adecuada para el mantenimiento del sistema fotovoltaico; esto aunado a que mejoraría las condiciones de vida de los pobladores y también coadyuva en el desarrollo sustentable del planeta, ya que aminora las emisiones de CO₂ que provoca el uso de energías no renovables.

Capítulo I: ilustra las amplias perspectivas, la peligrosa realidad, la profesión del analista, sus objetivos y conjeturas, así como el análisis de los factores.

Capítulo II: Considerando los precursores globales y públicos, se forma la estructura hipotética, resultando en la creación del sistema razonable y las bases hipotéticas de todos los factores.

Capítulo III: En esta sección se desarrolla la estrategia utilizada para esta investigación, junto con la población y la garantía de la prueba.



El Capítulo IV presenta las conclusiones de la investigación, la traducción de la información, la discusión y, por último, los objetivos y recomendaciones.

A continuación, se explican y detallan los datos mediante las referencias bibliográficas y las ampliaciones..



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema

La sociedad a través del tiempo y con el auge de la evolución industrial que vio sus inicios en el siglo XVIII incorporo dentro de las transformaciones tanto como económicas y sociales El uso de energías eléctrica, la cual se encuentra presente en la mayoría de nuestras actividades, ya que inclusive en la agricultura se utiliza sistemas de energía eléctrica para el riego de los mismos, todo ello debido al auge del uso de la tecnología, este uso desmesurado trae consigo consecuencias perjudiciales para el planeta, lo cual se percibe a través de la emisión de gases de efecto invernadero; por lo cual es necesario que el ser humano como tal, pueda orientarse al uso de energías renovables, conjuntamente con los proyectos sostenibles que no afecten al medio ambiente y que puedan proporcionarnos eficiencia, seguridad y poder utilizar tecnologías estratégicas que tengan una perspectiva de poder mejorar la calidad de vida en el planeta tierra.

A nivel nacional según el INEI en el Perú el 96.0% tiene acceso a la energía eléctrica por red pública y respecto de estos porcentajes, se tiene que en el área rural solo el 83.8% tiene acceso a la energía eléctrica;



todo ello debido a la dispersión de los sectores, o que estos se encuentran alejados y esto dificulta el acceso a un sistema de electrificación interconectado.

En el Departamento de Puno, es algo innegable que existe una demanda de la electrificación en zonas rurales, todo ello aunado a la pandemia en la cual muchos escolares y trabajadores se vieron aislados de todo tipo de comunicación debido a la falta de electrificación.

En el Departamento de Puno aun contamos con sectores que no cuentan con energía eléctrica, y antes del 2020 la cantidad de centros poblados y comunidades que no contaban con energía eléctrica era superior, transcurridos los años 2020 y 2021, la sociedad se vio en la necesidad de incrementar el uso de la energía eléctrica como tal, por lo cual también, se vio acrecentado el uso de las tecnologías de la comunicación, las cuales funcionan con energía eléctrica

En la Comunidad de Suatia, ubicada en el Distrito de Palca, Provincia de Lampa, departamento de Puno, según el último censo realizado en el año 2017 se obtuvo que esta comunidad está conformada por 43 viviendas, de las cuales las 43 se encuentran ocupadas, esa comunidad está conformada por una población total de 42 pobladores entre varones y mujeres; Como la comunidad no tiene actualmente acceso a la electricidad, se encuentra en desventaja con respecto a otras comunidades que sí lo tienen. Como consecuencia, la comunidad carece de servicios básicos, y esta deficiencia de igual manera genera un menoscabo en el desarrollo de sus pobladores.



1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

¿Cómo estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia Región Puno 2024?

1.2.2. Problemas específicos

PE1 : ¿Cuál es la problemática existente en la comunidad de Suatia debido a la falta de energía eléctrica?

PE2 : ¿Cuál es la posibilidad de implementar de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia?

PE3 : ¿Cuál es la opción más viable para el mantenimiento de un sistema fotovoltaico para el correcto funcionamiento en la comunidad de Suatia?

1.3. Justificación

Justificación teórica: El ser humano por naturaleza es un ser sociable por lo cual requiere mantener contacto respecto del exterior; es decir lo que ocurre o sucede en otras partes del mundo y a su vez, los servicios básicos según lo estipula la ONU son aquellos mediante los cuales el ser humano pueda desarrollarse idóneamente y estos engloban a los servicios básicos como los son el servicio de agua y desagüe y el servicio de electrificación, servicio al cual no debe ser ajeno la comunidad de Suatia.



Justificación practica: El investigador plantea brindar una solución respecto de la deficiencia en cuanto al acceso de energía eléctrica para el uso doméstico y a su vez para el desarrollo de la comunidad de Suatia; método por el cual los pobladores puedan ser beneficiados con la implementación de energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico, realizando un análisis económico, de factibilidad y viabilidad del proyecto para beneficiar a los pobladores de la comunidad de Suatia.

Justificación metodológica: este trabajo será un punto de referencia para futuras exploraciones, ya que aportará información hipotética y especializada, respecto del uso de energías renovables, debido a que estas no causan efectos negativos sobre el planeta, y son medios alternativos que ayudan al desarrollo de la sociedad sin causar problemas o repercusiones futuras.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia Región Puno 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

OE1 : Identificar la problemática existente en la comunidad de Suatia debido a la falta de energía eléctrica

OE2 : Identificar si existe beneficios para la población con la implementación de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia.



OE3 : Identificar la opción más viable para el mantenimiento de un sistema fotovoltaico para el correcto funcionamiento en la comunidad de Suatia.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Con el estudio del análisis y factibilidad para el suministro de energía eléctrica se determina la viabilidad de suministrar energía a través de un sistema fotovoltaico en favor de la comunidad de Suatia Región Puno 2024.

1.5.2. Hipótesis específicas

HE1 : Existe problemas debido a la falta de suministro de energía eléctrica en la comunidad de Suatia.

HE2 : Existen beneficios para la población con la implementación de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia.

HE3 : La opción más viable para el mantenimiento es a través de capacitaciones a los pobladores para el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia.

1.6. Variables

Variable independiente

- **Análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica**

Un análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica es un procedimiento que determina el punto de la red eléctrica a partir del



cual se obtendrá la energía para alimentar las instalaciones solicitantes

Variable dependiente

- **Sistema fotovoltaico:** Un marco fotovoltaico es un conjunto de engranajes utilizados para captar la energía de la luz solar y convertirla en energía. Estos marcos dependen del límite de las células fotovoltaicas para cambiar la luz del día en energía eléctrica
- **Implementación del sistema fotovoltaico:** Diseñar e implementar un sistema fotovoltaico, nos permite aprovechar las energías renovables sin causar daños a nuestro planeta
- **Mantenimiento del sistema fotovoltaico:** El mantenimiento de este sistema es posible si se cuenta con una debida capacitación del personal a cargo



1.7. Operacionalización de las variables

Tabla 1 Operación de variables

VARIABLE 1	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE VALOR
1. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGIA ELECTRICA	1.1. Factor demográfico	1.1.1. Ocupación 1.1.2. Grado de instrucción	Nominal.
	1.2. Energía eléctrica	1.2.1. Cuenta con energía eléctrica 1.2.2. Acceso a energía eléctrica	
VARIABLE 2	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE VALOR
2. SISTEMA FOTOVOLTAICO	2.1. Implementación de un sistema fotovoltaico	2.1.1. Conocimientos del sistema fotovoltaico 2.1.2. conocimiento de energías renovables 2.1.3. consentimiento de implementación	Nominal.
	2.2. Mantenimiento del sistema fotovoltaico	2.2.1. Consentimiento para recibir capacitaciones 2.2.2. Consentimiento de inversión 2.2.3. Apreciación de la energía eléctrica 2.2.4. Consentimiento de implementación y mantenimiento	Nominal.



CAPTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

(Gualoto & Mendoza, 2024) Las placas fotovoltaicas son hoy en día el método más limpio para crear energía eléctrica, ya que no afectan al clima, Por lo tanto, la viabilidad de un marco fotovoltaico conectado a la matriz dentro del ISUCT es el foco principal de este artículo lógico. El proceso de conversión de la radiación solar en energía eléctrica se lleva a cabo mediante un sistema fotovoltaico ya que el cargador alimentado por el sol está hecho de silicio. Para ello, se confirmó que en el espacio donde usted necesita para introducir este marco es factible confiando en una variable solitaria, que es la radiación basada en la luz solar, por lo que las placas pueden crear de manera competente y sin dificultades la energía eléctrica importante.

(Chuqui Murillo & Castro Naula, 2023) en Ecuador en su trabajo de investigación: quien señala que La energía respetuosa con el medio ambiente tiene la capacidad de hacer que la independencia en cuanto a la energía y la ejecución de ser financieramente inteligente y de corte en numerosas áreas de las regiones segregadas. Una ejecución fructífera de la empresa requiere una evaluación diferente de cada investigación



contextual para examinar los activos accesibles en el lugar, los imperativos ecológicos y los elementos financieros de los residentes. La recopilación de datos, la viabilidad especializada y la viabilidad financiera.

La medición especializada se realizó utilizando información accesible de la programación empresarial particular y por la utilización de los ocupantes de la residencia. El estudio de practicidad mira al grupo planetario como una razón para perseguir elecciones en el establecimiento del marco fotovoltaico y dar energía a un grupo del área local de Masa 2 en la Bahía de Guayaquil.

(Silva Maza, 2024) La revisión dependía del requisito de la combinación de fuentes de energía sostenibles, por ejemplo, fotovoltaica y eólica, debido al interés en desarrollo, así como a los impactos del bajo nivel del agua que influyen en los ocupantes de la zona, razón por la cual la alcanzabilidad especializada, financiera y social no está del todo grabada en piedra a través del surtido de información geográfica, meteorológica y social medible. Para averiguar los resultados, se utilizaron algunos sistemas de prueba que muestran información meteorológica, por ejemplo, la iluminación, la velocidad del viento y el rumbo. Los resultados mostraron que la iluminación anual de la zona de Ontaneda Alta fue de 1776,66 [kWh/m²], y la velocidad media anual del viento supera los 12 km/h. Se creó una rosa de los vientos y, según los datos del sistema de prueba, la brisa sopla hacia el este. En cuanto al impacto social, una



encuesta a la población local reveló que la mayoría de la gente apoya la unión de estas energías en la zona, mientras que la otra mitad desconoce cómo se coordinan estos suministros.

(Rodríguez Peñafiel, 2023) en Ecuador en su trabajo de exploración denominado «Plan de un marco fotovoltaico coordinado matricialmente para la empresa CEDAL Durán» encontró que la investigación monetaria expone la posibilidad de la empresa mediante estimaciones monetarias, por ejemplo, el valor actual neto (VAN), el ritmo de rendimiento interno (TIR), el tiempo de recuperación del capital (tiempo de restitución), etc.

(Reyna Moreira y otros, 2021) Este artículo fue creado con el objetivo de reconocer las ventajas dadas por el establecimiento de un marco fotovoltaico para el suministro de energía autogestionada, por lo que se utilizó un tipo diferente de exploración con una metodología subjetiva, teniendo en cuenta las cualidades y la naturaleza de las fuentes de energía sostenibles, con énfasis en los marcos fotovoltaicos para la era de la energía autogestionada, a través de una exploración bibliográfica narrativa. Así, los paneles fotovoltaicos son una posible respuesta a la era de la electricidad, sobre todo en las regiones desempleadas donde el parque eléctrico es restringido y, sorprendentemente, escaso. De este modo, se presume que utilizando la energía solar es posible disminuir los gastos de suministro de energía y trabajar en la naturaleza de la administración, al tiempo que se avanza en la protección ecológica.



2.1.2. A nivel nacional

(Narvaez Ojeda, 2023) El objetivo fue planificar y ejecutar un esquema de energía solar fotovoltaica para el joloteo de la Fundación Pública Instructiva N° 20956 - 6 de la Ampliación de Chaucha, Tomas, Yauyos, Lima, lo cual se corroboró a través de la prueba t de método para dos ejemplos pareados, con un nivel de importancia de 5 %. La estrategia utilizada en este trabajo fue la estrategia lógica, ya que dependió de premisas, hipótesis, métodos y metodología para obtener resultados con legitimidad y confirmación lógica. También se aplicó el tipo de examen, ya que se utilizó la exploración fundamental para abordar una cuestión al servicio de la Organización Educativa. Del mismo modo, la configuración del examen fue exploratoria, ya que se realizó la instalación del sistema fotovoltaico para el zap de la Fundación Instructiva. En el perfeccionamiento de este trabajo se lograron los siguientes resultados: la implementación exitosa del marco de edad fotovoltaico para el zap de la Organización Instructiva, y el grado de radiación incidente en la zona supera el valor base establecido en las regulaciones y normas peruanas (3,5 kWh/m²). Chaucha recibe normalmente 6,35 kWh/m², lo que es perfecto para el funcionamiento de los cargadores solares. Además, al tratarse de una iniciativa empresarial, resulta económicamente ventajoso llevarla a cabo porque el periodo de amortización es corto y los marcadores.

(Flores Arapa & Tapia Cabel, 2023) En el informe de la propuesta nos hemos centrado en el plan de una estructura fotovoltaica independiente que utilizará el sol como fuente de energía y que, mediante La energía



solar se convertirá en energía eléctrica regular mediante cargadores basados en la luz solar, reguladores de carga, inversores de flujo y baterías, con el objetivo principal de suministrar energía a las estructuras de la institución. Un total de 42.953 kWh al día es el interés por el uso energético diario de éstas, que no es fijo. También se utilizaron fuentes de información fiables como la NASA, PGIS y METEONORM para recopilar datos sobre la radiación solar. Con estos datos se midieron los equipos y componentes necesarios para la estructura fotovoltaica, obteniéndose 38 placas de 470 Wp, cuatro reguladores de carga de 80 amperios, treinta y dos colectores de seis voltios y 600 AH Cd, y dos inversores de veinticuatro kW. Además, con estos datos, podríamos haber realizado una evaluación financiera para ayudar.

(Gosgot Angeles, 2022) La utilización de la energía solar, a través de marcos fotovoltaicos, se ha expandido últimamente como una opción para avanzar en la sostenibilidad de los acontecimientos. De este modo, el examen evaluó la mantenibilidad de los avances fotovoltaicos emergentes: HIT, PERC y CIGS, a través de la ejecución energética, monetaria y natural. Se ejecutaron de forma autónoma tres marcos fotovoltaicos asociados a celosías con un límite Las cantidades previstas son 1.610 kWh (14 módulos CIGS), 1.675 kWh (5 módulos PERC) y 1.650 kWh (5 módulos HIT). Para cada una de las innovaciones, los límites eran la potencia dinámica y la irradiancia en el lado de climatización de los inversores. Según los resultados, HIT tuvo el rendimiento energético más notable de los desarrollos evaluados, con un 84,14%, seguido de PERC (80,43%) y CIGS (79,15%). La tasa de rentabilidad del préstamo para



CIGS, HIT y PERC, fuente de financiación para la implantación de los marcos, es del 8,27%, 9,24% y 9,45%, respectivamente. La innovación HIT intentará evitar la irradiación de 25,44 t, PERC, de 24,30 t, y CIGS, de 22,43 t. El alivio se ha evaluado para una vida útil de 25 años.

(Quispe Gutierrez & Paccori Escalante, 2021) Este estudio de propuesta está dentro de la estructura de fuentes de energía sostenibles. Se da cuenta de que Perú es un país mega diferente con inmensas posibilidades energéticas, delicado al cambio ambiental, altas montañas, tropical, alta luz que así trae activos de energía sostenible, por ejemplo, energía orientada al sol y que estas energías son tan cordiales al clima. Comprendiendo que la utilización productiva de la energía es de importancia fundamental y que actualmente el gasto de los deberes de energía es alto. Con este estudio exhibimos que la utilización del marco fotovoltaico que es esto una energía perfecta y respetuosa del medio ambiente lleva generalmente suposiciones excelentes para cubrir el interés en curso, de aquí en adelante y para el precio mínimo del establecimiento. También se prevé que la energía sobrante en la organización se funda, generalmente la parte esencial requerida por la fundación se consumirá de la organización y, en consecuencia, las necesidades se cubrirán disminuyendo la instalación para la energía. Este estudio de postulación depende de dar una de las muchas opciones existentes para construir el stock de energía limpia a la luz de un marco fotovoltaico basado en el sol con pensamientos de asociación con la red de transporte eléctrico de baja tensión en 220 V de tres etapas, teniendo



un lugar con el alimentador DO-05, cubo de asociación N ° 007456, cuya zona se encuentra en la rama de Cusco, región de Cusco, local Wánchaq. (Quintanilla Rodríguez, 2020) El objetivo de esta tesis es diseñar un sistema fotovoltaico aislado de energía solar para la localidad de Patahuasi, Pampa Cañahuas, para el suministro de energía eléctrica. El sistema se basará en la población del pueblo y el consumo de electricidad, que se mostrará en un gráfico de carga general. El resultado será un consumo energético diario de 325,86 kWh. La siguiente etapa consistió en identificar el campo fotovoltaico, elegir los mejores componentes para el correcto funcionamiento del sistema y realizar múltiples comparaciones de calidad de las mejores tecnologías disponibles. Finalmente, el análisis económico y de viabilidad del proyecto determinó que el uso de baterías de plomo-ácido y paneles solares policristalinos tenía el mejor valor actual neto (VAN), de S/. 442645,07.

2.1.3. A nivel local

(Torres Yucra y otros, 2020) El primer convenio de investigación en la Universidad Nacional Clamor Juliaca dio lugar a este trabajo. En él se examina la funcionalidad de un sistema fotovoltaico conectado a la red que está situado en el pabellón administrativo de la Universidad Clamor Juliaca. Doce módulos fotovoltaicos de 250 que totalizan 3 kW de potencia instalada conforman el sistema, el cual está acoplado a un inversor de 3 kW. Para evaluar los parámetros de funcionamiento se toman en cuenta los datos de operación del periodo comprendido entre el 27 de marzo de 2019 y el 13 de octubre de 2019. Durante este tiempo, se produjeron



2999,4 kWh de energía; asimismo, los valores mensuales de productividad específica (última -) oscilaron entre 139,4 y 167,8 kWh/k, excluyendo los registros de clamor de marzo y octubre, que no fue necesario monitorizar. El coeficiente de rendimiento (PR), que tuvo una media del 81,2% y osciló entre el 79,6% y el 82,2%, fue otra de las métricas utilizadas para evaluar el sistema. En el plano del generador, la productividad media diaria fue de 4,97 kWh/k, mientras que el valor medio diario de irradiancia incidente fue de aproximadamente 6,12 kWh/k. Según los datos recogidos, el sistema funciona excepcionalmente bien, lo que demuestra el potencial de Juliaca en materia de energía solar para la generación de electricidad mediante sistemas fotovoltaicos.

2.2. Análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica

Un análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica es un procedimiento que determina el punto de clamor en la red eléctrica del que se obtendrá la energía para abastecer a las instalaciones demandantes.

Hoy en día, la electricidad es indispensable para el desarrollo de una nación, por lo que debe gestionarse de forma más eficiente, pero debemos tomar en consideración los factores demográficos de la ubicación en la cual se implementará el suministro de energía eléctrica, puesto que se debe analizar las condiciones de la población beneficiaria.

2.2.1. Factor demográfico

Los factores demográficos de una comunidad son información sobre los grupos de personas que la conforman, y se pueden obtener a partir de



ciertos atributos, Los análisis demográficos son importantes porque muestran cómo es una población y cómo podría cambiar en el futuro. Esta información puede utilizarse en muchos ámbitos, como por ejemplo en el gobierno, para tomar decisiones políticas y decidir dónde invertir los recursos, de igual manera para el análisis de implementación de nuevos sistemas o trabajo asociado al apoyo de una comunidad determinada resulta imperativo un análisis de la situación demográfica de la comunidad y sus pobladores.

2.2.2. Energía eléctrica

La implementación de energía eléctrica a través de energías renovables en una comunidad suele ser una opción factible debido a que se trata de una única inversión por lo cual los sistemas que utilizan energías renovables son una buena alternativa, a nivel económico.

Además, debe realizarse un análisis basado en la aceptación para comprender las actitudes y opiniones de los residentes respecto a la integración de las energías renovables. Asimismo, integrar en el estudio indicadores de sostenibilidad local, teniendo en cuenta cómo puede contribuir el proyecto al bienestar a largo plazo de la comunidad en términos de acceso a la energía y calidad de vida. (Posso, 2002)

2.3. Sistema fotovoltaico

La energía fotovoltaica orientada al sol es una fuente de energía perfecta y razonable que utiliza la radiación orientada al sol para crear energía. Depende del supuesto efecto fotoeléctrico, por el que ciertos



materiales pueden retener fotones (partículas de luz) y entregar electrones, creando un flujo eléctrico.

Esto se consigue mediante el uso de un dispositivo semiconductor conocido como célula fotovoltaica, que puede construirse a partir de materiales semiconductores de película fina, como el silicio monocristalino, policristalino o sin forma. La productividad más notable, que oscila entre el 18% y el 20% en total, la alcanzan las células de silicio monocristalino, que se producen utilizando una única piedra preciosa de silicio puro. El silicio policristalino se obtiene en masa a partir de unas pocas piedras preciosas y, por consiguiente, es menos caro y tiene una productividad típica de entre el 16% y el 17,5%. Por último, el silicio nebuloso tiene una organización translúcida dispersa, lo que conlleva una ejecución más desafortunada (productividad normal en algún punto de la gama del 8% y el 9%) pero además un coste inferior.

2.3.1. Antecedentes del uso de energía fotovoltaica

Los sistemas de energía fotovoltaica pertenecen al tipo de energías renovables; pero está en específico está centrada a la recepción y equipamiento energético basado en el sol, para tener la opción de producir energía con la finalidad de dar funcionamiento a objetos, o también esta puede ser almacenada en baterías para que después puedan ser aprovechadas.

Con el devenir de los años se ha observado que las baterías que utilizan la energía solar para recargarse han venido aumento y



acrecentando su uso, y esto a su vez, denota el avance tecnológico y coadyuva a la economía y al desarrollo sustentable.

También se conserva el incremento del uso de los paneles solares, lo cual si bien es cierto ha disminuido los precios de adquisición, estos mismos aún siguen siendo inaccesibles para el poblador de a pie, que subsiste con el sueldo mínimo vital.

Los sistemas de energía fotovoltaica cuentan con ventajas ya que no requieren de un costo de operación, puesto que los sistemas de energía fotovoltaica reciben la energía de la fuente primaria que es el sol, responsable directo de la operatividad de los sistemas fotovoltaicos, para la emisión de energía.

Los sistemas fotovoltaicos tienen una duración extensa con el tiempo, a los 25 años crean realmente en torno al 80% de su límite subyacente, las baterías de calidad ofrecen tiempos de vida entre 10, 12 y, sorprendentemente, 15 años. (ESPEA, 2022).

2.3.2. Radiación solar

La descarga de energía solar, o radiación dirigida hacia el sol, es una fuente vital de energía para el desarrollo humano. A su vez, la radiación solar favorece el crecimiento de toda la vida en la Tierra, incluidos todos los seres vivos que la llaman hogar tanto la flora y la fauna están supeditadas a la emisión de la radiación solar para lograr su correcto desarrollo.

La energía producida por el sol, que utiliza ondas electromagnéticas para crear ésta y otras formas, se conoce como radiación solar. Esta energía es la que determina los elementos del clima y los ciclos naturales. La energía que emana del Sol es la radiación electromagnética, que se produce por las reacciones nucleares de mezcla del hidrógeno en el núcleo del Sol y se libera por la superficie frente al Sol.

El Sol emana energía como radiación de onda corta. A medida que atraviesa La radiación solar llega a la superficie oceánica y terrestre continental, donde es reflejada o retenida tras pasar por un proceso de debilitamiento por dispersión, evento en las nieblas, y mantenimiento por partículas vaporosas (como el ozono y el humo del agua) y partículas en suspensión. La cantidad de radiación que absorbe la superficie se refleja en el espacio en forma de radiación de onda larga, que aporta energía al aire. (IDEAM, 2022)

2.3.3. Desarrollo de celdas solares

Las celdas solares nos permiten generar sistemas fotovoltaicos eficientes, con los cuales inclusive se coadyuva al desarrollo sustentable del planeta, puesto que la utilización de estos sistemas fotovoltaicos no generan emisión de CO₂ y a su vez en el ámbito económico generan menos gastos a largo plazo, las celdas solares tuvieron el primer desarrollo realizado En 1839 por el físico francés Edmond Becquerel, que encontró el impacto fotovoltaico mientras exploraba diferentes vías en relación con un teléfono hecho de terminales metálicos en una disposición conductora, vio que el teléfono entregaba mayor potencia cuando se presentaba a la

radiación orientada al sol, es decir cuando esta se encontraba expuesta al sol. (A Sunrun Compañy, 2022)

2.3.4. Generaciones de celdas solares

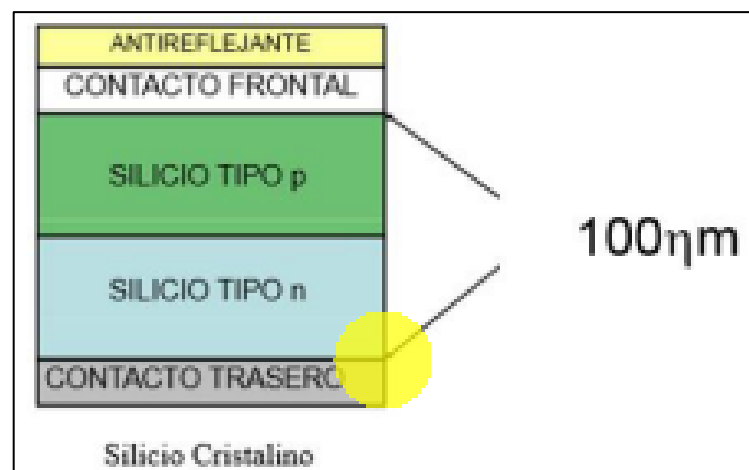
La clasificación de las células basadas en el sol se aíslan en tres edades, todo ello de acuerdo a su eficiencia y construcción; la cual tiene la siguiente clasificación:

- Celdas de primera generación.
- Celdas de segunda generación
- Celdas de tercera generación.

Primera generación.

En esta caracterización las células se desarrollan de silicio translúcido y policristalino, que tiene una eficacia del orden 15% según (Wenham y otros)

Figura 1 Celdas de primera generación



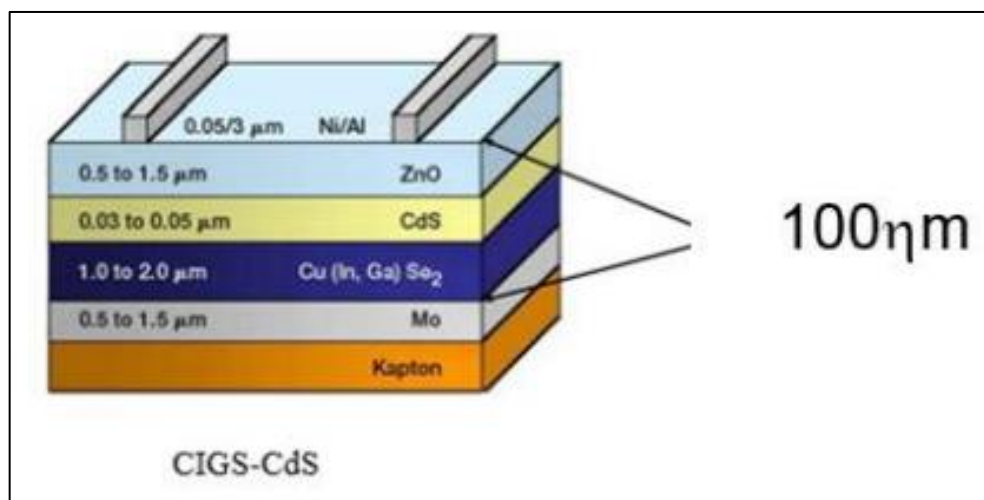
En la figura observamos las partes que conforman la primera generación de celdas solares, las cuales están conformadas con silicio de

tipo p y silicio de tipo n que contiene una célula de silicio similar al vidrio en $100\mu\text{m}$, que de este modo dirige hacia fuera la amenaza hacia el impacto inteligente, lo que permite que el silicio no sufra un rápido desgaste, en lo que respecta a los contactos delanteros y traseros.

Segunda generación

Las células basadas en la luz solar de la segunda era son células de película endebles que cuentan con una eficiencia del 10% al 12%, como se observa esta eficiencia es menor a las celdas de primera generación

Figura 2 Celdas de segunda generación

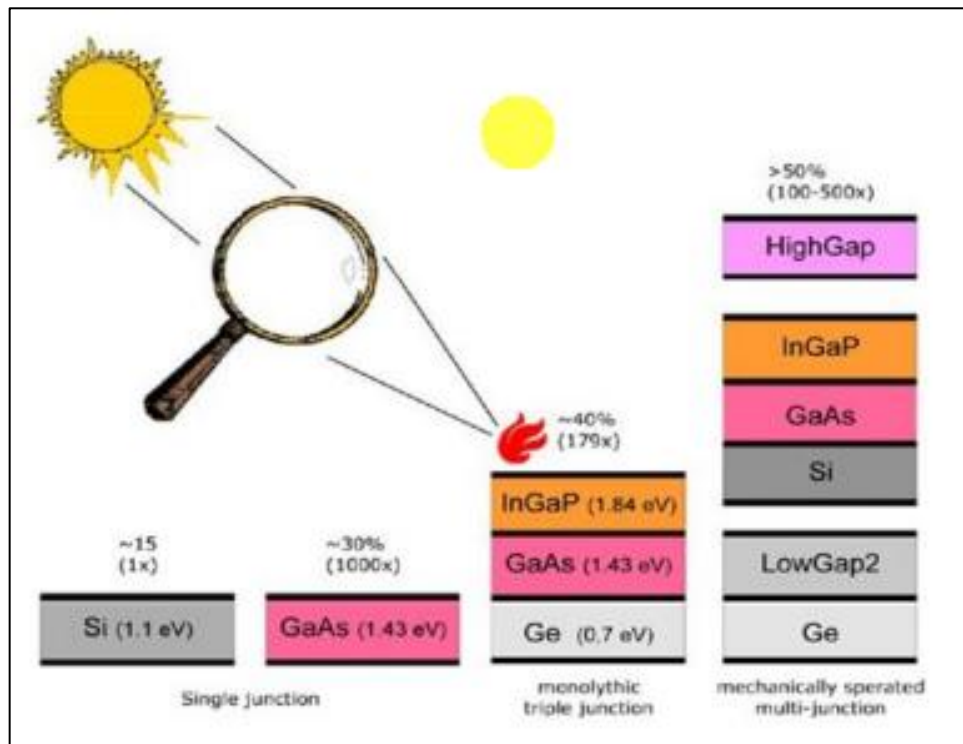


Como se observa la composición de esta se aprecia menor eficiencia debido a los componentes.

Tercera generación

Las celdas solares de tercera generación cuentan con una eficiencia superior respecto de las celdas solares de primera y segunda generación por lo cual su eficiencia se encuentra entre el 25 y 30%.

Figura 3 Celdas de tercera generación



Las células solares de la tercera era tienen multi-intersecciones que permiten construir la eficacia en su era de potencia; por consiguiente, en ésta, se ensamblan distintos tipos de células para captar la radiación orientada al sol que se atraviesa desde la primera o segunda era, lo cual permite su almacenamiento (Ramos López & Luna Puente, 2014)

2.3.5. Energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica es una fuente de energía inocua para el ecosistema que se adquiere directamente a partir de la radiación solar a través de un cargador alimentado por luz solar, que la transforma en energía eléctrica. todo ello en beneficio de algún área, sector, ambiente o población.



2.3.6. Sistema fotovoltaico aislado

Un marco fotovoltaico independiente basado en el sol es un marco de edad de energía fuera de la red que proporciona al propietario energía solar.

Un grupo planetario cercano independiente es un marco fotovoltaico que crea energía libremente, sin asociación con la matriz. Los marcos fuera de la red son ideales para regiones remotas o fuera de la red.

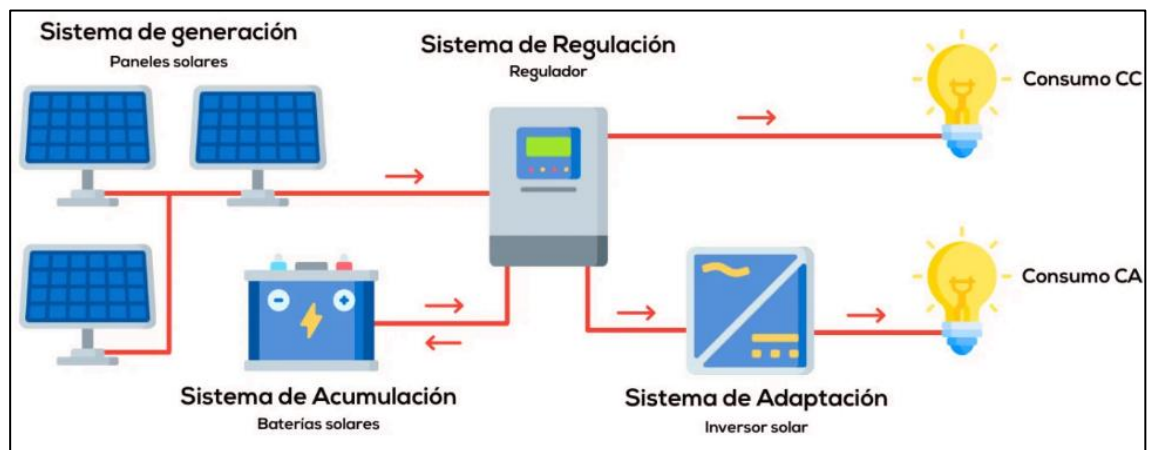
Las partes fundamentales de los establecimientos orientados al sol fuera de la red incorporan placas fotovoltaicas, un regulador de carga, baterías, un inversor y esquemas de seguridad y percepción. Los cargadores controlados orientados al sol captan la energía centrada en el sol, el regulador controla la carga de las baterías, que almacenan la energía no consumida, y el inversor transforma la corriente inmediata en corriente rotatoria.

El esquema ordinario de un marco fotovoltaico fuera de red conecta las placas al regulador, el regulador a las baterías y el inversor a las baterías para suministrar energía a los aparatos.

Para determinar un grupo planetario cercano fuera de red, la energía sigue en el aire al incluir la utilización de la multitud de aparatos y los largos tramos de uso diario. El límite de las placas, el tamaño de las baterías y la fuerza del inversor dependen de la utilización eléctrica, teniendo en cuenta igualmente la iluminación orientada al sol y los infortunios del entramado.

Un establecimiento fuera del marco varía de diferentes marcos como resultado de su libertad, no es normal para los marcos asociados matriz que puede vender desbordamientos y utilizar la red como refuerzo

Figura 4 Instalación fotovoltaica aislada



Los componentes de una instalación fotovoltaica aislada se explican a continuación:

- **Placas solares fotovoltaicas:** son las piezas que producen energía. Las placas fotovoltaicas son de diferentes tipos. Las más utilizadas normalmente en un establecimiento independiente orientado al sol son las placas con innovación monocristalina y policristalina. Los cargadores fotovoltaicos monocristalinos y policristalinos basados en la luz solar, con intersecciones en serie de sus células son de alrededor de 12-18 voltios para intersecciones de 36 células y de 24-34 voltios para intersecciones de 72 células.
- Debe examinarse periódicamente la curva I-V proporcionada por cada fabricante en sus hojas informativas, así como el efecto de la



temperatura sobre la corriente y la tensión del módulo. El aumento de la temperatura reduce definitivamente la tensión de funcionamiento del módulo y provoca un aumento significativo de la corriente.

- **Soportes Solares:** se utilizan para apoyar a los módulos fotovoltaicos de la cubierta y hacerlos resistentes.
- **Cableado y conectores eléctricos:** interconectar las distintas partes de la unidad basada en el sol fuera de la matriz. Utilice eslabones y conectores de alta calidad y resistentes a la intemperie, diseñados para los marcos fotovoltaicos, para garantizar tanto la seguridad como la productividad. El riesgo de incendio aumenta si el cableado es más pequeño que el segmento de sección transversal especificado, de mala calidad o incorrecto.
- **Regulador de carga:** Es responsable de controlar la carga de la batería, así como la liberación y la prevención de carga o liberación exorbitante.

De forma similar a un interruptor, se conecta un controlador en serie entre las placas y la batería para el marco de carga. Cuando la batería está totalmente estimulada, el controlador se abre.

La corriente máxima de la batería para el resultado y la corriente más notable que el marco fotovoltaico puede producir para los datos determinan los flujos de datos más escandalosos y los resultados del mejor regulador para cada aplicación.



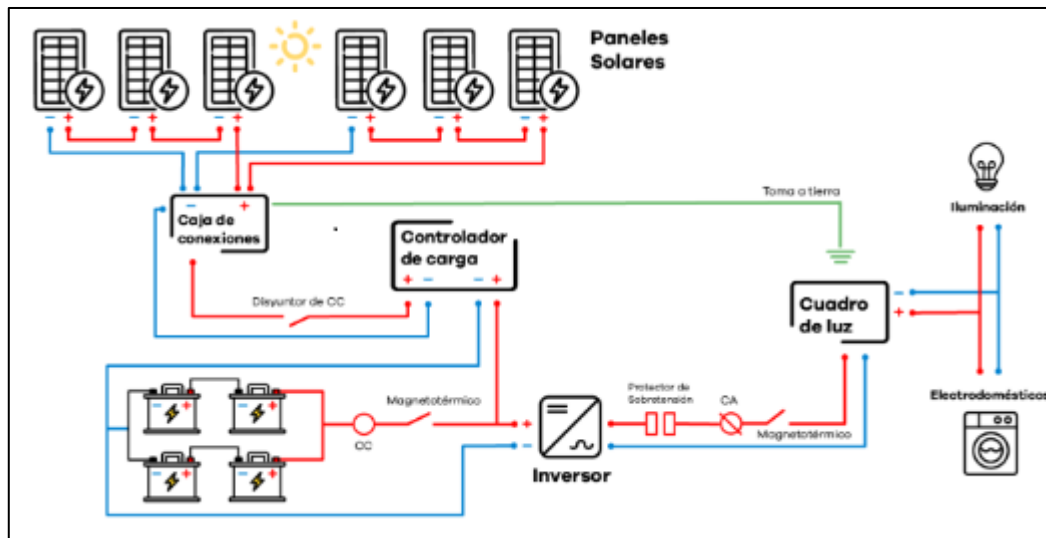
Se sugiere seleccionar un regulador de mayor calibre que el resto del sistema para representar posibles picos de irradiancia o variaciones de temperatura. Sus créditos deberían ser un 15-25% superiores a la corriente de salida que puede consumir la carga del cuadro o a la corriente de entrada, que es la corriente de cortocircuito del cuadro fotovoltaico. El regulador se elige según en el sol que mantiene el mayor de los dos flujos determinados (información y resultado).

- **Baterías solares:** son responsables de recoger la energía eléctrica creada por el esquema de maduración fotovoltaica para tenerla accesible durante las horas del día en que el sol no brilla.
- Las baterías fijas de plomo corrosivo son las más razonables para los establecimientos basados en el sol fuera de la red, con 2 V cada una, y están configuradas para proporcionar los 12, 24 o 48 Vcc necesarios, en serie o posiblemente alineadas.
- Las baterías de plomo-ácido expuestas a la dañina luz solar tienen una larga vida de carga y pueden tolerar descargas profundas esporádicas. En general, pueden utilizarse baterías monobloque (o monobloque) de 6-12 V para los establecimientos más pequeños..
- Para caracterizar el tamaño importante de las baterías es importante considerar 2 límites:
- Profundidad más extrema de liberación: es el mayor grado de liberación permitido a la batería antes de la separación del controlador para proteger la duración de la batería. Las mayores profundidades de liberación consideradas para un ciclo día a día



- (profundidad de liberación más extrema del día a día) se sitúan en torno al 15-20%.
- El ciclo ocasional, que dura de 4 a 10 días y tiene una profundidad de descarga del 70%, es el periodo de tiempo más largo que puede descargarse una batería sin exponerse lo suficiente al sol. Las centrales fotovoltaicas experimentan descargas moderadas durante este tiempo. Dado que la capacidad de una batería para suministrar energía disminuye con el aumento de la descarga, sólo deben utilizarse baterías con una capacidad de 100 horas (C100).
 - **Inversores solares u onduladores:** Cambia el flujo inmediato que viene del regulador en flujo giratorio para accionar el engranaje eléctrico a 230Vac.
 - Al estimar el inversor de 12v a 220v basado en la luz solar, elija un inversor 20% de la potencia solicitada por la cantidad de todas las cargas de aire acondicionado en un momento.
 - **Sistema de monitorización:** Muestra información constante sobre la ejecución y la eficacia del marco, lo que permite un mayor desarrollo del mantenimiento. (Alonso, 2024)

Figura 5 Esquema de instalación de un sistema fotovoltaico



2.3.7. Dimensionamiento de consumo

- Evaluación de la utilización. En este caso, la información facilitada por el comprador suele ser fundamental y debe ser siempre lo más razonable posible para evitar desviaciones en la medición.

- Información del lugar donde se realizará el establecimiento para conocer la luz que será accesible.

- Dimensionamiento del generador fotovoltaico (número de placas necesarias).

Medición del marco de acopio (número de baterías basadas en el sol). Para la medición del marco de acopio es vital considerar los tiempos de independencia que se le permitirán al establecimiento, para tareas caseras normalmente se requiere en algún punto del rango de 3 y 5 días de independencia, 6 o 7 días a cuenta de regiones con poca iluminación donde puede haber tiempos de algunos días en circunstancias de poca luz. Para encuadres lejanos, se suelen tomar entre 7 y 10 días de independencia.

- Estimación del regulador de carga.
- Estimación del inversor.

Antes de estimar el marco fotovoltaico independiente, es importante conocer las «horas de sol pináculo», que son un método para contar la energía obtenida del sol reuniéndola en paquetes, cada «paquete» es 1 hora obteniendo 1000 vatios/m².

Las «Pinnacle Sun Hours» son la cantidad de horas en las que tenemos una irradiancia orientada al sol consistente especulativa de 1000 W/m² en cada cargador alimentado por el sol que compone el establecimiento fotovoltaico. Una hora solar pináculo «HSP» es idéntica a 1 Kwh/m² o, lo que es algo muy parecido, 3,6 MJ/m².

2.3.8. Desarrollo sustentable

El desarrollo sostenible es un desarrollo que tiene en cuenta el clima y que, además, se centra en el desarrollo social. Sus aspectos sociales, financieros y ecológicos pueden englobarse en lo que podríamos denominar activos adecuados para todos y que espera alcanzar tres objetivos principales, que son un desarrollo que tenga en cuenta la asistencia gubernamental y los requisitos de las edades actuales; un desarrollo que tenga en cuenta el clima; un desarrollo que no renuncie a los privilegios de las personas en el futuro; un desarrollo que no renuncie a las libertades de las personas en el futuro; un desarrollo que tenga en cuenta el clima; y un desarrollo que no renuncie a las libertades de las personas en el futuro. (OVACEN, 2015)



La implementación de un sistema fotovoltaico coadyuva en el desarrollo sustentable, ya que respeta el medio ambiente y aprovecha las energías renovables disminuyendo así la ola de contaminación ambiental.

2.3.9. Mantenimiento del sistema fotovoltaico

Los sistemas fotovoltaicos, al igual que cualquier otro aparato, necesitan un mantenimiento regular para mantener su buen aspecto. No todas las personas les dan el mantenimiento que realmente necesitan. Esto hace que dejen de funcionar adecuadamente, bajen su exposición o se dañen absolutamente.

Una de las opciones es la de realizar el mantenimiento de forma autónoma, sin embargo, es necesario tener ciertos conocimientos. También se requiere el uso de herramientas que nos servirán para el correcto mantenimiento del sistema fotovoltaico

Limpieza de los paneles

Algo que debe hacerse con frecuencia es limpiar los tableros. Después de algún tiempo, terminan cargando con polvo y diferentes componentes, que pueden reducir su productividad, así que asegúrese de limpiarlos regularmente.

Realizar pruebas con frecuencia

Las pruebas son ideales para asegurarse de que todo funciona correctamente dentro del marco. Asegúrese de que el regulador basado en la luz solar funciona como debe y de que no hay fallos.

Revisar el estado de las baterías



Comprobar el estado de las baterías, incluyendo la estimación del voltaje, la carga y el estado general es igualmente fundamental. Hay que intentar limpiar y mirar realmente todas las asociaciones.

Realizar inspecciones visuales

Una investigación visual básica ayudará a identificar cualquier problema real que pueda existir. Por ejemplo, un cableado terrible, bases de tablero libres, suelo, asociaciones horribles o cualquier otra cosa.

Revisar el cableado

El cableado es un elemento importante, por lo que debe comprobarse de vez en cuando. Esto no se limita posiblemente a saber si los enlaces están muy asociados, sin embargo, usted debe comprobar del mismo modo en el caso de que no están rotos o rotos. Estos tienen una cubierta defensiva, que continuamente debe estar en condiciones maravillosas.

Limpieza de los componentes

No sólo hay que limpiar las placas, también las demás piezas. Limpie las baterías, el cableado, el inversor y algún otro componente. Los residuos y la suciedad pueden causar una asociación terrible, lo que haría que el marco pierda potencia.

Todas las instalaciones de generación de energía necesitan un mantenimiento ocasional para salvaguardar todas sus funciones. En el caso de las instalaciones de energía fotovoltaica, este



mantenimiento es vital y el apoyo preventivo debe realizarse de la siguiente manera:

En los módulos fotovoltaicos:

- Limpieza y mantenimiento de cargadores alimentados por luz solar, eliminando partículas que influyan en su actividad o provoquen incrementos de temperatura.
- Confirmar la potencia introducida.
- Mirar realmente el estado de los módulos.
- Mire realmente el estado de las asociaciones.
- -dministrar las estructuras de ayuda.

En los inversores:

- Inspeccionar las funcionalidades del inversor.
- Compruebe la repetición de arranques y paradas.
- Eche un vistazo realmente a la situación de las seguridades eléctricas.
- En el cableado:
- Observe el estado mecánico de enlaces, terminales, establecimiento y cambio de terminales, etc.

En el marco de comprobación a distancia:

- Compruebe la entrada de información en la pantalla (temperatura, radiación) y las condiciones de transmisión que puedan modificar la transmisión y recogida de datos.



2.4. Marco normativo

Pronunciamiento Autoritativo N° 1002 La razón de este Anuncio Autoritativo es avanzar en la utilización de Activos Energéticos Sostenibles (RER) para trabajar en la satisfacción personal de la población y salvaguardar el clima mediante el avance del interés en la creación de energía.

Pronunciamiento Incomparable N° 012-2011-EM Directriz para la Era de la Energía con Fuentes de Energía Sostenibles.

Pronunciamiento Incomparable N° 064-2010-EM que avala la Estrategia Pública Energética del Perú 2010-2040.

R.D. N° 003-2007-EM/DGE Sustituyen la Directriz Especializada Determinaciones Especializadas y Ensayo de las Partes de los Marcos Fotovoltaicos Caseros de hasta 500 Wp, por la Directriz Especializada Detalles Especializados y Métodos de Evaluación del Marco Fotovoltaico y sus Partes para Jaleo Provincial.

Anuncio Reglamentario No. 1221 Los ejercicios de edad, transmisión y transporte, que no necesitan concesión o aprobación, pueden ser completados abiertamente en consonancia con las normas y disposiciones especializadas para la preservación del clima y el Legado Social del País.

Estrategias administrativas para los ejercicios de edad, transmisión y apropiación de energía según la organización reguladora de interés en energía y minas OSINERGMIN.

2.5. Definición de términos

1. Energía eléctrica.

Definimos la energía eléctrica, también conocida como potencia, como el tipo de energía que surge de la presencia de un contraste probable entre dos focos. La energía eléctrica es el desarrollo de electrones. Siempre que estos dos focos se ponen en contacto a través de un conducto eléctrico obtenemos un flujo eléctrico. (Planas, 2020)

2. Energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica es una fuente de energía sostenible que convierte la radiación solar directamente en energía eléctrica para abastecer a una región, una zona, un clima o una población.

3. Energías renovables

La energía procedente de fuentes convencionales que se renuevan más rápidamente de lo que pueden utilizarse se denomina energía sostenible. El viento y la luz natural son dos ejemplos de este tipo de fuentes que se renuevan continuamente.

4. Radiación

La liberación, expansión y desplazamiento de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas se conoce como radiación. Una forma de transporte de energía es la onda electromagnética. (FORO NUCLEAR, 2022)



5. Radiación solar

La energía que el Sol transmite a través del espacio de esta y otras formas mediante ondas electromagnéticas se conoce como radiación dirigida hacia el Sol. Los componentes de los ciclos ambientales y el medio ambiente están determinados por esta energía.

6. Sistema fotovoltaico

Un marco fotovoltaico es un extraordinario marco eléctrico que produce energía a partir de una fuente sostenible e ilimitada: el sol.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El enfoque de la investigación puede caracterizarse como el retrato, la investigación y el examen básico de las técnicas de exploración, el examen actual sigue la estrategia perspicaz especulativa. (Ramos Chagoya, 2022)

3.1.1. Nivel y tipo de investigación

Según (Artiles Visbal y otros, 2008) Para contribuir a una sociedad en ineludible desarrollo y afrontar mejor los retos de la humanidad, este tipo de análisis es crucial, ya que busca información sobre el mundo real o las peculiaridades típicas.

El tipo de investigación a la que corresponde es de tipo tecnológico aplicativo, según (Lozada, 2014) El objetivo de la investigación aplicada es producir conocimientos que puedan aplicarse directamente a problemas sociales o industriales. Se ocupa del proceso de conectar teoría y resultados y se basa principalmente en los descubrimientos tecnológicos de la investigación fundamental.

3.1.2. Enfoque de investigación

Una metodología cuantitativa utiliza instrumentos de investigación numéricos y mensurables para retratar, dar sentido y prever peculiaridades mediante información matemática. (Hernandez et al., 2014)

3.1.3. Diseño de investigación

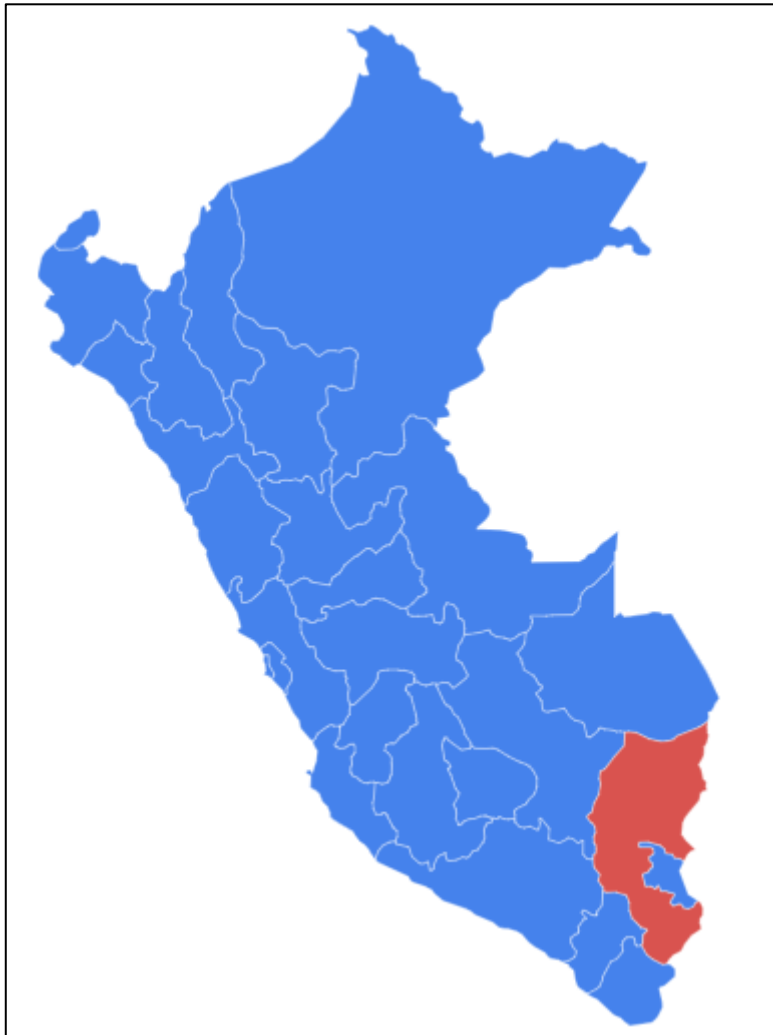
Descriptivo de corte transversal ya que se basa en la observación del fenómeno en una sola ocasión, así mismo los diseños descriptivos se organizan para combinar la información teórica con los procedimientos prácticos. (Hernandez y otros, 2014).

3.2. Ámbito de investigación

La presente investigación fue realizada en la comunidad de Suatia que se encuentra ubicado en el distrito de palca, provincia de Lampa, durante el periodo correspondiente al año 2024.

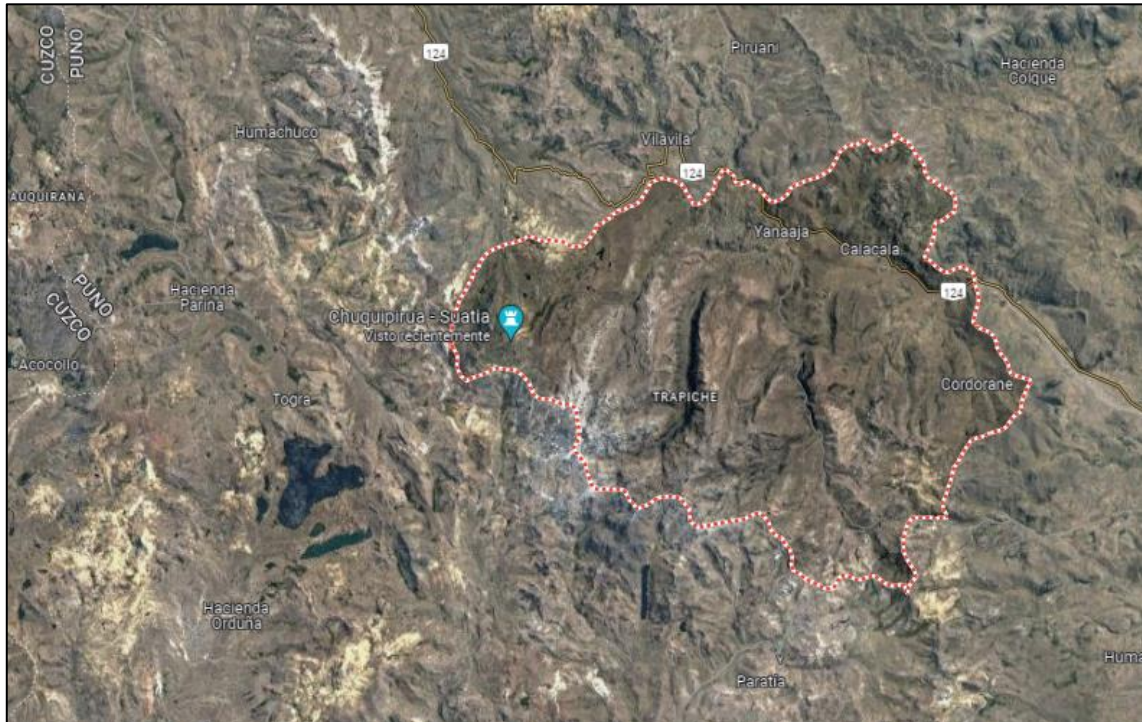
- Región : Puno
- Provincia : Lampa
- Distrito : Palca
- Altitud : 4410 m.s.n.m.
- Ubigeo : 210706
- Latitud sur : 15° 15' 2.3" S (-15.25064729000)
- Longitud oeste: 70° 39' 57.3" W (-70.66591276000)

Figura 6 Vista geográfica de la región Puno



Fuente: Google maps

Figura 7 Vista geográfica del distrito de Palca



Fuente: Google maps

Figura 8 Vista geográfica de la comunidad de Suatia



Fuente: Google maps



3.3. Población y muestra

3.3.3. Población

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tomó como población las 30 viviendas de la comunidad de Suatia, Región Puno 2024.

3.3.4. Muestra

Para la muestra esta fue tomada a conveniencia del investigador, Las pruebas de comodidad son una estrategia de examen no probabilística y no irregular que se utiliza para realizar pruebas según la entrada simple, la accesibilidad de las personas a ser esenciales para el ejemplo, en un tramo de tiempo determinado, o algún otro detalle viable de una cosa específica, para tener la opción de obtener los resultados acordes a los objetivos fijados en la investigación.

Por lo tanto, la muestra quedo conformada por 30 viviendas de la comunidad de Suatia, Región Puno 2024.

3.4. Técnicas fuentes e instrumentos de recogida de información

3.4.3. Técnicas

Encuesta” (Páramo Bernal, 2017)

3.4.4. Fuentes

(Miranda Soberón & Acosta , 2009) los datos, teniendo en cuenta las fuentes bibliográficas a las que tuvo acceso el investigador, los sitios web utilizados para la consulta y los encuestados como fuente de información.



3.4.5. Instrumentos

- Recolección de datos
- Estudios de geolocalización
- Estudios de sistemas fotovoltaicos
- Estudios de horas pico de radiación solar.
- Cuestionario.

3.4.6. Recogida de Datos

Los datos fueron recolectados a través de la aplicación del instrumento de investigación a los jefes de familia de las 30 viviendas que forman parte de la muestra de la investigación, para la recolección de datos, esta se realizó mediante una encuesta precodificada.

LA COMUNIDAD DE SUATIA REGION PUNO

Para esta investigación tendremos que recoger la base de datos de la municipalidad de Suatia de la región de Puno donde veremos la necesidad de los sistemas de adquirir energía eléctrica a través del sistema fotovoltaico el cual ayuda a toda la comunidad a adquirir energía eléctrica y tener iluminación de noche.



CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación

Esta investigación de tesis esta dirigida a los pobladores de la comunidad de Suatia de la región Puno quienes serán encuestados sobre el proyecto Los acompañantes responderán con cautela sobre la tarea de exploración y serán responsables de la ejecución de un marco fotovoltaico.

4.2. Análisis e interpretación de resultados

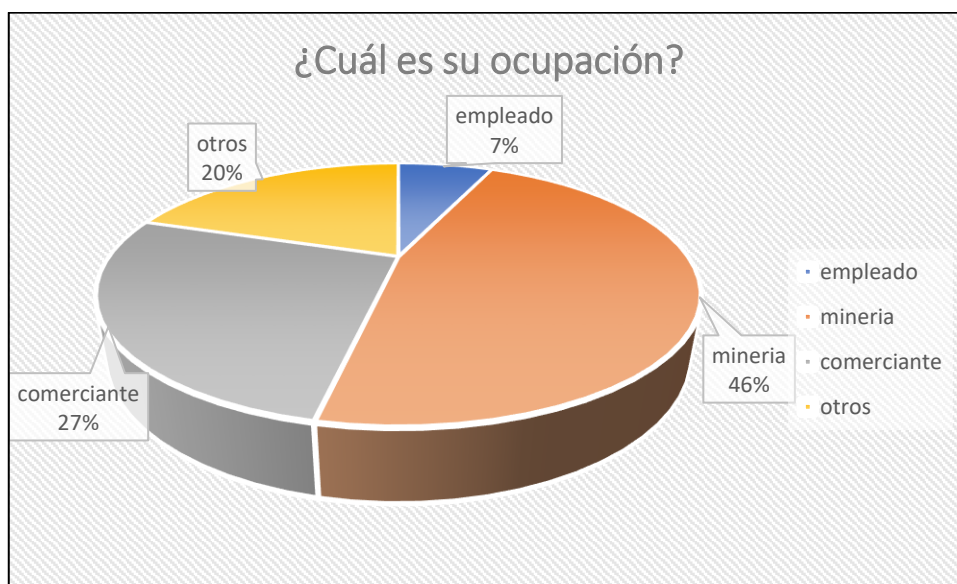
Respecto la comunidad de Suatia, distrito de Palca, región Puno, se realizó una encuesta precodificada a los residentes de esta comunidad, tomando como muestra solo a los representantes de cada vivienda, respecto de la aceptación o denegatoria en cuanto a la implementación de este sistema, los resultados a los cuales abordo el investigador fueron los siguientes:

Tabla 2 Ocupación de los pobladores de la comunidad de Suatia

¿Cuál es su ocupación?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
empleado	2	7%	7%
minería	14	47%	53%
comerciante	8	27%	80%
otros	6	20%	100%
TOTAL	30	100%	

Fuente: cuestionario

Figura 9 Ocupación de los pobladores de la comunidad de Suatia



Fuente: tabla 2

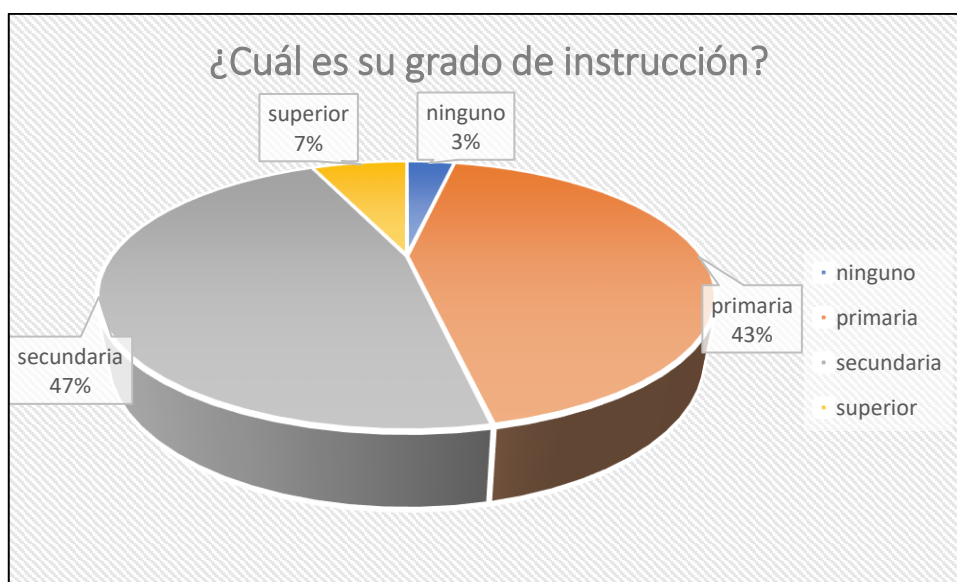
Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Cuál es su ocupación? el 46% respondió que se dedica a la minería, el 27% respondió ser comerciante, el 20% respondió otro, y el 7% respondió ser empleado. Y se observa que existe un mayor porcentaje de pobladores dedicados a la minería.

Tabla 3 Grado de instrucción de los pobladores de la comunidad de Suatia

¿Cuál es su grado de instrucción?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
ninguno	1	3%	3%
primaria	13	43%	47%
secundaria	14	47%	93%
superior	2	7%	100%
TOTAL	30	100%	

Fuente: cuestionario

Figura 10 Grado de instrucción de los pobladores de la comunidad de Suatia



Fuente: tabla 3

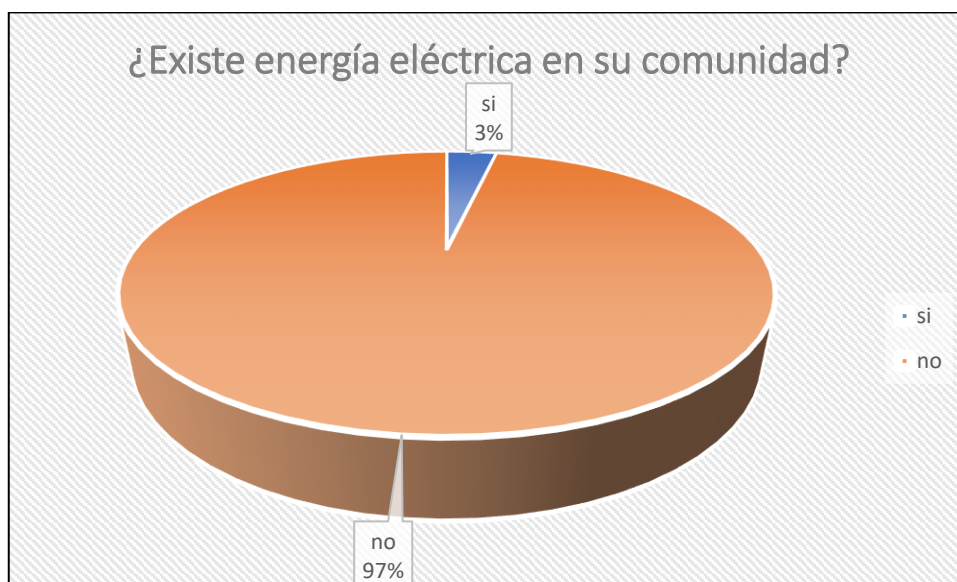
Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Cuál es su grado de instrucción? el 47% respondió que curso estudios secundarios, el 43% respondió que curso estudios primarios, el 7% respondió que curso estudios superiores, y el 3% respondió no haber cursado estudios. Y se observa que existe un mayor porcentaje de pobladores que cuentan con un grado de instrucción de secundaria.

Tabla 4 Existencia de energía eléctrica en la comunidad de Suatia

¿Existe energía eléctrica en su comunidad?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	1	3%	3%
no	29	97%	100%
TOTAL	30	100%	

Fuente: cuestionario

Figura 11 Existencia de energía eléctrica en la comunidad de Suatia



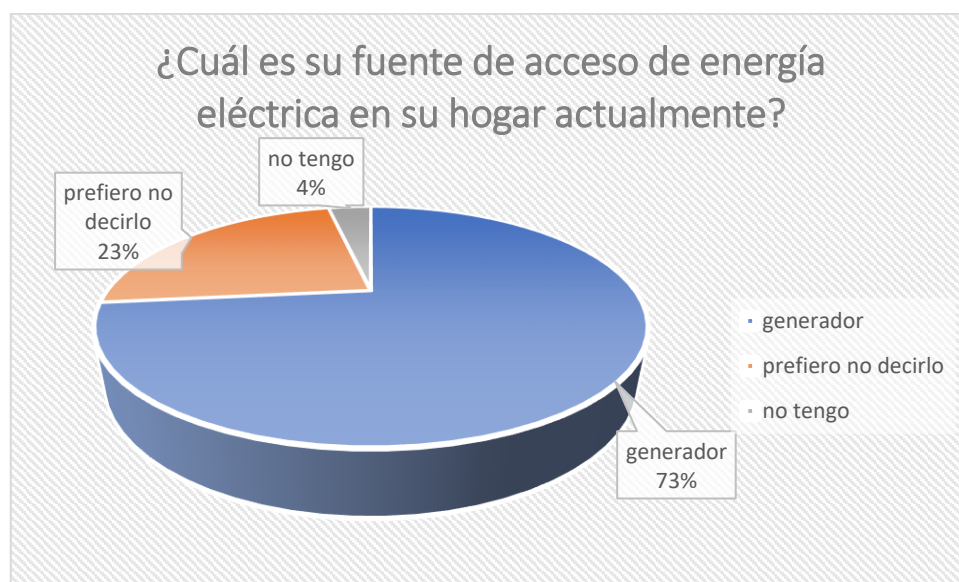
Fuente: tabla 4

Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Existe energía eléctrica en su comunidad? el 97% respondió que no y el 3% respondió que sí. Y se observa que no existe energía eléctrica en la comunidad de Suatia.

Tabla 5 Fuente de acceso a energía eléctrica de los pobladores de la comunidad de Suatía

	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
generador	22	73%	73%
prefiero no decirlo	7	23%	97%
no tengo	1	3%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 12 Fuente de acceso a energía eléctrica de los pobladores de la comunidad de Suatía

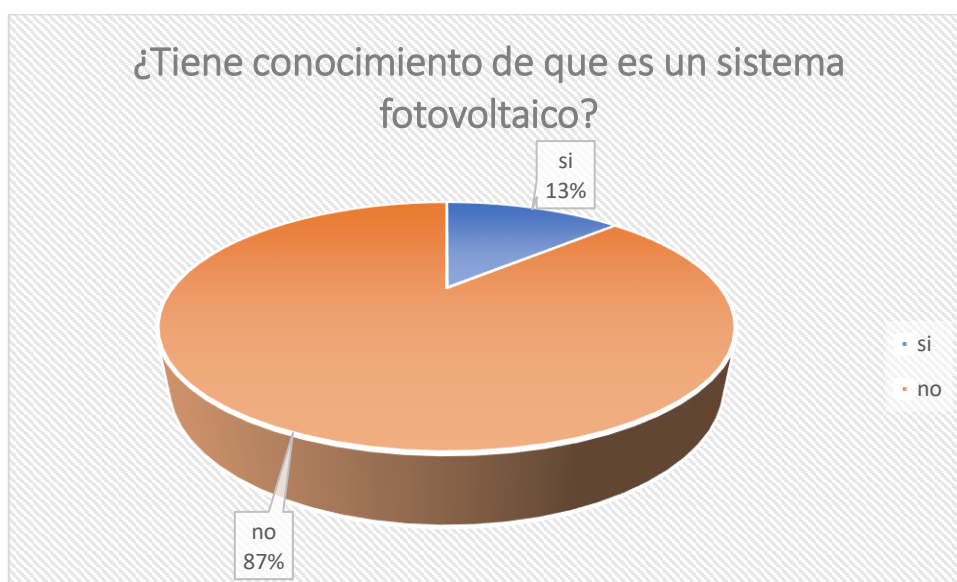


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatía ¿Cuál es su fuente de acceso de energía eléctrica en su hogar actualmente? el 73% respondió que un generador y el 23% prefirió no decirlo, y el 4% señaló no tener ninguna fuente de acceso de energía eléctrica en su domicilio. Y se observa que un porcentaje mayoritario accede a energía eléctrica a través de un generador en la comunidad de Suatía.

Tabla 6 Conocimiento sobre el sistema fotovoltaico de los pobladores de la comunidad de Suatia

¿Tiene conocimiento de que es un sistema fotovoltaico?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	4	13%	13%
no	26	87%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 13 Conocimiento sobre el sistema fotovoltaico de los pobladores de la comunidad de Suatia

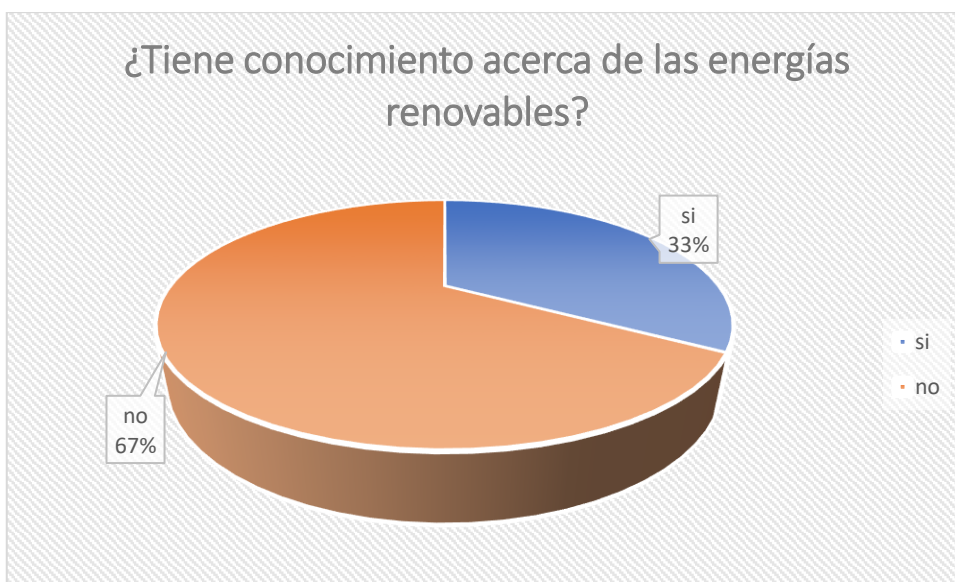


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Tiene conocimiento de que es un sistema fotovoltaico? el 87% respondió que no y el 13% respondió que sí. Y se observa que los pobladores no tienen conocimiento de que es un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia.

Tabla 7 Conocimiento acerca de energías renovables

¿Tiene conocimiento acerca de las energías renovables?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	10	33%	33%
no	20	67%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 14 Conocimiento acerca de energías renovables

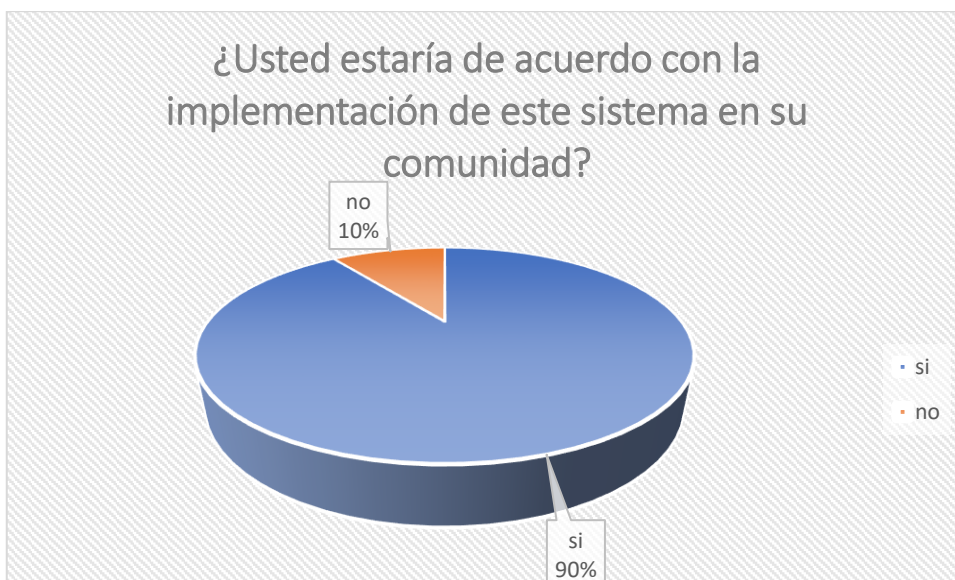


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Tiene conocimiento acerca de las energías renovables? el 67% respondió que no y el 33% respondió que sí. Y se observa que los pobladores no tienen conocimiento de que son las energías renovables en la comunidad de Suatia.

Tabla 8 Consentimiento de implementación del sistema fotovoltaico

¿Usted estaría de acuerdo con la implementación de este sistema en su comunidad?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	27	90%	90%
no	3	10%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 15 Consentimiento de implementación del sistema fotovoltaico

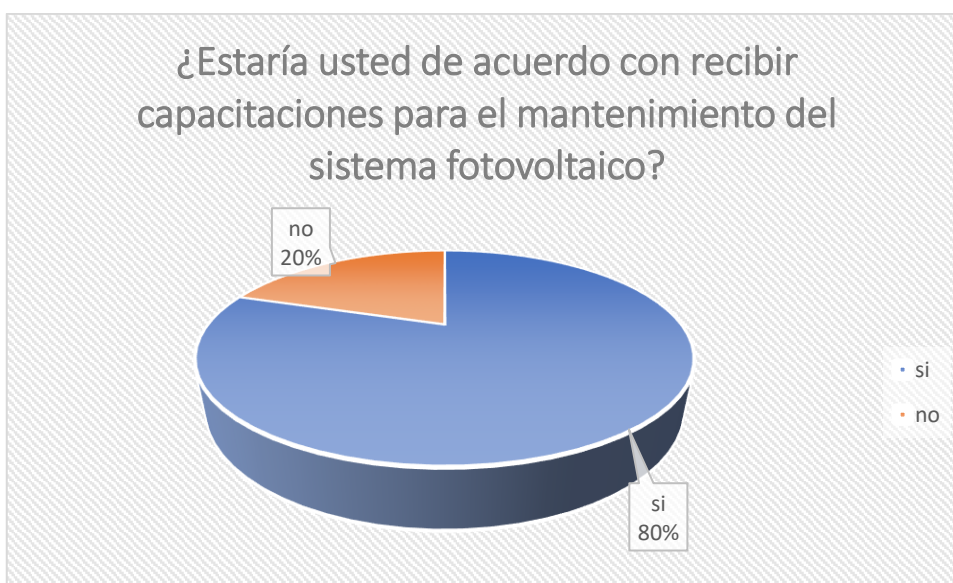


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia y después de haber oído acerca del sistema fotovoltaico, energías renovables e impacto ambiental se les pregunto ¿Usted estaría de acuerdo con la implementación de este sistema en su comunidad? el 90% respondió que si y el 10% respondió que no. Y se observa que si existe el consentimiento por una gran parte de la población en implementar un sistema fotovoltaico que produzca energía eléctrica en la comunidad de Suatia.

Tabla 9 Consentimiento para recibir capacitaciones

	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	24	80%	80%
no	6	20%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 16 Consentimiento para recibir capacitaciones

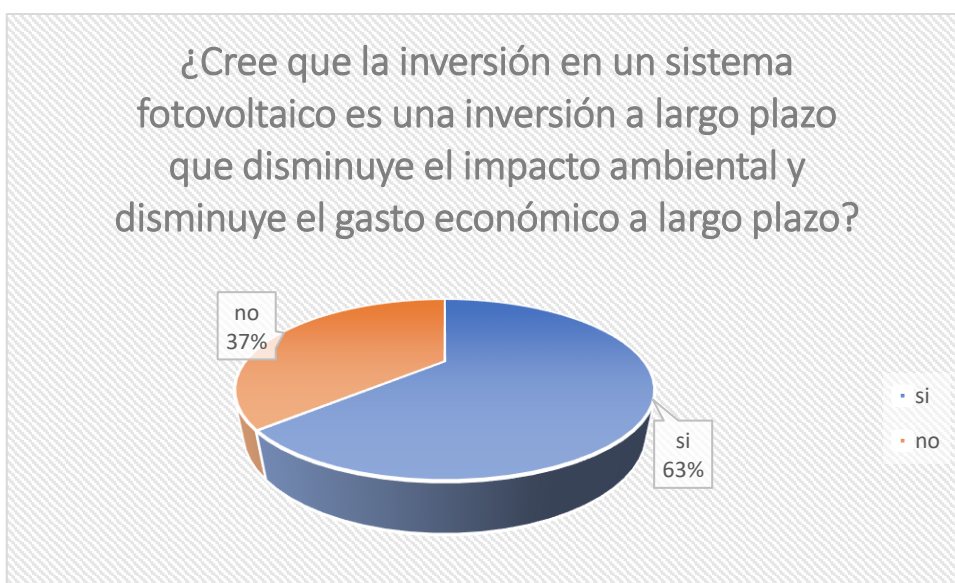


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Estaría usted de acuerdo con recibir capacitaciones para el mantenimiento del sistema fotovoltaico? el 80% respondió que sí y el 20% respondió que no. Y se observa que si existe el consentimiento por una gran parte de la población en recibir capacitaciones para el mantenimiento de un sistema fotovoltaico que produzca energía eléctrica en la comunidad de Suatia.

Tabla 10 Percepción de beneficios del sistema fotovoltaico

¿Cree que la inversión en un sistema fotovoltaico es una inversión a largo plazo que disminuye el impacto ambiental y disminuye el gasto económico a largo plazo?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	19	63%	63%
no	11	37%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 17 Percepción de beneficios del sistema fotovoltaico

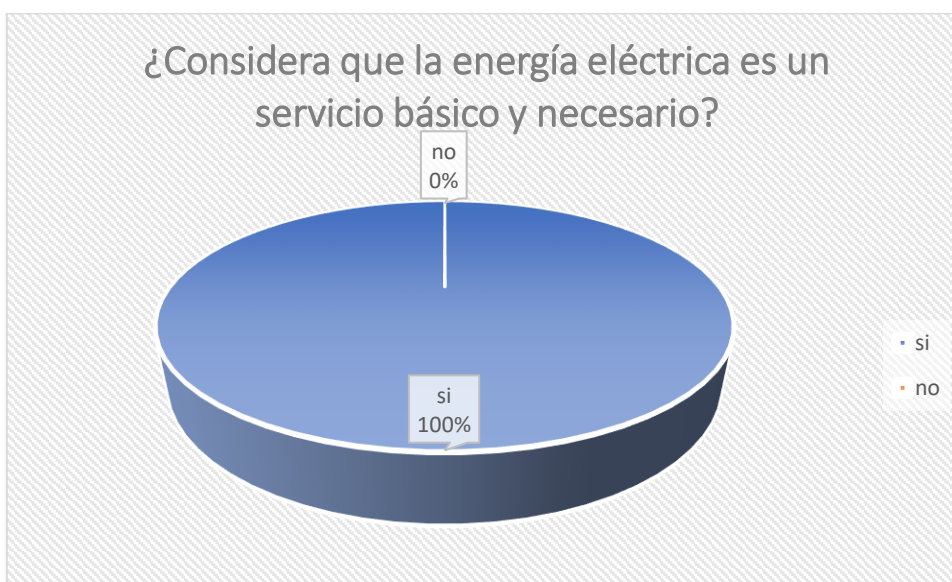


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Cree que la inversión en un sistema fotovoltaico es una inversión a largo plazo que disminuye el impacto ambiental y disminuye el gasto económico a largo plazo? el 63% respondió que si y el 37% respondió que no. Y se observa que un mayor porcentaje de los encuestados opina que la inversión en un sistema fotovoltaico es una inversión a largo plazo que disminuye el impacto ambiental y disminuye el gasto económico a largo plazo en la comunidad de Suatia.

Tabla 11 Percepción de la energía eléctrica

	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	30	100%	100%
no	0	0%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 18 Percepción de la energía eléctrica

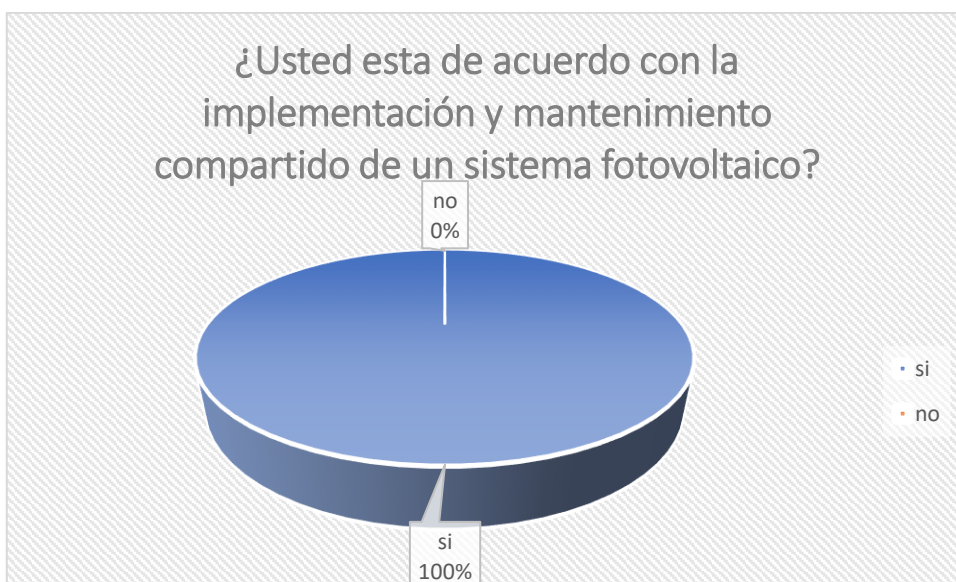


Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Considera que la energía eléctrica es un servicio básico y necesario? el 100% respondió que sí y el 0% respondió que no. Y se observa que los pobladores de la comunidad de Suatia consideran la energía eléctrica como un servicio básico, fundamental y necesario.

Tabla 12 Consentimiento de uso y mantenimiento compartido

¿Usted está de acuerdo con la implementación y mantenimiento compartido de un sistema fotovoltaico?			
	fi	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
si	30	100%	100%
no	0	0%	100%
TOTAL	30	100%	

Figura 19 Consentimiento de uso y mantenimiento compartido



Interpretación: a la interrogante planteada a los pobladores de la comunidad de Suatia ¿Usted está de acuerdo con la implementación y mantenimiento compartido de un sistema fotovoltaico? el 100% respondió que si y el 0% respondió que no. Y se observa que un mayor porcentaje de los encuestados se encuentra de acuerdo con la implementación y mantenimiento de un sistema fotovoltaico compartido en la comunidad de Suatia.



Habiendo obtenido los resultados del análisis de aceptación de los pobladores de la comunidad de Suatia para la implementación de un sistema fotovoltaico para la comunidad a continuación realizamos un análisis de factibilidad de adquisición e instalación del sistema para lo cual tomamos como referencia el kit de sistema fotovoltaico aislado, ya que los sistema aislados son los adecuados para áreas rurales en los cuales no existe acceso a energía eléctrica, por lo cual también se requerirá de baterías para que este pueda generar energía.



Respecto al dimensionamiento de los domicilios de la comunidad de Suatia usaremos la siguiente tabla como una referencia aproximada y obtenemos lo siguiente:

Tabla 13 Dimensionamiento por domicilio

Equipo	Potencia unitaria (W)	Uso diario (hrs/día)	Potencia total necesaria x domicilio
Iluminación	10 w	4 hrs	40 w
Televisión	75 w	3 hrs	225 w
Celular	10 w	2 hrs	20 w
TOTAL			293w

Debido a la dispersión de domicilios en la comunidad se Suatia, se ha categorizado la implementación de este sistema destinado a 5 viviendas por cada sistema instalado, para así poder facilitar el suministro de energía eléctrica, tomando en consideración a aquellas personas que se encuentran a favor de la instalación de este sistema, a continuación se detalla las especificaciones de la instalación del kit del sistema fotovoltaico aislado, que de forma genérica cubriría las siguientes necesidades:

El Kit es capaz de suministrar energía a los siguientes equipos:

5 Bombillos led 10 W durante 5 horas al día =50W

4 PC/Televisor 75 W durante 3 horas al día. = 225

1 Refrigerador 600 Wh/día.=600

1 Lavadora 400 w durante 1 hora al día.=400

1 Bomba 0,5 Hp durante 1,5 horas al día. =270

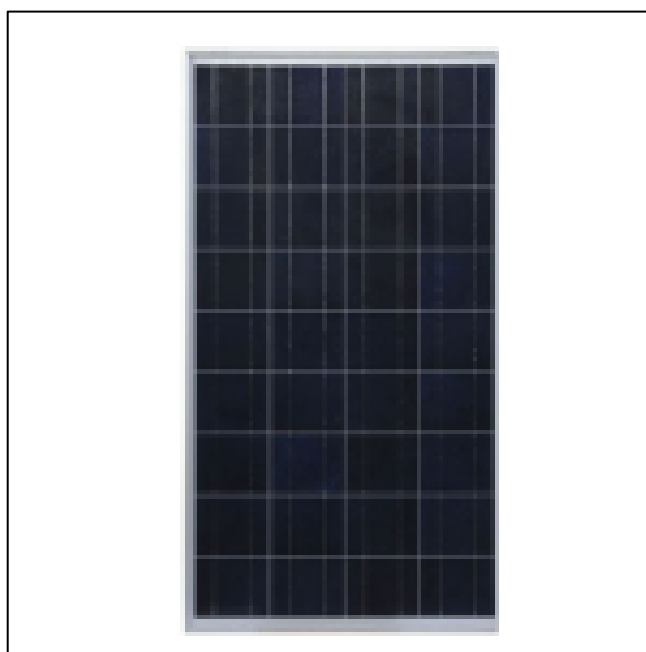
Por lo cual tenemos como resultado que este kit cubriría 1545 w de potencia

Tabla 14 Potencia total necesaria por sistema instalado

Equipo	Domicilio 1	Domicilio 2	Domicilio 3	Domicilio 4	Domicilio 5	Potencia total necesaria x SI
Iluminación	40 w	40 w	40 w	40 w	40 w	200W
Televisión	225 w	225 w	225 w	225 w	225 w	1125
Celular	20W	20W	20W	20W	20W	100
TOTAL						1.425 W

Componentes:

Figura 20 Panel solar



6 paneles solares 340W 24V policristalino AE Sun powered está preparado para trabajar en establecimientos fotovoltaicos de las más diversas calidades, es un cargador solar con una alta capacidad de respuesta fotovoltaica que ofrece una

fantástica ejecución en las necesidades más fluctuantes. La placa incorpora el back link que trabaja con las asociaciones significativas.

Figura 21 Regulador de carga



1 regulador de carga: El regulador de carga MPPT 100/50 de Blue Sun es un regulador con una corriente de hasta 50A y una tensión de hasta 100V. Por otra parte, el sol azul basado MPPT 100/50 regulador de carga ha super rápido más extremo punto de seguimiento de potencia (MPPT). El regulador de carga MPPT 100/50 basado en Blue Sun ha avanzado en la identificación del punto de mayor potencia en caso de nublado parcial. Por otra parte, el modelo de regulador de carga Blue Sun MPPT 100/50 presentado por Energia Sun orientada a Perú tiene una extraordinaria eficacia de cambio, un cálculo de carga adaptable, una transferencia de ayuda reprogramable, así como un amplio seguro electrónico.

Figura 22 Batería



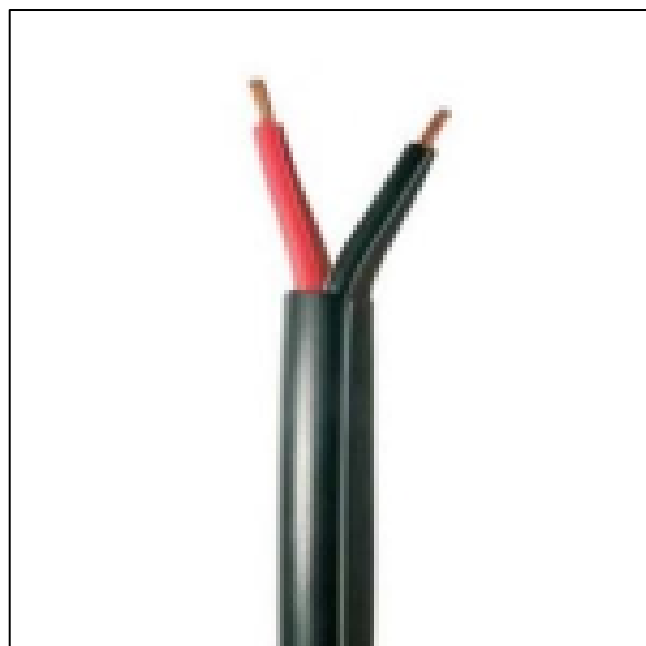
1 batería AGM 65Ah 12V KAISE: Esta batería con innovación AGM es ideal para ser introducida en el interior o en pequeños lugares donde no hay ventilación. Ofrece una ejecución ideal dentro del ámbito de las baterías AGM orientadas al sol. Tiene una organización estándar y aspectos minimizados. Al ser AGM, no necesita mantenimiento y está excepcionalmente protegida para trabajar en espacios sin ventilación, ya que es fija. La batería tiene terminales de tornillo. Ideal para pequeñas aplicaciones orientadas al sol.

Figura 23 Inversor



1 inversor 1600W 24V Victron Compact: Este modelo de inversor ofrece una opción increíble y extremadamente eficaz para los marcos fotovoltaicos fuera de la red. El inversor tiene una garantía de 1 año y ahora mismo integra el cableado para la asociación con la batería.

Figura 24 Cable vulcanizado



10 metros de enlace vulcanizado 2X12 alimentado por el sol: El enlace se utiliza en los establecimientos basados en el sol como un vehículo en curso de enlace de los tableros para el controlador de carga o divisor de corriente. En el caso de que haya más de un cargador alimentado por la luz solar a la vez, es conveniente introducir este tipo de cable.

Este tipo de enlace sólo debe ser introducido hacia el comerciante, ya que un enlace con un segmento transversal más modesto para la semejanza de unos pocos tableros podría calentarse debido a la gran potencia de corriente.

Figura 25 Conectores MC4 Multicontact



Conectores MC4 Multicontact: Son un tipo de conector estándar para cargadores basados en luz solar. El conjunto macho y hembra dispone de dos conectores y dos barras metálicas a las que debemos plegar el enlace que se va a asociar.

Una vez encajado en el cuerpo del conector, se ensarta la terminación del enlace para conseguir la asociación. Este conector asegura un injerto fijo y seguro preparado para soportar el clima con facilidad.

Tabla 15 Calculo Financiero

ESPECIFICACIÓN	S/. COSTO	TIEMPO
Kit de sistema fotovoltaico aislado	s/. 16.000.00	- -
Pago mensual aprox de energía eléctrica de cada domicilio	s/. 35.00	1 mes
Pago mensual aprox de 05 domicilios	s/. 175.00	1 mes
Pago anual aprox de energía eléctrica de cada domicilio	s/. 420.00	1 año
Pago anual aprox de 05 domicilios	s/. 2,100.00	1 año
Retorno	s/. 16.000.00/ 2,100.00	7 años y 6 meses

Como se observa en la tabla 15 el retorno de la inversión con un aproximado de pagos mensuales de s/ 35.00 de energía eléctrica por domicilio, seria dentro de 07 años y 6 meses. Lo cual beneficiaria a la población a largo plazo ya que La vida útil de un marco fotovoltaico no es inferior a 25 años, y en algunos casos llega a los 30 años. Esto significa que un marco fotovoltaico puede suministrar energía sostenible durante muchos años.

Las placas están diseñadas para resistir a la intemperie, los rayos de sol, los chaparrones y la nieve y, si se instalan correctamente, pueden tener una larga vida útil.

1.8. 4.3. Discusión de los resultados

A la meta demostrada por el especialista, que era estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia 2024, con el uso de los instrumentos de la exploración, fue conseguido que los ocupantes del área local de Suatia tienen la penetración que el poder es una ayuda esencial y central, Asimismo se adquirió posteriormente que estos pobladores no cuentan con un suministro de energía lo que los convierte en potenciales chanchos de guineo para la ejecución del marco fotovoltaico, así como también se vio que existe un completo asentimiento de los encuestados con respecto a la ejecución del marco fotovoltaico desconectado para crear energía eléctrica en su comunidad resulta factible la implementación de este sistema por lo tanto sería posible la implementación del sistema en favor de la comunidad de Suatia.

Asimismo, respecto de los costos, esta inversión sería factible ya que la tasa interna de retorno se realizaría en siete años y seis meses tomando en consideración lo establecido por el costo de cada sistema fotovoltaico.

Similares resultados obtuvieron (Rodríguez Peñafiel, 2023) La investigación monetaria expone la posibilidad de la empresa mediante estimaciones monetarias, por ejemplo, el valor actual neto (VAN), el ritmo de rendimiento interno (TIR), el tiempo de recuperación del capital (tiempo de restitución), etc.

Asimismo, respecto de la inversión opinamos que deberían existir mayores inversiones o apoyos por parte del estado para la implementación de sistemas fotovoltaicos, ya que nuestra normativa señala que el aprovechamiento de



energías renovables debe estar dentro de las opciones para el acceso a la energía eléctrica.

(Gosgot Angeles, 2022) concuerda con lo antes mencionado ya que señala que Perú debería llevar a cabo enfoques de mejora monetarios e innovadores que ayuden a avanzar en la era de la energía a través de la energía fotovoltaica a nivel privado.

(Torres Yucra y otros, 2020) En Perú, la exposición de marcos fotovoltaicos es eficaz y tiene una presentación sorprendente, que muestra el extraordinario potencial energético basado en la luz solar que tiene Juliaca para la edad de la energía a partir de marcos fotovoltaicos.

.



CONCLUSIONES

PRIMERA : Se concluyó a través del análisis de factibilidad y a partir de los resultados obtenidos y la utilización de los instrumentos de exploración con respecto al examen y la posibilidad de llevar a cabo un sistema fotovoltaico para la reserva de energía, la ejecución del marco para el área local de Suatia sería concebible.

SEGUNDO: Se ha identificado que los pobladores requieren del suministro de energía eléctrica y consideran que este es un servicio básico para el desarrollo de su comunidad, por lo cual se eliminaría la problemática de la falta de energía eléctrica en la comunidad de Suatia.

TERCERO: se ha identificado que la implementación del sistema fotovoltaico es factible debido al consentimiento de la población, así mismo después de realizar un análisis costo beneficio este tendría un retorno de la inversión en el plazo de siete años y seis meses, y la vida útil de estos sistemas superan los 25 años, por lo cual se cuenta con la aceptación d ellos pobladores.

CUARTA : se ha identificado que los pobladores se encuentran de acuerdo con recibir capacitaciones para el óptimo funcionamiento y mantenimiento del sistema fotovoltaico, por lo cual la intervención de ingenieros especialistas solo sería necesaria en casos específicos, o cuando se presenten problemas que requieran la intervención de especialistas.



RECOMENDACIONES

PRIMERA : Al ministerio de energía y minas, apoyar proyectos avocados a implementar sistemas fotovoltaicos aprovechando así las energías renovables en comunidades sin acceso a red, así como también a aquellas que tienen acceso a la red, para disminuir el impacto ambiental.

SEGUNDA : A la Dirección Territorial de Energía y Minas de Puno a realizar más emprendimientos notables para avanzar en el establecimiento de marcos fotovoltaicos en la zona de Puno, para la edad de energía y potencia rústica metropolitana, así como con respecto a la utilización de fuentes de energía sostenible en el distrito.

TERCERO: A la dirección territorial de energía y minas de Puno adelantar clases instructivas para que los proyectistas se concentren en la ejecución del uso de energía sostenible para disminuir el efecto ecológico en el distrito de Puno.

CUARTO: A los pobladores y ocupantes de las regiones metropolitanas y provinciales a buscar datos sobre la utilización de fuentes de energía sostenible y marcos electivos que se sumen a la utilización de fuentes de energía sostenible, así como lo concerniente a los pobladores y ocupantes de la zona. estos puedan buscar información relacionada al aprovechamiento de energías renovables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Sunrun Compañy. (18 de Abril de 2022). *vivint.solar*.
<https://www.vivintsolar.com/es/centro-de-aprendizaje/historia-de-la-energia-solar>
- Alonso, J. A. (30 de julio de 2024). *Instalación fotovoltaica aislada: qué es, esquema y cálculo*. <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/calculo-sistema-fotovoltaico-aislado/>
- Artiles Visbal, L., Otero Iglesias, J., & Barrios Osuna, I. (2008). *Metodología de la Investigación*. ECIMED.
- Bautista Alcantara, R. E., Espinoza Canaza, F., Barrera Gurbillón, M. A., & Gosgot Angeles, W. (2022). Rendimiento de sistema fotovoltaico autónomo de 500 Wp bajo las condiciones climáticas de Chachapoyas, Amazonas. *Revista De Investigación De Agroproducción Sustentable*, 6(1), 57-65. <https://doi.org/10.25127/aps.20221.855>
- Cabezas Mejia , E., Andrade Naranjo , D., & Torres Santamaria, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolqui: ESPE.
- Chuqui Murillo, J. J., & Castro Naula, L. A. (2023). *Análisis de factibilidad e implementación de un sistema fotovoltaico en la comuna de Masa 2*. Universidad Politécnica Salesiana.
- ESPEA. (abril de 05 de 2022). *Sistemas Fovovoltaicos*. <http://www.epsea.org>
- Flores Arapa, M. J., & Tapia Cabel, C. J. (2023). *Diseño de un sistema fotovoltaico autónomo para abastecer energía eléctrica a los pabellones*



de la Institución Educativa Betesda School Moquegua 2022. Universidad César Vallejo. <https://doi.org/20.500.12692/114651/>

FORO NUCLEAR. (12 de marzo de 2022). *Foro Nuclear.org.* <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-proteccion-radiologica-y-radiacion/que-sabes-de-la-radiacion/>

García Orozco, S. (2021). *Evaluación ambiental de un prototipo a escala que aprovecha las corrientes marinas para generación eléctrica.* Universidad Nacional Autónoma de México.

Gosgot Angeles, W. (2022). *Sostenibilidad de sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica basados en tres tecnologías comerciales emergentes.* Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. <https://doi.org/20.500.14077/2796>

Guacapiña Simba, B. I. (2022). *Diseño de un sistema automático para cubrir la demanda eléctrica básica de usuarios residenciales clase C mediante energías renovables.* Universidad Técnica de Cotopaxi. <https://doi.org/oai:repositorio.utc.edu.ec:27000:27000/8842>

Gualoto, E. P., & Mendoza, A. J. (2024). Análisis de un estudio para la viabilidad de un sistema fotovoltaico conectado a la red dentro del instituto superior universitario central técnico en la oficina de la carrera de electricidad. *Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 5(1), 2260-2276. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1744>



- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- IDEAM. (02 de Abril de 2022). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar-ultravioleta>
- Li loo, J. S. (2022). *Energías Renovables No Convencionales en el Perú: Análisis, Barreras y Oportunidades de Mejora*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada. *Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Miranda Soberón, U., & Acosta , E. (2009). *Fuentes de la información para la recolección de informacion cuantitativo y cualitativa*. Ica: Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- Narvaez Ojeda, F. E. (2023). *Estudio e implementación de un sistema fotovoltaico para la electrificación de la institución educativa pública N.º 20956 - 6 del anexo de Chaucha, Tomas, Yauyos, Lima*. Universidad Continental.
- OVACEN. (30 de marzo de 2015). *Desarrollo Sustentable*. <https://ovacen.com/desarrollo-sustentable-concepto-ejemplos-de-proyectos/>
- Pablo Gozalo, V. (2023). *Análisis de viabilidad de la instalación de paneles fotovoltaicos flotantes en piscinas*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/oa.upm.es/73040/>



- Pacheco, J. (28 de noviembre de 2019). *Evasión de impuestos (Qué es, tipos de evasión y consecuencias)*. webyempresa: <https://www.webyempresas.com/evasion-de-impuestos/>
- Páramo Bernal, P. (2017). *La investigación en Ciencias Sociales: Técnicas de recolección de la información*. Universidad Piloto. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/j.ctv7fmfjk.4>
- Planas, O. (09 de Junio de 2020). *energi- nuclear.net*. <https://energia-nuclear.net/energia/energia-electrica>
- Posso, F. (2002). Energía y ambiente: pasado, presente y futuro. Parte dos: Sistema energético basado en energías alternativas. *Geoenseñanza*, 7(1-2), 54-73. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36070206>
- Quintanilla Rodríguez, A. M. (2020). *Diseño de un sistema solar fotovoltaico aislado para suministrar de energía eléctrica la localidad de Patahuasi - Pampa Cañahuas*. Universidad Católica de Santa María.
- Quispe Gutierrez, V. T., & Paccori Escalante, A. J. (2021). *Estudio del sistema fotovoltaico de autoconsumo con conexión a la red eléctrica y uso eficiente de energía del Instituto Blue Ribbon Internacional Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Ramos Chagoya, E. (13 de noviembre de 2022). *Métodos y técnicas de investigación*. Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- Ramos López, H., & Luna Puente, R. (Octubre de 2014). Diseño de un sistema fotovoltaico integrado a la red para el area de estacionamiento de la



Universidad Tecnológica de Salamanca. Chuahua: Centro de Investigación en Materiales Avanzados.

Reina Amado, J. L. (2024). *Análisis de viabilidad para la implementación de un sistema de generación eléctrica usando la energía solar en el fuerte militar de Tolomaida del Ejército Nacional de Colombia*. Universidad EAN. <https://doi.org/oai:repository.universidadean.edu.co:10882/13630>

Reyna Moreira, Y. A., Saltos Arauz, W. M., & Vélez Quiroz, A. M. (2021). Factibilidad del sistema fotovoltaico para suministro eléctrico autosustentable. *Revista científica dominio de las ciencias*, 7(6), 1485-1498. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2405>

Rivera Tito, H., Quintana Caceda, M., & Teixeira Roth, V. (2022). Implementation of a photovoltaic system for make the most of solar energy during the summer months in the San Borja. *TECNIA*, 26(1), 115-119. <https://doi.org/10.21754/tecnia.v26i1.12>

Rodríguez Peñafiel, L. G. (2023). *Diseño de un sistema fotovoltaico integrado a la red de la empresa CEDAL Durán*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <https://doi.org/oai:repositorio.ucsg.edu.ec:3317/22315>

Silva Maza, J. J. (2024). Estudio de factibilidad para la integración de energías renovables en la red eléctrica en el sector de Conocoto, Ontaneda Alta. *Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 5(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1741>



- Tejada Cabanillas, A. A. (2020). *La energía renovable y su impacto en la calidad de vida de los residentes de las zonas rurales de lima, 2020*. Universidad Nacional del Callao.
- Torres Yucra, J., Condori Ramos, J., Condori Yucra, R., Limache Viamonte, W., Pari Pari, E., & Beltran Castañon, N. (2020). *Análisis y evaluación de un sistema fotovoltaico de 3.0 KW, conectados a la red del Pabellón Administrativo de la Universidad Nacional de Juliaca*. Universidad Nacional de Juliaca. <https://doi.org/oai:repositorio.unaj.pe:UNAJ/109>
- Triana Rincón, J. M. (2021). *Seguimiento solar para un sistema fotovoltaico de pequeña escala*. Universidad de los Andes. <https://doi.org/oai:repositorio.uniandes.edu.co:1992/53880>
- Wenham, S., Green, M., Watt, M., & Corkish, R. (s.f.). *Applied Photovoltaics*.



APÉNDICES



Apéndice 01

Matriz de consistencia: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODO
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia Región Puno 2024?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Estudiar el análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica a través de un sistema fotovoltaico a la comunidad de Suatia Región Puno 2024</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Con el estudio del análisis y factibilidad para el suministro de energía eléctrica se determina la viabilidad de suministrar energía a través de un sistema fotovoltaico en favor de la comunidad de Suatia Región Puno 2024</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Análisis de factibilidad para suministrar energía eléctrica</p>	<p>Factor demográfico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocupación - Grado de instrucción <p>Energía eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con energía eléctrica - Acceso a energía eléctrica 	<p>Método: hipotético deductivo. Tipo: aplicativo Enfoque: cuantitativo Población viviendas de la comunidad de Suatia, Región Puno 2024. Muestra la muestra quedo conformada por 30 viviendas de la comunidad de Suatia, Región Puno 2024</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>PE1 : ¿Cuál es la problemática existente en la comunidad de Suatia debido a la falta de</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>OE1 : Identificar la problemática existente en la comunidad de Suatia debido a la falta de</p>	<p>Hipótesis específica</p> <p>HE1 : Existe problemas debido a la falta de suministro de energía eléctrica en la comunidad de Suatia</p>	<p>Variable 2:</p> <p>sistema fotovoltaico</p>	<p>Implementación de un sistema fotovoltaico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos del sistema fotovoltaico 	



<p>energía eléctrica?</p> <p>PE2 : ¿Cuál es la posibilidad de implementar de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia?</p> <p>PE3 : ¿Cuál es la opción más viable para el mantenimiento de un sistema fotovoltaico para el correcto funcionamiento en la comunidad de Suatia?</p>	<p>energía eléctrica.</p> <p>OE2 : Identificar si existe beneficios para la población con la implementación de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia</p> <p>OE3 : Identificar la opción más viable para el mantenimiento de un sistema fotovoltaico para el correcto funcionamiento en la comunidad de Suatia</p>	<p>HE2 : Existen beneficios para la población con la implementación de un sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia</p> <p>HE3 : La opción más viable para el mantenimiento es a través de capacitaciones a los pobladores para el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico en la comunidad de Suatia</p>		<ul style="list-style-type: none"> - conocimiento de energías renovables - consentimiento de implementación <p><u>Mantenimiento del sistema fotovoltaico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consentimiento para recibir capacitaciones - Consentimiento de inversión - Apreciación de la energía eléctrica - Consentimiento de implementación y mantenimiento 	
--	---	--	--	--	--



Apéndice 2

Instrumento

ENCUESTA

Nombres y apellidos : _____

Edad: _____ **Dirección:** _____

1.1. ¿Cuál es su ocupación?			
empleado	<input type="checkbox"/>	minería	<input type="checkbox"/>
comerciante	<input type="checkbox"/>	otro	<input type="checkbox"/>
1.2. ¿Cuál es su grado de instrucción?			
ninguno	<input type="checkbox"/>	primaria	<input type="checkbox"/>
secundaria	<input type="checkbox"/>	superior	<input type="checkbox"/>
1.3. ¿Existe energía eléctrica en su comunidad?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.4. ¿Cuál es su fuente de acceso de energía eléctrica en su hogar actualmente?			
generador	<input type="checkbox"/>	prefiero no decirlo	<input type="checkbox"/>
no tengo	<input type="checkbox"/>		
1.5. ¿Tiene conocimiento de que es un sistema fotovoltaico?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.6. ¿Tiene conocimiento acerca de las energías renovables?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.7. Habiendo oído acerca del sistema fotovoltaico, energías renovables e impacto ambiental ¿usted estaría de acuerdo con la implementación de este sistema en su comunidad?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.8. ¿Estaría usted de acuerdo con recibir capacitaciones para el mantenimiento del sistema fotovoltaico?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.9. ¿Cree que la inversión en un sistema fotovoltaico es una inversión a largo plazo que disminuye el impacto ambiental y disminuye el gasto económico a largo plazo?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.10. ¿Considera que la energía eléctrica es un servicio básico y necesario?			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
1.11. ¿Usted está de acuerdo con la implementación y mantenimiento compartido de un sistema fotovoltaico??			
si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>

Muchas gracias



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 07/01/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JAVIER CRISTIAN QUISPE TOORRES

Dirección: URB. ANEXO LA VICTORIA MZ. B LT. 11

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 74248498

Teléfono: 933098613 email: javierqt19@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Título o Grado Académico a optar: _____

Asesor: _____

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO A LA COMUNIDAD DE SUATIA REGIÓN PUNO 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Sistema fotovoltaico, energías renovables, energía solar

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Titulo 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia


Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA – P18


Firma de Autor



huella digital

07 de enero del 2025
Fecha

