

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



**Aplicación de Diseño Factorial de Arrastre de Vapor en la
Extracción de Aceite Esencial de Muña (*Minthostachys mollis*)**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias

Autores:

Ruth Alexandra Sucasara Adco

Sarita Colonia Mayhური Aroni

Asesor:

Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe

Juliaca, febrero de 2025

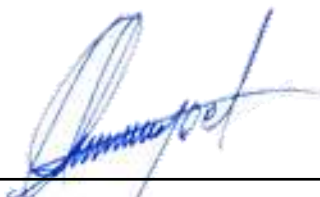
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**APLICACIÓN DE DISEÑO FACTORIAL DE ARRASTRE DE VAPOR EN LA EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE MUÑA (*MINTHOSTACHYS MOLLIS*)**” del autor Ruth Alexandra Sucasara Adco y Sarita Colonia Mayhური Aroni tiene un índice de similitud de 14% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 20 días del mes de octubre del año 2025.



Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 04 día(s) del mes de febrero del año 2025, a las 11:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del

(de la) presidente(a):

Ing. Ana Monica Torres Jimenez, el (la) secretario(a): Msc. Carmen Rosa Apaza Humerez y los demás miembros: Msc. Zembe Alejandro Saito Roncal y el (la) asesor(a) Ing. Joel Jensen Loaguira Quispe

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Aplicación de Diseño Factorial de Arrastre de Vapor en la Extracción de Aceite Esencial de Huina (Menthastachys mollis)."

del(los) bachiller(es): a) Ruth Alexandra Sucasara Aedo b) Sarita Colonia Mayhuiri Aroni c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero de Industrias Alimentarias

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Ruth Alexandra Sucasara Aedo

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy Bueno	Sobresaliente

Bachiller (b): Sarita Colonia Mayhuiri Aroni

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	16	B	Bueno	Muy Bueno

Bachiller (c):

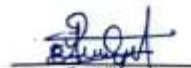
CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

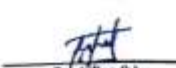
(*) Ver parte posterior

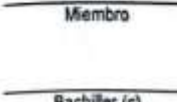
Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.


Presidente/a


Secretario/a

Asesor/a

Bachiller (a)

Miembro

Bachiller (b)

Miembro

Bachiller (c)

Índice General

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. METODOLOGÍA.....	9
2.1. Materia prima	9
2.2. Extracción de Aceite Esencial	9
2.3. Análisis fisicoquímico	10
2.3.1 Rendimiento	10
2.3.2 Determinación de índice de refracción	11
2.3.3 Determinación de la densidad	11
2.4. Análisis estadístico.....	11
3. RESULTADOS	13
4. DISCUSIONES.....	13
4.1. Análisis de la influencia del tiempo y potencia en el aceite esencial	13
4.2. Análisis del MSR de las variables de la Extracción del Aceite Esencia Muña	15
4.2.1 Rendimiento (%)	15
4.2.2 Densidad del aceite (ρ)(g/ml)	16
4.2.3 Índice de Refracción (IR).....	17
4.3. Optimización de variables de respuesta.....	18
5. CONCLUSIÓN.....	20
6. REFERENCIAS	22

Aplicación de Diseño Factorial de Arrastre de Vapor en la Extracción de Aceite Esencial de Muña (*Minthostachys mollis*)

Resumen

El objetivo de este estudio fue optimizar la extracción de aceite esencial de muña (*Minthostachys mollis*) mediante un diseño factorial 3^2 , evaluando los efectos del tiempo (20, 30, 40 minutos) y la potencia (400, 550, 700 W) en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas (densidad e índice de refracción) del aceite. La muña fue recolectada en Puno y sometida a destilación asistida por microondas. El rendimiento óptimo se alcanzó a 40 minutos y 700 W, observándose un aumento significativo del rendimiento con el incremento de ambos parámetros, aunque se identificó un umbral más allá del cual no se lograron mejoras sustanciales. Las propiedades fisicoquímicas se mantuvieron estables dentro de estos rangos de operación. El diseño factorial demostró ser eficaz para optimizar el proceso, minimizando experimentos adicionales. No obstante, la potencia excesiva puede degradar compuestos volátiles, afectando la calidad del aceite. Se concluye que es necesario equilibrar tiempo y potencia para maximizar la eficiencia y pureza del producto final. Estudios futuros deben enfocarse en la caracterización química detallada para asegurar la calidad del aceite en aplicaciones industriales.

Palabras clave: Muña, diseño factorial, arrastre de vapor, rendimiento, optimización, aceite esencial