

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Tesis

**Evaluación de la implementación de una estufa de
bajas emisiones mediante el aprovechamiento de
biomasa, centro poblado Isivilla, Puno 2024**

Vania Vanessa Vásquez Mondragón

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Ciencias con Mención en
Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

Lima, 2025

ANEXO 6

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Mg. JAIME SOBRADOS TAPIA
DE : Director Académico de la Escuela de Posgrado
ASUNTO : **M.Sc. LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA**
Asesor del Trabajo de Investigación
FECHA : Remito resultado de evaluación de originalidad de Trabajo de Investigación
30 DE SETIEMBRE DEL 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado Asesor del Trabajo de Investigación titulado **"EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTUFA DE BAJAS EMISIONES MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DE BIOMASA, CENTRO POBLADO ISIVILLA, PUNO 2024"**, perteneciente al **Lic. VANIA VANESSA VÁSQUEZ MONDRAGÓN**, de la **MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado **16 %** de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI ☒ NO ☐
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: < 20) SI ☒ NO ☐
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI ☒ NO ☐

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



MSC. LESLIE CRISTINA LESCANO BOCANEGRA
DNI. N° **01101040**

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, VÁSQUEZ MONDRAGÓN VANIA VANESSA, identificada con Documento Nacional de Identidad N° 10808131, egresada de la MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La Tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTUFA DE BAJAS EMISIONES MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DE BIOMASA, CENTRO POBLADO ISIVILLA, PUNO 2024", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Grado Académico de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.
2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La Tesis es original e inédita, y no ha sido realizada, desarrollada o publicada, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicada ni presentada de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Lima, 13 de Noviembre de 2024.



VÁSQUEZ MONDRAGÓN VANIA VANESSA
DNI. N° 10808131



Huella

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

Turnitin Informe final Vania Vàsquez 21-03

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	eu.vlex.com Fuente de Internet	2%
3	diposit.ub.edu Fuente de Internet	1%
4	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	cenepred.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	www.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	busquedas.elperuano.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Católica de Chile Trabajo del estudiante	1%
9	www.scribd.com	

Fuente de Internet

1 %

10

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

11

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

12

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

<1 %

13

www.else.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

doczz.es

Fuente de Internet

<1 %

15

sigrid.cenepred.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

16

scielo.sld.cu

Fuente de Internet

<1 %

17

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

www.scielo.org.pe

Fuente de Internet

<1 %

19

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

20

repositorio.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

21	www.deperu.com Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
23	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
25	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
26	dspace.itb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
28	ediciones.uo.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
29	www.ccacoalition.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

Índice

Asesor.....	ii
Agradecimiento	iii
In memoriam	iv
Índice	v
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Introducción	xii
Capítulo I Planteamiento del estudio	14
1.1. Planteamiento y formulación del problema	14
1.1.1. Planteamiento del problema	14
1.1.2. Formulación del problema	15
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo General	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Justificación de la investigación	16
1.3.1. Justificación teórica	16
1.3.2. Justificación tecnológica	17
1.3.3. Justificación ambiental.....	17
1.3.4. Justificación Social	18
1.4. Limitaciones de la investigación.....	18
Capítulo II Marco Teórico.....	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1. Bases Teóricas	29
2.1.1. Estufas de biomasa de bajas emisiones.....	29
2.2. Marco Legal	32
2.3. Definición de términos básicos	32
Capítulo III Hipótesis y variables.....	34
3.1. Hipótesis	34
3.1.1. Hipótesis General	34
3.2. Operacionalización de las variables de estudio	34

3.2.1. Variable.....	34
3.2.2. Matriz de operacionalización de variables	35
Capítulo IV Metodología de estudio	36
4.1. Método, tipo o alcance de investigación	36
4.1.1. Método de investigación	36
4.1.2. Nivel de investigación	36
4.2. Diseño de investigación	37
4.3. Población y muestra	37
4.3.1. Población	37
4.3.2. Muestra.....	37
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
4.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	38
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos	39
4.4.3. Descripción del procedimiento de instalación de la estufa.....	41
4.4.4. Validación de los instrumentos de investigación.....	47
Capítulo V Resultados	49
5.1. Resultados y análisis	49
5.1.1. Situación actual de los pobladores del CP de Isivilla, Puno.	49
5.1.2. Caracterización climática de la población del CP Isivilla	53
5.1.3. Prueba piloto mediante la instalación de una estufa de bajas emisiones que cumpla con la normativa eco desing 2022 para el confort térmico.....	55
5.1.4. Cálculo del Calor de Renovación.....	56
5.1.5. Demanda de potencia total	56
5.1.6. Valores de eficiencia de la estufa obtenidos para diferentes relaciones de potencia.....	57
5.1.7. Valores de las emisiones de CO, NOx obtenidas durante el funcionamiento de la estufa con biomasa.	60
5.1.8. Evaluación de la implementación de estufa de biomasa de bajas emisiones en el centro poblado Isivilla, Puno 2024.....	60
5.2. Discusión de resultados	62
Conclusiones	70
Recomendaciones	72
Referencias Bibliográficas.....	73

ANEXOS.....	77
-------------	----

Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	35
Tabla 2 Variación mensual de la temperatura promedio máxima, media y mínima registradas por el SENAMHI	54
Tabla 3 Variación mensual de la temperatura neutra	54
Tabla 4 Densidad del aire para los diferentes meses del año.....	54
Tabla 5 Ganancias térmicas (A*U) obtenidas en habitación por los materiales constructivos	55
Tabla 6 Potencia requerida por los materiales constructivos	55
Tabla 7 Potencia requerida por renovación de aire	56
Tabla 8 Potencia total.	56
Tabla 9 Cobertura de Potencia total	57
Tabla 10 Potencia nominal, eficiencia del equipo, gasto horario y el tipo de modelo del equipo para realizar la interpolación.	57
Tabla 11 <i>Correlación Eficiencia -Potencia-Masa</i>	59
Tabla 12 Emisiones	60
Tabla 13 Análisis correspondiente de la estufa de leña por vivienda-12h/ día	61
Tabla 14 Masa y precio anual de leña por vivienda y comunidad (312 viviendas)-12h/ día	61
Tabla 15 Masa y precio anual de GLP por vivienda y comunidad (312 viviendas)-12h/ día	62
Tabla 16 Competitividad de la estufa de biomasa con la estufa de GLP	62

Índice de figuras

Figura 1 Balanza digital SOEHNLE	40
Figura 2 Termohigrómetro Coldbox portátil	40
Figura 3 Analizador de gases TESTO 340	41
Figura 4 Salida de los gases de chimenea por ductos por la pared de una estufa de leña.	45
Figura 5 Poder calorífico inferior para diferentes materias primas	46
Figura 6 Estufa de leña Fundicio de 8.1 kW	46
Figura 7 Valores límite de la norma europea Eco desing 2022	47
Figura 8 Características del glp	48
Figura 9 Mapa geográfico del centro poblado Isivilla	49
Figura 10 Como llegar al centro poblado en Isivilla	50
Figura 11 Áreas de la vivienda seleccionada	51
Figura 12 Distribución de la Vivienda	51
Figura 13 Vistas de la vivienda seleccionada para el estudio.....	52
Figura 14 Esquema del dormitorio.....	53
Figura 15 Promedio de temperatura normal para Puno	53
Figura 16 Correlación - masa - eficiencia	59

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de encontrar una alternativa de solución para mejorar la calidad de vida de los habitantes del centro poblado de Isivilla, Puno, el cual se encuentra a 4388 m.s.n.m. y que son afectadas continuamente por las heladas. El objetivo principal fue evaluar la implementación de una estufa de bajas emisiones mediante el aprovechamiento de biomasa para el centro poblado de Isivilla. Se utilizó el método de investigación mixto, nivel descriptivo y diseño no experimental. Las técnicas de recolección de datos incluyeron la observación y entrevista, las cuales permitieron diagnosticar la situación actual de los pobladores de Isivilla, se empleó una guía de observación para determinar la magnitud del problema en cuanto a la deficiencia de potencia térmica necesaria para alcanzar la temperatura de confort en las viviendas. Posteriormente, se seleccionó una vivienda con un área de 35m² y un volumen de 83m³, determinándose la potencia requerida y el consumo de biomasa leñosa para alcanzar la temperatura de confort térmico. Se implementó la estufa AINOHA que tiene una potencia nominal de 8.1 kW y está diseñada bajo el estándar europeo Eco desing 2022. Lográndose una temperatura de confort de 14°C con un consumo promedio de biomasa leñosa de 1.246kg por hora, entregando una potencia media de 4.08kW y obteniéndose una eficiencia de 68.84% con niveles de emisión promedio de 109 mg/m³ de NOx y 805 mg/m³ de CO. Se concluye que la implementación de estufas de bajas emisiones permitirá mejorar el confort térmico de las viviendas del CP de Isivilla, cumpliéndose aun en estas condiciones de altura los estándares de la normativa europea Eco desing 2022.

Palabras clave: Pobreza energética, heladas, confort térmico, Eco desing 2022.

Abstract

This research was conducted with the aim of finding an alternative solution to improve the quality of life of the inhabitants of the town of Isivilla, Puno, which is located at an altitude of 4,388 meters above sea level and is continuously affected by frost. The main objective was to evaluate the implementation of low-emission stove through the use of biomass for the town of Isivilla. A mixed-method approach was used, with a descriptive level and non-experimental design. Data collection techniques included observation and interviews, which allowed for diagnosing the current situation of the inhabitants of Isivilla. An observation guide was used to determine the magnitude of the problem in terms of the deficiency in thermal power needed to reach a comfortable temperature in homes. Subsequently, a house with an area of 35m² and a volume of 83m³ was selected, determining the required power and biomass consumption necessary to achieve thermal comfort. The AINOHA stove, which has a nominal power of 8.1 kW and is designed under the European Eco Design 2022 standard, was implemented. A comfort temperature of 14°C was achieved with an average biomass consumption of 1.246 kg per hour, delivering an average power of 4.08 kW, and achieving an efficiency of 68.84%, with average emission levels of 109 mg/m³ of NO_x and 805 mg/m³ of CO. It is concluded that the implementation of low-emission stoves will improve the thermal comfort of homes in Isivilla, even under these high-altitude conditions, meeting the standards of the European Eco Design 2022 regulation.

Keywords: Energy poverty, frost, thermal comfort, Eco Design 2022.