

NOMBRE DEL TRABAJO

GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA MEDIANTE EL DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO MAGNÉTICO DE 1 KVA PARA SU

AUTOR

PETER JACK VERA HUAMÁN

RECUENTO DE PALABRAS

11866 Words

RECUENTO DE CARACTERES

62508 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

76 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.4MB

FECHA DE ENTREGA

May 6, 2024 8:50 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 6, 2024 8:52 AM GMT-5

● 8% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.unfels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- 1). TESIS (X) 2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL ()

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:	VERA HUAMAN, PETER JACK
D.N.I.:	44597616
Otro Documento:	
Nacionalidad:	PERUANA
Teléfono:	931844706
e-mail:	2007200027@UNTELS.EDU.PE

DATOS ACADÉMICOS

Pregrado

Facultad:	FACULTAD DE INGENIERIA Y GESTION
Programa Académico:	TESIS
Título Profesional otorgado:	INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

Postgrado

Universidad de Procedencia:	
País:	
Grado Académico otorgado:	

Datos de trabajo de investigación

Título:	"GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA MEDIANTE EL DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO MAGNÉTICO DE 1KVA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE VIVIENDAS RURALES DEL CC. PP. AYAUCAN-CHUPACA-JUNÍN, 2023"
Fecha de Sustentación:	18 DE DICIEMBRE DEL 2023
Calificación:	APROBADO
Año de Publicación:	2024



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA
A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	info:eu-repo/semantics/openAccess (Para documentos en acceso abierto)	(X)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	info:eu-repo/semantics/restrictedAccess (Para documentos restringidos)	()
	info:eu-repo/semantics/embargoedAccess (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	()
	info:eu-repo/semantics/closedAccess (para documentos confidenciales)	()

(*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

Motivos de la elección del acceso restringido:

VERA HUAMAN, PETER JACK

APELLIDOS Y NOMBRES

44597616

DNI

Peter J. Vera
Firma y huella:



Lima, 27 de MAYO del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**“GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA MEDIANTE EL DISEÑO DE UN
GENERADOR ELÉCTRICO MAGNÉTICO DE 1 KVA PARA SUMINISTRO
DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE VIVIENDAS RURALES DEL CC. PP.
AYAUCÁN-CHUPACA-JUNÍN, 2023”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

VERA HUAMAN, PETER JACK
ORCID: 0009-0008-3076-4251

ASESOR

RUBIÑOS JIMENEZ, SANTIAGO LINDER
ORCID: 0000-0003-0095-6988

**Villa El Salvador
2023**



DECANATO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
MECÁNICO ELECTRICISTA**

En Villa El Salvador, siendo las del día 18 de diciembre del 2023, en la Facultad de Ingeniería y Gestión, los miembros del Jurado Evaluador, integrado por:

PRESIDENTE: ROBERTO PFUYO MUÑOZ DNI N° 23854398 C.I.P. N° 46900
SECRETARIO: SOLIN EPIFANIO PUMA CORBACHO DNI N° 72491744 C.I.P. N° 224387
VOCAL : ROLANDO PAZ PURISACA DNI N° 07043476 C.I.P. N° 186976
ASESOR : SANTIAGO LINDER RUBIÑOS JIMENEZ DNI N° 43324583 C.I.P. N° 112655

Designados mediante Resolución de Decanato N° 309-2023-UNTELS-R-D de fecha 15 de agosto de 2023 quienes dan inicio a la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación de Tesis.

Acto seguido, el (la) aspirante al: Grado de Bachiller Título Profesional

Don: VERA HUAMAN PETER JACK identificado(a) con D.N.I. N° 44597616 procedió a la Sustentación de:

Trabajo de investigación Tesis Trabajo de suficiencia Artículo científico

Titulado: "GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA MEDIANTE EL DISEÑO DE UN GENERADOR ELÉCTRICO MAGNÉTICO DE 1 KVA PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE VIVIENDAS RURALES DEL CC. PP. AYAUCÁN-CHUPACA-JUNÍN, 2023"

Aprobado mediante Resolución de Decanato de N° 991-2023-UNTELS-R-D de fecha 15 de diciembre de 2023, de conformidad con las disposiciones del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales vigentes, sustentó y absolvió las interrogantes que le formularon los señores miembros del Jurado Evaluador.

Concluida la Sustentación se procedió a la evaluación y calificación correspondiente, resultando el aspirante APROBADO por con la nota de: 12 (letras) Doce (números), de acuerdo al Art. 65° del Reglamento General para optar el Título Profesional.

CALIFICACIÓN		CONDICIÓN	EQUIVALENCIA
NÚMERO	LETRAS		
12	Doce	Aprobado	Regular

Siendo las horas del día de del 2023, se dio por concluido el acto de sustentación, firmando el jurado evaluador el Acta de Sustentación, que obra en el Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión.

Solin



Roberto Pfuyo Muñoz
INGENIERO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 46900

ROBERTO PFUYO MUÑOZ
PRESIDENTE

Rolando Paz Purisaca

ROLANDO PAZ PURISACA
INGENIERO MECANICO
Reg. CIP N° 186976

ROLANDO PAZ PURISACA
VOCAL

SOLIN EPIFANIO PUMA CORBACHO
SECRETARIO

Solin Epifanio Puma Corbacho
INGENIERO MECÁNICO
CIP. N° 224387

Peter J. Vero
VERA HUAMAN PETER JACK
BACHILLER

DEDICATORIA

Está dedicado en primera instancia a Dios, por ser el que me ha guiado y dado fuerzas para continuar en mi proceso educativo y más aún en este importante paso.

También mencionar a mi madre, que siempre me ha motivado a seguir en el camino del estudio.

Por otro lado, dedicado también a mis profesores que impartieron sus conocimientos y me inspiraron al continuo estudio y de la investigación.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi alma mater, mi universidad Untels, ya que pude obtener conocimiento de los docentes y también sus experiencias en campo que me ayudaron a comprender mucho más la labor de un ingeniero.

Agradezco también a mí asesor el ingeniero Santiago Linder Rubiños Jiménez por haberme brindado sus conocimientos durante el desarrollo del estudio, así como también su paciencia en la explicación de mis dudas suscitadas durante el proceso.

Y para finalizar también agradezco a todos mis compañeros de carpeta que conocí durante mi etapa universitaria, ya que siempre me impulsaron a continuar con mis estudios dentro del campo de la ingeniería.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1 KVA para suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC.PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023, su finalidad es abastecer de energía eléctrica al centro poblado mencionado.

Es por ello se ha podido realizar el diseño del rotor de un aerogenerador vertical tipo savonius, para para los pueblos más alejados del país. Porque estos sitios alejados poseen sistemas aislados de generación de energía eléctrica, es por esa característica que planteamos una alternativa de generación eléctrica con energías renovables, que según la zona las condiciones climatológicas pueden sufrir variaciones, es por ello se realizó cálculos numéricos para el diseño de un aerogenerador vertical tipo savonius, para el centro poblado de Ayaucán, siendo una solución técnica y económicamente factible los aerogeneradores como fuente de generación de energía eléctrica

Se concluye que la aplicación de dicho prototipo con el diseño descrito en el presente trabajo de investigación, es factible para dicho centro poblado.

Palabras clave: aerogenerador vertical, generación de energía eléctrica, centro poblado, baterías de ácido plomo, rectificadores, inversores, álabes.

ABSTRACT

The present research work called Generation of wind energy through the design of a 1 KVA magnetic electric generator to supply electric energy to rural homes of the CC.PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023, its purpose is to supply electrical energy to the aforementioned population center.

That is why it has been possible to design the rotor of a Savonius-type vertical wind turbine, for the most remote towns in the country. Because these remote sites have isolated electrical energy generation systems, it is because of this characteristic that we propose an alternative for electrical generation with renewable energies, which depending on the area, the weather conditions may vary, which is why numerical calculations were carried out for the design of a savonius-type vertical wind turbine, for the town center of Ayaucán, wind turbines being a technically and economically feasible solution as a source of electrical energy generation

It is concluded that the application of said prototype with the design described in this research work is feasible for said population center.

Keywords: vertical wind turbine, electric power generation, populated center, lead acid batteries, rectifiers, inverters, blades.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN.....	ix
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Motivación	1
1.2 Estado del arte	1
1.3 Descripción del problema.....	1
1.4. Formulación del problema.....	2
1.4.1. Problema general	2
1.4.2. Problemas específicos.....	2
1.5. Objetivos de la Investigación	2
1.5.1. Objetivo general.....	2
1.5.2. Objetivos específicos	3
1.6. Justificación del problema	3
1.6.1. Justificación teórica	3
1.6.2. Justificación tecnológica.....	3
1.6.3. Justificación social	4
1.6.4. Justificación económica	4
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5

2.1.1	Antecedentes internacionales.....	5
2.1.2	Antecedentes nacionales	6
2.1.3	Antecedentes locales	7
2.2	Bases teóricas	8
2.2.1	El viento como fuerza de la naturaleza	8
2.2.2	¿Qué es la energía eólica?.....	8
2.2.3	La energía eólica como fuente de energía renovable.....	9
2.2.4	Clasificación de aerogeneradores	9
III.	VARIABLES E HIPÓTESIS	18
3.1	Operacionalización de las variables	18
3.2	Hipótesis de la investigación.....	19
3.2.1	Hipótesis general.....	19
3.2.2	Hipótesis específicas.....	19
IV.	METODOLOGÍA.	20
4.1	Descripción de la metodología.....	20
4.2.	Implementación del tema de investigación.....	20
4.3.	Población y muestra	22
4.4.	Técnicas de Recolección de datos	22
4.4.1.	Observación	22
4.5.	Instrumento de recolección de datos	23
4.5.1.	Validez.....	23
4.5.2.	Confiabilidad	23
4.5.3.	Ficha de Registro	24
4.6.	Resultados.....	25
4.6.1.	Análisis Descriptivo.....	25
4.6.2.	Análisis inferencial - Prueba de Hipótesis.....	28

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
CONCLUSIONES.....	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO Anexo 1. Matriz de consistencia	50
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos	52
Anexo 3. Validación de pruebas	53
Anexo 4. Glosario de términos	54
Anexo 5 panel fotográfico	55
Anexo 6 Evaluación económica	61

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1 KVA para suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023, cuyo problema principal es la falta de suministro eléctrico en el centro poblado, por lo que nos planteamos el siguiente objetivo, el de instalar un prototipo de generador eléctrico magnético que mediante la fuerza del viento pueda generar corriente eléctrica. Siendo la hipótesis general la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA mejorará el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC.PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

La presente tesis consta de 7 capítulos. En el capítulo I se hace referencia al planteamiento del problema, en el capítulo II se hace referencia al marco teórico, en el capítulo III se hace referencia a las variables e hipótesis, en el capítulo IV se hace referencia a la metodología, en el capítulo V se hace referencia a la discusión de resultados, en el capítulo VI se hace referencia a las conclusiones, en el capítulo VII se hace referencia a la bibliografía, en la última sección referente a los anexos.

Finalmente concluimos que la aplicación de dicho prototipo con el diseño descrito en el presente trabajo de investigación, es factible para dicho centro poblado, por lo que planteamos las siguientes recomendaciones, seguir las características se diseñó postuladas en la tesis para así obtener una mayor eficiencia del prototipo.

El Autor

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Motivación

La motivación detrás de este trabajo surge por la necesidad de brindar suministro eléctrico a los centros poblados interiores de nuestro país, donde la red eléctrica no está presente en dichos poblados. El uso de energías renovables y en específico, la de energía eólica, hace que las familias, de los mencionados pueblos, cuenten con el recurso necesario. Los resultados obtenidos pueden mejorar significativamente de manera positiva ya que la actividad económica incrementaría, especialmente en horas de la noche cuando el consumo de la energía eléctrica llega a su pico alto.

1.2 Estado del arte

En el sistema de implementación de la energía eólica, el correcto diseño e instalación es crucial para garantizar un óptimo funcionamiento y abastecimiento de energía eléctrica al sistema deseado. Por otra parte, existen desafíos que afectan la eficiencia. En primer lugar, está que nuestro sistema depende exclusivamente del flujo de aire constante, viéndose significativamente afectado en temporadas de verano debido a la falta de flujo de aire y como el consumo de las viviendas es constante, por ende, se vería restringido.

1.3 Descripción del problema

Actualmente en el mundo hay una deficiencia en la generación de la energía eléctrica, Haug Ramírez (2021), La generación de energía eólica se produce en generadores o alternadores, en términos generales, consiste en transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica. En el mundo de la generación de energías limpias renovables presenta una deficiencia en su generación. Por ese motivo el calentamiento global se encuentra en una etapa muy avanzada. En Latinoamérica se está produciendo una deficiencia de suministro de energía eléctrica en centros poblados alejadas a la red eléctrica. Teniendo en cuenta en cuenta la tendencia de los gobiernos latinoamericanos en la actualidad para promover el cuidado del medio ambiente. En el

Perú desde el año 2021, según el proyecto de ley 06953, percibe establecer incentivos a la inversión en recursos energéticos tales como, la energía eólica. Específicamente en el centro poblado de Ayaucán ofrece una alternativa de suministro de energía eléctrica a las viviendas rurales ya que actualmente carecen de dicho servicio.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA permitirá el suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca -Junín, 2023?

1.4.2. Problemas específicos

1. ¿De qué manera la generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?
2. ¿En qué medida la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?
3. ¿Cómo la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético -1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar si la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA permitirá el suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023

1.5.2. Objetivos específicos

1. Analizar cómo la generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales de CC. PP Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.
2. Determinar la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.
3. Determinar cómo la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

1.6. Justificación del problema

1.6.1. Justificación teórica

Se justifica en forma teórica porque es realizado en base a la necesidad de instalar un aerogenerador como fuente de energía eléctrica en el centro poblado debido a que en la zona mencionada no cuenta con red eléctrica. Cabe resaltar que por estudios realizados con anterioridad en otras localidades ya se han instalado estos tipos de fuente de energía eléctrica, la diferencia de nuestro estudio es que, a partir de materiales reciclables, como por ejemplo el motor trifásico en desuso, se realizó el bobinado para su conversión a un generador. Este estudio contribuirá de manera positiva para futuros proyectos de investigación de generación de energías renovables por el método de aerogeneradores.

1.6.2. Justificación tecnológica

Se justifica lograr, con el mínimo costo, una alternativa de energía limpia para el suministro de energía eléctrica a las viviendas rurales del centro poblado, a fin de satisfacer la carencia de dicha energía en la zona. Es de forma vertical

porque para evitar pérdidas por la variación dirección aire y porque es mucho más confiable y preciso evitando así perdidas súbitas de energía.

1.6.3. Justificación social

Se justifica en forma social ya que la generación de energía eólica mediante un generador eléctrico magnético podrá ser aprovechado por las viviendas rurales del centro poblado. Durante el último año, el aumento de la población de este centro poblado ha originado que el recurso energético sea indispensable para la zona. Asimismo, al implementar el proyecto en la zona, también podrá ser replicado en comunidades aledañas que tampoco cuentan con dicho suministro de energía eléctrica.

1.6.4. Justificación económica

Se justifica en forma económica ya que con la generación de energía eólica permitirá suministrar energía eléctrica a las viviendas rurales y de esta manera mejorar la actividad económica de la zona.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Gabasa (2012), planteó como objetivo general la creación de un aerogenerador Savonius específicamente concebido para resolver las necesidades energéticas en áreas rurales. Su enfoque buscó abordar este desafío de manera efectiva, ya que el estudio proporcionó una comprensión detallada de los requisitos esenciales para el diseño del aerogenerador, la investigación fue de nivel descriptivo basado en la revisión bibliográfica y análisis de textos. Los resultados obtenidos satisfactoriamente ofrecieron los parámetros necesarios para la formulación y cálculo del aerogenerador, seguido de su modelado en términos de componentes mecánicos y procesos de control automatizado. Llegó a la conclusión que el diseño del aerogenerador cubre las necesidades energéticas en áreas rurales y resalta la importancia de orientar las nuevas tecnologías hacia la provisión de energía limpia a las comunidades.

Cueva (2015), realizó el trabajo que tuvo como propósito investigar y desarrollar una tecnología que facilite la provisión de energía en áreas rurales. El nivel de la investigación fue descriptivo, basado en una revisión bibliográfica y de textos. El diseño se llevó a cabo utilizando un software especializado en análisis y resolución por elementos finitos aplicados a situaciones físicas. El resultado principal destacó que el generador eólico de eje vertical tipo Savonius demanda un ensamblaje y manufactura más simple en comparación con otros generadores eólicos de eje horizontal. Esto permite el uso de materiales ligeros y resistentes como el acrílico en su construcción, funcionamiento y mantenimiento. La conclusión del estudio resalta que al diseñar el sistema eólico se genera un ahorro económico aproximadamente 15 mil dólares y sobre todo que es sin contaminación

Arratia (2017) realizó el trabajo que tuvo como propósito seleccionar un aerogenerador de baja potencia para satisfacer las necesidades energéticas de una

vivienda típica ubicada en una zona remota de la Patagonia Argentina. La investigación se llevó a cabo mediante un nivel descriptivo, enfoque cuantitativo. El resultado principal consistió en realizar una evaluación de la potencia instalada en el hogar y su consumo estimado, además de analizar el recurso eólico en la región. Esto se logró a través de mediciones periódicas de la velocidad del viento, ráfagas y dirección utilizando una estación meteorológica instalada en el lugar. La conclusión que, al realizar el cálculo del potencial eólico, permite la selección del aerogenerador más adecuado para las condiciones según la zona.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Wong (2015) realizó el trabajo que tiene como propósito diseñar un prototipo de aerogenerador. Se adopta un diseño no experimental de nivel descriptivo, lo que conllevó a la selección de un mecanismo de giro óptimo. Los resultados obtenidos indican una fuerza de 100 N necesaria para mover las palas, con una velocidad y potencia requeridas de 760 RPM y 5 HP, respectivamente. En conclusión, los estudios respaldan la viabilidad de diseñar un prototipo de aerogenerador de eje vertical, según los parámetros y requisitos establecidos en la investigación.

Gonzales (2006), realizó el trabajo que tuvo como propósito fundamental el diseño y la manufactura de cada componente del sistema, incluyendo el generador de imanes permanentes, el rotor eólico y los elementos de dirección. Además, se buscó evaluar su rendimiento mediante pruebas de campo. El nivel de la investigación fue relacional, con diseño pre experimental. Los resultados más significativos derivados de las pruebas de campo incluyen la verificación de las condiciones del ambiente en temperatura y presión, para el diseño del aerogenerador y su operación conforme a las características del recurso eólico local. La conclusión del estudio indica que, mediante este diseño de prototipo de aerogenerador, es viable satisfacer de manera eficaz las demandas eléctricas limitadas en zonas rurales.

Berna (2020), realizó el trabajo que tuvo como objetivo principal proponer un método para llevar a cabo el diseño del rotor de un aerogenerador

vertical tipo Savonius, específicamente orientado a localidades remotas y rurales. La motivación detrás de este enfoque se basa en la existencia de sistemas aislados de generación de energía eléctrica en estos lugares apartados. Dado este contexto, se plantea una alternativa de generación eléctrica mediante energías renovables, considerando la variabilidad de las condiciones climáticas en estas zonas, lo que permite la generación de algún tipo de energía eléctrica renovable en la mayoría de los casos. Adopta un enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo respaldado por una revisión bibliográfica y guía de entrevistas. El resultado principal del estudio consistió en proponer una solución basada en aerogeneradores como principio de generación de energía eléctrica, mostrando un método para el diseño, desarrollo y estimación de este tipo de proyectos. La conclusión del estudio sugiere que la aplicación de este prototipo es factible en áreas donde la velocidad del viento es propicia para la implementación de soluciones de este tipo.

2.1.3 Antecedentes locales

Rojas (2020), realizó el trabajo tuvo como propósito evaluar el potencial eólico para generación de energía eléctrica. Adopta el enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental, corte transversal. Como resultado principal, se determinó que la generación estimada de energía sería de 999 kWh/año, 1520 kWh/año y 10100 kWh/año con los aerogeneradores E30Pro, E70Pro y E200, respectivamente. La conclusión del estudio indica que, si bien es factible generar energía eléctrica mediante aerogeneradores en la zona estudiada, estos no alcanzan un rendimiento óptimo dadas las características del viento que prevalecen en el distrito de Huachac a lo largo del año.

Vera (2020), realizó el trabajo que tuvo como propósito principal examinar de qué manera el diseño de un sistema eólico autónomo contribuye a la electrificación de zonas rurales. Adopta un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo correlacional con diseño no experimental transversal. Como resultado principal, se destaca que el proyecto realizado en la región exhibe la mayor potencia eólica, con una densidad de viento de aproximadamente 108 W/m². La conclusión del estudio indica que, a pesar de la disminución de la densidad del aire con la altitud y de que las velocidades del viento no son muy

elevadas como se pensaba en la zona de estudio, el sistema eólico diseñado tiene la capacidad de operar dentro de límites aceptables, gracias a la selección cuidadosa de un tipo adecuado de aerogenerador. Esto permite satisfacer la demanda energética de viviendas rurales dispersas en la región.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El viento como fuerza de la naturaleza

El viento, como una manifestación de la fuerza natural, se convierte en una fuente de energía relevante. Según Berna (2020), la energía eólica representa una forma indirecta de energía solar, ya que aproximadamente el 1-2% de la energía solar se transforma en energía eólica. Este tipo de energía implica la conversión de la energía mecánica generada por la velocidad del viento en energía eléctrica. Destaca por ser una fuente renovable con beneficios económicos, inagotabilidad y un mínimo impacto ambiental. La generación de electricidad a través de la energía eólica no afecta las características físicoquímicas del suelo ni su propensión a la erosión, ya que no genera contaminantes ni implica vertidos o alteraciones significativas del terreno.

2.2.2 ¿Qué es la energía eólica?

De acuerdo con Berna (2020), se trata de la energía que se puede extraer de la fuerza del viento, específicamente la energía cinética presente en las corrientes de aire o viento. Para aprovechar esta forma de energía de manera efectiva, es esencial llevar a cabo una evaluación energética del recurso disponible en una determinada localidad y caracterizar su comportamiento. La estimación del recurso eólico se basa en diversas estrategias, tales como la recolección empírica de información, el uso de anemómetros totalizadores, la aplicación de factores de correlación, o la adquisición de datos en tiempo real.

La información empírica se obtiene mediante visitas al lugar, donde se examinan las características topográficas y de vegetación. También se recurre al

conocimiento de los habitantes locales para obtener datos valiosos sobre lugares con altas velocidades de viento. Por ejemplo, la influencia constante del viento en los árboles a lo largo del tiempo o en la vegetación puede dar indicios, como el crecimiento inclinado en la dirección predominante del viento. Asimismo, la presencia de antiguos molinos de viento es un claro indicador de que la región cuenta con un régimen de viento propicio, lo que sugiere una evaluación más detallada. Es importante destacar que la información empírica recopilada de esta manera no proporciona un valor preciso de la velocidad promedio anual del viento, pero sí facilita la identificación de sitios para evaluaciones futuras del recurso.

2.2.3 La energía eólica como fuente de energía renovable

La energía eólica se presenta en la actualidad como una fuente de energía renovable que compite de manera efectiva con otras fuentes de energía renovable, e incluso, con las tradicionales no renovables, según la perspectiva de Berna (2020). Por otro lado, según datos proporcionados por el Consejo Eólico Mundial la capacidad eólica instalada en el año 2009 alcanzó los 37,5 GW, elevando la cifra acumulada a 157,9 GW; esto a pesar de la crisis global, la capacidad eólica experimentó un notable crecimiento del 31% durante el mismo año del mismo modo ello nos lleva a inferir que es relevante destacar que aproximadamente un tercio de la nueva capacidad instalada se ubicó en China, desplazando a este país al tercer lugar, mientras que España descendió en la clasificación.

2.2.4 Clasificación de aerogeneradores

Por la disposición de su eje de giro.

2.2.4.1 Aerogenerador de eje horizontal

Según Pérez (2018) dice: “el eje de rotación es paralelo a la dirección del viento, es el más común en la producción eléctrica. También llamados

Horizontal Axis Wind Turbine por sus siglas en inglés (HAWT). Además, debe ser horizontal para aprovechar la mayor cantidad de viento posible”.

Figura 1

Aerogenerador de eje horizontal



Nota. Información tomada de (Wind Works, 2021)

2.2.4.2 Aerogenerador de eje vertical

Para Pérez (2018) dice: “el eje de rotación es perpendicular a la dirección del viento. Son menos utilizados, el más conocido es el Savonius y el Darrieus. También llamados *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT) es menos utilizado porque genera poca captación de viento”.

Figura 2

Aerogenerador de eje vertical



Nota. Tomado de (Kliux Energias, 2020)

Por su principio de funcionamiento.

2.2.5 Mayor aprovechamiento de la fuerza de sustentación

Según Pérez (2018) dice: “posee una velocidad mayor, un par de arranque menor y una mayor producción energética. Se emplean para generación energía eléctrica. Puede ser de tipo hélice (Multipala) y los de eje vertical tipo Darrieus”.

Figura 3

Aeroturbina Darreius



Nota. Información tomada de (Wind Works, 2021)

Figura 4

Aerotubina tripala



Nota. Información tomada de (Wind Works, 2021)

2.2.6 Mayor aprovechamiento de la fuerza de sustentación

Según Pérez (2018) nos dice: “posee una velocidad pequeña y un elevado par de arranque. tienen eje vertical tipo Savonius y los aeromotores se usan en el bombeo de agua”.

Figura 5

Aerogenerador Savonius



Nota. Tomado de (Kliux Energias, 2020)

Figura 6

Aerobomba



Nota. Información tomada de (Wind Works, 2021)

2.2.7 Diseño de Máquinas

Marín (2008) es aquel que está conformado formado por elementos mecánicos, cuyo diseño y dimensionamiento está dirigido a realizar una determinada función para así satisfacer las necesidades requeridas.

2.2.8 Energía eólica

ES aquella que se origina del viento, que se traduce en que la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y que es transformada en otras formas que es vital para desarrollar actividades del ser humano.

2.2.8.1 Partes del aerogenerador

El aerogenerador posee las siguientes partes

2.2.8.1.1 Álabes

También llamado paletas, es la parte donde el viento incidirá de manera horizontal.

2.2.8.1.2 Mástil

Es la parte donde el aerogenerador estará apoyado. Generalmente el material es de metal o alguna aleación similar.

2.2.8.1.3 Imanes permanentes

Son materiales que después de ser magnetizados, poseen propiedades magnéticas elevadas. Para nuestro caso utilizaremos en el rotor del generador.

2.2.8.1.4 Bobinas

También conocido como arrollamientos. Para nuestro proyecto utilizaremos bobinas de cobre que estarán presentes en el estator del generador.

2.2.8.2 Parámetros de diseño

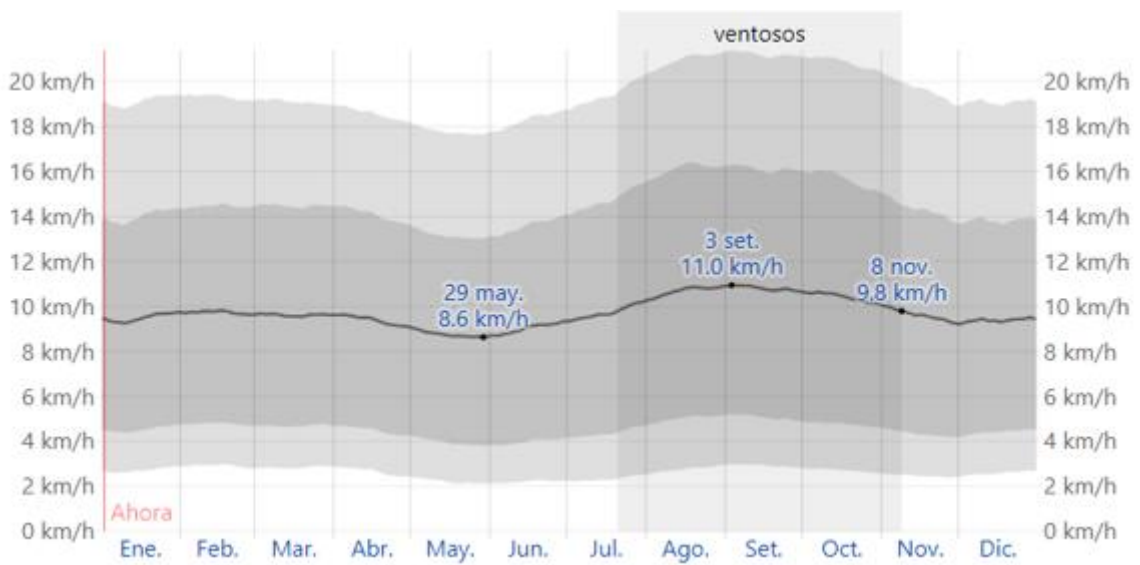
Para la fabricación de las maquinas trituradoras de plásticos se deben tener en cuenta los siguientes:

- ✓ Potencia mecánica del generador
- ✓ Sistema de transmisión
- ✓ Número de bobinas
- ✓ Número de imanes permanentes
- ✓ RPM del rotor

2.2.9 Aire en el distrito Chupacas

Figura 7

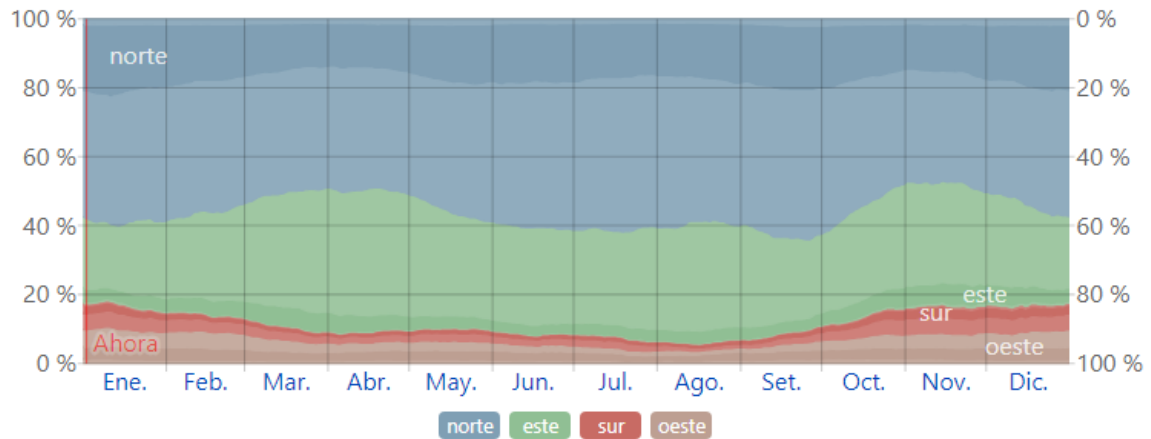
Velocidad promedio del aire



Nota: es el promedio de velocidad del aire en el distrito de Chupaca entre los meses del año Tomado de (Weartherspark, 2023)

Figura 8

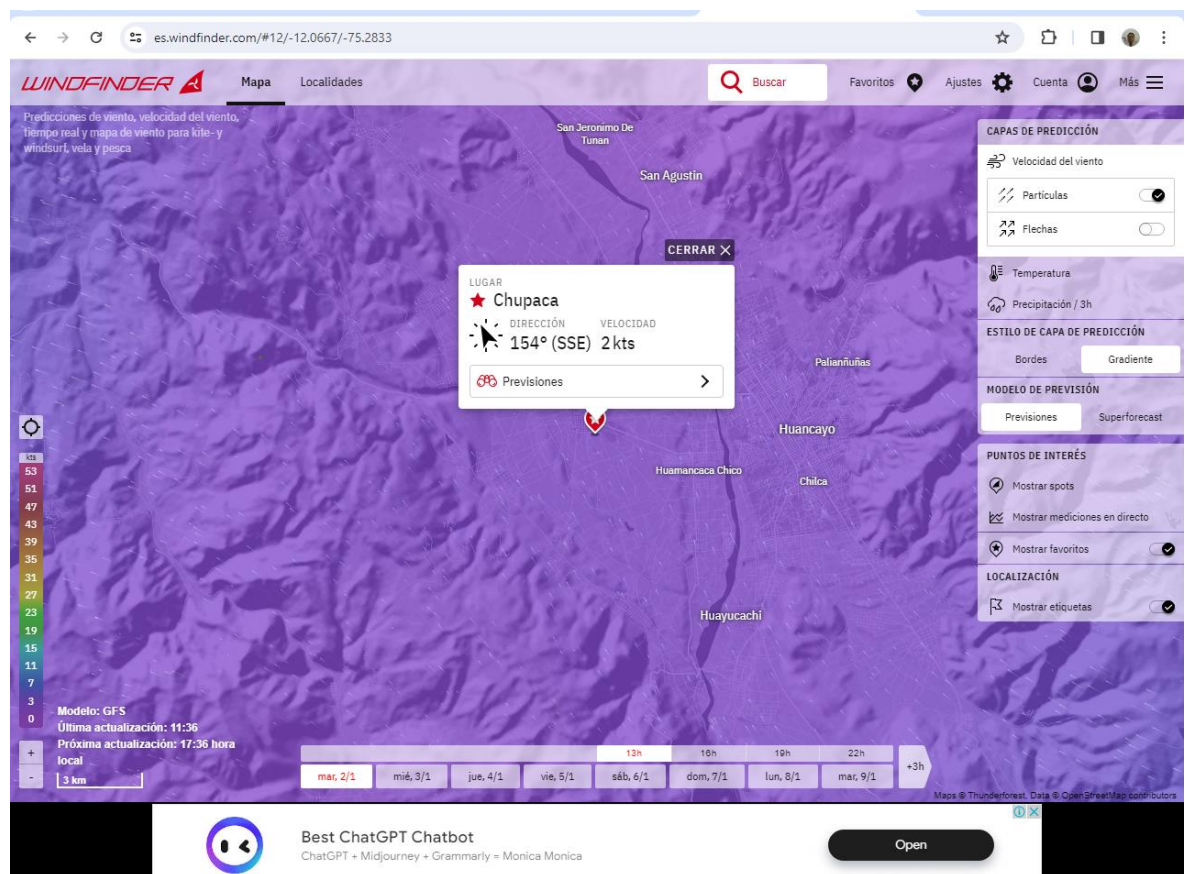
Velocidad promedio del aire



Nota: es el promedio de velocidad del aire en el distrito de Chupaca entre los meses del año según la dirección. Tomado de (Weatherspark, 2023)

Figura 9

Distrito de Chupaca



Nota: En el distrito de Chupaca entre los meses del año pueden variar el direccionamiento del viento según existe por parte SENAMHI datos históricos. Tomado de (Weartherspark, 2023)

Rectificador de onda completa

Según (Kliux Energias, 2020) “Es un circuito que es usado para transformar una señal de corriente alterna de entrada (V_i) en una señal de corriente pulsante de salida (V_o). Es por ello la parte negativa de la señal se convierte en positiva o bien la parte positiva de la señal se convertirá en negativa”.

Las baterías de plomo ácido

Según (Kliux Energias, 2020) “funcionan mediante una pila electro-magnética, gracias a una reacción química entre las placas de plomo y el ácido sulfúrico, que generan una corriente eléctrica”.

Inversor de corriente

Es aquella batería que es conectada a un equipo genero energía eléctrica para su funcionamiento.

CAPÍTULO III

VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Matriz operacionalización de variables

VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Nivel De Medición
Independiente Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1 kva	Energía que produce mediante el movimiento de las aspas de un aerogenerador impulsadas por el viento.	Cantidad de energía generada según las características climatólogicas del centro poblado.	Número de espiras del Bobinado	Determinar el número de espiras del bobinado eficientemente.	Vueltas por bobina.
			Imanes en la Armadura	Estima la intensidad de campo magnético en los imanes en la armadura permanentemente.	Campo magnético (T)
			Rebobinado del estator	Controla la resistencia del aislamiento del rebobinado del estator oportunamente.	Ohmio (Ω)
Dependiente Suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023	Sistema destinado al abastecimiento de energía eléctrica de viviendas rurales.	Energía eléctrica distribuida. Capacidad de suministro de energía eléctrica, el mismo que se obtendrá mediante el almacenamiento de dicha energía en baterías.	Sistema de cargas especiales	Identifica la energía consumida por el sistema de cargas especiales oportunamente.	Energía (Kwh)
			Sistema de iluminación	Determina el tiempo promedio de uso del sistema de iluminación pertinentemente.	Lúmenes (lm)

3.2 Hipótesis de la investigación

3.2.1 Hipótesis general

La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA mejorará el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca -Junín, 2023

3.2.2 Hipótesis específicas

1. La generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permite mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.
2. La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.
3. La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

CAPÍTULO IV.

METODOLOGÍA.

4.1 Descripción de la metodología

En la siguiente investigación del diseño de un Aerogenerador se cumplirá con los parámetros necesarios para un estudio de la generación de energía eléctrica para los habitantes del CC. PP. Ayaucán.

Para cada una de los parámetros que se realizarán se contará con un instrumento que medirá cada uno de los parámetros necesarios, tales como anemómetro para la medición de la velocidad del viento en la zona y el uso del multímetro.

4.2. Implementación del tema de investigación

Según las fechas programadas realizadas durante un mes para tener una investigación de calidad, se desarrollaron técnicas de recolección de datos para así recolectar información que nos ayude a conseguir los objetivos trazados. Estas técnicas se mencionan continuación:

4.2.1 Sistema Actual

La finalidad de identificar el sistema instalado es obtener información actual como la ubicación, demanda de eléctrica por vivienda rural, la velocidad del viento, entre otros.


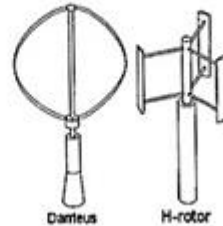

4.2.1.1 Ubicación

El lugar de estudio de esta investigación tiene las siguientes coordenadas: latitud $11^{\circ}40'13.51''$ sur y longitud $74^{\circ}56'13.85''$ oeste y está ubicada en el centro poblado de Ayaucán, Chupaca, Junín.

4.2.1.2 . Alternativas para las aspas y el rotor: Como necesitamos generar 8 KW (fuente SEAL, 2016), de potencia no es necesario un aerogenerador de mucha potencia, por lo tanto, veremos cual los diseños podemos escoger para el centro poblado, según la potencia que generan los distintos aerogeneradores.

Figura 10

Modelo de diseño de aspas

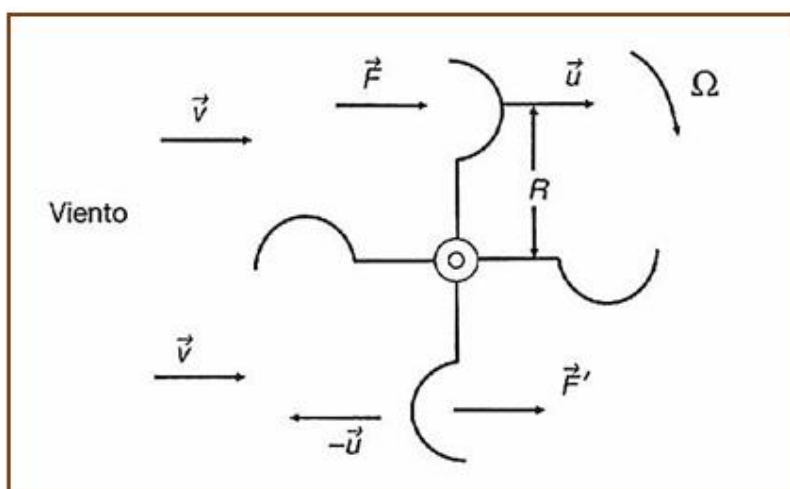
	Eje Horizontal	Eje Vertical Sustentación	Eje Vertical Arrastre
			
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Eficiente Ampliamente probado Muy utilizado Más económico Muchos modelos 	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia aceptable Indiferente a la dirección del viento Menos sensibilidad a turbulencia Crea pocas vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> Producto probado Silencioso Robusto y fiable Indiferente a la dirección del viento Puede aprovechar flujos turbulentos Crea pocas vibraciones
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> No soporta adecuadamente cambios frecuentes en la dirección del viento No tolera bien vientos racheados 	<ul style="list-style-type: none"> No muy probado Más sensible a la turbulencia que el Savonius 	<ul style="list-style-type: none"> Baja eficiencia Económicamente costoso

Nota: son las formas de aspa extraído de (Berna Huilca, 2020)

4.2.1.3. Determinación de las formas de las aspas: el aerogenerador tipo savonius, con la variante formada “por un conjunto de aspas que se forman cortando un cilindro en el sentido longitudinal a la mitad y luego desplazando las dos superficies cilíndricas a lo largo del plano de corte, de tal manera que el corte se parezca a la letra.

Figura 11

Formas de aspas



Nota: son las formas de aspa extraído de (Berna Huillca, 2020)

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

En el estudio la población la constituye el único prototipo, que es el aerogenerador, que será instalado en el CC. PP. Ayacán.

4.3.2. Muestra

De igual manera para la presente tesis, la muestra representa el único prototipo, que es el aerogenerador, que será instalado en el CC. PP. Ayacán.

4.4. Técnicas de Recolección de datos

En esta investigación se utilizó la técnica de observación de los datos obtenidos por los instrumentos de medición.

4.4.1. Observación

Esta técnica permitió recolectar los datos por cada indicador de las variables de investigación, en coherencia con el cuadro de operacionalización de variables.

4.5. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos del trabajo de investigación se utilizó como instrumento la matriz de datos, ficha de registro; con el cual, se consolidó a partir de los reportes, documentos e informes técnicos. Por otra parte, para la consolidación y el análisis de datos se utilizó Excel 2019, Software estadístico MINITAB versión 22.0.

4.5.1. Validez.

Tabla 2

Alfa de Cronbach para prueba de validez

		N	%
Casos	Válido	10	33,3
	Excluido ^a	20	66,7
	Total	30	100,0

Nota: el alfa de cronbach para válido nos arroja un 33.3% mientras que excluido nos arroja 66.7%, se realizó por medio SPSS por el propio investigador

Tabla 3

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,763	5

Nota. La estadística de fiabilidad es 0.763 y se realizó por medio SPSS por el propio investigador

Se busca conocer la validez de la investigación mediante la estadística de fiabilidad con alfa de Cronbach y que se aproxime a 1, sin embargo, en este trabajo de investigación el alfa de Cronbach nos da 0.763 el cual es de una buena confiabilidad.

4.5.2. Confiabilidad

4.5.2.1. Método de Test-Retest

Hernández, et al. (2010) Este es uno de los pasos más utilizados. Determinar si los coeficientes tienen la estabilidad requerida Confiable,

este tipo de procedimiento se realiza con el mismo instrumento, se aplica con la mayor frecuencia posible requerido para el mismo grupo.

Con este método determinamos si los datos de muestra son similares en dos tiempos distintos, esto quiere decir que las medidas deben de ser similares y que se correlaciones entre sí.

4.5.3. Ficha de Registro

Tabla 4

Técnicas e instrumentación de recolección de datos

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1 KVA	Número de espiras del Bobinado	Vueltas por bobina.	Observación	Ficha de registro
	Imanes en la Armadura	Campo magnético (T)	Observación	Ficha de registro
	Rebobinado del estator	Ohmio (Ω)	Observación	Ficha de registro
Suministro de energía eléctrica de viviendas rurales	Sistema de cargas especiales	Energía (Kwh)	Observación	Ficha de registro
	Sistema de iluminación	Lúmenes (Lm)	Observación	Ficha de registro

Nota. Fuente: Elaboración Propia

4.6.Resultados

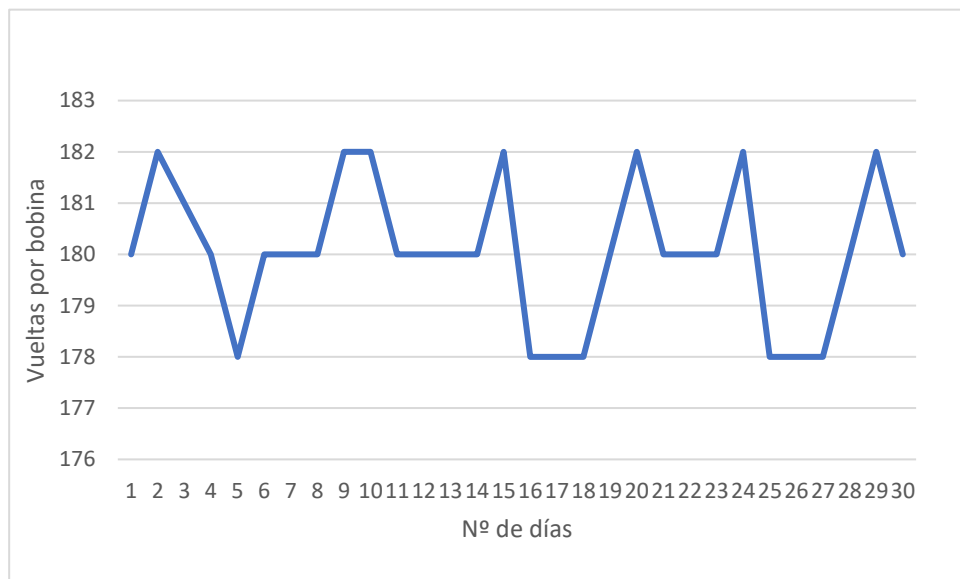
4.6.1. Análisis Descriptivo

En este proyecto de investigación se usó los datos obtenidos para determinar si la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA permitirá el suministro de energía eléctrica de viviendas rurales.

4.6.1.1. Análisis de Resultados

Figura 12

Número de espiras del bobinado eficientemente

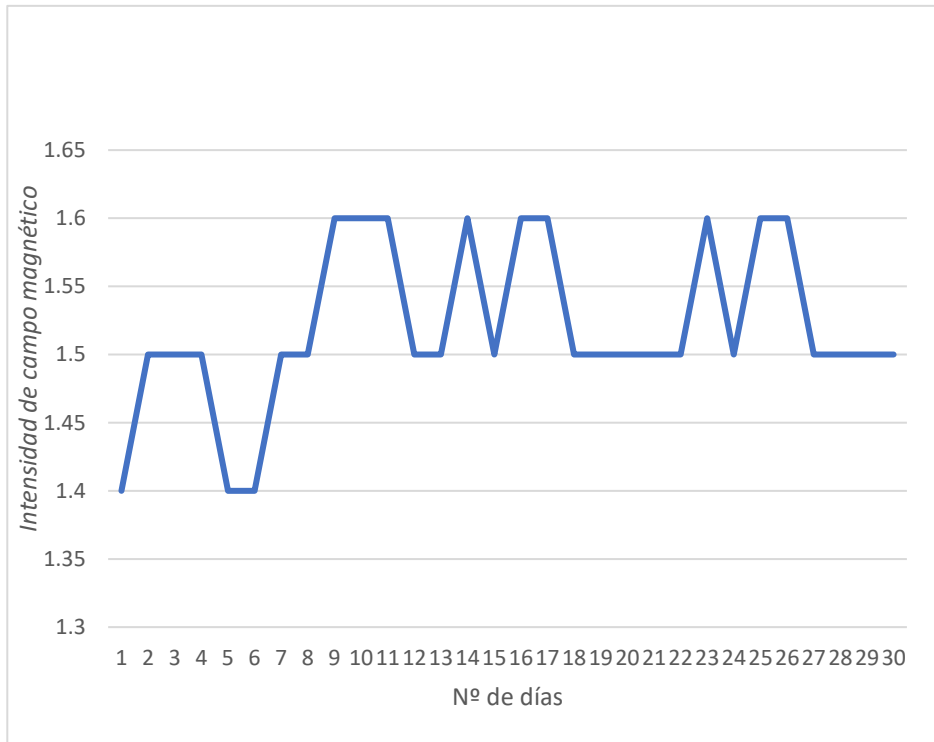


Nota. Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Las Vueltas por bobina del Número de espiras del Bobinado presentan según sus mediciones comportamientos cíclicos pero estables, sin embargo, esto puede variar si hay una mejora en los hilos o en el diseño.

Figura 13

Intensidad de campo magnético en los imanes en la armadura

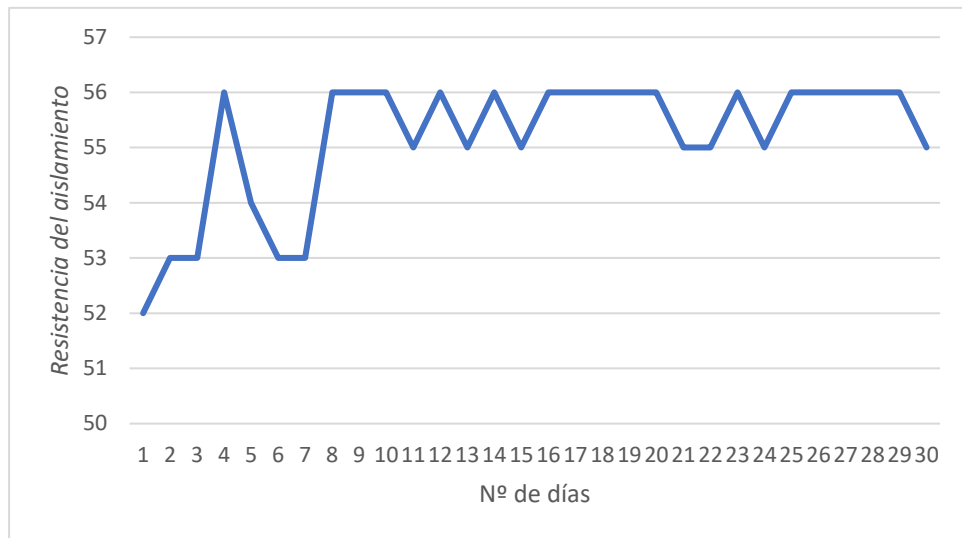


Nota. Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El campo magnético de los Imanes en la Armadura de la Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA, presentan según sus mediciones comportamientos cíclicos pero estables, sin embargo, esto puede variar si hay una mejora en los hilos o en el diseño.

Figura 14

Resistencia del aislamiento del rebobinado del estator



Nota. Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los mega Ohmio la resistencia del aislamiento del rebobinado del estator de la Generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA, presentan según sus mediciones comportamientos cíclicos pero estables, sin embargo, esto puede variar si hay una mejora en los hilos o en el diseño.

Tabla 5*Análisis de carga de una vivienda alto andina*

LUGAR	Concepto	Cantidad	Pot(W)	Tiempo(h)	Energía(Wh)
COCINA	Luminaria	1	15	3	45
	Radio	1	55	6	330
	Licuadaora	1	300	1	300
SALA	Luminaria	1	15	4	60
	Televisor	1	120	4	480
	Laptop	1	75	6	450
DORMITORIO1	Luminaria	1	15	1	15
	Cargado de celular	1	20	1	20
DORMITORIO2	Luminaria	1	15	1	15
	Cargado de celular	1	20	1	20
			650		1735

Nota. Para realizar este cuadro se realizó mediciones respectivas y se encontró un patrón similar por ello se realizó aproximado de cada casa realizado por el propio investigador.

4.6.2. Análisis inferencial - Prueba de Hipótesis**4.6.2.1. Análisis y recolección de datos**

Con el propósito de presentar y analizar los datos, se han recolectado en función a cada indicador de las dimensiones planteadas en el cuadro de operacionalización de variables, se consolidó en una matriz compuesta por datos en el software estadístico Minitab v.24 y SPSS versión 24, luego se analizaron los resultados aplicando estadística inferencial para contrastar las hipótesis y se procedió a realizar una secuencia de pasos para poner a prueba las hipótesis, procedimiento que se enmarca en el ritual de la significancia estadística, que consta de cinco pasos (Fisher citado por Supo, 2020). En la Tabla 5, se muestra los datos de los indicadores estadísticos en el programa SPSS.

Tabla 6

Datos de los indicadores para las pruebas de hipótesis

	Vueltas por bobina	Campo magnético (T)	Mega Ohmio (Ω)	Energía (Kwh)	Lúmenes (lm)	Suministro de energía eléctrica
día 1	184	1.5	54	1.6	1100	7,04
día 2	182	1.5	53	1.6	1200	6,88
día 3	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 4	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 5	180	1.4	54	1.5	1100	6,30
día 6	182	1.5	53	1.5	1200	6,45
día 7	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 8	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 9	183	1.6	56	1.6	1100	7,04
día 10	183	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 11	180	1.4	55	1.6	1100	6,72
día 12	180	1.5	56	1.6	1200	6,72
día 13	182	1.5	55	1.6	1100	6,88
día 14	182	1.6	56	1.5	1200	6,45
día 15	182	1.5	55	1.4	1200	6,02
día 16	184	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 17	178	1.4	56	1.5	1100	6,30
día 18	184	1.5	56	1.5	1200	6,75
día 19	184	1.5	56	1.6	1100	7,20
día 20	184	1.5	56	1.6	1200	7,20
día 21	184	1.5	55	1.7	1200	7,65
día 22	180	1.4	55	1.4	1200	5,88
día 23	184	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 24	182	1.5	55	1.5	1200	6,45
día 25	181	1.6	56	1.7	1100	7,31
día 26	181	1.6	56	1.6	1200	6,88
día 27	181	1.5	56	1.5	1100	6,45
día 28	182	1.6	57	1.6	1200	7,20
día 29	182	1.6	59	1.6	1200	7,20
día 30	181	1.5	60	1.6	1200	7,20

Nota. Realizado mediante el Programa Estadístico SPSS V24

4.6.2.2. Pasos para la Prueba de Hipótesis

Para la contrastación de las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación se inició contrastando la hipótesis específica 1 (HE1), luego la hipótesis específica 2 (HE2), la hipótesis específica 3 (HE3), para finalmente contrastar la hipótesis general (HG). Se realizó en ese orden con la finalidad de interpretar y explicar la demostración de la hipótesis general.

Estadística de contraste de Hipótesis

Para ello se recopilaron los datos durante 30 días, es decir un mes, en el software *Microsoft Excel*, la estadística de contraste de hipótesis utilizada para probar la hipótesis general, fue la correlación de Pearson, la prueba de T-Student y regresión lineal, para lo cual se utilizó el software estadístico SPSS versión 24 para las 30 mediciones, referidas pruebas estadísticas se realizaron considerando un nivel de confianza del 95%.

Criterio teórico utilizado para el contraste de hipótesis

El criterio que se utilizó fue el del valor $p = 0.05$, en coherencia con el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Se debe considerar de la recolección de datos, si se obtiene un valor $p \geq 0.05$ se aceptará como respuesta válida la hipótesis nula, H_0 . Pero, si de la recolección de datos se obtiene un valor $p < 0.05$ se rechazará la hipótesis nula, H_0 y se aceptará como respuesta válida la hipótesis alterna, H_a ; es decir, la hipótesis del investigador.

El procedimiento de prueba de hipótesis se basó en el ritual de la significancia estadística propuesto por Ronald Aylmer Fisher (1936) el cual de detalla a continuación:

1. Formulación de Hipótesis

Este paso implica traducir la hipótesis metodológica en una hipótesis estadística, siguiendo un sistema específico: H_0 (Hipótesis Nula) también conocida como hipótesis de trabajo y la H_1 (Hipótesis Alternativa) también denominada hipótesis del investigador.

2. Establecer el nivel de significancia.

El nivel de significancia, representado por la letra griega alfa, constituye la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera, lo cual se conoce como error de tipo I. Según Fisher (1936) citado por Supo (2020), este nivel equivale al grado de error que se está dispuesto a asumir al rechazar una hipótesis nula verdadera.

3. Elección de la prueba estadística.

El estadístico de prueba escogido este entrelazado con el objetivo estadístico correspondiente para su nivel investigativo; es por ello se debe tener en cuenta la naturaleza de las variables y el comportamiento de los datos que corresponde a su distribución para los de naturaleza cuantitativa y las frecuencias esperadas para los de naturaleza cualitativa.

4. Toma de la decisión

Después de realizar la prueba estadística seleccionada, se toma una decisión según la regla previamente establecida, determinando si se acepta o se rechaza la hipótesis nula. Es esencial conocer el Valor Crítico, un número que divide la región de aceptación y la región de rechazo, de acuerdo con la probabilidad adoptada como nivel de significancia estadística.

5. Interpretación del p-valor.

La interpretación del p-valor facilita el ritual de la significancia estadística, especialmente con la ayuda de software estadísticos que calculan directamente este valor. El p-valor cuantifica el error tipo I y

guía la decisión de rechazar la hipótesis nula (H_0) cuando es menor al nivel de significancia, y de no rechazarla cuando su valor es mayor al alfa establecido.

4.6.2.3. Contraste de Hipótesis específica HE1

La generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permite mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: La generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura NO permite mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

H_a: La generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permite mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Nivel de significancia

Habiéndose establecido una confiabilidad del 95%, el nivel de significancia utilizado es alpha (α) igual a 0.05 (5%).

Estadística de contraste de Hipótesis específica H1

La estadística de contraste de hipótesis utilizada, fueron las pruebas de correlación de Pearson en el software estadístico SPSS versión 22, para

ver la relación entre los imanes en la armadura y el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales.

Tabla 7

Valores de las mediciones de los imanes en la armadura y el sistema de iluminación

Nº de medición	Campo magnético (T) de los imanes en la armadura	Lúmenes (lm)
día 1	1,5	1100
día 2	1,5	1200
día 3	1,5	1100
día 4	1,5	1200
día 5	1,4	1100
día 6	1,5	1200
día 7	1,5	1100
día 8	1,5	1200
día 9	1,6	1100
día 10	1,6	1200
día 11	1,4	1100
día 12	1,5	1200
día 13	1,5	1100
día 14	1,6	1200
día 15	1,5	1200
día 16	1,6	1200
día 17	1,4	1100
día 18	1,5	1200
día 19	1,5	1100
día 20	1,5	1200
día 21	1,5	1200
día 22	1,4	1200
día 23	1,6	1200
día 24	1,5	1200
día 25	1,6	1100
día 26	1,6	1200
día 27	1,5	1100
día 28	1,6	1200
día 29	1,6	1200
día 30	1,5	1200

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 8*Prueba Correlación de Pearson.*

		Campo Magnético	Lúmenes
Campo Magnético	Correlación de Pearson	1	,494**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	30	30
Lúmenes	Correlación de Pearson	,494**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	30	30

Nota. La correlación entre campo magnético y lúmenes es 0.494 que es una correlación media alta

Toma de la decisión de la prueba correlación de Pearson.

Mediante el análisis se observa que el P-valor $< 0,05$; por lo que, con una confiabilidad del 95% por eso se dice: **Existe relación entre los imanes en la armadura y el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín.** El coeficiente de correlación de Pearson positivo e igual a 0.494, por ello presenta una relación directamente proporcional, moderada.

Interpretación de los resultados de las pruebas de hipótesis

Por medio del análisis se observa que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95% que: la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con imanes en la armadura, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

4.6.2.4. Contraste de Hipótesis específica HE2

La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucan-Chupaca-Junín, 2023.

Se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura NO permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Ha: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Nivel de significancia

Habiéndose establecido una confiabilidad del 95%, el nivel de significancia utilizado es α igual a 0.05 (5%).

Estadística de contraste de Hipótesis específica H2

La estadística de contraste de hipótesis utilizada, fueron las pruebas de correlación de Pearson en el software estadístico SPSS versión 22, para ver la relación entre los imanes en la armadura y el sistema de cargas especiales de energía eléctrica distribuida en las viviendas rurales.

Tabla 9*Valores de las mediciones de los imanes en la armadura y el sistema de cargas especiales*

Nº de medición	Campo magnético (T) de los imanes en la armadura	Energía (Kwh)
día 1	1,5	1,6
día 2	1,5	1,6
día 3	1,5	1,6
día 4	1,5	1,6
día 5	1,4	1,5
día 6	1,5	1,5
día 7	1,5	1,6
día 8	1,5	1,6
día 9	1,6	1,6
día 10	1,6	1,6
día 11	1,4	1,6
día 12	1,5	1,6
día 13	1,5	1,6
día 14	1,6	1,5
día 15	1,5	1,4
día 16	1,6	1,6
día 17	1,4	1,5
día 18	1,5	1,5
día 19	1,5	1,6
día 20	1,5	1,6
día 21	1,5	1,7
día 22	1,4	1,4
día 23	1,6	1,6
día 24	1,5	1,5
día 25	1,6	1,7
día 26	1,6	1,6
día 27	1,5	1,5
día 28	1,6	1,6
día 29	1,6	1,6
día 30	1,5	1,6

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Prueba Correlación de Pearson.

		CampoMagnetico	EnergiaKWh
CampoMagnetico	Correlación de Pearson	1	,417*
	Sig. (bilateral)		,022
	N	30	30
EnergiaKWh	Correlación de Pearson	,417*	1
	Sig. (bilateral)	,022	
	N	30	30

Nota. La correlación entre campo magnético y energía KWh es 0.417 que es una correlación media alta

Toma de la decisión de la prueba correlación de Pearson.

El resultado obtenido se observa que el P-valor $< 0,05$; por lo que, con una confiabilidad del 95% se puede afirmar que: **existe relación entre los imanes en la armadura y el sistema de cargas especiales de energía eléctrica distribuida en las viviendas rurales.** El coeficiente de correlación de Pearson positivo e igual a 0.417, nos indica que existe una relación directamente proporcional, moderada.

Interpretación de los resultados de las pruebas de hipótesis

El resultado obtenido se observa que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95% que: la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con **imanes en la armadura**, mejorará el suministro de energía del **sistema de cargas especiales** de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

4.6.2.5. Contraste de Hipótesis específica HE3

La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, NO mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Ha: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

Nivel de significancia

Habiéndose establecido una confiabilidad del 95%, el nivel de significancia utilizado es alpha (α) igual a 0.05 (5%).

Estadística de contraste de Hipótesis específica H3

La estadística de contraste de hipótesis utilizada, fueron las pruebas de correlación de Pearson en el software estadístico SPSS versión 22, para ver la relación entre el rebobinado del estator y el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales.

Tabla 11

Valores de las mediciones del rebobinado del estator y el sistema de iluminación

Nº de medición	Vueltas por bobina	Lúmenes (lm)
día 1	184	1100
día 2	182	1200
día 3	182	1100
día 4	182	1200
día 5	180	1100
día 6	182	1200
día 7	182	1100
día 8	182	1200
día 9	183	1100
día 10	183	1200
día 11	180	1100
día 12	180	1200
día 13	182	1100
día 14	182	1200
día 15	182	1200
día 16	184	1200
día 17	178	1100
día 18	184	1200
día 19	184	1100
día 20	184	1200
día 21	184	1200
día 22	180	1200
día 23	184	1200
día 24	182	1200
día 25	181	1100
día 26	181	1200
día 27	181	1100
día 28	182	1200
día 29	182	1200
día 30	181	1200

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 12*Prueba Correlación de Pearson.*

		VueltasPorBonin	
		a	Lúmenes
Vueltas Por Bonina	Correlación de Pearson	1	,460*
	Sig. (bilateral)		,010
	N	30	30
Lúmenes	Correlación de Pearson	,460*	1
	Sig. (bilateral)	,010	
	N	30	30

Nota. La correlación entre vueltas por bonina y Lúmenes es 0.460 que es una correlación media alta

Toma de la decisión de la prueba correlación de Pearson.

El resultado obtenido se observa que el P-valor $< 0,05$; se puede afirmar con una confiabilidad del 95%, que: **existe relación entre el rebobinado del estator y el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín.** El coeficiente de correlación de Pearson positivo e igual a 0.460, nos indica que existe una relación directamente proporcional, moderada.

Interpretación de los resultados de las pruebas de hipótesis

El resultado obtenido se observa que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95% que: la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.

4.6.2.6. Contraste de Hipótesis general HG

La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA suministra energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.

Se plantean las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA NO mejorará el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.

Ha: La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA mejorará el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.

Nivel de significancia

Habiéndose establecido una confiabilidad del 95%, el nivel de significancia utilizado es alpha (α) igual a 0.05 (5%).

Estadística de contraste de Hipótesis General HG

La estadística de contraste de hipótesis utilizada, fueron las pruebas de correlación de Pearson en el software estadístico SPSS versión 22, para ver la relación entre el número de espiras del bobinado, imanes en la armadura, el rebobinado del estator y el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales.

Tabla 13

Valores de las mediciones del número de espiras del bobinado, imanes en la armadura, el rebobinado del estator y el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales.

	Vueltas por bobina	Campo magnético (T)	Mega Ohmio (Ω)	Energía (Kwh)	Lúmenes (lm)	Suministro de energía eléctrica
día 1	184	1.5	54	1.6	1100	7,04
día 2	182	1.5	53	1.6	1200	6,88
día 3	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 4	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 5	180	1.4	54	1.5	1100	6,30
día 6	182	1.5	53	1.5	1200	6,45
día 7	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 8	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 9	183	1.6	56	1.6	1100	7,04
día 10	183	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 11	180	1.4	55	1.6	1100	6,72
día 12	180	1.5	56	1.6	1200	6,72
día 13	182	1.5	55	1.6	1100	6,88
día 14	182	1.6	56	1.5	1200	6,45
día 15	182	1.5	55	1.4	1100	6,02
día 16	184	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 17	178	1.4	56	1.5	1100	6,30
día 18	184	1.5	56	1.5	1200	6,75
día 19	184	1.5	56	1.6	1100	7,20
día 20	184	1.5	56	1.6	1200	7,20
día 21	184	1.5	55	1.7	1100	7,65
día 22	180	1.4	55	1.4	1200	5,88
día 23	184	1.6	56	1.6	1100	7,04
día 24	182	1.5	55	1.5	1200	6,45
día 25	181	1.6	56	1.7	1100	7,31
día 26	181	1.6	56	1.6	1200	6,88
día 27	181	1.5	56	1.5	1100	6,45
día 28	182	1.6	57	1.6	1200	7,20
día 29	182	1.6	59	1.6	1100	7,20
día 30	181	1.5	60	1.6	1200	7,20

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Prueba Correlación de Pearson: Vueltas por bobinado; Campo magnético; Mega Ohmio (Ω); Suministro

	Vueltas por bobinado	Campo magnético	Mega Ohmio(Ω)
Campo magnético	0.494 0.006		
Mega Ohmio (Ω)	-0.030 0.877	0.355 0.054	
Suministro de en	0.556 0.001	0.519 0.003	0.316 0.088

Nota. Se realizó mediante SPSS V26 Elaboración propia

Toma de la decisión de la prueba correlación de Pearson.

Del análisis los resultados obtenidos se observan que el P-valor $< 0,05$; se puede afirmar con una confiabilidad del 95%, que: **existe relación entre las dimensiones la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA y el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.**

Tabla 15

Prueba Regresión Lineal.

Análisis de regresión: Suministro vs. Vueltas por bobinado; Campo magnético; Mega Ohmio

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,666 ^a	0,444	0,380	0,3121

a. Predictores: (Constante), MegaOhmio, VueltasPorBonina, CampoMagnetico

Tabla 16*Anova.*

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,021	3	,674	6,917	,001 ^b
	Residuo	2,532	26	,097		
	Total	4,554	29			

a. Variable dependiente: SuministroEE

b. Predictores: (Constante), MegaOhmio, VueltasPorBonina, CampoMagnetico

Tabla 17*Coefficientes. para la variable dependiente*

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-21,019	8,254		-2,547	,017
	Vueltas Por Bonina	,123	,046	,467	2,686	,012
	Campo Magnético	1,199	1,137	,196	1,054	,302
	MegaOhmio	,067	,041	,261	1,611	,119

a. Variable dependiente: SuministroEE

Interpretación de los resultados de las pruebas de hipótesis

Del análisis los resultados obtenidos se observan que el P-valor $< 0,05$, el coeficiente de correlación de Pearson positivo, el R cuadrado; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95% que: **La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA mejorará el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.**

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Basándonos en los resultados obtenidos de la hipótesis específica 1, que el generador eólico para el centro poblado se valida que la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con imanes en la armadura, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC.PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023. Toda esta afirmación se sustenta en base a que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95%.

Además, en los resultados obtenidos de la hipótesis específica 2, que la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con imanes en la armadura, mejorará el suministro de energía del sistema de cargas especiales de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023. Toda información se sustenta de los resultados obtenidos se observa que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95%.

Por último, basándonos en los resultados obtenidos de la hipótesis específica 3, la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023. Toda información se sustenta de los resultados obtenidos se observa que el P-valor $< 0,05$ y el coeficiente de correlación de Pearson positivo; se puede afirmar, con una confiabilidad del 95%.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

1. Se concluye que la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA si mejorará el suministro de energía eléctrica de las viviendas rurales del CC.PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, ya que, al realizar el diseño con un eje vertical, podemos elevar la potencia eléctrica en un 24% y así abastecer al centro poblado. Hecho que se pudo evidenciar científicamente mediante las pruebas estadísticas de la correlación de Pearson y Análisis de regresión lineal, para un nivel de confiabilidad del 95% demostrándose que existe relación entre las dimensiones la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA y el suministro de energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, observándose una correlación positiva igual.
2. Se concluye que, la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con imanes en la armadura, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, debido a que el campo magnético se intensifica por el uso de imanes, lo cual hace factible el uso de iluminación dentro de las viviendas rurales. Hecho que se pudo evidenciar científicamente mediante la prueba estadística de la correlación de Pearson para un nivel de confiabilidad del 95% demostrándose una correlación positiva igual a 0,494.
3. Se concluye que, la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con imanes en la armadura, mejorará el suministro de energía del sistema de cargas especiales en viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, debido a que el campo magnético se intensifica por el uso de imanes, lo cual hace factible al uso de cargas especiales. Hecho que se pudo evidenciar científicamente mediante la prueba estadística de la correlación de Pearson con un nivel de confianza del 95% se observó una correlación positiva igual a 0,417.

4. Se concluye que, la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, debido a que, a mayor número de espiras o vueltas, el aerogenerador puede aumentar su potencia eléctrica. Hecho que se pudo evidenciar científicamente mediante la prueba estadística de la correlación de Pearson para un nivel de confiabilidad del 95% demostrándose una correlación positiva igual a 0,460.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arratia, P. A. (2017). *Propuesta de abastecimiento energético en forma independiente para una vivienda rural basada en un aerogenerador*. Santa Cruz: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Barrera, F., Afanador, E., & Martínez, A. (2011). *Necesidad de una Política de Seguridad de Abastecimiento y de Confiabilidad en el Sector de Gas Natural de Colombia: Impacto económico en la generación eléctrica*. Bogotá: FEDESARROLLO.
- Berna Huillca, J. L. (2020). *Diseño del rotor de un aerogenerador vertical tipo savonius para la localidad de Tanaka*. Arequipa: Universidad Continental.
- Budynas, R., & Nisbett, J. (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. Mexico.
- Chávez R., D. (s.f.). *Diseño Bidimensional*.
- Cueva Barrazueta, L. V. (2015). "Diseño y construcción de un generador eólico de eje vertical tipo savonius para producir 20 watts". Quito.
- Dautzenberg. (2018).
- Gabasa, L. A. (2012). *Desarrollo de diseño de un aerogenerador de eje vertical tipo savonius Para Electrificación Rural*. España.
- Gonzales Chávez, S. (2006). *Diseño y construcción de un aerogenerador de 500 W con imanes permanentes para pequeñas demandas eléctricas de zonas rurales*. Lima: Universidad nacional de ingeniería.
- Hernandez. (2003).
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, M. d. (2010). "METODO DE LA INVESTIGACIÓN". MC GRAW HI.
- HERRERA ROJAS, M. A. (1998). *PSICOMETRIA*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Kliux Energias. (2020). *soluciones en generación de energía distribuida*. Obtenido de <https://www.kliux.com/>
- Marín García, J. M. (2008). *Apuntes de diseño de máquinas*. Editorial Club Universitario.

- Pérez Warmerdam, .. (s.f.). *AERODINAMICA DE UN AEROGENERADOR DE EJE HORIZONTAL DE 500 Kw*.
- Pérez Warmerdam, M. (2018). *AERODINAMICA DE UN AEROGENERADOR DE EJE HORIZONTAL DE 500 Kw*. España.
- Portalanza , & Rodríguez . (2013).
- Rojas Maita, C. P. (2020). *Evaluación de los recursos eólicos para la generación de energía eléctrica a pequeña escala en el distrito de Huachac*. Huancayo: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.
- Sola Guiradoa, R. R., Blanco Roldan, G., Gil Ribes, J., & Agüera Vega, J. (2018). *Trabajo por proyectos en diseño de maquinaria*. Valencia: Ed. Leonardo Da Vinci.
- Vera Vidal, J. Á. (2020). *Diseño de un sistema eólico aislado para la electrificación rural en poblaciones dispersas en la provincia de Junín*. Huancayo: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.
- Weartherspark. (2023). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chupaca Perú*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/22266/Clima-promedio-en-Chupaca-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Wind Works. (2021). *Renewables*. Obtenido de <https://wind-works.org/>
- Wong García, M. S. (2015). *“Diseño de un aerogenerador vertical Savonius-curvado para ensayos experimentales con velocidades de 4*. Lima.

ANEXO

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema general</p> <p>¿En qué medida la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA permitirá el suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar si la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA permitirá el suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA suministra energía eléctrica a viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023?</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA</p>	<p>DIMENSIONES</p> <p>1. Número de espiras del Bobinado. 2. Imanes en la Armadura 3. Rebobinado del estator</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Esta investigación es descriptiva, explicativa y aplicada.</p> <p>Método de investigación</p> <p>Método de investigación experimental</p> <p>El diseño de investigación es descriptivo correlacional.</p> <p>El nivel de investigación es correlacional.</p>	<p>Población</p> <p>El prototipo de generador eléctrico magnético</p> <p>Muestra</p> <p>El prototipo de generador eléctrico magnético</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿De qué manera la generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Analizar como la generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>1. La generación de energía eólica con el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permite mejorar el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Suministro de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán - Chupaca – Junín, 2023.</p>	<p>1. Suministro de servicio particular</p> <p>2. Sistema de iluminación</p>		

<p>viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?</p> <p>2. ¿De qué forma la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?</p> <p>3. ¿Cómo la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023?</p>	<p>viviendas rurales de CC. PP Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.</p> <p>2.Determinar la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.</p> <p>3.Determinar cómo la generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.</p>	<p>rurales del CC. PP Ayaucán-Chupaca-Junín</p> <p>2. La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA de imanes en la armadura permitirá mejorar el suministro de energía del sistema de cargas especiales de las viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.</p> <p>3. La generación de energía eólica mediante el diseño de un generador eléctrico magnético de 1KVA con el rebobinado del estator, mejorará el sistema de iluminación de energía eléctrica de viviendas rurales del CC. PP. Ayaucán-Chupaca-Junín, 2023.</p>		<p>3. Sistema de cargas especiales</p>		
---	--	---	--	--	--	--

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

	Vueltas por bobina	Campo magnético (T)	Mega Ohmio (Ω)	Energía (Kwh)	Lúmenes (lm)	Suministro de energía eléctrica de viviendas rurales
día 1	184	1.5	54	1.6	1100	7,04
día 2	182	1.5	53	1.6	1200	6,88
día 3	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 4	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 5	180	1.4	54	1.5	1100	6,30
día 6	182	1.5	53	1.5	1200	6,45
día 7	182	1.5	53	1.6	1100	6,88
día 8	182	1.5	56	1.6	1200	6,88
día 9	183	1.6	56	1.6	1100	7,04
día 10	183	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 11	180	1.4	55	1.6	1100	6,72
día 12	180	1.5	56	1.6	1200	6,72
día 13	182	1.5	55	1.6	1100	6,88
día 14	182	1.6	56	1.5	1200	6,45
día 15	182	1.5	55	1.4	1100	6,02
día 16	184	1.6	56	1.6	1200	7,04
día 17	178	1.4	56	1.5	1100	6,30
día 18	184	1.5	56	1.5	1200	6,75
día 19	184	1.5	56	1.6	1100	7,20
día 20	184	1.5	56	1.6	1200	7,20
día 21	184	1.5	55	1.7	1100	7,65
día 22	180	1.4	55	1.4	1200	5,88
día 23	184	1.6	56	1.6	1100	7,04
día 24	182	1.5	55	1.5	1200	6,45
día 25	181	1.6	56	1.7	1100	7,31
día 26	181	1.6	56	1.6	1200	6,88
día 27	181	1.5	56	1.5	1100	6,45
día 28	182	1.6	57	1.6	1200	7,20
día 29	182	1.6	59	1.6	1100	7,20
día 30	181	1.5	60	1.6	1200	7,20

Anexo 3. Validación de pruebas

Figura 15

SPSS V 24

*hipotesis.sav [Conjunto_de_datos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	VueltasPorBorradora	CampoMagnético	MegaOhmio	EnergiaKWh	HorasDia	Suministro...	var	var	var	var	v
1	182	15,0	54	16,0	44,0	7,0					
2	181	15,0	53	16,0	42,0	6,7					
3	181	15,0	53	15,0	43,0	6,5					
4	180	15,0	56	16,0	43,0	6,9					
5	178	14,0	54	15,0	42,0	6,3					
6	180	14,0	53	15,0	43,0	6,5					
7	180	15,0	53	16,0	43,0	6,9					
8	180	15,0	56	16,0	43,0	6,9					
9	182	16,0	56	16,0	43,0	6,9					
10	182	16,0	56	16,0	44,0	7,0					
11	180	16,0	55	16,0	42,0	6,7					
12	180	15,0	56	16,0	42,0	6,7					
13	180	15,0	55	16,0	43,0	6,9					
14	180	16,0	56	15,0	43,0	6,5					
15	182	15,0	55	15,0	43,0	6,5					
16	178	16,0	56	16,0	42,0	6,7					
17	178	16,0	56	16,0	42,0	6,7					
18	178	15,0	56	16,0	45,0	7,2					
19	180	15,0	56	16,0	45,0	7,2					
20	182	15,0	56	16,0	45,0	7,2					
21	180	15,0	55	17,0	45,0	7,7					
22	180	15,0	55	16,0	42,0	6,7					
23	180	16,0	56	16,0	44,0	7,0					
24	182	15,0	55	16,0	43,0	6,9					
25	178	16,0	56	18,0	43,0	7,3					
26	178	16,0	56	16,0	42,0	6,9					
27	178	15,0	56	15,0	42,0	6,5					
28	180	15,0	57	15,0	45,0	6,8					

Vista de datos Vista de variables

Anexo 4. Glosario de términos

1. **Álabes:** Es la paleta curva de una turbomáquina o máquina eléctrica.
2. **Baterías:** Aparato electromagnético cuya función principal es la de acumular energía eléctrica, pero también proporcionarla.
3. **Diámetro:** Segmento rectilíneo que une dos puntos de una circunferencia.
4. **Eje:** Mecanismo utilizado netamente para la transmisión de potencia.
5. **Esfuerzo Cortante Máximo:** Es el esfuerzo resultante de las secciones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico.
6. **Esfuerzo Máximo:** Llamado también esfuerzo de fluencia y se puede realizar en un material sin llegar a la deformación plástica.
7. **Flexión:** Deformación que sufre un material en su composición estructural alargado en una dirección perpendicular a su eje longitudinal.
8. **Generador:** Se define como una maquina eléctrica rotativa que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.
9. **Índice de Seguridad:** Se llama así a la relación entre la carga límite que puede soportar un elemento y la carga máxima admisible.
10. **Inversor de corriente:** Es un dispositivo eléctrico que es capaz de transformar la corriente continua (CC) en corriente alterna (AC).
11. **Motor eléctrico:** Es una maquina eléctrica rotativa que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.
12. **Potencia:** Capacidad de trabajo que se realiza por unidad de tiempo.
13. **Torsión:** Se define a la aplicación de una fuerza a un elemento originando un momento sobre su eje longitudinal.

Anexo 5 panel fotográfico

Figura 16

Bobinando el generador trifásico de 1KVA



Figura 17

Imanes permanentes ferrita en el rotor



Figura 18

Prueba del generador



Figura 19

Montaje de los álabes



Figura 20

Rectificador

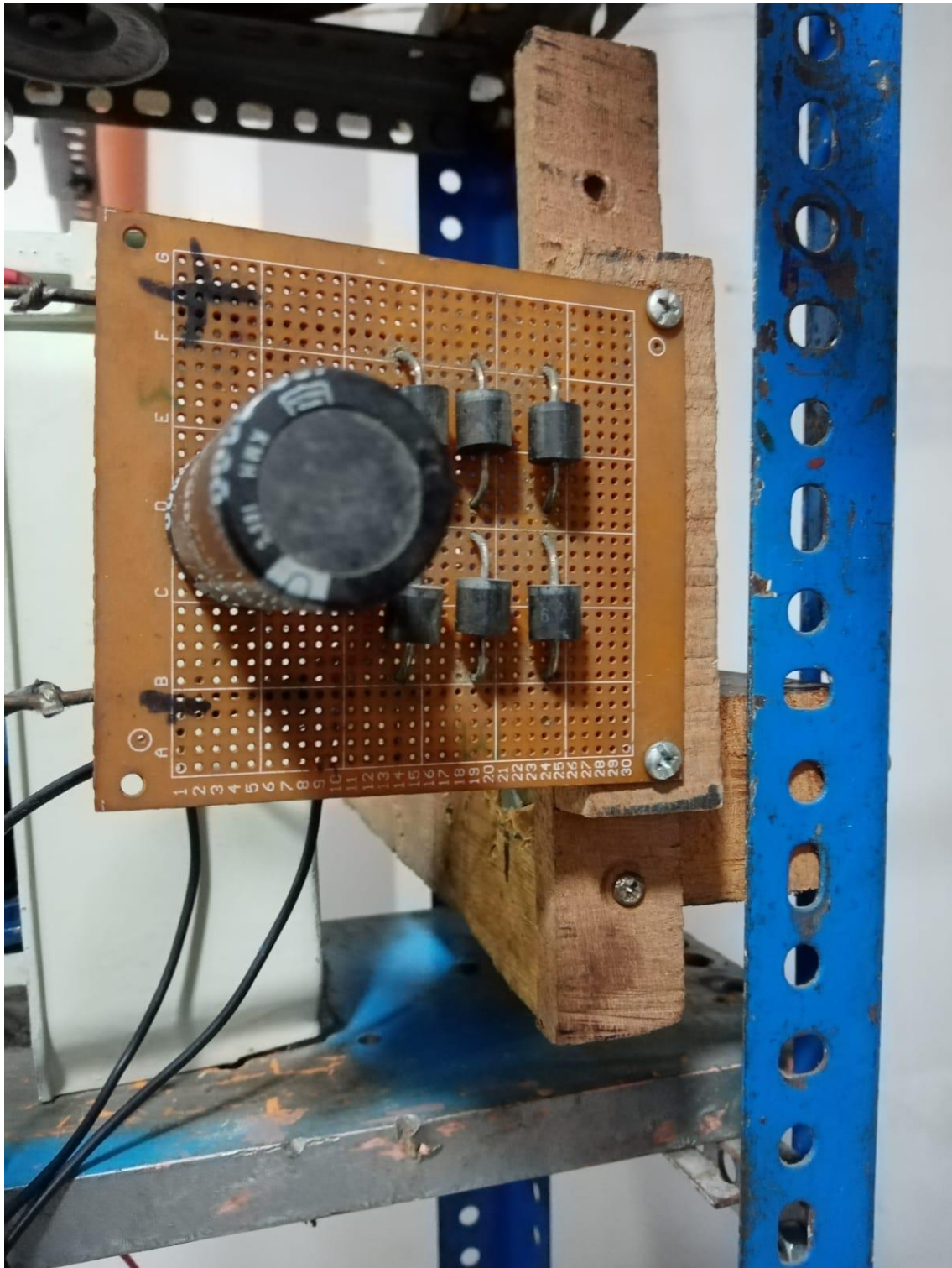


Figura 21

Conexión a las baterías e inversor de corriente



Anexo 6 Evaluación económica

Tabla 18

Equipos

ITEM	Equipos	Cantidad	\$
1	.Motor - generador	1	1000
2	volante de inercia	1	1000
3	tubería de 3"x1m	1	50
4	ángulos ranurados y tornillos	1	50
5	Disco base de soporte	1	300
6	Rodamiento 6204	1	200
7	circuito rectificador de trifásico a monofásico	1	85
8	4 baterías 12 v	1	1000
9	inversor de 48 v ac a 220 vdc	1	3000
10	. Bastidor principal (ángulos Ranurados de 1" x 5 m)	1	150
	Total		6835

Tabla 19

Personal

ITEM	Conceptos	\$
1	Ingeniero	8000
2	Técnico electricista	2892
	Total	10892

Tabla 20

Valorización

ITEM	Conceptos	\$
1	Mano de obra	10892
2	Máquina	6835
3	Método	3896
4	Medio ambiente	1645
5	Material	326
	Total	23595

Nota: realizado por el autor

Inversión para la implementación

Para saber el costo de implementar se estima la inversión anual del mantenimiento

Tabla 21

Inversión

Inversión Anual de la Propuesta	
Descripción	Costo total \$
Mantenimiento programado	37973
Paradas no programadas	6835
Adquisición de repuestos y materiales	4080
Fallas más ocurrentes	5956
Inversión Total \$	54845

Nota: realizado por el autor

Para enfrentar la inversión de la propuesta se requiere de un financiamiento otorgado por Mi Banco, teniendo el 70% de aportación propia y el 30% de monto financiamiento.

Tabla 22

Estructura de Financiamiento

DETALLE	%	Moneda \$.
Aporte Propio	70%	38.391
Monto a Financiar	30%	16.453
TOTAL	DE 100%	54.845
INVERSIÓN		

Nota: realizado por el autor

La estructura de financiamiento se realizará mediante la tasa de rendimiento establecida por Mi Banco, presentando un TEA del 15%, a pagar en 6 meses, tiempo que se espera poner en marcha el proyecto

Tabla 23

Simulación de pago

MONTO	16.453			
TASA ANUAL	15,00%			
TASA MENSUAL	0,0117			
PERIODO (Meses)	6			
TIEMPO/Meses	SALDO	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA
0	16.453			-16.453
1	13.790	2.663	193	2.856
2	11.096	2.694	162	2.856
3	8.370	2.726	130	2.856
4	5.613	2.758	98	2.856
5	2.823	2.790	66	2.856
6	0	2.823	33	2.856

Nota: realizado por el autor

El flujo de caja económica muestra la propuesta, no toma en cuenta la deuda.

Tabla 24

Flujo de caja económico

Flujo de caja económico	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Inversiones	-54845						
Flujo de caja		23595	23595	23595	23595	23595	23595
Flujo económico	-54845	23595	23595	23595	23595	23595	23595

Nota: realizado por el autor

El indicador de costo de oportunidad del proyecto es del 15% anual, el cual favorece a obtener una viabilidad de \$ 80424, con una rentabilidad de 36% y un beneficio costo mayor a uno.

Tabla 25

Indicadores económico

Anual COK	17%
Mensual COK	1,32%
VANE	80424
TIR ANUAL E	36%
TIR MENSUALE	3%
Beneficio costo	1,5

Nota: realizado por el autor

Se presenta el flujo de caja financiero, el cual hace mención al préstamo requerido para hacer frente a la implementación

Tabla 26*Flujo de caja financiero*

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Flujo Económico	-	2359	2359	2359	235	2359	235
	54845	5	5	5	95	5	95
Financiamiento	-						
	16453						
Servicio Deuda		2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
		6	6	6	6	6	6
Flujo financiero	-	2645	2645	2645	264	2645	264
	71298	1	1	1	51	1	51

Nota: Elaboración propia

Tabla 27*Indicadores financieros*

Anual WACC	15%
Mensual WACC	1,18%
VANF	81071
TIR ANUAL F	29%
TIR MENSUALF	2%
Beneficio costo	1,14

Nota: realizado por el autor

La propuesta de implementación presenta un VAN positivo de \$ 81071 y una tasa de rentabilidad mensual de 2%. El beneficio costo que presenta el proyecto es que por cada \$1 invertido se gana \$ 1,14 dólar.