



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Uso de la semilla de guayaba y moringa como coagulante para el tratamiento del agua en  
la cuenca media del Río Rímac 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Ambiental

**AUTOR:**

Joel David Torreblanca Sifuentes (ORCID: 0000-0003-4203-4113)

**ASESOR:**

Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez (ORCID: 0000-0002-3419-7361)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA- PERÚ

2019

### **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mis padres Virginia Sifuentes Lozano y Deybi Torreblanca Manrique, quienes son mi mayor ejemplo de bondad, esfuerzo, constancia y amor, porque debido a sus enseñanzas y valores soy una persona de bien. Por eso, les doy gracias a mis padres por su esfuerzo, palabras de aliento y por todo lo que hacen y siguen haciendo por mí.

### **Agradecimiento**

Agradezco a las personas que hicieron realidad la elaboración de este proyecto de investigación, en especial dar un reconocimiento a mi asesor Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez por el apoyo brindado para el desarrollo de mi tesis, mis docentes que formaron parte de mi desarrollo profesional, mi familia por el gran apoyo que me brindan en cada momento de mi vida y mi

## Acta de aprobación de la Tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)  
..... *Joel David Forablanca Sifuentes* .....  
cuyo título es: .....  
..... *"Uso de la Semilla de guayaba y Moringa como Coagulante para el Tratamiento del Agua en la zona media del Río Rimac 2019"* .....  
....."

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..... *15* ..... (número) ..... *QUINCE* ..... (letras).

Lugar y fecha *Lima 19/02/19* .....

.....  
**CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA**  
PRESIDENTE

.....  
**CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERON**  
SECRETARIO

.....  
**JUAN JULIO ORDÓÑEZ GALVEZ**  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

### **Declaración de Autenticidad**

Yo, Joel David Torreblanca Sifuentes, identificado con DNI N° 72188360 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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

Lima, 16 de diciembre de 2019

  
\_\_\_\_\_  
Joel David Torreblanca Sifuentes

## INDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Acta de aprobación de la Tesis.....	iv
Declaración de Autenticidad.....	v
INDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	x
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODO.....	17
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	17
2.2 Operacionalización de variables.....	19
2.3 Población, muestra y muestreo.....	21
2.3.1 Población.....	21
2.3.2 Muestra.....	21
2.3.3 Muestreo.....	21
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.4.1 Técnica.....	21
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	21
2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento.....	21
2.5 Procedimiento.....	22
2.6 Método de análisis de datos.....	26
2.7 Aspectos éticos.....	27
III. RESULTADOS.....	28

<b>3.1 Eficiencia del uso de semilla de guayaba y moringa como coagulante para el tratamiento del agua del Río Rímac</b> .....	<b>28</b>
3.1.1 Propiedades de la semilla de guayaba y moringa presentes en el proceso de Coagulación Floculación .....	28
3.1.2 Dosis adecuada de semilla de guayaba y moringa a utilizar en el proceso de Coagulación Floculación en la cuenca media del Río Rímac .....	29
<b>3.2 Pruebas de normalidad</b> .....	<b>45</b>
<b>3.3 Análisis de varianza</b> .....	<b>48</b>
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	<b>53</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>56</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>ANEXOS</b> .....	<b>65</b>
<b>Anexo 1. Matriz de consistencia</b> .....	<b>65</b>
<b>Anexo 2. Ficha de registro de datos aplicando las semillas de guayaba-moringa en diferentes dosis para reducir parámetros fisicoquímicos</b> .....	<b>67</b>
<b>Anexo 3. Ficha de Observación de datos de campo (Agua)</b> .....	<b>71</b>
<b>Anexo 4. Muestreo de agua</b> .....	<b>75</b>
<b>Anexo 5. Procesamiento de las semillas</b> .....	<b>76</b>
<b>Anexo 6. Tratamiento de agua</b> .....	<b>77</b>
<b>Anexo 7. Resultados de laboratorio</b> .....	<b>78</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Dosificación de coagulante-floculante natural por grupo experimental.....	18
<b>Tabla 2.</b> Dosificación del coagulante – floculante de acuerdo a las proporciones utilizadas .....	26
<b>Tabla 3.</b> Propiedades de la semilla de moringa y guayaba.....	28
<b>Tabla 4.</b> Pruebas del parámetro turbidez con el coagulante natural. ....	29
<b>Tabla 5.</b> Valores de turbidez para la muestra .....	31
<b>Tabla 6.</b> Valores para la remoción de turbidez según la dosis .....	32
<b>Tabla 7.</b> Pruebas del parámetro temperatura con el coagulante natural.....	33
<b>Tabla 8.</b> Valores de temperatura para la muestra.....	35
<b>Tabla 9.</b> Pruebas del parámetro conductividad con el coagulante natural. ....	36
<b>Tabla 10.</b> Valores de conductividad para la muestra .....	38
<b>Tabla 11.</b> Pruebas del parámetro oxígeno disuelto con el coagulante natural.....	39
<b>Tabla 12.</b> Valores de oxígeno disuelto para la muestra .....	41
<b>Tabla 13.</b> Pruebas del parámetro Ph con el coagulante natural. ....	42
<b>Tabla 14.</b> Valores de Ph para la muestra.....	44
<b>Tabla 15.</b> Prueba de normalidad para el parámetro turbidez .....	45
<b>Tabla 16.</b> Prueba de normalidad para el indicador temperatura .....	45
<b>Tabla 17.</b> Prueba de normalidad para el indicador conductividad.....	46
<b>Tabla 18.</b> Prueba de normalidad para el indicador oxígeno disuelto .....	47
<b>Tabla 19.</b> Prueba de normalidad para el indicador Ph .....	47
<b>Tabla 20.</b> Análisis de varianza para turbidez.....	48
<b>Tabla 21.</b> Prueba post hoc para turbidez .....	48
<b>Tabla 22.</b> Análisis de varianza para temperatura .....	49
<b>Tabla 23.</b> Prueba post hoc para temperatura.....	49
<b>Tabla 24.</b> Análisis de varianza para conductividad .....	50



<b>Tabla 25.</b> Prueba post hoc para conductividad. ....	50
<b>Tabla 26.</b> Análisis de varianza para oxígeno disuelto.....	51
<b>Tabla 27.</b> Análisis de varianza para ph .....	51
<b>Tabla 28.</b> Análisis de varianza para porcentaje de remoción de turbidez .....	51
<b>Tabla 29.</b> Prueba post hoc para porcentaje de remoción de turbidez.....	52

## ÍNDICE DE GRAFICAS

### RESUMEN

La presente investigación titulada: “Uso de la semilla de guayaba y moringa como coagulante para el tratamiento del agua en la cuenca media del Río Rímac 2019”, tiene como objetivo principal Evaluar la eficiencia del uso de semilla de guayaba y moringa como coagulante para el tratamiento del agua del Río Rímac.

La investigación tiene como diseño experimental, debido a que se conoce los factores que ocasionan el problema, pues ello permite darle un tratamiento metodológico, descriptivo porque se busca especificar las características y procesos sometidos al estudio. Está cuenta con una población conformada por las aguas de la cuenca media del río Rímac, ubicado en la provincia regional de Lima, en el distrito de Chaclacayo, para la muestra se tomaron 20 litros de agua.

Al final de esta investigación se determinó que existe una variación de la turbidez en la muestra, la cual dependerá de la dosis de coagulante natural aplicada en el proceso de coagulación floculación teniendo como parámetro óptimo de 280 mg/L obteniendo porcentajes de remoción que oscilan entre 96,08% a 97, 49%.

**Palabras claves:** moringa, guayaba, coagulación, floculación, tratamiento de aguas.

### ABSTRACT

This research entitled: “Use of guava and moringa seed as a coagulant for water treatment in the middle basin of the Rímac River 2019”, has as main objective to evaluate the efficiency of the use of guava and moringa seed as a coagulant for Rímac River water treatment.

The research has as an experimental design, because the factors that cause the problem are known, as this allows it to be given a methodological, descriptive treatment because it seeks to specify the characteristics and processes submitted to the study. It has a population made up of the waters of the middle basin of the Rimac River, located in the regional province of Lima, in the district of Chaclacayo, for the sample 20 liters of water were taken.

At the end of this investigation it was determined that there is a variation of the turbidity in the sample, which will depend on the dose of natural coagulant applied in the flocculation

coagulation process having as an optimal parameter of 280 mg / L obtaining removal percentages ranging between 96.08% to 97, 49%.

**Keywords:** moringa, guava, coagulation, flocculation, water treatment.

Yo, JUAN JULIO ORDOÑEZ GALVEZ docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, revisor(a) de la tesis titulada " **USO DE LA SEMILLA DE GUAYABA Y MORINGA COMO COAGULANTE PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO RÍMAC 2019**", del (de la) estudiante JOEL DAVID TORREBLANCA SIFUENTES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de ~~17~~7% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.  
El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 16 de diciembre de 2019



---

JUAN JULIO ORDOÑEZ GALVEZ  
DNI: 08747308

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------