



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Eficiencia de las semillas de tamarindo y tara en la remoción de  
parámetros fisicoquímicos en aguas del río Chillón, 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**AUTORES:**

Obregón Isasi, Daniel Alberto (ORCID: 0000-0002-6281-9017)

Quispe Caballero, Karen Cristina (ORCID: 0000-0002-1553-4537)

**ASESOR:**

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (ORCID: 0000-0002-5821-5886)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2020

## DEDICATORIA

A nuestros familiares, que día a día nos alentaron a seguir adelante con nuestros sueños de logrnos profesionalmente y no desistir de ellos, tanto en lo económico como en lo psicológico, pese a las circunstancias y adversidades que se presentaron en el camino.

## AGRADECIMIENTO

A todas nuestras amistades que nos apoyaron para no desistir de nuestras metas, en especial a Hitler Román Pérez por su apoyo incondicional en nuestra investigación. Así mismo al Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza, nuestro querido asesor que nos orientó en todo momento para poder lograr nuestros objetivos como profesionales y al Dr. Carlos Alberto Castañeda Olivera por su tiempo, dedicación y sugerencias importantes para el desarrollo de nuestra presente investigación.

## Índice de contenidos

Índice de tablas .....	V
Índice de gráficos y figuras.....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación: .....	12
3.2. Variables y Operacionalización .....	12
3.3 Población, muestra y muestreo .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos .....	14
3.6 Método de análisis de datos.....	19
3.7 Aspectos éticos .....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN .....	54
VI. CONCLUSIONES .....	58
VII. RECOMENDACIONES .....	59
REFERENCIAS .....	60
ANEXOS .....	73

## Índice de tablas

Tabla 1. Promedio de validación por el juicio de expertos .....	13
Tabla 2. Resultados de los datos iniciales .....	21
Tabla 3. Caracterización de la Tara .....	21
Tabla 4. Resultados del pH de la Tara .....	21
Tabla 5. Resultados (%) del pH de la Tara .....	22
Tabla 6. Resultados de la Conductividad Eléctrica.....	23
Tabla 7. Resultados (%) de la Conductividad Eléctrica .....	23
Tabla 8. Resultados de la Turbidez.....	24
Tabla 9. Resultados (%) de la Turbidez .....	24
Tabla 10. Resultados de los Sólidos suspendidos .....	25
Tabla 11. Resultados (%) de los Sólidos suspendidos.....	26
Tabla 12. Resultados de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ) .....	27
Tabla 13. Resultados (%) de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ).....	27
Tabla 14. Resultados de la Demanda Química de Oxígeno.....	28
Tabla 15. Resultados (%) de la Demanda Química de Oxígeno .....	28
Tabla 16. Resultados del pH del Tamarindo .....	30
Tabla 17. Resultados (%) del pH del Tamarindo.....	30
Tabla 20. Resultados de la Turbidez.....	32
Tabla 21. Resultados (%) de la Turbidez .....	33
Tabla 22. Resultados de los Sólidos suspendidos (mg/L) .....	34
Tabla 23. Resultados (%) de los Sólidos suspendidos.....	34
Tabla 24. Resultados de la Demanda Bioquímica de Oxígeno .....	35
Tabla 25. Resultados (%) de la Demanda Bioquímica de .....	35
Tabla 26. Resultados de la Demanda Química de Oxígeno .....	36
Tabla 27. Resultados (%) de la Demanda Química de Oxígeno .....	37
Tabla 28. Promedio de remoción del tratamiento con Tara (290 RPM x 1 min).....	38
Tabla 29. Promedio de remoción del tratamiento con Tara (80 RPM x 15 min).....	38
Tabla 30. Promedio de remoción del tratamiento con Tara (40 RPM x 30 min).....	38
Tabla 31. Promedio de remoción del tratamiento con Tamarindo (60 RPM x 40 min) .	38
Tabla 32. Promedio de remoción del tratamiento con Tamarindo (120 RPM x 20 min)	39
Tabla 33. Promedio de remoción del tratamiento con Tamarindo (280 RPM x 1 min) .	39
Tabla 34. Prueba de normalidad para el pH.....	40
Tabla 35. Prueba de Chi- cuadrado para el pH.....	41
Tabla 36. Prueba de normalidad para la temperatura .....	42
Tabla 37. Prueba de Chi- cuadrado para la temperatura .....	43
Tabla 38. Prueba de normalidad para la conductividad eléctrica.....	44

Tabla 39. Prueba de Chi- cuadrado para la conductividad eléctrica .....	45
Tabla 40. Prueba de normalidad para la turbidez.....	46
Tabla 41. Prueba de Chi- cuadrado para la Turbidez.....	47
Tabla 42. Prueba de normalidad para los sólidos solubles.....	48
Tabla 43. Prueba de Chi- cuadrado para los sólidos solubles.....	49
Tabla 44. Prueba de normalidad para la Demanda Biológica de Oxígeno .....	50
Tabla 45. Prueba de Chi- cuadrado para la Demanda Biológica de Oxígeno.....	51
Tabla 46. Prueba de normalidad para la Demanda Química de Oxígeno.....	52
Tabla 47. Prueba de Chi- cuadrado para la Demanda Química de Oxígeno .....	53

## Índice de figuras

Fig. 1 Recolección de muestra.....	14
Fig. 2 Tratamiento con los coagulantes naturales .....	15
Fig. 3 Gráfico de barras del pH .....	22
Fig. 4 Gráfico de barras de la Conductividad Eléctrica .....	23
Fig. 5 Gráfico de barras de la Turbidez (NTU) .....	25
Fig. 6 Gráfico de barras de Sólidos suspendidos (mg/L) .....	26
Fig. 7 Gráfico de barras de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ).....	27
Fig. 8 Gráfico de barras de la Demanda Química de Oxígeno (mg O <sub>2</sub> /L) .....	29
Fig. 9 Gráfico de barras del pH .....	30
Fig. 10 Gráfico de barras de la Conductividad Eléctrica .....	32
Fig. 11 Gráfico de barras de la Turbidez .....	33
Fig. 12 Gráfico de barras de Sólidos suspendidos (mg/L) .....	34
Fig. 13 Gráfico de barras de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O <sub>2</sub> /L) .....	36
Fig. 14 Gráfico de barras de la Demanda Química de Oxígeno (mg O <sub>2</sub> /L) .....	37

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la eficiencia de la semilla de Tamarindo y Tara para la remoción de parámetros fisicoquímicos en aguas del río Chillón. Se desarrolló a través de un tratamiento convencional, el cual se usó semillas de tamarindo y tara para posteriormente convertirlos en coagulantes y pasar por el proceso del test de jarras para así poder remover los parámetros fisicoquímicos presentes en las aguas residuales. La investigación fue de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, aplicando diferentes dosis con tres repeticiones para cada tratamiento empleado. Los resultados obtenidos nos mostraron que es posible la remoción de los parámetros fisicoquímicos del agua, como la conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno, sólidos suspendidos totales, turbidez, demanda bioquímica y química de oxígeno, ya que los valores iniciales disminuyeron notablemente después de que se aplicó los tratamientos. Se concluye que las semillas de Tamarindo y Tara es eficiente para la disminución de los parámetros fisicoquímicos presentes en las aguas residuales, además de que es más económico y una alternativa sostenible.

**Palabras clave:** Semillas de tamarindo y tara, test de jarras, tratamiento, eficiencia



## **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the efficiency of Tamarind and Tara seed for the elimination of physicochemical parameters in waters of the Chillón River. It was developed through a conventional treatment, which used tamarind and Tara seeds to later convert them into coagulants and go through the jar test process in order to remove the physicochemical parameters present in the wastewater. The research was of an applied type and quasi-experimental design, applying different doses with three repetitions for each treatment used. The results obtained showed us that it is possible to remove the physicochemical parameters of water, such as electrical conductivity, hydrogen potential, total suspended solids, turbidity, biochemical and chemical oxygen demand, since the initial values decreased notably after they were applied. applied the treatments. It is concluded that tamarind and Tara seeds are efficient in reducing the physicochemical parameters present in wastewater, as well as being more economical and a sustainable alternative.

**Keywords:** Tamarind and Tara seeds, jar test, treatment, efficiency



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CABRERA CARRANZA CARLOS FRANCISCO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "EFICIENCIA DE LAS SEMILLAS DE TAMARINDO Y TARA EN LA REMOCION DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS EN AGUAS DEL RIO CHILLÓN, 2020", cuyos autores son OBREGON ISASI DANIEL ALBERTO, QUISPE CABALLERO KAREN CRISTINA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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

LIMA, 29 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CABRERA CARRANZA CARLOS FRANCISCO <b>DNI:</b> 17402784 <b>ORCID</b> 0000-0002-5821-5886	Firmado digitalmente por: CCABRERA19 el 29-12- 2020 21:16:02

Código documento Trilce: TRI - 0104759