

Remoción de turbidez y reducción de Escherichia coli en aguas domésticas, mediante semillas de Prunus pérsica “Durazno”, del centro poblado Los Ángeles, Provincia de Moyobamba

por JHAWKE NHAYKER JHAWKE NHAYKER

Fecha de entrega: 21-feb-2024 02:25p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2298763529

Nombre del archivo: ING._SANITARIA_-_Jhawle_Nhayker_Alarc_n_Palomino_2.docx (14.93M)

Total de palabras: 17928

Total de caracteres: 96563



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



10
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

Remoción de turbidez y reducción de *Escherichia coli* en aguas domésticas, mediante semillas de Prunus pérsica “Durazno”, del centro poblado Los Ángeles, Provincia de Moyobamba

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Jhawle Nhayker Alarcón Palomino
<https://orcid.org/0009-0006-5920-6611>

4
Asesor:

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
<https://orcid.org/0000-0003-1396-9745>

Código N° 6051520

Moyobamba, Perú

2023



FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

Remoción de turbidez y reducción de *Escherichia coli* en aguas domésticas, mediante semillas de Prunus pérsica “Durazno”, del centro poblado los Ángeles, Provincia de Moyobamba

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Jhawle Nhayker Alarcón Palomino

Sustentado y aprobado el 25 de octubre del 2023, ante el honorable jurado:

Presidente de Jurado

Blgo. M.Sc. Astriht Ruiz Ríos

Secretario de Jurado

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez
Pérez

Miembro de Jurado

Ing. Dra. Karina Milagros Ordoñez
Ruiz

Asesor

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache
Liza

Moyobamba, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Jhawle Nhayker Alarcón Palomino, con DNI N° 70420046, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Remoción de turbidez y reducción de *Escherichia coli* en aguas domésticas, mediante semillas de Prunus pérsica “Durazno”, del centro poblado los Ángeles, Provincia de Moyobamba.**

4
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 25 de octubre del 2023.



.....
Jhawle Nhayker Alarcón Palomino

DNI N° 70420046

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Remoción de turbidez y reducción de <i>Escherichia coli</i> en aguas domésticas, mediante semillas de <i>Prunus pérsica</i> "Durazno", del centro poblado los Ángeles, Provincia de Moyobamba</p>	<p>Área de investigación:</p> <p>Línea de investigación: Gestión integral Y sostenible de los recursos naturales</p> <p>Sublínea de investigación: Evaluación de la calidad del aire, agua y suelo</p> <p>Grupo de investigación (indicar resolución):</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Jhawle Nhayker Alarcón Palomino</p>	<p>Facultad de Ecología</p> <p>Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria</p> <p>https://orcid.org/0009-0006-5920-6611</p>
<p>Asesor:</p> <p>Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza</p>	<p>Dependencia local de soporte:</p> <p>Facultad de Ecología</p> <p>Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria</p> <p>Unidad o Laboratorio Ingeniería Sanitaria</p> <p>https://orcid.org/0000-0003-1396-9745</p>

Dedicatoria

A mis Madre:

Juana Palomino Silva, por ser la principal persona, sobre todo, gracias a ti mama soy la persona que soy y siempre me inculcas para el bien, siempre me demuestra todo tu apoyo, siempre estas allí y esto por ti, decir gracias es muy poco esto va por ti y todos los logros que se vienen, juntos

A mi hermano:

Jesús Bazan Palomino, a ti hermano mío que siempre estas para mi dándome tu apoyo incondicional sin pedirle, siempre estas para mí.

A mi Padre:

Freddy Bazan Sánchez, por ser las personas que estuvo conmigo apoyándome siempre, en mis pasos como profesional y como persona.

Agradecimientos

A Dios:

Por todo, por mi salud, por cuidar siempre de mis seres queridos, por cuidarnos y darnos siempre el pan de cada día, y sé que siempre velaras por nosotros.

A mi querida Madre:

No hay texto que demuestre la gran admiración que siento hacia mi madre, siempre estuviste a mi lado desde que nací hasta ahora, eres la mayor inspiración para seguir adelante, eres mi motivación del día a día, gracias por hacerme la persona que soy, estoy eternamente agradecido con la vida por permitir ser tu hijo y permitirme hacerte feliz.

1

A mi asesor Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza:

A mi asesor, que siempre estuvo desde un inicio apoyándome en mi investigación de tesis.

4

El autor

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria.....	7
Agradecimiento.....	8
Índice general	9
Índice de tablas.....	11
Índice de figuras	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.2 Fundamentos teóricos	22
CAPÍTULO III MATERIAL Y MÉTODOS	33
3.1 Ámbito y condiciones de la investigación	33
3.1.1 Contexto de la Investigación.....	33
3.1.2 Periodo de ejecución	34
3.1.3 Aplicación de principios éticos internacionales.....	34
3.2 Sistema de variables	34
3.3 Procedimientos de la investigación	34
3.3.1 Procedimiento del objetivo específico 1	34
3.3.2 Procedimiento del objetivo específico 2.....	37
3.3.3 Procedimiento del objetivo específico 3.....	39
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1 Parámetros estudiados en la investigación sin tratamiento en las Aguas Residuales Domesticas del centro poblado Ángeles.....	42
4.2 Resultados del monitoreo POST TRATAMIENTO después de la aplicación de la Semillas de <i>Prunus pérsica</i> (Durazno), mediante el proceso de corrida Prueba de Test de Jarra para remover la turbidez en las aguas residuales domésticas.....	43

4.3	Resultados del monitoreo POST TRATAMIENTO después de la aplicación de la Semillas de <i>Prunus pérsica</i> (Durazno), mediante el proceso de corrida Prueba de Test de Jarra para reducir de Escherichia Coli en las aguas residuales domésticas...47	12 3
4.4	Análisis de los resultados finales de los parámetros estudiados, con la eficacia de las semillas <i>Prunus pérsica</i> (durazno) respecto a los % de remoción obtenidos de las muestras de agua domesticas del centro poblado los Ángeles.51	42 5
4.5	Discusión.....57	27
	CONCLUSIONES.....60	
	RECOMENDACIONES.....61	
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS62	
	ANEXOS.....65	

Índice de tablas

Tabla 1: Acumulación de valores de los primeros resultados obtenidos con la prueba inicial de aguas domesticas del centro poblado los Ángeles, haciendo la diferencia con los valores de los LMP de categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales. ...	42
Tabla 2: Sumatoria de todas las muestras, obteniendo un promedio exacto en parámetro inicial en las muestras 1, 2 y 3 haciendo la diferencia en valores ECA.....	42
Tabla 3: ensayo único con tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón	52
Tabla 4: Diferencia entre los mejores resultados en parámetro final de la colocación de almidón en las semillas de durazno y semilla de prunus Pérsica.....	53
Tabla 5: Agrupación de los parámetros estudiados finales.....	54
Tabla 6: Pruebas T ajustada en la Turbidez iniciales - Turbidez finales con coagulante natural de las semillas Prunas pérsica (durazno).	55
Tabla 7: Prueba T ajustada para el parámetro de Escherichia Coli inicial - Escherichia Coli final con coagulante natural de las semillas Prunus pérsica (durazno).	56
Tabla 8: Diferencia con la agrupacion en parámetros en muestra 1, 2 y 3 con los niveles ECAs.....	65
Tabla 9: Proporción de la agrupación en muestras 1, 2 y 3, diferenciando en los niveles de ECAs.....	65
Tabla 10: Corridas en la Semillas de durazno- Prunus pérsica	66
Tabla 11: Corridas finales de Escherichia Coli (NMP/100mL) después de usar Semillas de Prunus pérsica (Durazno).	67
Tabla 12: Corridas con aplicación tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón.....	68
Tabla 13: Corridas con aplicación tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón.....	68
Tabla 14: Corridas finales de turbidez (UNT) después de usar tratamiento adicional, convertidas en almidón de Semillas de Prunus pérsica (Durazno).	69
Tabla 15: Corridas finales de Escherichia Coli (NMP/100mL) después de usar tratamiento adicional, convertidas en almidón de Semillas de Prunus pérsica (Durazno).	70
Tabla 16: Mejores resultados finales de Escherichia Coli (NMP/100mL).....	70
Tabla 17: Mejores resultados finales de turbidez (UNT)	71

1 **Índice de figuras**

Figura 1: Estructura química de la partícula de la semilla de Prunus Persica.....	23
Figura 2: Conformación química de una de las moléculas de amilosa.	23
Figura 3: Mapa de Ubicación de la tesis de Investigación.....	33
Figura 4: Muestras de resultados de turbidez obtenidos con la colocación del coagulante natural de Semillas de Prunus Pérsica, a 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.....	43
Figura 5: Muestras de resultados de turbidez obtenidos colocando Semillas de Prunus Pérsica, convertidas en almidón, con 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.....	45
Figura 6: Contrastación de los mejores resultados finales de la turbidez.	46
Figura 7: Muestras de resultados Escherichia Coli, colocando Semillas de durazno - Prunus Pérsica, a 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.....	48
Figura 8: Muestras de resultados Escherichia Coli obtenidos, colocando Semillas de durazno - Prunus Pérsica, convertidas en almidón, con 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.	49
Figura 9: Contrastación de los mejores resultados finales de Escherichia Coli.	50
Figura 10: Agrupación final de los parámetros, comparando con los LMP	51

RESUMEN

³ Remoción de turbidez y reducción de *Escherichia coli* en aguas domésticas, mediante semillas de *Prunus pérsica* "Durazno", centro poblado los Ángeles, Provincia de Moyobamba

El presente informe de tesis se presenta la semilla *Prunus pérsica* (durazno), que es un coagulante natural que permitirá la remoción de turbiedad y ³ reducción de *Escherichia coli* en las aguas residuales domésticas, esta investigación de tesis se realizó con el métodos del pruebas de jarra, en la presente tesis se utilizó 6 vasos precipitados de 1 litro cada uno, el cual 1 vaso se dejó con ningún tipo de tratamiento coagulante natural o químico que fue considerado a manera de testigo y 5 vasos que contenían coagulante de semillas *Prunus Pérsica* (durazno) en diferentes cantidades de gramos, aplicadas con las determinadas medidas de 2g, 3g, 4g, 5g y 7 g. Una vez incorporados las semillas *Prunus Persica* se da inicio a la prueba de jarras con 2 niveles de aceleración, los cuales se utilizó la velocidad de 150 rpm por el tiempo de mezcla específica con una duración de 5 min de pura mezcla rápida, luego una velocidad de 35 rpm por el tiempo de 15 min de mezcla lenta, finalmente se deja reposar por 15 minutos para que sedimentada el coagulante. La ³ toma de muestra de las aguas domesticas utilizadas en la presente tesis de investigación fue tomada de la última ² red de desagüe del centro poblado los Angeles, El control de los parámetros se realizó con los valores de los LMP de la categoría 3: agua de riego para ¹⁹ vegetales y bebidas para animales, los cuales nos indican los límites de los parámetros de Turbiedad (UNT) como de *Escherichia coli* (Nmp/100ml), con los resultados se logró demostrar que si remueve la turbidez con una prueba inicial sin tratamiento de 503 UNT reduciendo a 160 UNT con tratamiento, logrando este resultado con una concentración de 5g de semilla *Prunus Pérsica* y consiguiendo una efectividad 68,19 %. De la misma manera con ⁹ los resultados del parámetro microbiológico *Escherichia coli* se logró demostrar que si reduce la *Escherichia coli* con una prueba inicial sin tratamiento de 70×10^4 Nmp/100ml reduciendo a 24×10^4 Nmp/100ml con tratamiento, logrando este resultado con una concentración de 5g de semilla *Prunus Pérsica* y consiguiendo una efectividad 65,71 %, todos los resultados obtenidos fueron demostrados a través de pruebas estadísticas como descriptivas y diferencial y con el programa estadístico IBM SPSS, donde se demuestra que si existe una gran variación de valores con los parámetros estudiados, demostrando la efectividad del coagulante natural *Prunus pérsica*(durazno).

Palabras clave: coagulación, efectividad, semilla, aguas domésticas, prueba de jarras.

ABSTRACT

3 Removal of turbidity and reduction of *Escherichia coli* in domestic water, using seeds of *Prunus persica* "Peach", Los Angeles town center, Province of Moyobamba

This thesis report presents the *Prunus persica* (peach) seed, which is a natural coagulant that will allow the 3 removal of turbidity and reduction of *Escherichia coli* in domestic wastewater. This thesis research was conducted with the jar test methods, 6 beakers of 1 liter each were used, 1 beaker was left with no natural or chemical coagulant treatment, which was considered as a control, and 5 beakers containing *Prunus persica* (peach) seed coagulant in different amounts of grams, applied with the determined measures of 2g, 3g, 4g, 5g and 7g. Once the *Prunus persica* seeds were incorporated, the jar test was started with 2 acceleration levels, which used a speed of 150 rpm for the specific mixing time with a duration of 5 min of pure fast mixing, then a speed of 35 rpm for a time of 15 min of slow mixing, finally it was left to stand for 15 minutes for the coagulant to settle. The sampling of the domestic water used in this research was taken from the last sewage system of the Los Angeles village. The control of the parameters was carried out with the values of the LMP 41 of category 3: irrigation water for vegetables and animal beverages, which indicate the limits 3 of the parameters of turbidity (UNT) and *Escherichia coli* (Nmp/100ml). The results showed that turbidity is removed with an initial test without treatment of 503 UNT, reducing to 160 UNT with treatment, achieving this result with a concentration of 5g of *Prunus persica* seed and achieving an effectiveness of 68.19%. In the same way the results of the microbiological parameter *Escherichia coli* showed that it does reduce *Escherichia coli* with an initial test without treatment of 70x10⁴ Nmp/100ml reducing to 24x10⁴ Nmp/100ml with treatment, achieving this result with a concentration of 5g of *Prunus persica* seed and obtaining an effectiveness of 65.71%. All the results obtained were demonstrated through statistical tests such as descriptive and differential and with the statistical program IBM SPSS, where a great variation of values of the studied parameters was shown, 3 demonstrating the effectiveness of the natural coagulant *Prunus persica* (peach).

Key words: coagulation, effectiveness, seed, domestic water, jar test.

4 CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Hoy en día es un problema el tratamiento de aguas residuales para ser reutilizadas ya que es necesario y fundamental para toda la humanidad, como lo dije al inicio es un problema fundamental y de vital importancia a nivel mundial los cuales en los últimos años la humanidad, científicos vienen buscando alternativas y soluciones para poder tratar las aguas residuales y no se vea afectado para los seres vivos y podamos seguir disfrutando de esta riqueza natural. Europa y parte Asia vienen investigando soluciones y alternativas para llevar agua de alta calidad a su población teniendo grandes implementaciones tecnológicas, la Organización Mundial de Salud hizo un estudio en el 2021 que el 88% de enfermedades e infecciones en el aparato digestivo son producidos por la contaminación concurrente de la calidad de agua, por lo que este lleva a bacterias que pueden ser perjudiciales para el ser humano, una de ellas y más común es la *Escherichia coli*, está llevando a circunstancias extremas. La claridad del agua (Turbidez), la turbiedad es un parámetro fundamental y necesario para tener un agua potable de calidad y el cual en muchos lugares del mundo no cumplen con el parámetro adecuado para reutilizar el agua residual, por tal motivo los estudios científicos del parámetro de la turbiedad son muchos y tienen resultados positivos para poder reducir dicho parámetro.

Una de las problemáticas actual de nuestro país la gran cantidad de personas son afectadas por este problema de agua residual, la más alta cantidad de personas sin servicios de agua se encuentra en la sierra con un 55,52% que la ausencia de servicio en aguas residuales domésticas, siendo esto uno de los principales problemas en los centros de salud la bacteria microbiológica *Escherichia coli* y la turbiedad de las aguas que proceden de aguas residuales domésticas no son las adecuadas, ya que las captaciones del agua están ubicadas lejos como también los tratamiento de agua potable que no llegan abastecer a todos las comunidades lejanas de la sierra del Perú. El servicio de tratamiento de agua residuales domesticas se ha priorizado únicamente en las zonas urbanas en caso de Perú quedando las comunidades rurales excluidas de este tratamiento de aguas residuales, trayendo como consecuencias enfermedades, infecciones en los pobladores de los pueblos lejanos, el uso de aguas residuales contaminadas, procede de los ríos y así a cultivos de la agricultura, tal motivo se pretende verificar que hay coagulantes naturales como la semilla de durazno que reduce la alta cantidad de turbidez como *Escherichia coli*, tal como lo indican los resultados presentes en la investigación.

47
La problemática se centra en el centro poblado los Angeles, el cual se encuentra en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba; departamento de San Martín; escogí

este espacio geográfico ya que sus aguas residuales domésticas vienen siendo un problema para cada poblador que habita en este centro poblado ya que no disponen de una planta de tratamiento de aguas residuales, para que dichas aguas sean reutilizadas en cultivos y otros fines, estas aguas residuales domésticas tienen un punto de llegada a un riachuelo que a la vez tiene contacto directo con sus sembríos de los pobladores y están directamente a puntos cercanos de las casas de los habitantes, teniendo como consecuencias malos olores, perjudica la salud de niños, ancianos y demás habitantes. Las aguas residuales no tienen uso alguno ya que les puede ayudar en su agricultura. En esta tesis de investigación se evaluó el problema de las aguas domésticas residuales, el cual con la disposición del coagulante natural de semillas de *Prunus pérsica* (durazno) se tratara dichas aguas residuales para disminuir la turbiedad y *Escherichia coli*, específicamente en aguas residuales domésticas del centro poblado los ángeles, dicho problema lleva a determinar mis objetivos principales para la investigación: ¿La semilla *Prunus pérsica* (durazno) removerá la turbidez y reducirá *E. coli* en aguas residuales domésticas del centro poblado los Angeles?.

La presente Investigación tiene como objetivo principal: Evaluar la efectividad de las semillas *Prunus pérsica* (durazno) que puede remover la turbiedad y reducir *Escherichia coli* en aguas domésticas, del centro poblado los Angeles, Provincia de Moyobamba; mientras que los objetivos específicos fueron: 1. Determinar la concentración de las semillas de *Prunus pérsica* (durazno) que permita remover la turbiedad de las aguas domésticas, 2. Determinar la concentración de las semillas de *Prunus pérsica* (durazno) que permita la reducción de la concentración de *Escherichia coli* en la agua doméstica, 3. Analizar la eficacia de las semillas *Prunus Pérsica* (durazno) respecto a los % de remoción obtenidos de las muestras de agua domésticas del centro poblado los Ángeles, así mismo se planteó la siguiente hipótesis: La semilla *Prunus pérsica* (durazno) removerá la turbidez y reducirá *Escherichia coli*, en aguas domésticas del centro poblado los Angeles.

Mediante esta investigación de tesis para otorgar el título profesional contara con capítulos que se detallara a continuación:

- Capítulo I (Introducción a la investigación).
- En el capítulo II (Marco teórico) se describe los antecedentes y los fundamentos teóricos del problema a investigar.
- En el capítulo III (Materiales y métodos) se describe el ámbito y condiciones de la investigación, el sistema de variables y los procedimientos de la investigación.
- En el capítulo IV (Resultados y discusión) se describe los resultados obtenidos de todos

los objetivos propuestos y se realiza la discusión con otros autores.

Para concluir con el informe final de investigación, presento conclusiones de mi informe de investigación de tesis, las recomendaciones sugeridas con sus respectivas referencias bibliográficas y los anexos. Al final del informe desarrollamos un panel fotográfico en donde se verifican los resultados y actividades hechas durante todo el proceso de desarrollo de la tesis de investigación de coagulante natural de semilla de durazno (*Prunus pérsica*).

10 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Antecedentes internacionales

Cuadro (2018), esta investigación está orientada a la eficiencia con componentes orgánicos molecular en semillas de moringas y el almidón de la manihot esculenta (yuca) para el tratamiento de aguas superficiales, se verificó que los coagulantes naturales estudiados pueden actuar en el tratamiento de aguas superficiales, determinando buenos resultados que pueden incluirse como sustitución de los compuestos químicos que generalmente se utiliza para tratar aguas superficiales. Además, se examinó que con estos coagulantes naturales se forman floc, ya que tienen reacciones iónicas en constante enlace con coloides manifestados en toda el agua, se confirmó esta investigación con las muestras de aguas adquiridas del río Vices, esto se hizo con los procesos para los parámetros del control de Ph y temperatura. Para lograr el coagulante de moringa se tuvo que hacer un filtro al vacío con etanol, así poder sacar de las semillas de moringa, lo restante de aceite fue combinada con la solución salina a 2,5 molar, después pasa al proceso de filtración. Con el procedimiento adecuado se logra el coagulante, el almidón de yuca se logra mezclar con 8g de Hidróxido de Sodio logrando obtener moléculas de amilopectina y amilosa. Teniendo el compuesto natural se agregó cantidades distintas a cada muestra en el test de jarras. Se determinó una solución de 17,5 mg/L acorde con 0,5 mg/L de almidón de yuca se verificó la turbiedad final de 1,60 UNT y 6 Pt/Cu de color, consiguiendo un 97,95% y 82,35% respectivamente, Ph final fue de 7,53. El agua tratada bajo en un 61,25% y se logró remover en coliformes fecales al 100%.

Chávez (2018), esta investigación que lleva de nombre, "Evaluación De La Acción Coagulante De La Semilla De Durazno Y Tallo De Nopal: Aclaración De Aguas Turbias" la investigación tiene como finalidad reducir las aguas turbias con el problema central de la turbidez ya que hoy en día es fundamental e indispensable para todos los seres humanos para consumo humano y como actividades recreativas provisionales a nivel mundial. Para obtener la concentración eficaz de los sólidos suspendidos en el agua tiene un tiempo prolongado para que se pueda sedimentar en su totalidad, por tal motivo se necesita utilizar compuestos químicos para tener reacciones positivas en el agua, uno de los compuestos químicos más artizados es el sulfato de aluminio, con los estudios realizados se determinó que utilizar el durazno y el nopal tienen propiedades de coagulantes naturales que puede reducir la turbiedad estos fueron comprobados en el laboratorio. Durante todo el proceso

de la ejecución de la investigación se comprobó con las pruebas de jarras obtenidas del muestreo de aguas turbias que donde se utilizó el coagulante natural de nopal presento una turbiedad de 461UNT, con el mismo procedimiento pero con la presencia del coagulante de durazno los valores son positivos ya que bajan por los límites máximos permisibles, ambos resultados son optimos para la investigación pero la presencia del coagulante natural de nopal actúa más eficaz en tiempo de prolongación que se hizo en un máx. de 5 min.

Gómez (2010), esta investigación está orientada a la, "Eficiencia del coagulante con la semilla de *Moringa oleifera* en tratamiento de aguas con baja turbidez". Este estudio de investigación se hizo en honduras para la escuela Agrícola Panamericana. Un problema regular en las zonas lejanas rurales en todo el mundo es la manifestación de las partículas suspendidas que se pueden observar en la turbiedad en elevadas cantidades. Cumpliendo con la problemática se planteó alternativas de soluciones de bajo precios el cual es el coagulante natural de semillas de moringa(marango) para tratar el agua con turbiedad alta, a una cantidad de 50-100 UNT. Se pudo analizar con muestras del coagulante natural junto con el cloruro de sodio, para determinar la presencia de la efectividad del coagulante para poder reducir la turbiedad, las muestras se realizaron a través del método de prueba de jarras con la presencia de las semillas que fueron obtenidas en la zona sur de Honduras. Los datos para analizar el mejor resultado de la investigación se utilizó la prueba estadística Kruskal Wallis y para evaluar los puntos que perjudican el rendimiento del coagulante se utilizó una regresión lineal. Consiguiendo los resultados obtenidos se pudo comprobar que la semilla de marango es confiable para el tratamiento de agua para la baja turbiedad. Sin embargo, la investigación con los resultados presento que el mejor resultado para el tratamiento es la efectiva con semillas de cáscara junto con la presencia de NaCl (CcNaCl) con la cantidad de 25 mL/L que da como resultado en un porcentaje favorable de 69. Se pudo comprobar que hay distintas alternativas de soluciones naturales de bajo costo para obtener el coagulante de marango para poder tratar el agua en zonas rurales.

Antecedentes nacionales

Morales (2018), su investigación es poder indicar la gran importancia de determinación del coagulante de sábila puede remover, turbiedad para poder tratar la calidad de agua potable. Se concreto la investigación experimental el cual se trató dos variables los cuales fueron las concentraciones de los mucilagos de sábilas y turbiedad iniciales de las aguas, este informe de investigación se realizó en la universidad nacional Daniel Alcides Carrión, donde se pudo verificar y medir los resultados que se obtenía de la hipótesis que era determinar

el porcentaje de reducción de turbiedad. Durante la investigación se recolecto datos de los parámetros y con eso se preparó 4 muestras de agua estos a distintos porcentajes de turbiedad, las cantidades fueron, la más bajas=12,77 UNT; medias bajas=19,43 UNT; medias altas=42,3 UNT y alta=79,7 UNT, al mismo tiempo se añadió un volumen de mucilagos de sábilas en muestras de aguas potable a distintos volúmenes (0,3 g/L, 0,6 g/L, 0,9 g/l, 1,2 g/L, 1,5 g/L, 1,8 g/L y 2,1 g/L) y una de testigo. Luego de colocar el coagulante se pudo hacer las pruebas de jarra, donde se removió a una velocidad a 100 rpm por el tiempo de 1 min, luego se procedió al colocar los mucilagos de sábilas según la cantidad establecida donde se removió a una velocidad de 50 rpm por el tiempo de 15 min, para finalizar se dejaron descender la concentración por un tiempo de 20 min, luego se pudo realizar la medida de la turbiedad. Con los resultados obtenido se pudo comprobar en la dosis optimas en las sábilas es de 1,8 g/L, los resultados adquiridos lograron remover la turbiedad en cantidades altas, ¹³ utilizando solo pequeñas dosis del coagulante de la sábila.

Rivera (2017), su investigación está orientada a determinar la eficacia en dos coagulantes caseros naturales estudiados como son el almidón con presencia ³ de yuca y el agua con ⁴⁴ plátano, para poder remover los parámetros de turbiedad y *E. Coli* que actuaran en un pre tratamiento en las muestras de las aguas que provienen del riachuelo santo del distrito de Perené. Para poder realizar la investigación los coagulantes naturales fueron obtenidos para luego poder triturar y sedimentar. Las muestras fueron obtenidas de un riachuelo que se realizó en mayo del año 2017. El volumen total de agua recolectada del riachuelo fue 27 L para el proyecto. Para determinar la efectividad de los coagulantes estudiados en el agua se hará atreves con las pruebas de test de jarras en el laboratorio, con los 2 coagulantes naturales, con el coagulante de almidón de yuca se aplicó las cantidades siguiente (3, 8, 12, 16, 20 y 30 mg/l), del mismo método con el coagulante de agua de plátano en las cantidades siguientes (65, 90, 110, 130, 140 y 150 ml/l). La investigación comprobó la efectividad del coagulante natural de yuca que puede remover la turbiedad desde un inicio con una medida de 186 a 163 UNT, con un 12,36% de efectividad y con el *E. coli* demostró que en un 16,67% de remociones para los coagulantes naturales, con respeto al coagulante natural de plátano se pudo remover en un 27,42% de turbidez y con el *E. coli* se consiguió la remoción con un porcentaje alto al 98,89%

Castillo (2017), la investigación es poder sacar elementos que contaminan la calidad de aguas potable, en los últimos años se ha estudiado varias opciones para poder llevar una agua de mejor calidad al país, entre ellos se emplean coagulantes químicos como naturales de bajos recursos y que se pueden obtener en nuestro país, con las investigaciones hechas se puede recopilar información que existen coagulantes naturales efectivos entre ellas las

que estudiaremos en la presente investigación es con los almidones de mashua y también cascara de papa, los cuales ayudaran remover la turbidez, los sólidos totales disueltos tanto como el color de la calidad obtenida del rio Lullán. Para poder realizar la investigación la obtención de el “coagulante natural casero de la cascara de papa” se tuvo que hacer en almidón en polvo, esto tuvo que pasar por procesos físicos en la trituración, secarlos y tamizarlos hasta convertirlos en polvo, una vez obtenidas el coagulante natural se realizó pruebas de muestreo durante dos meses cada 15 días, con el test de prueba con los que se determinó la proporción correcta. Con las cifras y cantidades a distintos volúmenes con los coagulantes naturales se obtuvo resultados favorables en la turbiedad solo se pudo remover con el almidón de cascara de papa, mientras para el parámetro de color no se pudo identificar cantidades de bajos o altos volúmenes estos errores se presentó por el equipo del laboratorio, finalmente con el parámetro en los sólidos disueltos totales aumento el tratamiento, aumentando la cantidad de la floculación pero mas no su estabilidad y aumento de masa. Finalmente se comparó los resultados finales con límites de los máximos permisibles en el agua. Se puede sacar la conclusión que se lograr remover la turbiedad en grandes porcentajes que resultaron óptimos para su uso y solo fueron empleados solo en diminutas cantidades de coagulante de almidón de mashua y cascara de papa.

Antecedentes locales

Maldonado (2017), presento su informe de tesis poder determinar de qué manera el coagulante natural de Almidón de yuca , lo cual puede lograr remover el parámetro de turbidez como también color, en agua potable en la quebrada Juninguillo, al finalizar la ejecución de tesis se llegó a la siguiente conclusión que el almidón de yuca pudo remover en un 48% del parámetro de color, estudiada en la quebrada Juninguillo en un 50% la turbiedad del sacando positivos resultados, todo este proceso se pudo realizar con el test de prueba de jarras, estos resultados fueron favorables ya que no se emplearon químicos. Para llegar a los niveles óptimos con el coagulante natural de almidón de yuca, se utilizó una velocidad para bajar la para la turbiedad a una agitación del 150 rpm y en el parámetro del color su velocidad fue de 200 rpm, con un volumen de 1% de almidón de yuca, con estos niveles y velocidades se pudo lograr el mejor producto para la investigación que cumplen con los Límites Máximos Permisibles. Los resultados obtenidos con el coagulante natural no se pudieron conseguir que este establecido por los LMPs, puesto que tienen de ocho a quince unidades que son aún mayores de lo previsto y para el parámetro del color tiene como resultado un 15 UPC, como el parámetro de turbiedad en 5 UNT. En diferencia con utilizar coagulantes químicos entre ellos está el sulfato de aluminio, pero logrando

demostrar que es efectivo el coagulante natural con un resultado muy favorable de remover de un 85% del color y 90% turbiedad.

2.2 Fundamentos teóricos

2.2.1 Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno)

Durante muchos siglos El durazno se ha convertido en un fruto de altos niveles de consumo para varios preparativos para la humanidad ya que su sabor es muy agradable para el consumo. Para lograr obtener el durazno su cultivo, necesita niveles de inviernos fríos y muy lluviosos, con climas tropicales y veranos no tan prolongados. Es necesario elevar el nivel de temperatura a niveles de fríos templados para así tener adecuados cultivos de durazno como también una excelente semillas que servirán para la producción de más frutos en calidades excelentes, limitando el mercado global, los tipos de suelos recomendables son de texturas con gran filtración de agua y con drenajes favorables para su crecimiento, pero lo que puede perjudicar el producto del fruto es los altos niveles de humedad del suelo como son la presencias de lagos o abundancias de aguas subterráneas a niveles bajos del suelo (Biblioteca.org, 2018).

Prunus pérsica es el nombre científico de la semillas de durazno, pertenece al grupo de cotiledones que actúan como coagulantes naturales que pueden ayudar a disminuir aguas tratadas y ayude al consumo de las personas, y ser reutilizada presenta tejidos carnosos y un alto valor de fibra con semillas *Prunus pérsica*, los estudios realizados a la semilla de durazno presento alto niveles de minerales, como: vitamina C, Calcio, Potasio, por medio los más resaltantes, viendo todas esas ventajas que tiene el fruto es muy rico y un sabor demasiado satisfactorio para el consumo y saludable (Tomás, 2014).

2.2.1.1 Características físicas y componentes biológicos, químicos en la semilla de *Prunus pérsica* (Durazno)

Las semillas *Prunus pérsica* (durazno) se encuentra una gran cantidad de amilosa, tiene la presencia de una partícula fundamental que lleva por nombre amigdalina, conocida como vitamina B17. La partícula ya mencionada dispone de una estructura que se representara en la siguiente imagen, en la que podemos ver un grupo CN (abajo a la derecha). "Es el grupo Ciano, constituido por un carbono unido con un triple enlace a un nitrógeno, este es un grupo químico presente en muchas partículas, pero no presentas riesgos en tanto que estén unidos a ellas" (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria o EFSA,2021).

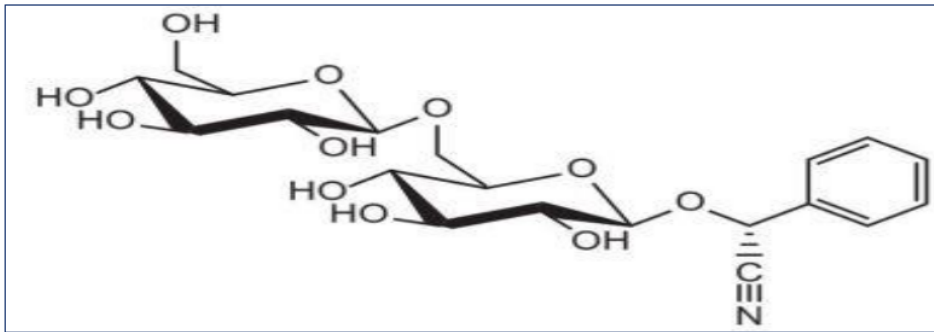


Figura 1. Estructura química de la partícula de la semilla de *Prunus Persica*

Estructura química de la Amigdalina en la semilla de *Prunus pérsica*

La semilla de durazno - *Prunus pérsica*, incluye cantidades de enzimas encargadas de desordenar la amigdalina (enzimas catabólicas) llevando a conductas diferentes, de tal motivo que no se debe tener contacto directo. Aunque el proceso de concentración de las semillas de durazno provoca la mezcla de la amigdalina con sus enzimas catabólicas, de esa manera favorece el desorden y en consecuencia liberan el cianuro (CN⁻). "Éste no es sino un mecanismo de defensa de la propia semilla que puede matar microorganismos con el cianuro y de ella liberar alta calidad de pureza". (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria o EFSA,2021).

Amilosa: la semilla *Prunus pérsica* (durazno), puede convertirse en almidón un componente esencial para reducir distintos factores, por lo cual se estudió la estructura química de la amilosa y como actúa como almidón con una semilla de durazno. "La amilosa presenta cadenas con presencia (D-glucopiranosas por medio de enlaces glucosídicos α (1,4)), los cuales pueden formar inmensas cadenas lineales con 200-2 500 un", con determinadas masas de moléculas que pueden llegar hasta miles; en otras palabras. La amilosa es un α -D-(1,4)-glucano cuyo valor representativo es la α -maltosa. "Tiene la simplicidad de poder formar una estructura helicoidal tridimensional que permite que la hélice vuelva a formar un bucle para estar formada por seis moléculas de glucosa. (Badui, 2006).

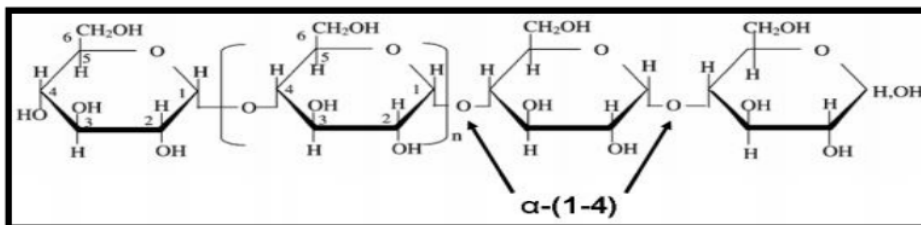


Figura 10. Conformación química de una de las moléculas de amilosa.

2.2.1.2 Función en semilla de Durazno - *Prunus pérsica*, como mediador de purificación

***Prunus pérsica* (durazno)**, la semilla tiene una proporción de humedad al 7%, aceites y también un total de grasas con una proporción de 51.40%. Las semillas *Prunus Pérsica* atrasan las alteraciones de químico, microbiológico, y la creación de enzimas, ya que esto influye en los tratamientos de aguas, estas funciones principales que tiene la semilla *Prunus pérsica* hacen que sea un coagulante natural efectivo y sea practico para ser utilizado en tratamiento de aguas (Tomás, 2014).

El proceso de coagulación es muy importante para poder tratar el agua turbia superficial y de aguas residuales domésticas. Con este proceso ayudara a poder remover la turbiedad y la materia orgánica natural, la coagulación se logra obtener resultados utilizando coagulantes naturales o químicos. Entre coagulantes químicos y más comerciales tenemos el cloruro férrico, sulfato de aluminio, cloruro de polialuminio y carbonato de calcio que se han empleado para poder combatir las impurezas y las partículas coloidales de agua potables y residuales (Guzmán,2013).

En el mercado de producción de coagulantes químicos, hay elevados precios que hacen que algunos no tenga la posibilidad de comprarlos para poder tratar sus aguas esto hace que haya artos desniveles de aguas sin tratar, por tal motivo se lograron investigar coagulantes naturales de bajos recursos y que pueden ayudar al tratamiento con resultados óptimos entre los coagulantes naturales más usados tenemos: ***Prunus pérsica*, *Moringa*, *Jatropha curcas*, *Goma guar*, *Strychnos potatorum*, *Hibiscus sabdariffa* y *Clidemia angustifolia*** que se vienen utilizando para el mejor tratamiento posible del agua. En gran porcentaje de coagulantes naturales provienen de semillas, hojas, cortezas, raíces y frutos de árboles y plantas o pueden extraerse con facilidad y obtenerlo a bajo precio; y sobre todo no son riesgosos para la salud del ser humano. Los coagulantes naturales que se utilizan no contaminan el sistema global ambiental ni afecta el estado de vegetación (Guzmán,2013).

Durante las últimas décadas los coagulantes se han convertido en una solución para el problema de las aguas ya que tanto como coagulantes naturales como químicos actúan a mejorar la calidad de agua. Los coagulantes naturales se han usado en grandes cantidades para los tratamientos en aguas para consumo doméstico y reutilizados para consumo agrícola en las zonas rurales. La semilla, *Prunus pérsica* se ha categorizado ser coagulante natural para cualquier tratamiento dentro de aguas turbias y residuales. El durazno puede utilizar como fruto alimentario y para beneficios de coagulante natural (Guzmán,2013).

2.2.1.3 ¹² Taxonomía de la especie vegetal *Prunus pérsica*

Nombre	Durazno
Reino	Plantae
División	Tracheophyt
Sub clase	Dicotiledone
Sub división	Angiosperm
Orden	Rosales
Familia	Rosaceas
Genero	Prunus
Especies	<i>Prunus pérsica</i>

2.2.2 La reducción tanto en la Turbiedad como en el E. coli en las aguas residuales domésticas.

¹ 2.2.2.1 Las Aguas Residuales

Las aguas residuales son aguas ya utilizadas que tuvieron un fin tanto en el consumo humano como en otras actividades, hay que recalcar que estas aguas residuales no son aptas para ningún consumo sin antes ser tratadas, su aspecto y olor no es el adecuado para la salud. Las aguas residuales pueden ejercer un papel más importante si llevan un tratamiento específico, que pueden ser reutilizados para varias actividades ⁴⁹ (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura ONNAA, o más conocida como FAO).

Las aguas residuales por sus altos valores de parámetros siempre han contenido propiedades físicas y químicas que han sido modificadas sus estados de parámetros iniciales a niveles muy altos que no le hace recomendable, por tal motivo se requiere métodos previos, primeramente, para ser aprovechados para cualquier actividad que requiere estas aguas tratadas o también pueden ser designadas a un sistema de alcantarillado, pero con menos contaminación OEFA (2022).

De acuerdo con su origen, las aguas residuales afectan en los parámetros y en su sedimentación, ya que los flóculos incrementan a gran escala y son notorios la mala calidad de esta agua, para una agua residual tiene muchos puntos de orígenes desde una domicilio rural hasta un urbano, entidades públicas como privadas, el establecimientos de salud y empresas industriales son los que afectan más a estas aguas en mal estado, debemos considerar que pueden afectar a aguas subterráneas, como también las aguas de nacientes de igual manera pueden introducirse casualmente en las aguas residuales perjudicando la calidad del agua (Olivero, 2013).

29

2.2.2.2 Categorías de Aguas Residuales

a) **Aguas residuales doméstica.** – Aquella agua que proviene suministros de vivienda y de servicios concurrentes y necesarios para las necesidades del ser humano y las actividades domésticas. Las aguas domesticas tiene un principio urbano y rural, pero el gran porcentaje de esta agua es urbano ya que tiene una gran cantidad de presencia de materias impuras e inorgánicas; La principal contaminación de agua residual doméstica es en la materia orgánica, estas que se encuentran en un estado de suspensiones como en disoluciones, habitualmente biodegradable y en cantidad muy importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales. (OEFA, 2022).

b) **Agua residual Industrial.** – Son aguas que mayormente son de procedencia que vienen industrialmente de cualquier tipo de actividad. El flujo y la composición de las aguas residuales industriales varían ampliamente, y las características de las emisiones varían no sólo entre diferentes industrias, sino también dentro del mismo tipo de industria. A veces, una industria no emite información sobre la eliminación de forma continua, sino sólo en determinados momentos del día. O incluso durante todo el año. La información sobre la eliminación se publica en un momento determinado dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales diferentes tipos de tráfico y cargas a lo largo del día. Están más contaminadas que las aguas residuales y la contaminación es más difícil de eliminar. Su elevada carga, combinada con las grandes diferencias que provocan, complica el tratamiento de aguas residuales industriales y requiere estudios caso por caso. En las aguas residuales de diversos establecimientos industriales se encuentran compuestos orgánicos e inorgánicos. Las aguas residuales industriales son una variante de las aguas residuales domésticas que a menudo contienen sustancias que no pueden eliminarse mediante tratamiento convencional debido a su alta concentración o propiedades químicas. Muchos compuestos orgánicos e inorgánicos que se encuentran en las aguas residuales industriales están sujetos a regulaciones especiales debido a su toxicidad o efectos biológicos a largo plazo. (OEFA, 2022).

c) **Aguas residuales urbanas.** - Por la misma razón, mezclar agua doméstica e industrial también es concentración de esta fuerte agua que tiene esta agua, hace difícil el proceso. “Todas ellas mutuamente se recogen en un sistema colector y son enviadas rápidamente a un emisario terrestre a una planta EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales), las industrias que realicen el vertido de sus aguas residuales en esta red”. (OEFA, 2022).

2.2.2.3 Tratamiento para Agua residual

Pretratamiento en Aguas Residuales

El pretratamiento de aguas residuales eliminase todo tipo de impurezas en suspensión, como los sólidos, los coloides y los organismos vivos del agua residual. El proceso de pretratamiento en aguas residuales garantiza la calidad del agua no se vea dominada por los cambios climáticos y condiciones que perjudiquen dicha agua con elementos nocivos y físicos que pueden alterar su calidad de agua (OEFA, 2022).

Tratamiento Primario en Aguas Residuales

El tratamiento primario, es el proceso que eliminan los sólidos en suspensión activos en las aguas residuales. El principal proceso físico-químicos que están incluidos en el tratamiento primario son los siguientes: sedimentación, coagulación – floculación y filtración. El tratamiento primario se basa en conseguir las mejores características física y química dentro de las aguas tratadas (OEFA, 2022).

Tratamiento Secundario en Aguas Residuales

Es utilizado para poder eliminar todo tipo de contaminante que, con la sedimentación primaria, no son posibles poder removerlo; regularmente, dentro de este tipo de contaminante se encuentran gran cantidad de los coloides, y fundamentalmente aquella materia disuelta. En este tratamiento secundario se realiza una eliminación determinante de todo tipo de materia orgánica (OEFA, 2022).

2.2.2.4 Tipos de monitoreo de aguas

a) Muestra Simple

La muestra simple es aquella muestra que se toma en un periodo y ubicación definido, para poder realizar un análisis individual. Cuando existan varios puntos de muestreos, se logra entender que se tomara varias muestras a distintas medidas, pero sin cambiar el eje de la ubicación de dicha muestra. Esta muestra simple simboliza el comportamiento del agua original para el lugar, tiempo y circunstancias (Protocolo de la calidad de los recursos hídricos Autoridad Nacional Del Agua, 2018).

b) Muestra Compuesta

La muestra compuesta a comparación de la muestra simple, mayormente las muestras compuestas son retenidas desde el mismo punto de ubicación eso si con distintos tiempos cronológicos. Que esta combinada por más de una muestra siempre. La mayoría de estas

muestras compuestas son tomadas para determinar concentraciones promedias (Protocolo de la calidad de los recursos hídricos Autoridad Nacional Del Agua, 2018).

c) Muestra integrada

La muestra integrada está caracterizada y evaluada para poder alterar cantidades de muestras ya mencionadas anteriormente, ya que siempre en grandes porcentajes son recopiladas a la extensión de grandes masas de aguas residuales. (Protocolo en la calidad de los recursos hídricos Autoridad Nacional Del Agua, 2018).

2.2.2.5 Turbidez

Es uno de los parámetros generales esencia de las aguas, tanto potables como residuales, la turbiedad es un parámetro fundamental y de gran relevancia en la calidad de agua, ya que es un parámetro que te indica la cantidad de coloración que contiene dichas muestras tomadas entre los que pueden afectar son las materias orgánicas y solidos suspendidos, de tal manera es primordial el parámetro a utilizar para la verificación de la calidad de agua residuales como también calidad de agua potable (OMS, 2021).

La turbiedad determina precisamente la claridad del agua tratada o no tratada. “La turbiedad está conectada con el esparcimiento de la luz por medio de las partículas suspendidas que lograr hacer que tenga una visualización de agua turbia y con un color no deseable. La turbiedad es un parámetro fundamental y que puede tener una medición por un turbidímetro que te da la medida de turbiedad que contiene dicha agua estudiada, la intensidad de luz dispersada en uno o más ángulos hace que tenga una luz incidente y permanente”. (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Desarrollo de criterios de calidad del agua para sedimentos suspendidos y sedimentados, 2003).

La turbidez es el grado en que el agua pierde su claridad debido a la presencia de partículas en suspensión; una medida de la claridad del agua. Mide la cantidad de sólidos suspendidos (arena, arcilla y otros materiales) en el agua. Cuanto más sucio se ve, mayor es el desenfoque (González, 2011).

La turbidez es causada principalmente por sólidos en suspensión o impurezas como arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica. La turbidez excesiva no sólo es antiestética, sino que también puede dañar la biodiversidad acuática. Aunque la turbidez no es un indicador directo de riesgo para la salud, varios estudios han demostrado una fuerte correlación entre la eliminación de turbidez y la eliminación de protozoos. (USEPA, 1999).

2.2.2.5.1 Causas de la Turbidez

La gran cantidad de causas de alta turbidez que se puede determinar en distintos estudios y tratamientos de aguas residuales son los materiales suspendidos, sedimentados en grandes cantidades de materias orgánicas, el crecimiento de algas, el cual conlleva a una alta tasa elevada de turbidez UNT (Unidad Nefelométrica de Turbidez), el cual altera radicalmente las características físicas de las aguas residuales (González, 2011).

2.2.2.5.2 Impacto de un Elevado Turbiedad.

⁴⁸ Las partículas suspendidas absorben el calor de la luz solar, calentando el agua de mar turbia y reduciendo así ⁵ la concentración de oxígeno en el agua (el oxígeno se disuelve mejor en agua más fría). Además, algunos organismos no pueden sobrevivir en agua cálida y las partículas suspendidas dispersan la luz, lo que reduce la fotosíntesis de las plantas y las algas, lo que reduce aún más las concentraciones de oxígeno (González, 2011).

Además de bloquear el flujo de luz, también puede ralentizar el desarrollo ⁵ de los organismos acuáticos. Crea un sabor desagradable y nocivo en presencia de grasas y aceites, daña la vegetación costera e interfiere con la recreación (Fermojica.com, 2017).

2.2.2.5.3 Medida de la Turbiedad

La medición de la turbidez es UNT (Unidad Nefelométrica de Turbidez), tiene una normativa específica para cada calidad y control de agua que se ofrece, tanto para aguas residuales como aguas potables, la niveles de UNT varían de acuerdo a su control y proceso que se requiere para un tratamiento específico (Protocolo De Monitoreo en ³ calidad de los recursos hídricos Autoridad Nacional Del Agua, 2018).

2.2.2.5.4 Los Equipos de Medición

El principal equipo fundamental y requerido y más utilizado es el Turbidímetro, este es de gran necesidad en la calidad de las aguas que se puede medir con el turbidímetro ya que este equipo cuenta con la certificación y valides de sus resultados, este equipo es muy factible su uso y muy fácil de poder aprender a utilizarlo, tanto como el traslado para la realizar los monitoreos de las distintas aguas, estos para ser utilizados deber ser calibrados y certificados por INDACAL.

2.2.2.6 ¹⁶ Escherichia coli

Es una bacteria común que se encuentra en los intestinos de los humanos y otros animales de sangre caliente. Aunque la mayor parte ³⁴ de las cepas son inofensivas, algunas, como la E. coli, pueden causar enfermedades graves transmitidas por los alimentos. La E. coli generalmente se transmite al ingerir agua o alimentos contaminados,

como productos cárnicos poco cocidos y leche cruda (OMS,2021).

2.2.2.6.1 Efecto que produce el *Escherichia Coli* en la salud

Los principales síntomas de la enfermedad son calambres y diarrea, que pueden tener sangre. También pueden producirse fiebre y vómitos. La mayoría de los pacientes se recuperan en 10 días, pero en algunos casos la enfermedad puede provocar la muerte. (OMS, 2021).

2.2.2.6.2 Medios de contaminación que se encuentra *Escherichia Coli*

La gran mayoría de los resultados y verificación de casos, la bacteria *Escherichia Coli* se encuentra en los alimentos deficientes, vencidos y contaminados con bacterias pocas favorables para su consumo y el agua contaminada que ingerimos, ya que, en grandes porcentajes por el alto porcentaje en la limpieza en el horario de realizar los alimentos y cuidado de ellos, o en la negligencia de las instituciones creadas para tratar aguas residuales, ya que se presenta a nivel mundial (OMS, 2021).

2.2.3 Marco legal

A. Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente.

Artículo 31°. - Del Estándar de Calidad Ambiental.

Inciso 31.1 El Estándar de Calidad Ambiental - ECA es la medida indicada que se decreta los niveles de acumulación de elementos primarios, sustancias o parámetros físico, químico y biológico, presente en el aire, agua o suelo, en su presencia de un cuerpo receptor, para que no pueda representar riesgos relevantes para la salud de las personas ni el entorno ambiental. Según el parámetro estudiado se podrá expresar en máximo, mínimo o rango de concentraciones.

Inciso 31.2 “El ECA es una obligación para diseño de toda norma legal y la política pública. Es un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental” (Marco Legal-ley 28611)

Inciso 31.3 No se consigue la certificación ambiental establecida mediante la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, cuando el presente EIA determina que la implementación de la acción implicaría da el incumplimiento de algún Estándar de Calidad Ambiental, todo Programas de Adecuación y Manejo Ambiental también se deben considerar en los Estándares de la Calidad Ambiental al momento de establecer los compromisos respectivos de acuerdo a ley. (Marco Legal-ley 28611).

Inciso 31.4 Ninguna poder judicial o administrativo podrá hacer tener el uso de estándar nacional de la calidad ambiental, con el objetivo de sancionar bajo la forma alguna a personas jurídicas o naturales, a menos que se pueda demostrar que si existe causalidad con su actuación y la infracción de dichos estándares. Las sanciones deben someterse en el incumplimiento de obligaciones a cargo de las personas naturales o jurídicas, incluyendo las contenidas en los instrumentos de gestión ambiental.

Artículo 121°. – El estado peruano designa espacios restringidos en cumplimiento con las capacidades necesarias para ser almacenadas todo tipo de aguas residuales desde las que van desde domicilios hasta industrias grandes, cabe señalar que dichos lugares designados no sean perjudiciales con el cuerpo receptor y que no puedan deteriorar el ambiente de su entorno.

B. Ley de los Recursos Hídricos N° 29338

Artículo 15°. Funciones del Autoridad Nacional del Agua, Son funciones de la Autoridad Nacional las siguientes:

Inciso 15.4. La elaboración del método para determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho y uso del agua y por la descarga de aguas residuales en fuentes naturales, los valores que se deben aprobar por decreto supremo; así como también la aprobación de las tarifas por el uso de la infraestructuras hidráulicas, propuestas con los operadores hidráulicos; CONCORDANCIAS: R.J.N° 419-2012-AN". Se aprueban Lineamientos generales de toda tarifa para la utilización de las infraestructuras hidráulicas mayores y menores y por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas. (Ley de los Recursos Hídricos N° 29338).

Artículo 82.- Reutilización de agua residual

La Autoridad Nacional autorizo la reutilización de aguas residuales tratadas, con la finalidad de ser destinadas a la misma, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional. Los titulares que cuentan con licencias de usos de agua están aptos para poder reutilizar el agua residual. Para toda actividad destinadas, se requiere una autorización. El reparto de las aguas residuales ya tratadas se debe tener ofertas hídricas de las cuencas.

Todas estas bases están establecidas en el Artículo N°4 del Decreto Legislativo N° 1285, publicado el 29 diciembre 2016, se establece un plazo no mayor de 9 años.

Artículo 83.- Este articulo cumple la prohibición de disponer sustancias contaminantes y residuos sólidos de cualquier tipo en las aguas ya que significa muchos factores de

deterioro del ambiente como causantes de múltiples enfermedades para la salud humana.

Artículo 133. ANA es la institución encargada ¹ para el manejo de todas las aguas residuales, domésticas e industriales en el momento de:

- Que no se puede superar ¹⁹ los límites Máximos Permisibles para la calidad de agua residual.

- que los efluentes de agua no deben alterarse ni desordenan las disposiciones positivas para una auto depuración.

⁷
C. Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) con el decreto Supremo N° 004 – 2017 – MINAM

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua residuales domésticas. ⁵⁴ Se ubica los parámetros a estudiar en Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

PARÁMETRO	LMP ECA
TURBIDEZ (UNT)	100 UNT
E. COLI	⁹ 1000 NMP/100 ml

Fuente: *Parámetros de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.*

2 CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1 Contexto de la Investigación

La tesis del informe se encuentra ubicado Políticamente en el Centro Poblado los Angeles, en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín.

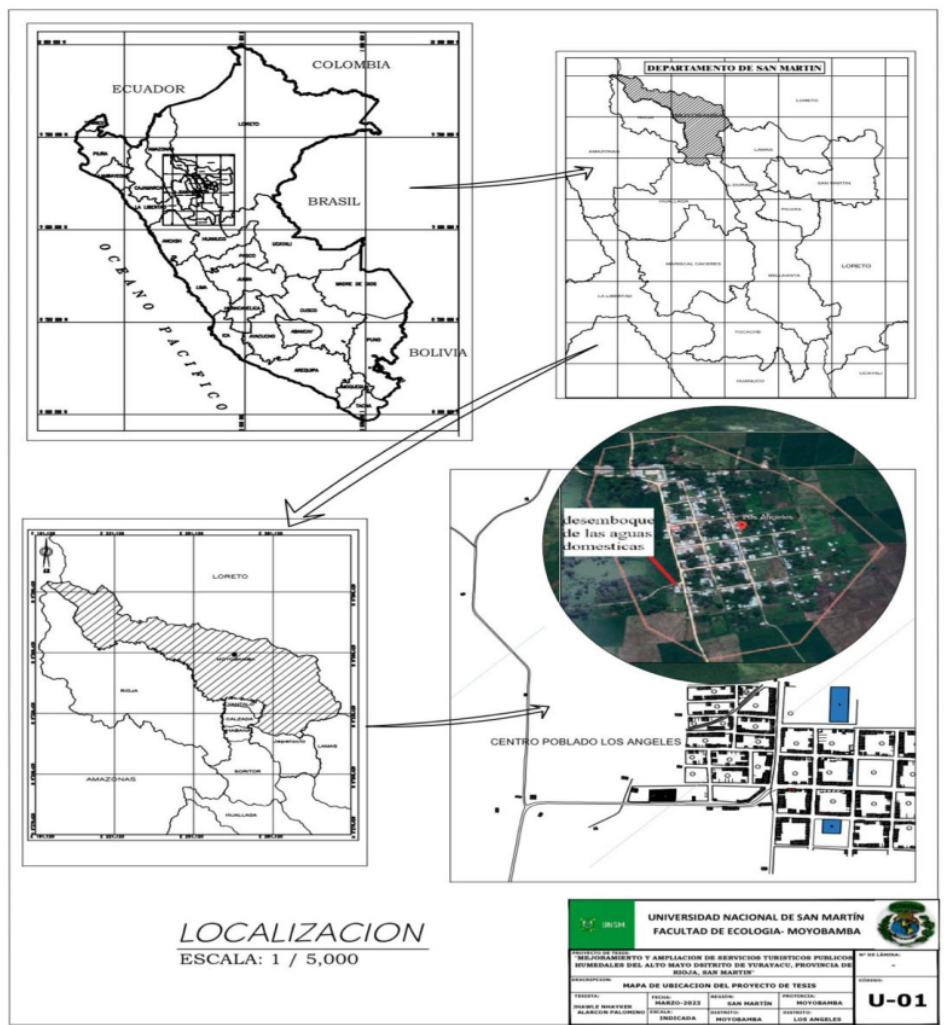


Figura 16.
Mapa de Ubicación de la tesis de Investigación.
Fuente: Elaboración propia.

10

3.1.2 Periodo de ejecución

El proyecto de tesis tuvo como periodo de ejecución del 02 – 09 – 2020 al 01-05-2021. Sin embargo se realizó una ampliación de plazo de ejecución de tesis, hasta la fecha 01 – 06 – 2022.

2

3.1.3 Aplicación de principios éticos internacionales

Se informa que en el desarrollo del informe de tesis se practicó todo principio ético y adecuado en el proceso del desarrollo con conducta responsable.

6

3.2 Sistema de variables

- Variable Independiente: Las Semillas de *Prunus Pérsica* (durazno)
- Variable Dependiente: Reducir la Turbidez y *Escherichia coli* en aguas domésticas del Centro Poblado los Angeles, perteneciente al distrito de Moyobamba.

3.3 Procedimientos de la investigación

Para la presente investigación, se reunió y se examinó todo el reporte sobre la utilización de los materiales y equipos que se utilizaran en todo el proceso de la investigación en el laboratorio de la facultad de Ecología, para así poder verificar la efectividad del coagulante natural semilla *Prunus pérsica* (durazno) siguiendo un proceso determinado; durante este proceso se añadirá el coagulante natural de la semilla *Prunus persica* en vasos precipitados en distintos gramos y con el método de pruebas de jarras a corridas diferentes con las muestras de aguas residuales domesticas obtenidas del centro poblado los ángeles, se podrá obtener el proceso de la coagulación – sedimentación, dando lugar a resultados y datos que determinaran el cumplimiento de mi objetivo general como de mis objetivos específicos de la investigación.

3.3.1 Procedimiento del objetivo específico 1

Determinar la concentración de las semillas de *Prunus Pérsica*(durazno) que permita remover la turbidez de las aguas domésticas.

a) Obtención del fruto de durazno.

Se pudo comprar el fruto durazno en el distrito de Moyobamba con mayor referencia en el mercado zonal Ayaymama, lo cual recopilamos el fruto de durazno más conservada y buen estado, del cual solo se requirió de 8 kg.

b) Adquirir ¹⁸ el coagulante natural de las semillas de Durazno (*Prunus pérsica*).

Para adquirir el coagulante natural con las semillas de Prunas pérsica se utilizó el procedimiento de investigación de Fernández Horóstegui, Helenn. (2017), el que mencionaremos en síntesis resumida:

- Todas Semillas de durazno (*Prunus pérsica*), serán recogidas y transportadas a la ubicación en la que se trabajara la tesis.
- Sera trasladada en un cooler para poder ser conservados toda muestra de aguas residuales domésticas.

c) Elaboración ³ del coagulante natural con semillas de durazno- *Prunus pérsica*

- Se comienza una vez obtenido el fruto de durazno, se comienza a separar la semilla de lo resto del fruto del durazno, una vez separado las semillas de durazno se procede a su secado y lavado para que quede en condiciones favorables y en un ambiente fresco.
- El siguiente proceso es poder romper el caparazón que protege a las semillas de durazno con la ayuda de un mortero o un martillo para obtener la semilla interna de *Prunus pérsica*.
- El siguiente paso es con la ayuda de un mortero de laboratorio poder trituras la semilla de *Prunus pérsica* hasta tener diminutas partículas de ellas.
- Ya trituras las semillas de Durazno será llevada a la estufa eléctrica del laboratorio de la UNSM-T de la facultad de Ecología, a una temperatura de 80 °C por un tiempo de 20 min, dejándolo en descanso por 24 horas antes de ser estudiada.

d) Calibración del equipo de medición como el turbidímetro.

Para realizar el objetivo específico de poder remover la turbidez, se realizó las pruebas de los análisis de los parámetros a estudiar en las aguas residuales de la localidad de los ángeles, los equipos de laboratorio que utilizaremos fueron limpiados y calibrados con reactivos necesarios para llegar a un resultado concreto y óptimo para su funcionamiento.

e) Recopilación de las muestras iniciales para poder medir de los parámetros especificados en el objetivo.

Se logro juntar un total 144 L de las aguas residual doméstica, del último punto de desagüe del C.P los ángeles en los envases de vidrio con un volumen de 1L. Las aguas residuales de la zona de los ángeles fueron tomadas semanalmente a lo largo de los meses de enero-abril, por mejor decir, se obtuvo ocho muestras. (18 L cada muestra recolectada). Se logró

la verificación de las manifestaciones iniciales de los parámetros que serán estudiados, por medio de los equipos de laboratorio que cuenta la UNSM-T de la facultad de Ecología, que previamente se verifico el control y calidad de los equipos y calibrados correctamente: turbidímetro.

f) Ensayos Prueba de Jarras con el tratamiento de *Prunus pérsica* conocido como durazno, para remover la turbiedad.

A continuación, la muestra de agua residuales, serán estudiadas por el procedimiento de la prueba con el test de Jarras, con la que se obtendrá los resultados requeridos.

Se realizará la prueba de la test de jarras a distintos gramos de semillas de *Prunus pérsica* (durazno) con el proceso de verificación de pruebas de test de jarras para determinar los resultados con el coagulante natural de semillas de *Prunus pérsica*(durazno), logrando de esta manera resultados necesarios para la tesis.

Se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se completo los 6 vasos de precipitación con la muestra de aguas residuales domésticas, cada uno de los vasos precipitados con un volumen de 1 L.
- De los cuales 1 vaso de precipitación concentrara el agua domestica sin tratar del centro poblado los ángeles.
- Se incorpora el coagulante natural a la dosis seleccionada para la corrida.
- Los siguientes 5 vasos de precipitación obtendrán las semillas de durazno en distintas dosis (7g,5,4,3,2g).
- Se programará la prueba de jarras a 2 tiempos para sus respectivas corridas. (150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15').

g) Parámetros estudiados en el presente objetivo, que se obtendrán en la investigación.

Los resultados que se adquirirán de los análisis de las aguas residuales del último punto de desagüe del C.P los ángeles; se realizará por medio de los equipos de laboratorio de la Universidad:

Análisis de los parámetros

Parámetros Estudiados	Equipos
Turbidez	Turbidímetro (laboratorio -Fecol)

Fuente: Elaboración propia.

Todos los resultados adquiridos en el desarrollo de la investigación serán analizados,

comparados y evaluados en el laboratorio de la UNSM - facultad de ecología, y verificados con los LMPs, que establecieron los datos en el control de calidad de aguas residuales.

² 3.3.2 Procedimiento del objetivo específico 2

³ **Determinar la concentración de las semillas de *Prunus Pérsica* (durazno) que permita la reducción de la concentración de *Escherichia coli* en las aguas domésticas.**

a) Obtención del fruto de durazno para realizar el procedimiento del objetivo específico 2.

Se obtuvo el fruto del durazno (semilla de *Prunus pérsica*) en el distrito de Moyobamba con mayor referencia en el mercado zonal Ayaymama, lo cual recopilamos el fruto de durazno más conservada y buen estado, del cual solo se requirió de 8 kg.

¹⁸ **b) Adquirir el coagulante natural de las semillas de Durazno (*Prunus pérsica*).**

Para adquirir el coagulante de semillas de Prunas pérsica se utilizó el procedimiento de investigación de Fernández Horóstequi, Helenn.(2017), el que mencionaremos en síntesis resumida :

- Toda Semilla de durazno (*Prunus pérsica*), serán recogidas y transportadas a la ubicación en la que se trabajara la tesis.
- Sera trasladada en un cooler para poder ser conservados toda muestra de aguas residuales domésticas.

³ **c) Elaboración del coagulante natural con semillas de durazno- *Prunus pérsica***

- Se comienza una vez obtenido el fruto de durazno, se comienza a separar la semilla de lo resto del fruto del durazno, una vez separado las semillas de durazno se procede a su secado y lavado para que quede en condiciones favorables y en un ambiente fresco.
- El siguiente proceso es poder romper el caparazón que protege a las semillas de durazno con la ayuda de un mortero o un martillo para obtener la semilla interna de *Prunus pérsica*.
- El siguiente paso es con la ayuda de un mortero de laboratorio poder trituras la semilla de *Prunus pérsica* hasta tener diminutas partículas de ellas.
- Obteniendo partículas pequeñas de las semillas de Durazno será llevada a la estufa eléctrica del laboratorio de UNSM-T de la facultad de Ecología, a una temperatura de 80 °C por un tiempo de 20 min, dejándolo en descanso por 24 horas antes de ser estudiada.

d) Recopilación de las muestras iniciales para poder medir de los parámetros especificados en el objetivo.

Se logro juntar un total 144 L de las aguas residual doméstica, residuales del último punto de desagüe del C.P los ángeles en los envases de vidrio con un volumen de 1L. La agua residual de la localidad de los ángeles fueron tomadas semanalmente a lo largo de los meses de enero-abril, por mejor decir, se obtuvo ocho muestras. (18 L cada muestra recolectada). Con las muestras tomadas se logró la verificación de las manifestaciones iniciales de los parámetros de *Escherichia coli* que serán estudiados.

Los resultados obtenidos del *Escherichia coli* será llevados en un cooler con una temperatura fría, llena de hielo y estas serán trasladadas al Hospital Minsa de Moyobamba, que serán estudiadas en el laboratorio de control de calidad de alimentos y aguas.

e) Ensayos Prueba de Jarras con el tratamiento de semillas de *Prunus pérsica*(durazno), para reducir el *Escherichia coli*.

A continuación, las muestras de aguas residuales domésticas, serán estudiadas por el procedimiento de prueba de test de Jarras, con la que se obtendrá los resultados requeridos.

Se realizará la prueba de la test de jarras a distintos gramos con la semilla de *Prunus pérsica* (durazno) con el proceso de verificación de pruebas de test de jarras para determinar los resultados con el coagulante natural de semillas de *Prunus pérsica*(durazno), logrando de esta manera resultados necesarios para la tesis.

Se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se completo los 6 vasos de precipitación con la muestra de aguas residuales domésticas, cada uno de los vasos precipitados con un volumen de 1 L.
- De los cuales 1 vaso de precipitación concentrara el agua domestica sin tratar del centro poblado los ángeles.
- Se incorpora el coagulante natural a la dosis seleccionada para la corrida.
- Los siguientes 5 vasos de precipitación obtendrán las semillas de durazno en distintas dosis (7g,5,4,3,2g).
- Se programará la prueba de jarras a 2 tiempos para sus respectivas corridas. (150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15').

f) Parámetros estudiados en el presente objetivo, que se obtendrán en la investigación.

Los resultados que se adquirirán de los análisis de las aguas residuales del último punto de desagüe del C.P los ángeles; se realizará en el Hospital Minsa Moyobamba, en el laboratorio de alimentos y agua Minsa- Moyobamba:

Análisis de los parámetros

Parámetros Estudiados	Equipos
<i>Escherichia coli</i>	Lab.Cal. alimentos y agua Minsa-Moyobamba

Fuente: Elaboración propia.

Todos los datos obtenidos como resultados durante el proceso de desarrollo de la investigación serán analizados, comparados y evaluados en el laboratorio del hospital Minsa Moyobamba en el laboratorio de Alimentos y agua y serán verificados con los LMPs que establece las leyes de control de calidad de aguas residuales.

3.3.3 Procedimiento del objetivo específico 3

Analizar la eficacia de las semillas *Prunus pérsica* (durazno) respecto a los % de remoción obtenidos de las muestras de agua domesticas del centro poblado los Ángeles.

a) Entrega de todo resultado adquirido del parámetro estudiados en la investigación.

Una vez obtenidos las muestras de aguas residuales incluido la incorporación del coagulante natural de durazno (*Prunus pérsica*), realizado el proceso de pruebas de jarras, esta nueva agua ya tratada dará resultados en los distintos parámetros estudiados, una vez obtenidos los resultados se analizará los porcentajes de remoción de las aguas residuales domesticas del centro poblado los ángeles, a través de tablas y promedios de resultados obtenidos y haciendo una comparación con todos valor de los LMPs de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

b) Determinación del porcentaje óptima de las semillas Prunas pérsica(durazno).

El porcentaje óptimo para el coagulante natural de semillas de durazno se calculará a través de la siguiente formula:

$$P.O (\%) = \frac{\text{Prueba Inicial sin tratamiento (P.I)} - \text{Prueba final con Tratamiento (P.F)}}{\text{Prueba Inicial sin tratamiento (P.I)}} * 100$$

c) Técnicas para poder analizar el porcentaje de remoción obtenidos en los parámetros estudiados.

El estudio estadístico de los resultados obtenidos durante el informe de tesis, se analizará por medio del programa SSPS, siguiendo las siguientes fases:

- Resultados de la medición de la concentración de los parámetros finales.
- Monitoreo de parámetros de los resultados en el POST-TEST
- Resultados obtenidos en la medición de los parámetros de pre tratamiento y post tratamiento con las semillas prunus persica.
- Resultados de ensayos con las pruebas de jarras y la dosis óptimas de coagulante para el mejor resultado.

d) Utilización de Estadística descriptiva analizando todos los resultados de la remoción de agua residual doméstica en el centro poblado los ángeles:

Se utilizará la estadística descriptiva para procesar todos los datos de los resultados obtenidos durante el proceso experimental de la tesis, por medio de:

- Figuras estadísticas: Para representar los datos numéricos obtenidos, de tal manera se pueda visualizar fácilmente los resultados y diferenciarlos con otros resultados.
- El Análisis e interpretación de los datos: Se utilizarán las técnicas de interpretación nomotética e ideográfica para la descripción y comprensión de las características de los datos que se obtendrá.

e) Utilización de la Estadística Inferencial para analizar los mejores porcentajes de resultados de la remoción de agua residual doméstica en el centro poblado los ángeles:

Se utilizará la estadística inferencial mediante la aplicación del análisis de varianza de ANOVA al 95% de confiabilidad y al 5% del nivel de significancia, del cual se probará Ho vs. Hi. Se hará uso del programa IBM SPSS a partir del siguiente cuadro:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados medios	Razón F calculada
Tratamientos (columnas)	SCC	$k - 1$	$CMC = \frac{SCC}{K - 1}$	$F(cal.) = \frac{CMC}{CME}$
Error	SCE	$n - k$	$CME = \frac{SCE}{n - K}$	
Total	SCT	$n - 1$		

Fuente: Córdova (2006).

El método de determinación de la Hipótesis:

- Efectivamente valor T Calculado (TC) \geq valor T tabulado (T.tab), se afirmara estadísticamente que la hipótesis alterna (H1) y a la vez se rechazara la hipótesis nula (Ho).
- Efectivamente valor T Calculado (TC) $<$ valor T tabulado (T.tab), se afirmara estadísticamente la hipótesis nula (Ho) y a la vez se rechazará la hipótesis alterna (H1).

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros estudiados en la investigación sin tratamiento en las Aguas Residuales Domesticas del centro poblado Ángeles.

Tabla 2.

Acumulación de valores de los primeros resultados obtenidos con la prueba inicial de aguas domesticas del centro poblado los Ángeles, haciendo la diferencia con los valores de los LMP de categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

PRE TRATAMIENTO		
Vaso	Turbidez (UNT)	<i>Escherichia Coli</i> (NMP/100mL)
Pre - Test	503	700000
LMP	100	1000

(Visualizar el anexo A, de la tabla 8).

Explicación:

Los resultados alcanzados con las pruebas de pre tratamiento de las muestras iniciales de agua residual domestica de la red general de desagüe del centro poblado los Angeles evidencia un estado poco favorable para ser reutilizado y manejable para la agricultura para las bebidas en los animales, comparando estos valores de los LMPs de la categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales), esta categoría pertenece para aquellas aguas que serán utilizadas en el riego de vegetales y consumida para ser bebida por los animales, podemos determinar que estos parámetros estudiados en el pre tratamiento no obedecen a la norma de los LMP por sus elevados valores; tenemos al parámetro de la turbidez cuya concentración inicial es de 503 UNT(Unidades nefelométricas de turbidez), que en gran escala tiene un valor muy alto a lo que es recomendable que es su 100UNT; mientras al parámetro de *Escherichia Coli*, se analizó un resultado de 70×10^4 NMP/100ml, la cual está por encima al valor mínimo de 1000 NMP/100MI.

Tabla 3.

Sumatoria de todas las muestras, obteniendo un promedio exacto en parámetro inicial en las muestras 1, 2 y 3 haciendo la diferencia en valores ECA

Parámetros	promedios de los parámetros iniciales	Concentración LMP
Turbidez (UNT)	451.66	100
E.Coli(NMP/100 ml)	70×10000	1000

Explicación:

Los resultados alcanzados con los promedios de las pruebas de pre tratamiento de las muestras iniciales de agua residuales domesticas de la red general de desagüe del centro poblado los Ángeles evidencia un estado poco favorable para ser reutilizado y manejable para la agricultura para las bebidas en los animales, comparando estos valores de los LMPs de la categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales), esta categoría pertenece para aquellas aguas que serán utilizadas en el riego de vegetales y consumida para ser bebida por los animales, podemos determinar que estos parámetros estudiados en el pre tratamiento no obedecen a la norma de los LMP por sus elevados valores, con un pre tratamiento sin coagulantes los resultados son mínimos; el primer análisis se hizo a la turbidez el cual mostro un promedio de resultados de 451,66 UNT (Unidades nefelométricas de turbidez), que en gran escala tiene un valor muy alto a lo que es recomendable que es su 100UNT; mientras al parámetro de *Escherichia Coli*, se analizó un resultado de 70×10^4 NMP/100ml, la cual está por encima al valor mínimo de 1000 NMP/100MI.

4.2 Resultados del monitoreo POST TRATAMIENTO después de la aplicación de la Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), mediante el proceso de corrida de Pruebas de Test de Jarras para remover turbidez en las aguas residuales domésticas.

4.2.1 Ensayos con Semilla de Durazno - *Prunus pérsica*

A. Resultados con parámetro Turbiedad (UNT), con tratamiento del coagulante natural

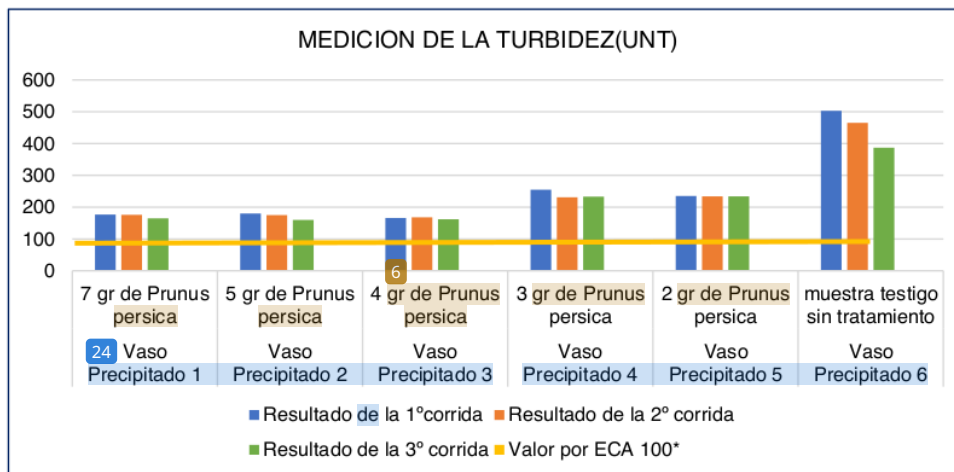


Figura 26.

Muestras de resultados de turbidez obtenidos con la colocación del coagulante natural de Semillas de Prunus Pérsica, a 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.

Fuente: Elaboración propia

N° de Turbidez (UNT)- POST TRATAMIENTO					
Vaso Precipitado	Coagulante Natural	Resultado de la 1° corrida	Resultado de la 2° corrida	Resultado de la 3° corrida	Valor por LMP
Vaso Precipitado 1	7 g de Prunus persica	177	176	165	100*
Vaso Precipitado 2	5 g de Prunus persica	180	175	160	
Vaso Precipitado 3	4 g de Prunus persica	166	168	162	
Vaso Precipitado 4	3 g de Prunus persica	255	231	233	
Vaso Precipitado 5	2 g de Prunus persica	235	234	234	
Vaso Precipitado 6	muestra testigo sin tratamiento	503	465	387	

Fuente: Elaboración propia. (Ver anexo B, tabla 11).

Explicación:

En estas corridas de pruebas de jarras se demuestra ¹³ los resultados obtenidos después del tratamiento con semillas de *Prunus pérsica* (durazno) al agua residual doméstica recolectado del centro poblado los ángeles, se obtuvo el mejor resultado en el vaso precipitado 2 el cual contenía 5 g del coagulante natural, reduciendo la turbidez a 160 UNT, siendo el vaso con el valor más bajo de turbidez de este ensayo; tales resultados obtenidos en las corridas, con diferentes cantidades de coagulante natural de semilla *Prunus pérsica*, ningún resultado se encuentra a límite o debajo de lo indicado según el reglamentado de norma LMP según ²⁰ categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

4.2.2 Ensayos con tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón

A. Muestreo de Turbidez (UNT) convertidas en almidón de semillas de durazno.

Turbiedad (UNT)- POST TRATAMIENTO- ALMIDON					
Vaso Precipitado	Coagulante en Almidón	Resultado de la 1ª corrida	Resultado de la 2ª corrida	Resultado de la 3ª corrida	Valor por LMP
Vaso Precipitado 1	7 g de almidón de P.Persica	188	194	210	100*
Vaso Precipitado 2	5 g de almidón de P.Persica	195	197	190	
Vaso Precipitado 3	4 g de almidón de P.Persica	211	205	196	
Vaso Precipitado 4	3 g de almidón de P.Persica	295	299	288	
Vaso Precipitado 5	2 grde almidón de P.Persica	256	266	284	
Vaso Precipitado 6	muestra testigo sin tratamiento	501	495	488	

Fuente: Elaboración propia

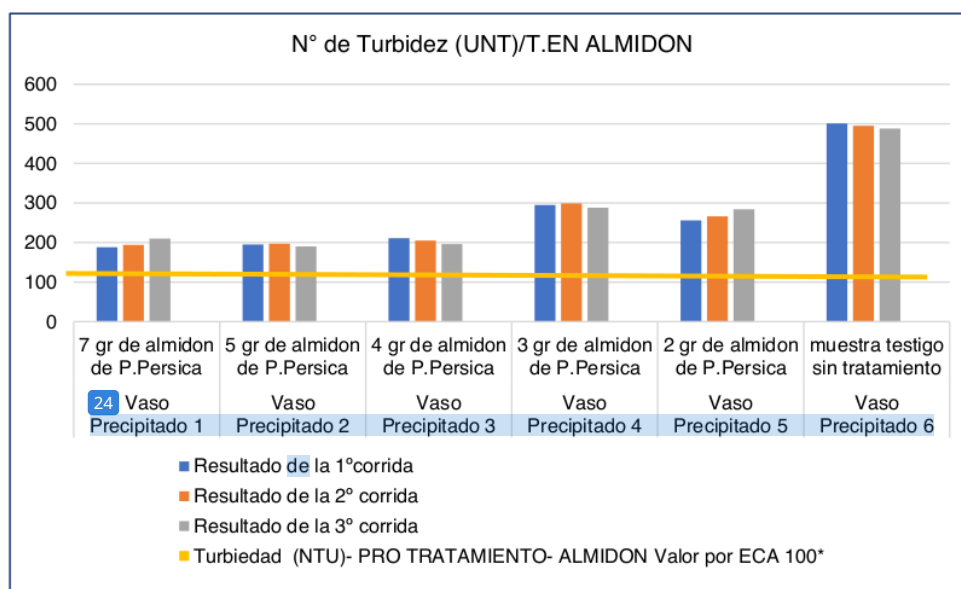


Figura 31.

Muestras de resultados de turbidez obtenidos colocando Semillas de Prunus Pérsica, convertidas en almidón, con 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.

(Ver anexo C, tabla 15).

Explicación:

En estas corridas de pruebas de jarras se demuestra ¹³ los resultados obtenidos después del tratamiento con semillas de *Prunus pérsica* (durazno) al agua residual domestica recolectado del centro poblado los ángeles, se obtuvo el mejor resultado en el vaso precipitado 2 el cual contenía 5 g del coagulante natural convertido en almidón reduciendo la turbiedad a 190 UNT, siendo la jarra con el valor más bajo de turbidez de este ensayo; tales resultados obtenidos en las corridas, con diferente cantidades de coagulante natural de semilla *Prunus pérsica* convertidas en almidón, ningún resultado se encuentra a limite o debajo de lo indicado según el reglamentado de norma los LMP ⁹ de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

4.2.3 Contrastar los mejores resultados finales de todos los parámetros de Turbidez, tras la colocación de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) a distintas proporciones de coagulante natural.

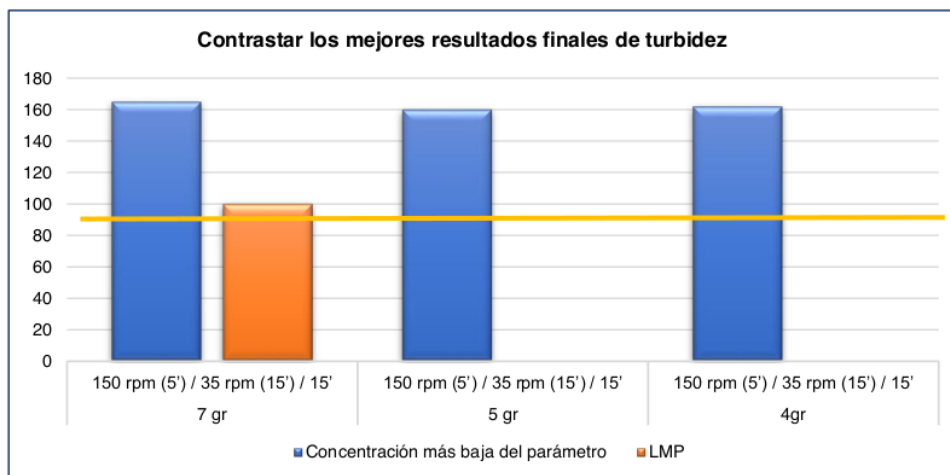


Figura 39.

Contrastación de los mejores resultados finales de la turbidez.

(Visualizar el anexo D, en la tabla 18).

Explicación:

En el anterior grafico se señaló todo mejor resultado de la remoción de turbiedad que se obtuvo tras la incorporación del coagulante natural de Semillas de *Prunus Pérsica* (Durazno) con diferentes gramos (7g, 5g y 4g), consiguiendo el mejor resultado optimo el de 160 UNT, este resultado corresponde al coagulante natural de *Prunus pérsica* con una cantidad de ¹⁸ 5g, a una velocidad de 150 rpm por 5 min, luego a una velocidad de 35 rpm por el periodo de 15 min y dejando descender por 15 más, de tal manera se pudo remover un 68,19% de la muestra inicial que tuvo como resultado 503UNT; sin embargo siendo 160

UNT el resultado más bajo de toda la investigación de tesis, no se logra conseguir el valor LMP de la categoría 3, que tiene una normativa de 100UNT, dando como evidencia científica que este coagulante natural se semilla *Prunus pérsica* (Durazno) si remueve la turbiedad.

4.3 Resultados del monitoreo POST TRATAMIENTO después de la aplicación de la Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), mediante el proceso de Pruebas de Test de Jarras, en poder reducir *Escherichia Coli* en agua residual doméstica.

4.3.1 Ensayos con Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno)

A. Resultados del parámetro de *Escherichia Coli* (NMP/100mL), con tratamiento del coagulante natural

Escherichia Coli (NMP/100mL)- POST TRATAMIENTO					
Vaso Precipitado	Coagulante Natural	Resultado de la 1ª corrida	Resultado de la 2ª corrida	Resultado de la 3ª corrida	Valor por LMP
Vaso Precipitado 1	7 g de <i>Prunus persica</i>	265000	245000	240000	1000*
Vaso Precipitado 2	5 g de <i>Prunus persica</i>	245000	240000	240000	
Vaso Precipitado 3	4 g de <i>Prunus persica</i>	294000	290000	273000	
Vaso Precipitado 4	3 g de <i>Prunus persica</i>	390000	385000	391000	
Vaso Precipitado 5	2 g de <i>Prunus persica</i>	435000	440000	440000	
Vaso Precipitado 6	muestra testigo sin tratamiento	700000	650000	690000	

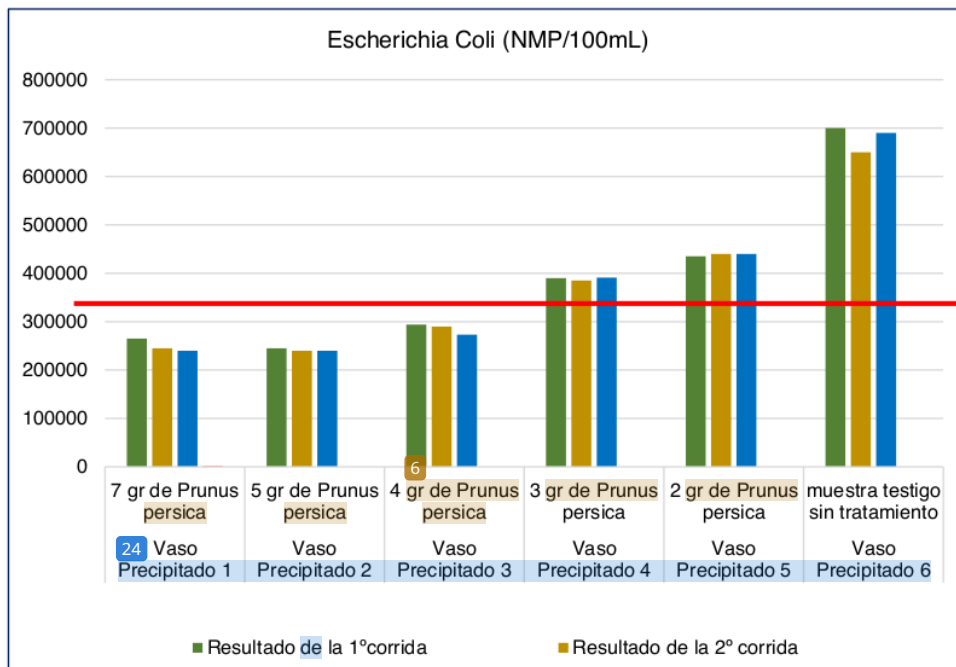


Figura 48.

Muestras de resultados Escherichia Coli, colocando Semillas de durazno - Prunus Pérsica, a 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.

Fuente: Elaboración propia (Ver anexo B, tabla 12).

Explicación:

En estas corridas de pruebas de jarras se demuestra ¹³ los resultados obtenidos después del tratamiento con semillas de *Prunus pérsica* (durazno) al agua residual doméstica recolectado del centro poblado los ángeles, se obtuvo el mejor resultado en el vaso precipitado 2 el cual contenía 5 g del coagulante natural, reduciendo *Escherichia Coli* a 24×10^4 (NMP/100mL), siendo la jarra con el valor más bajo de *Escherichia Coli* de este ensayo, tales resultados obtenidos en las corridas, con diferentes cantidades de coagulante natural de semilla *Prunus pérsica*, ningún resultado se encuentra a límite o debajo de lo indicado según el reglamentado de norma LMP de la categoría 3.

4.3.2 Ensayos con tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón

a) Muestreo de Escherichia Coli convertidas en almidón de semillas de durazno.

Escherichia Coli - PRE TRATAMIENTO-ALMIDON					
Vaso Precipitado	Coagulante en Almidon	Resultado de la 1ª corrida	Resultado de la 2ª corrida	Resultado de la 3ª corrida	Valor por LMP
Vaso Precipitado 1	7 g de almidón de P.Persica	290000	280000	280000	1000*
Vaso Precipitado 2	5 g de almidón de P.Persica	275000	280000	290000	
Vaso Precipitado 3	4 g de almidón de P.Persica	310000	320000	330000	
Vaso Precipitado 4	3 g de almidón de P.Persica	460000	470000	491000	
Vaso Precipitado 5	2 g de almidón de P.Persica	485000	480000	470000	
Vaso Precipitado 6	muestra testigo sin tratamiento	655000	665000	665000	

Fuente: Elaboración propia

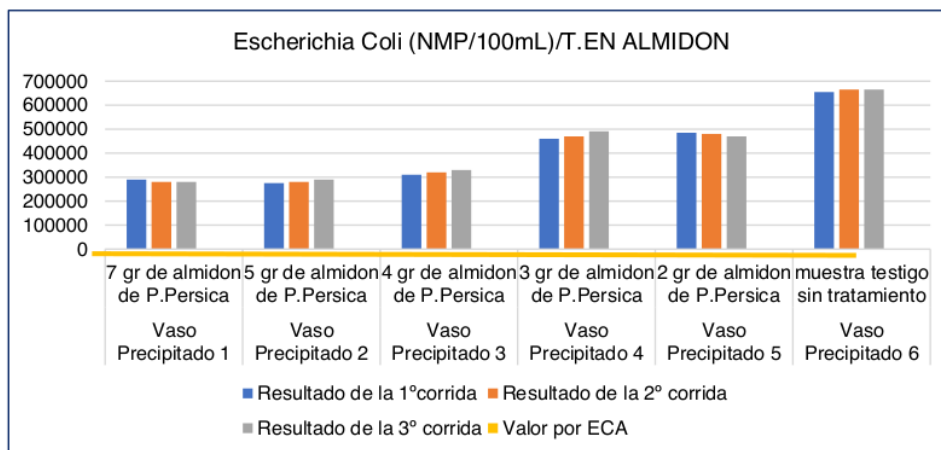


Figura 57.

Muestras de resultados Escherichia Coli obtenidos, colocando Semillas de durazno - Prunus Pérsica, convertidas en almidón, con 150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'.

(Ver anexo C, tabla 16).

Explicación:

En estas corridas de pruebas de jarras se demuestra que los resultados adquiridos después del tratamiento con semillas de *Prunus pérsica* (durazno) al agua residual

domestica recolectado del centro poblado los ángeles, se obtuvo el mejor resultado en el vaso precipitado 2 el cual contenía 5 g del coagulante natural convertido en almidón reduciendo *Escherichia Coli* a 27.5×10^4 (NMP/100mL), siendo la jarra con el valor más bajo de *Escherichia Coli* de este ensayo; tales resultados obtenidos en las corridas, con diferente cantidades de coagulante natural de semilla *Prunus pérsica* convertidas en almidón, ningún resultado se encuentra a limite o debajo de lo indicado según el reglamentado con valores de los LMP de la categoría 3.

4.3.3 Contrastar los mejores resultados finales de todos los parámetros de *Escherichia Coli*, tras la colocación de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) a distintas proporciones.

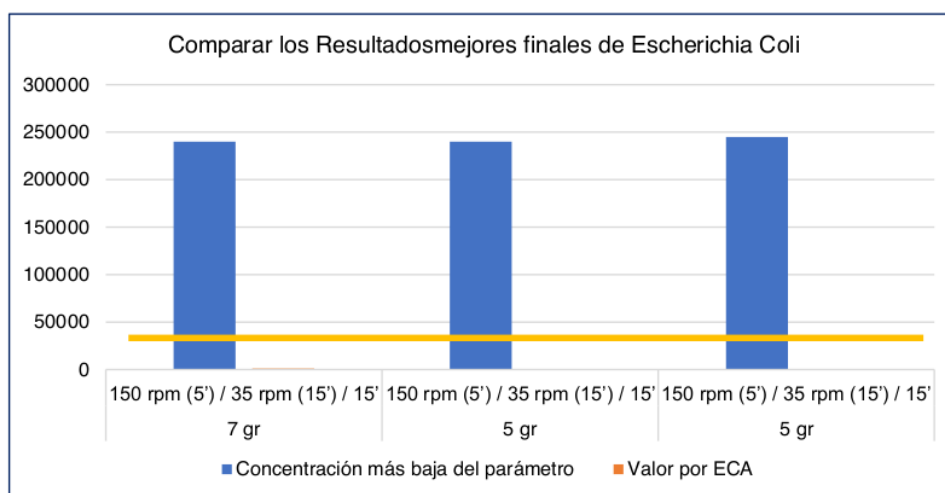


Figura 66.

Contrastación de los mejores resultados finales de *Escherichia Coli*.
(Visualizar en el anexo D, de la tabla 19).

Explicación:

En el anterior grafico se señaló el mejor resultado en la remoción de *Escherichia Coli* que se obtuvo tras la incorporación del coagulante natural de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) con diferentes gramos (7g, 5g y 4g), consiguiendo el mejor resultado optimo 24×10^4 NMP/100mL, este resultado corresponde al coagulante natural de *Prunus pérsica* con una cantidad de 5g, a una velocidad de 150 rpm por 5 min, luego a una velocidad de 35 rpm por el periodo de 15 min y dejando descender por 15 más, de tal manera se pudo remover un 65,71% de la muestra inicial que tuvo como resultado 70×10^4 NMP/100mL, sin embargo siendo 24×10^4 NMP/100mL el resultado más bajo de toda la investigación de tesis, no se logra conseguir el valor LMP de la categoría 3, que tiene una normativa de 1000

NMP/100mL, dando como evidencia científica que este coagulante natural se semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) si remueve la *Escherichia Coli*.

4.4 Análisis de los resultados finales de los parámetros estudiados, con la eficacia de las semillas *Prunus pérsica* (durazno) respecto a los % de remoción obtenidos de las muestras de agua domesticas del centro poblado los Ángeles.

4.4.1 Resultados finales de agua residual domestica tras la colocación de Semilla de durazno- *Prunus pérsica*, con las proporciones correctas designadas.

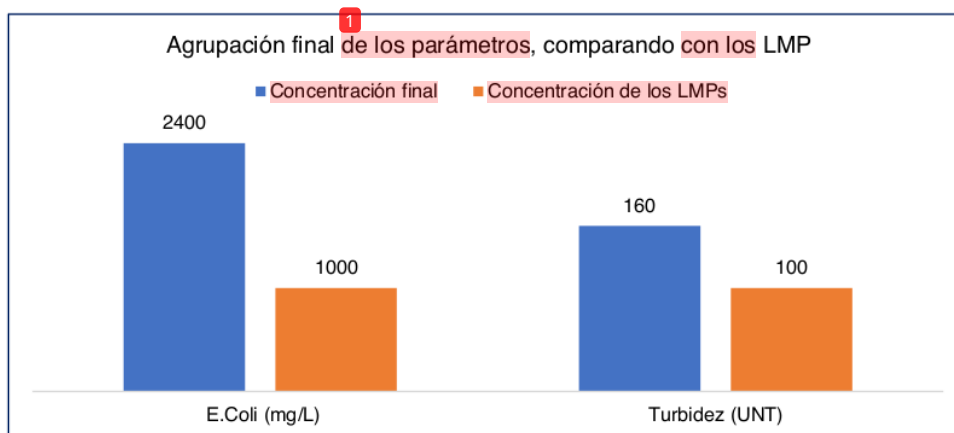


Figura 74.

Agrupación final de los parámetros, comparando con los LMP.
(Ver anexo E, tabla 21).

Explicación:

En este grafico se señaló los mejores resultados de cada parámetro que se logró investigar en la tesis, tras la incorporación del coagulante natural de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), a través de una correcta cantidad del coagulante natural; relacionando los resultados obtenidos de la investigación junto a valores de los LMP de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, se pudo examinar que el parámetro estudiado de la turbiedad con un resultado de 160 UNT se logró remover una cantidad alta como determina la normativa con 100 UNT, de tal manera con el parámetro *Escherichia coli* con un resultado de 24×10^4 (NMP/100mL), se pudo evaluar un resultado muy lejano al que indica la normativa de los LMP de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, de que determina 1000 (NMP/100mL).

4.4.2 Acumulaciones de los parámetros estudiados por medio del coagulante natural de semillas de Prunus pérsica (Durazno) haciendo la diferencia con el tratamiento adicional en almidón con Semillas de Prunus pérsica (Durazno)

Tabla 4.

Ensayo único con tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón

Parámetros Estudiados	Vaso Prest 1 (7 g)	Vaso Prest 2 (5 g)	Vaso Prest 3 (4 g)	Vaso Prest 4 (3 g)	Vaso Prest 5 (2 g)	Vaso Prest 6 (sin tratamiento)
Escherichia coli (mg/L)	28x10000	27,5x10000	31x10000	46x10000	47x10000	65,5x10000
Turbidez (UNT)	188	190	196	295	256	488

Fuente: Evaluación con resultado físicos y químicos en el laboratorio de la UNSM.

Explicación:

En esta tabla se muestra los resultados finales de cada uno de los parámetros estudiados con tratamiento adicional en almidón con Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), través de una correcta cantidad del coagulante natural; relacionando con resultado obtenido en investigación junto a valores de los LMP de la categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, se pudo examinar que el parámetro estudiado de la turbiedad con un resultado de 188 UNT se logró remover una cantidad alta como determina la normativa con 100 UNT, de tal manera con el parámetro *Escherichia coli* con un resultado de $27,5 \times 10^4$ (NMP/100mL), se pudo evaluar un resultado muy lejano al que indica la normativa de los LMP de que determina 1000 (NMP/100mL).

Tabla 5.
Diferencia entre los mejores resultados en parámetro final de la colocación de almidón en las semillas de durazno y semilla de prunus pérsica..

Parámetro	Vaso Prest 1 (7 g)		Vaso Prest 2 (5 g)		Vaso Prest 3 (4 g)		Vaso Prest 4 (3 g)		Vaso Prest 5 (2 g)		Vaso Prest 6 (sin tratamiento)	
	Almidón	Sem.P.Persica	Almidón	Sem.P.Persica	Almidón	Sem.P.Persica	Almidón	Sem.P.Persica	Almidón	Sem.P.Persica	Almidón	Sem.P.Persica
Escherichia coli (NMP/100mL)	28x10000	24x10000	27,5x10000	24x10000	31x10000	29x10000	46x10000	38.5x10000	47x10000	43.5x10000	65,5x10000	65x10000
Turbidez (UNT)	188	165	190	160	196	162	295	231	256	234	488	387

Fuente: Elaboración propia.

Explicación:

La tabla demuestra los resultados finales de cada uno de los parámetros estudiados, tanto con coagulante natural de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), como también con un tratamiento adicional convertidas en almidón las semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), que se obtuvieron mediante el uso de la prueba de jarras se obtuvieron los resultados mencionados, al comparar estos valores obtenidos del tratamiento convencional que planteamos que es coagulación con Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) y con los valores de convertidos en almidón las semillas de durazno, se puede identificar que los parámetros varían mucho sus resultados y la mejor opción de remoción en todos los parámetros estudiados es a través de la coagulación con Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno).

4.4.3 Determinación del Porcentaje en el tratamiento con el coagulante natural de semilla de durazno - *Prunus pérsica*.

El Porcentaje óptimo del coagulante natural de semilla de durazno- *prunus pérsica*.

calculó mediante la siguiente fórmula:

$$P.O (\%) = \frac{\text{Prueba Inicial sin tratamiento (P.I) - Prueba final con Tratamiento (P.F)}}{\text{Prueba Inicial sin tratamiento (P.I)}} * 100$$

A. Porcentaje de remoción de la turbidez (UNT)

$$P.O = \frac{503 - 160}{503} * 100$$

$$P.O\% = 68,19\%$$

El porcentaje óptimo de del coagulante natural de las semillas *Prunus pérsica* (durazno).se obtuvo a un 68,19% de remoción, añadiendo 5 g del coagulante natural con velocidad de 150 rpm en un periodo de 5 minutos, luego con velocidad de 35 rpm en un tiempo de 15 minutos y una sedimentación por un periodo de 15 minutos.

B. Porcentaje de Escherichia Coli (NMP/100mL)

$$P.O = \frac{700000 - 240000}{70000} * 100$$

$$P.O\% = 65,71\%$$

El porcentaje óptimo de del coagulante natural de las semillas *Prunus pérsica* (durazno).se obtuvo a un 65,71% de remoción, añadiendo 5 g del coagulante natural con velocidad de 150 rpm por un periodo de 5 minutos, luego con velocidad de 35 rpm en un tiempo de 15 minutos y una sedimentación por un periodo de 15 minutos.

Tabla 6.

Agrupación de los parámetros estudiados finales.

Parámetros	Acumulación parámetros iniciales	Acumulación parámetros finales	LMP
Escherichia coli	70x10000	24x10000	1000
Turbidez (UNT)	503	160	100

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 Verificación de la hipótesis en la investigación

4.4.4.1 Prueba estadística de verificación en hipótesis de la tesis de investigación.

Hipótesis en tesis de investigación:

- **Hipótesis nula, representación: H_0**

H_0 : "La semilla *Prunus pérsica* (durazno) no removerá la turbidez ni reducirá los niveles de *Escherichia coli* en el agua domestica del centro poblado Ángeles".

- **Hipótesis alterna, representación: H_1**

H_1 : "La semilla *Prunus pérsica* (durazno) removerá la turbidez y reducirá *Escherichia coli* en agua domestica en el centro poblado los Ángeles."

El método de determinación de la Hipótesis:

- Efectivamente valor T Calculado (T) \geq valor T tabulado (T_{tab}), se afirmará estadísticamente que la hipótesis alterna (H_1) y a la vez se rechazará la hipótesis nula (H_0).
- Efectivamente valor T Calculado (T) $<$ valor T tabulado (T_{tab}), se afirmará estadísticamente la hipótesis nula (H_0) y a la vez se rechazará la hipótesis alterna (H_1).

Cumplimiento con valor T en los parámetros:

Con el propósito de conseguir los niveles de significación de $\alpha = 5\%$ y tener los niveles de confianza: $1 - \alpha = 95\%$, realizamos la siguiente prueba estadística:

A. Evaluación de los datos estadísticos en remoción de Turbiedad.

Tabla 7,

Pruebas T ajustada en la Turbidez iniciales - Turbidez finales con coagulante natural de las semillas *Prunus pérsica* (durazno).

Pruebas Estadísticas en la Turbidez								
Diferencias ajustadas								
	Medio	Desvt. tip	Desvt. Error prom	95% de intervalos de confianzas		T^a	GI^a	Sig^a .
				Inferiores	Superiores			
Par 1. CT inicial-CT final	3,230,613	188,014	0,34228	3,161,424	3,300,743	74,110	29	1,654
Medio CT inicial: 44,2200 / Medio CT final: 11,9137							C _o .V _o : 5,720%	
N ^{aa} CT inicial: 25 / N ^{aa} CT final: 25								
Valores T = 64,110 / valores T. tab = 1,654 / valor P = 0,000								

Fuente: a través del Software estadístico de IBM SPSS

Explicación:

Se determina que el resultado del valor T (64,110) > valor T. tab (1,654), por dicho resultado estadístico y comprobado se puede determinar el rechazo con la hipótesis nula H_0 y se afirma la comprobación de la hipótesis alterna H_1 ; dicho de otro modo con todas las muestras tomadas durante toda la investigación para analizar al remover la turbiedad con el coagulante natural de las semillas *Prunus pérsica* (durazno), tuvo resultados favorables y estas fueron evidenciadas estadísticamente comprobando que si se puede remover la turbidez eficazmente en las aguas residuales del centro poblado los ángeles.

B. Evaluación de los datos estadísticos de reducción Escherichia Coli.

Tabla 8.

Prueba T ajustada para el parámetro de Escherichia Coli inicial - Escherichia Coli final con coagulante natural de las semillas Prunus pérsica (durazno).

Pruebas Estadísticas de Escherichia Coli								
Diferencia Ajustadas								
	Medio	Desvt. tip	Desvt. Error prom	95% de intervalos de confianzas		T ^a	Gl ^a	Sig ^a .
				Inferiores	Superiores			
Par 1. CT inicial-CT final	8,001,667	501,628	0,5769	2,279,037	7,504,296	61,589	29	2,153
Medio CT inicial: 44,2200 / Medio CT final: 10,3033							C.o.V.o: 8,832%	
N ^{aa} CT inicial: 20 / N ^{aa} CT final: 20								
Valores T = 61,589 / valores T. tab = 2,153 / valor P = 0,000								

Fuente: a través del Software estadístico de IBM SPSS

Explicación:

Se determina que el resultado del valor T (61,589) > valor T. tab (2,153), por dicho resultado estadístico y comprobado se puede determinar el rechazo en hipótesis nula H_0 y se afirma la comprobación de la hipótesis alterna H_1 ; dicho de otro modo con todas las muestras tomadas durante toda la investigación para analizar la remoción del parámetro *Escherichia Coli* con el coagulante natural en semilla *Prunus pérsica* (durazno), tuvo resultados favorables y estas fueron evidenciadas estadísticamente comprobando que si se puede remover la *Escherichia Coli* eficazmente en las aguas residuales del centro poblado los ángeles.

Sustentación final:

Obteniendo los resultados finales que los valores $T > \text{valores } T_{\text{tab}}$ en los parámetros estudiados de la investigación de tesis con el tratamiento del coagulante natural de la semilla *Prunus pérsica* (durazno), se puede evaluar que efectivamente evaluado todos los datos estadísticos rechazan completamente la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación bastante favorable donde los datos estadísticos determinan favorable la hipótesis de investigación H_1 , dicho de otra manera se asegura que si existe un resultado estadístico significativo antes del tratamiento con el coagulantes natural de semillas *Prunus pérsica* y después del tratamiento con las semillas *Prunus pérsica*, todo estos resultados fueron diferenciados por las normas de los LMP de la categoría 3. Dicho de otro modo, los resultados obtenidos admiten afirmar con veracidad la hipótesis de la tesis de investigación: "Remoción de turbidez y reducción de *Escherichia coli* en aguas domésticas, mediante semillas de *Prunus pérsica* "Durazno", Los Angeles- Moyobamba.

4.5. Discusión

El tratamiento con el coagulante natural de semillas *Prunus pérsica* en las aguas residuales domésticas del centro poblado los ángeles, permitió poder remover los parámetros de turbidez y reducir el parámetro microbiológico de *Escherichia coli*, consiguiendo buenos resultados durante la investigación de tesis, obteniendo una efectividad buena y considerado una opción de tratamiento de las aguas residuales domésticas en la categoría 3 que pertenece a las aguas para riego de vegetales y bebidas de animales, ya que puede ser considerado como un coagulante eficiente y puede ayudar a múltiples tratamientos de aguas turbias como en el agua de calidad potable.

Durante toda la investigación de tesis se obtuvo innumerables datos de resultados con el tratamiento del coagulante natural de *Prunus pérsica*, para poder remover los parámetros de turbidez y reducir el *Escherichia coli* sin embargo, ningún resultado obtenido en la investigación no pudo conseguir los números de los parámetros estudiados según la norma en los LMP de la categoría 3, solo se lograron disminuir considerablemente en porcentajes aceptables.

Cuadro, (2018). Esta investigación está orientada a la eficiencia con componentes orgánicos molecular en semillas de moringas y el almidón de la *manihot esculenta* (yuca) para el tratamiento de agua superficial, para lograr el coagulante de moringa se tuvo que hacer un filtro al vacío con etanol, así poder sacar de las semillas de moringa, lo restante

de aceite fue combinada con la solución salina a 2,5 molar, después pasa al proceso de filtración. Con el procedimiento adecuado se logra que almidón de yuca, se logra mezclar con 8g de Hidróxido de Sodio logrando obtener moléculas de amilopectina y amilosa. Teniendo el compuesto natural se agregó cantidades distintas a cada muestra en el test de jarras. Se determinó una solución de 17,5 mg/L acorde con 0,5 mg/L del almidón de yuca se verificó la turbiedad final de 1,60 UNT y 6 Pt/Cu de color, consiguiendo un 97,95% y 82,35% respectivamente, los porcentajes de remoción son más bajas la cantidad de reducción que la presente investigación, donde se utilizó semilla *Prunus pérsica* (durazno).

La investigación de Morales, (2018). Estudiaron y evaluaron la gran importancia de determinación del coagulante de sábila para poder remover la turbiedad para poder tratar la calidad de agua potable. Durante la investigación se recolectó datos de los parámetros y con eso se preparó 4 muestras de agua estas a distintos porcentajes de turbiedad, las cantidades fueron, la más baja=12,77 UNT; media baja=19,43 UNT; media alta=42,3 UNT y alta=79,7 UNT, con los resultados obtenidos se pudo comprobar que la dosis óptima de sábila es de 1,8 g/L. En la presente investigación con coagulante natural de semilla *Prunus pérsica* (durazno) la dosis más efectiva es de 5g/l, los resultados obtenidos lograron remover la turbiedad en cantidades altas, utilizando solo pequeñas dosis del coagulante de la sábila tal como con el coagulante natural de semilla *Prunus pérsica* (durazno), utilizando solo pequeñas dosis de los coagulantes naturales.

Rivera (2017), en su investigación estuvo orientada a determinar la eficacia de los dos coagulantes naturales estudiados como son los almidones de yuca y las aguas de plátano para poder remover la turbiedad y *Escherichia coli* que actuaran en un pre- tratamiento en la muestra del agua que provienen del riachuelo santo del distrito de Perené. Para poder realizar la investigación los coagulantes naturales fueron obtenidos para luego poder triturar y sedimentar. La investigación comprobó la efectividad del coagulante natural de yuca que puede remover la turbiedad desde un inicio con una medida de 186 a 163 UNT, con un 12,36%, en la presente investigación con coagulante natural de semilla *Prunus pérsica* (durazno) el porcentaje de remoción en turbidez es de 68,19% teniendo mejor resultados que la investigación de Rivera(2017) y con el *Escherichia coli* se demostró un porcentaje de 16,67% de reducción y con el tratamiento de la investigación presente de semilla *Prunus pérsica* (durazno) la remoción de *Escherichia coli* es 65,71%. Con respecto al coagulante natural de plátano se pudo remover en un 27,42% de turbiedad y con el *E. coli* se logró removerse en un porcentaje alto al 98,89%, la remoción de los parámetros resultó menor en gran % de semilla *Prunus pérsica* (durazno) ya que este coagulante

natural remueve en mayor porcentaje dichos parámetros.

Maldonado (2017) Presento en su informe de tesis la determinación en qué medidas el coagulante natural del almidón de yuca lograra remover la turbiedad y el color, de agua potable de la quebrada Juninguillo, al finalizar la ejecución de tesis se llegó a la siguiente conclusión del coagulante natural de yuca pudo removerse en 48% del parámetro de color esta al ser estudiada de la quebrada Juninguillo y en un 50% la turbiedad, en la presente investigación de semillas *Prunus pérsica* (durazno) como coagulante natural efectivo funciona mejor ya que puede remover en un 68,19 % de turbidez, los resultados obtenidos con el coagulante natural de almidón de yuca no se pudieron conseguir que este dentro de lo establecido por los LMPs, ya que contiene de 8 a 15 unds aún mayores de lo previsto, del mismo modo con el coagulante de las semillas *Prunus pérsica* no se logra conseguir las cantidades de los parámetros estudiados dentro de la norma de los LMP de la categoría 3, si tenemos que hablar de mayor efectividad de los coagulante, se puede determinar que las semillas de durazno *Prunus pérsica*, es más efectiva al momento de remover las aguas.

CONCLUSIONES

1. Se logro evaluar la efectividad con el tratamiento del coagulante natural de semilla *Prunus pérsica*(durazno), removiendo la turbidez al 68.19% de efectividad, teniendo como mejor resultado 160UNT y se logró reducir el *Escherichia Coli* al 65,71% de efectividad, teniendo como mejor resultado 24×10^4 (NMP/100mL), pero cuyos datos de los parámetros estudiados no se encuentran en el rango de la normativa de los LMP ⁵⁶ de la categoría 3 que son las aguas para riego de vegetales y bebidas de animales.

2. Se determino la concentración de semilla *Prunus pérsica* (durazno) necesaria para remover la turbidez, esta concentración de cantidad fue verificada con los mejores ²⁰ resultados de todo el proceso de la investigación a través del proceso del test de jarra, ¹² la concentración de 5g de semilla *Prunus pérsica* (durazno) es la que mejores resultados obtuvo durante toda la investigación para remover a mejor efectividad la turbidez, reduciendo una prueba inicial (pre- tratamiento) de 503UNT a 160 UNT con las semilla *Prunus pérsica*.

3. Se determino la concentración de semilla *Prunus pérsica* (durazno) necesaria para reducir *Escherichia coli*, esta concentración de cantidad fue verificada con los mejores ²⁰ resultados de todo el proceso de la investigación a través del proceso de test de jarra, la cantidad de 5g de semilla *Prunus pérsica* (durazno) es la que mejores resultados obtuvo durante toda la investigación para reducir con mejor efectividad de *Escherichia coli*, reduciendo una prueba inicial (pre- tratamiento) de 70×10^4 (NMP/100mL) a 24×10^4 (NMP/100mL) con tratamiento.

4. Se pudo analizar ¹ la eficacia de las semillas de *Prunus pérsica* (durazno), teniendo todos los resultados obtenidos se comprobó que si tiene una gran eficacia en poder remover en grandes porcentajes las muestras de agua residuales domesticas del centro poblado los Ángeles, removiendo la turbidez al 68,19% (160 UNT) y *Escherichia coli* al 65,71% 24×10^4 (NMP/100mL).

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que ⁵ las semillas de durazno - *Prunus pérsica*, como un agente de coagulante natural efectivo, que puede remover parámetros generales para poder tratar aguas residuales como también tratar agua para consumo humano, de este modo las semillas de durazno pueden competir un rol fundamental en sustituir coagulantes químicos en los tratamientos de aguas.
2. Para los tratamientos de aguas residual doméstica, ³ el coagulante natural de Semilla de *Prunus pérsica* (Durazno) es una opción recomendable para remover parámetros principales del agua residual doméstica como la turbidez, pero una alta cantidad de este coagulante natural puede haber variaciones a grandes similitudes en los parámetros, y a la vez afectando el tratamiento adecuado para dicha agua residual doméstica.
3. Realizar más estudios de investigaciones sobre las propiedades de la semilla de *Prunus pérsica* (Durazno), que podrían ayudar a mejorar y resolver tratamientos de agua, ya que es un fruto de un recurso accesible que se puede conseguir en todo el Perú.
4. Durante la investigación de tesis ³² las semillas de *Prunus pérsica* (Durazno), actúan con mayor eficacia en reducir *Escherichia coli*, si se encuentran en un estado de conservación, que no pasen las 24 horas de ser sacados, ya que las semillas contienen una alta cantidad de grasas.
5. Promover más coagulantes naturales que pueden reducir el agua residual, con productos naturales, el cual puede conseguir mucha eficiencia en los tratamientos tecnológicos que se utilizan hoy en día para reducir la cantidad de parámetros del agua residuales, para ser reutilizados por la población en general.
6. Para culminar, Incentivar a los gobiernos locales, regionales y también universidades, poder integrar más investigaciones para la calidad de agua con tratamientos naturales, ya que es muy fundamental para la salud y el crecimiento científico de nuevas alternativas de soluciones ante la calidad de agua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (2021). (*European Food Safety Authority o EFSA*), *agencia europea fundada por la Unión Europea, de Abril de 2021 llamado "Apricot kernels pose risk of cyanide poisoning"* ("Las semillas de *Prunus pérsica*").
- Barbarán, H., López, J., y Chico, J. (2021). *Remoción de la turbiedad de agua con coagulantes naturales obtenidos de semillas de durazno (*Prunus pérsica*) y palta (*Persea americana*)*. SAGASTEGUIANA, Vol. 5(1), pp.7- 16. ISSN 23095644.
- Badui, S. (2018). *Química del alimento*. Cuarta edición. Ciudad de México – México.
- Bioenciclopedia.Com. (2018). - *Información y Características - Biología*. Disponible en: <http://www.bioenciclopedia.com/nopal>.
- Broncano Castillo, Lizeth Elena. (2018). *eficiencia del *tropaeolum tuberosum* y la cáscara de *solanum tuberosum* como coagulante para la remoción de turbiedad, color y sólidos disueltos, en el río Iullán*, provincia de Caraz, ancash-2018
- Córdova, M (2006). *Estadística inferencial*, Segunda edición, Lima – Perú.
- Chavez, Herrera (2018). "*Evaluación De La Acción Coagulante De La Semilla De Durazno Y Tallo De Nopal: Aclaración De Aguas Turbias*" Universidad Técnica de Machala Unidad Académica De Ciencias Sociales, Carrera De Gestión Ambiental-Ecuador, Machala.
- C. Gonzáles. (2011). "*turbidez*" *Monitoreo de la calidad del agua*, Disponible en: <http://academic.uprm.edu/gonzalezc/HTMLobj-859/maguaturbidez.pdf>.
- Fernández Horóstequi, Helenn.(2017). *Fitorremediación mediante cotiledones de durazno (*Prunus persica*) para reducción de turbidez y *Escherichia coli* de aguas domésticas*"- universidad Cesar Vallejos. Facultad de Ingeniería, Escuela profesional Ingeniería Ambiental, Distrito de Oyón-Trujillo.
- Romero Rojas, Jairo A. (2008). *Lagunas de Estabilización, de Aguas Residuales*. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Daniela Trujillo. (2014). *Remoción de turbiedad en agua de una fuente natural mediante coagulación/floculación usando almidón de plátano*// Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2014000100003

- Flórez, C., & Miguel, J. (2019). *Clarificación De Aguas Usando Coagulantes Polimerizados: Caso Del Hidroxicloruro De Aluminio*, Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/496/49622372002.pdf>.
- Ferrojica.Com.(2017). *Citar un sitio web* – Disponible en: <http://ferrojica.com/ppagro/media/presentaciones/eca.pdf>.
- Jenny Angela Morales Osorio. (2018). *“Determinación Del Poder Coagulante De La Sábila Para La Remoción De Turbidez En El Proceso De Tratamiento De Agua Para Consumo Humano – Oxapampa- Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad De Ingeniería Escuela De Formación Profesional De Ingeniería Ambiental*.
- Guzmán, L., A. Villabona, C. Tejada Y R. García. (2013). *Reducción de la turbidez del agua usando coagulantes naturales: una revisión*. Rev. udca actual. divulg. Cient. 16(1):253 – 262.
- Karen Rogelia Gómez Gutiérrez. (2010). *Eficiencia del coagulante de la semilla de Moringa oleifera en el tratamiento de agua con baja turbidez* Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura.
- Maldonado, A. (2017). *“Aplicación del clarificante de origen natural (almidón de yuca) para la remoción de la turbidez y color en aguas de consumo humano quebrada Juninguillo – La Mina, Moyobamba”* – San Martín. Universidad Nacional de San Martín.
- Manuel. Talón. (2018). *Fundamentos de fisiología vegetal* (2aed edición). McGraw-Hill Interamericana. ISBN 9788448151683. OCLC 233283553.
- Marín, R. (2003). *Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. 2º edic.*Ediciones Díaz de Santos.Madrid. Disponible en: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788490522103.pdf>
- Ministerio Del Ambiente. (2019). *Glosario de términos para la gestión ambiental peruana. Viceministerio de Gestión Ambiental*.
- Moacyr. (2019). *Disponible en:*
https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/75/4/Unidade_2.pdf
- Manrique, J. (25 de abril del 2019). *El Perú que no vemos*. El Comercio, pg 26.
- OMS (2021). *Guías para la calidad del agua potable. Primer apéndice a la tercera edición. vol 1*. Suiza-2021.

- OEFA (2022). Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- Protocolo De Monitoreo De La Calidad De Los Recursos Hídricos Autoridad Nacional Del Agua (2018).
- Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura ONNAA, o más conocida como FAO).
- Química Del Agua. (2017). Disponible en:
<http://unomono.com/wessa/index.php/literatura/quimica-del-agua/item/36-impurezas-en-el-agua>
- Roger Hector Rivera Huanay. (2017). *Eficiencia de coagulante natural obtenidos de yuca (Manihot Esculenta) y plátano (Musa Paradisiaca) para remover turbidez y Escherichia Coli del riachuelo Santa_Perené_Chanchamayo,UCV.*
- Tomas, G.(2019).*Estudio químico y fotoquímico del opuntia ficus- indica “tuna”, y elaboración de un alimento funcional. Revista Peruana De Química e Ingeniería Química.* Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4772/3846>
- Vasquez, Gonzales L. (2013). *Remoción de turbiedad de agua con coagulantes naturales obtenidos de semillas (Eritrina americana, Quercus ilex, Acacia farnesiana, Viscum álbum y Senna candolleana).* Revista de la Universidad de la Sierra Juárez. Disponible en:
<http://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/revista/sites/www.ciidiroaxaca.ipn.mx.r>
- Vásquez, L. (2020). *Remoción de turbiedad de agua con coagulantes naturales obtenidos de semillas (Eritrina americana, Quercus ilex, Acacia farnesiana, Viscum album y Senna candolleana).* Oaxaca: Naturaleza y Desarrollo. Vol. 11.
- William Antonio Cuadro Santana. (2018). “*Alternativa Para Sustitución De Coagulantes Metálicos Aplicando Almidón De Yuca Y Moringa Oleífera En Tratamiento De Aguas Superficiales*”- Universidad De Guayaquil, Facultad De Ingeniería Química, Carrera De Ingeniería Química.

ANEXOS

Anexo A: Parámetros iniciales de la red de desagüe del control poblado los Angeles.

Tabla 9.

Diferencia con la agrupación en parámetros en muestra 1, 2 y 3 con los niveles ECAs.

Muestras	Parámetro	Concentración inicial	Concentración de los LMP
Corrida 1	Turbidez (UNT)	503	100
	E.Coli(NMP/100 ml)	70x10000	1000
Corrida 2	Turbidez (UNT)	465	100
	E.Coli(NMP/100 ml)	65x10000	1000
Corrida 3	Turbidez (UNT)	387	100
	E.Coli(NMP/100 ml)	69x10000	1000

Fuente: Resultados del análisis físico químico en el laboratorio.

Tabla 10.

Proporción de la agrupación en muestras 1, 2 y 3, diferenciando en los niveles de ECAs.

Parámetro	Promedio de concentraciones inicial	Concentración de los LMP
Turbidez (UNT)	451,66	100
E.Coli(NMP/100 ml)	70x10000	1000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B: Parámetros obtenidos después de la aplicación de la Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno).

Tabla 11.

Corridas en la Semillas de durazno- Prunus pérsica

Número de corridas	Velocidad de agitación y tiempo de mezcla	Parámetro	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 g)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamiento)
Primera corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	26,5x10000	24,5x10000	29,4x10000	39x10000	43,5x10000	70x10000
		Turbidez (UNT)	177	180	166	255	235	503
Segunda corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	24,5x10000	24x10000	29x10000	38,5x10000	44x10000	65x10000
		Turbidez (UNT)	176	175	168	231	234	465
Tercera corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	24x10000	24x10000	27,3x10000	39,1x10000	44x10000	69x10000
		Turbidez (UNT)	165	160	162	233	234	387

Fuente: Resultados del análisis físico químico en el laboratorio

Tabla 12.

Corridas finales en turbidez (UNT) después de utilizar Semilla de Prunus pérsica (Durazno).

Corridas	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 g)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamiento)
Primera corrida	177	180	166	255	235	503
Segunda corrida	176	175	168	231	234	465
Tercera corrida	165	160	162	233	234	387

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Corridas finales de Escherichia Coli (NMP/100mL) después de usar Semillas de Prunus pérsica (Durazno).

Corridas	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 g)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamiento)
Primera corrida	26,5x10000	24,5x10000	29,4x10000	39x10000	43,5x1000	70x10000
Segunda corrida	24,5x10000	24x10000	29x10000	38,5x10000	44x10000	65x10000
Tercera corrida	24x10000	24x10000	27,3x10000	39,1x10000	44x10000	69x10000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Resultados de los parámetros obtenidos después de la aplicación tratamiento adicional, convertidas en almidón de la Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno).

Tabla 14.

Corridas con aplicación tratamiento adicional con semillas de durazno convertidas en almidón.

Número de corridas	Velocidad de agitación y tiempo de mezcla	Parámetro	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 gr)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamiento)
Primera corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	29x10000	27,5x10000	31x10000	46x10000	48.5x10000	65,5x10000
		Turbidez (UNT)	188	195	211	295	256	501
Segunda corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	28x10000	28x10000	32x100000	47x1000	48x10000	66,5x10000
		Turbidez (UNT)	194	197	205	299	266	495
Tercera corrida	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	E.coli (NMP/100mL)	28x10000	29x10000	33x10000	49,1x10000	47x10000	66,5x10000
		Turbidez (UNT)	210	190	196	288	284	488

Fuente: Resultados del análisis físico químico en el laboratorio.

Tabla 15.

Corridas finales de turbidez (UNT) después de usar tratamiento adicional, convertidas en almidón de Semillas de Prunus pérsica (Durazno).

Corridas	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 g)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamiento)
Primera corrida	188	195	211	295	256	501
Segunda corrida	194	197	205	299	266	495
tercera corrida	210	190	196	288	284	488

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

Corridas finales de Escherichia Coli (NMP/100mL) después de usar tratamiento adicional, convertidas en almidón de Semillas de Prunus pérsica (Durazno).

Corridas	Vaso 1 (7 g)	Vaso 2 (5 g)	Vaso 3 (4 g)	Vaso 4 (3 g)	Vaso 5 (2 g)	Vaso 6 (sin tratamient)
Primera corrida	29x10000	27,5x10000	31x10000	46x10000	48,5x10000	65,5x10000
Segunda corrida	28x10000	28x10000	32x10000	47x10000	48x10000	66,5x10000
Tercera corrida	28x10000	29x10000	33x10000	49,1x10000	47x10000	66,5x10000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo D: Comparación de los resultados más eficaces de los parámetros, después de la aplicación de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno) a distintas dosis de concentración (tratamiento).

Tabla 17.

Mejores resultados finales de turbidez (UNT)

Cantidad del coagulante(mg)	Velocidad Especificas y óptimas	Resultados más eficientes del parámetro
7 g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	165
5 g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	160
4g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	162

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.

Mejores resultados finales de Escherichia Coli (NMP/100mL)

Cantidad del coagulante(mg)	Velocidad Especificas y óptimas	Resultados más eficientes del parámetro
7 g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	24x10000
5 g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	24x10000
4g	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	27,3x10000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo E: Resultados de los parámetros finales de las aguas residuales domesticas después de la aplicación de Semillas de *Prunus pérsica* (Durazno)

Tabla 19.

Comparación de los mejores resultados de los parámetros con los LMPs.

Parámetros	Resultados finales	LMPs
Escherichia coli (mg/L)	24x10000	1000
Turbidez (UNT)	160	100

Fuente: Elaboración propia.

Anexo F: Resultados obtenidos en el laboratorio de la facultad de Ecología (ingeniería sanitaria).

RESULTADOS FISICOS QUIMICOS

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN

Remoción de turbidez y reducción de Escherichia coli en aguas domésticas, mediante semillas de *Prunus pérsica* "Durazno", del centro poblado los Ángeles, Provincia de Moyobamba.

DOCENTE GUIA Y ORIENTADOR DE LOS ANALISIS:

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza

Especialista Análisis de calidad de Agua

Solicitante: Jhawle Nhayker Alarcon Palomino

Punto de muestreo: red de desagüe del centro poblado los Ángeles

Lugar: los Ángeles-Moyobamba

Lugar de análisis: Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la FECOL

Fecha de muestreo: 03-04-22 hasta 16-05-22

Hora: 08:00 am

Muestreado: Jhawle Nhayker Alarcon Palomino

Fecha de emisión: 23/05/22

• RESULTADOS PRE* TRATAMIENTO

Muestras	Parámetro	Concentración inicial	Concentración de los ECAs
Muestra 1	Turbidez (UNT)	503	100
	pH (Unid. pH)	7.68	6.5 – 8.0
Muestra 2	Turbidez (UNT)	465	100
	pH (Unid. pH)	7.63	6.5 – 8.0
Muestra 3	Turbidez (UNT)	387	100
	pH (Unid. pH)	7.65	6.5 – 8.0

• RESULTADOS CON TRATAMIENTO DE ALMIDON DE SEMILLAS DE DURAZNO

Número de ensayo	Velocidad de agitación y tiempo de mezcla	Parámetro	Jarra 1 (7 gr)	Jarra 2 (5 gr)	Jarra 3 (4 gr)	Jarra 4 (3 gr)	Jarra 5 (2 gr)	Jarra 6 (sin tratamiento)
Primer ensayo	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	Turbidez (UNT)	188	195	211	295	256	501
		pH (Unid. pH)	7.61	7.62	7.62	7.63	7.59	7.69
Segundo ensayo	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	Turbidez (UNT)	194	197	205	299	266	495
		pH (Unid. pH)	7.58	7.61	7.62	7.61	7.60	7.62
Tercer ensayo	150 rpm (5') / 35 rpm (15') / 15'	Turbidez (UNT)	210	190	196	288	284	488
		pH (Unid. pH)	7.57	7.61	7.62	7.64	7.61	7.62

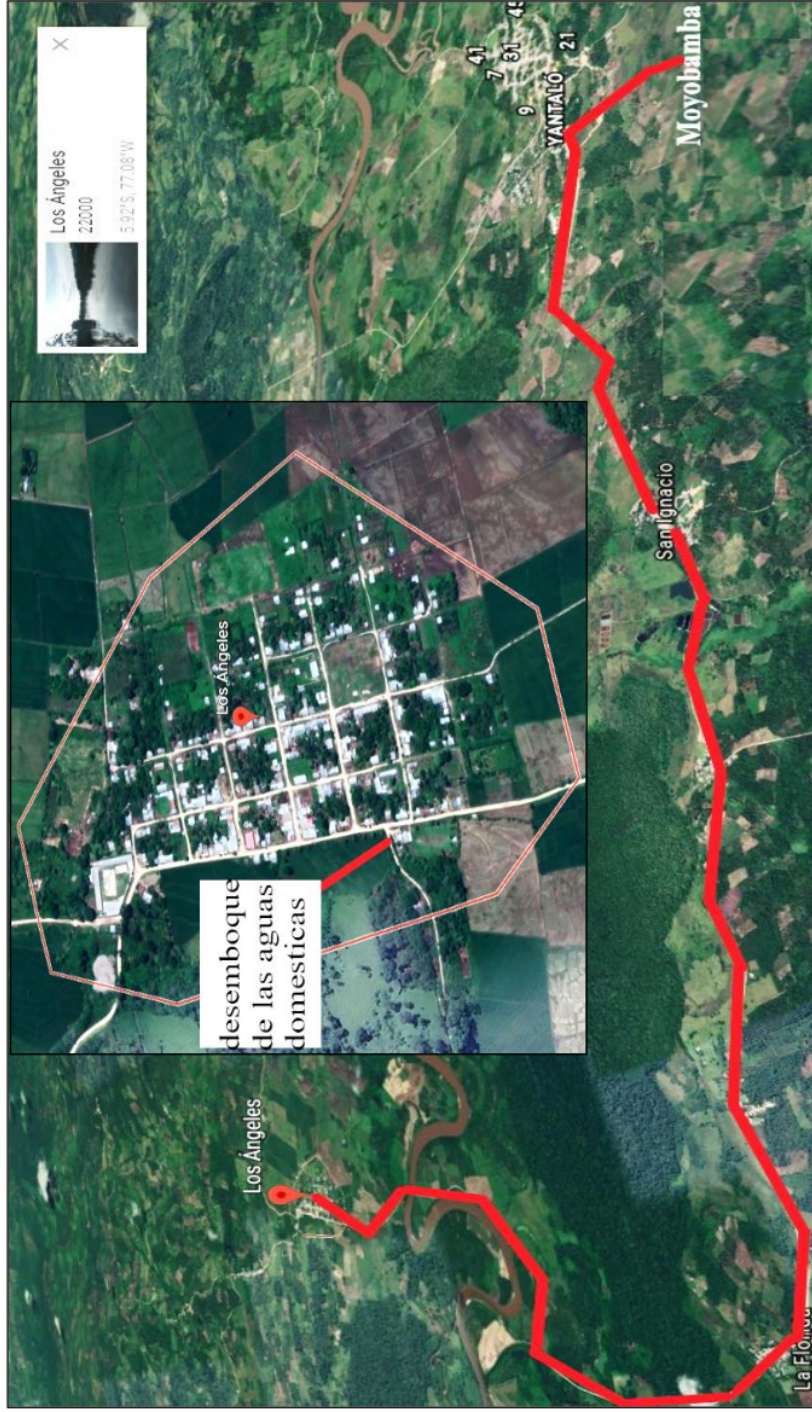


Ing. Dr. Yrywin Francisco Azabache Liza
Especialista Análisis de calidad de Agua

Anexo G: Documento de solicitud para la prueba Escherichia Coli, realizados en el laboratorio de control de calidad de alimentos y aguas Moyobamba- Hospital II-Minsa.

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS MOYOBAMBA			San Martín			SOLICITUD DE ENSAYO (Aguas)			FORM 01 LCGA YA.MOY 2002-01-18			
SOLICITANTE: J. BUCOS VILLAVICENCIO GORDEMI			DIRECCIÓN: J. BUCOS VILLAVICENCIO GORDEMI			TELÉFONO: 051 969 824 416			SOLICITUD N°: 2007-2002			
CONTACTO: TESSALE TAVELAVICENCIO			RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRAS: TESSALE TAVELAVICENCIO			RUC N°: 11111111			EXPEDIENTE N°: 2007-2002			
MOTIVO: TESSALE TAVELAVICENCIO			REPRESENTANTE LEGAL: TESSALE TAVELAVICENCIO			DIRECCIÓN / PROVINCIA: MOYOBAMBA			DEPARTAMENTO: MOYOBAMBA			
RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRAS: TESSALE TAVELAVICENCIO			PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS / LOCALIDAD: LAS CAJAS			DIRECCIÓN / PROVINCIA: MOYOBAMBA			DEPARTAMENTO: MOYOBAMBA			
N°	Código de campo	Ciudad	Fecha	Hora	Medio	Punto de toma de muestra / Objeto de la fuente (nombre) / Localidad	Dirección / Provincia	Dpto.	Peso	Volumen	pH	Color (mg/L)
1	01	A.R.	14/04/11	08:30	A.R.	CAJAS DE AGUA POTABLE	1111	MOYOBAMBA	01			
2	02	A.R.	14/04/11	08:35	A.R.	CAJAS DE AGUA POTABLE	1111	MOYOBAMBA	02			
3	03	A.R.	14/04/11	08:40	A.R.	CAJAS DE AGUA POTABLE	1111	MOYOBAMBA	03			
4	04	A.R.	14/04/11	08:45	A.R.	CAJAS DE AGUA POTABLE	1111	MOYOBAMBA	04			
COORDENADAS DE LAS MUESTRAS												
coordenadas 01: E: N: W: S:												
coordenadas 02: E: N: W: S:												
coordenadas 03: E: N: W: S:												
coordenadas 04: E: N: W: S:												
TOTAL FRESCOS: 04												
INFORMACIÓN REGISTRADA POR EL LABORATORIO SEGUN EL RNP 214.002.013 (AGUA DE CONSUMO / ANI Agua natural / ANI Agua recreativa)												
E0: Tipo de muestra: PVI: Embrase de vidrio; FPI: Frasco de plástico.												
E1: Material de empaque: N: Plástico.												
E2: Material de empaque: N: Plástico.												
E3: Material de empaque: N: Plástico.												
E4: Parámetro(s): N: Microbiología.												
E5: Observaciones: E. COLI												
E6: Nombre: [Firma]												

Anexo H: Ubicación de las aguas residuales domesticas en el centro poblado los Ángeles, Moyobamba.



Anexo I: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias CATEGORIA 3 (Aguas para riego de vegetales y bebidas de animales). DS N° 004-2017-MINAM

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(μ S/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	\geq 4		\geq 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
Sulfuros	mg/L		0,05	**
Turbiedad	UNT		100	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

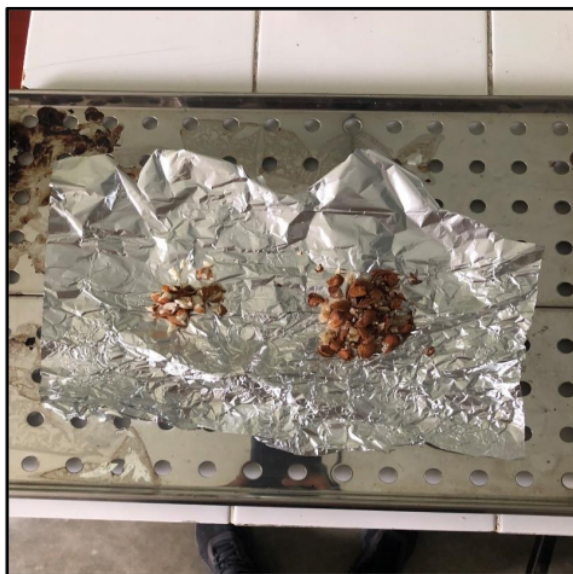
Fuente: DS N° 004-2017-MINAM

Anexo J: Panel Fotográfico

Fotografía 2.
Semillas de *Prunus Pérsica* (Durazno), conseguidos en el mercado central de Moyobamba.



Fotografía 5.
Recolección de muestras de aguas domesticas del centro poblado los Ángeles.



Fotografía 8.

Muestra de Semillas de *Prunus Pérsica* (Durazno), para la prueba de test de jarra en el laboratorio de la UNSM-Moyobamba.



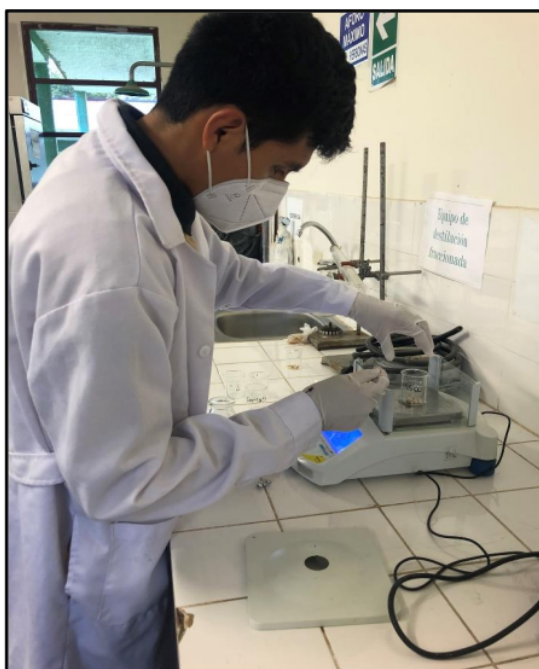
Fotografía 11.

Secado de las semillas de *Prunus Pérsica* (Durazno), por un periodo de 20 min a una temperatura de 80 °C.



Fotografía 14.

Algunos materiales a utilizar para la investigación del coagulante natural con semillas de *Prunus Pésica* (Durazno)



Fotografía 17.

Medición en la balanza electrónica las cantidades óptimas para el tratamiento.



Fotografía 20.
Preparación de las tes de jarra para comenzar con la investigación



Fotografía 23.
colocación de las aguas residuales domesticas del centro poblado los ángeles en la prueba de jarras.



Fotografía 26.
Colocación del coagulante natural con semillas de *Prunus Pérsica* (Durazno), a la prueba de jarras



Fotografía 29.
Proceso de agitación con una mezcla rápida de 150 rpm por 5 min, y una mezcla lenta de 35 rpm por 15 min y sedimentación por 15 min

Pre* sin tratamiento



con trat. de semillas de *Prunus pérsica*



Fotografía 32.

Medición de los resultados del parámetro de la turbidez, usando el turbidímetro (pre-post tratamiento)



Fotografía 35.

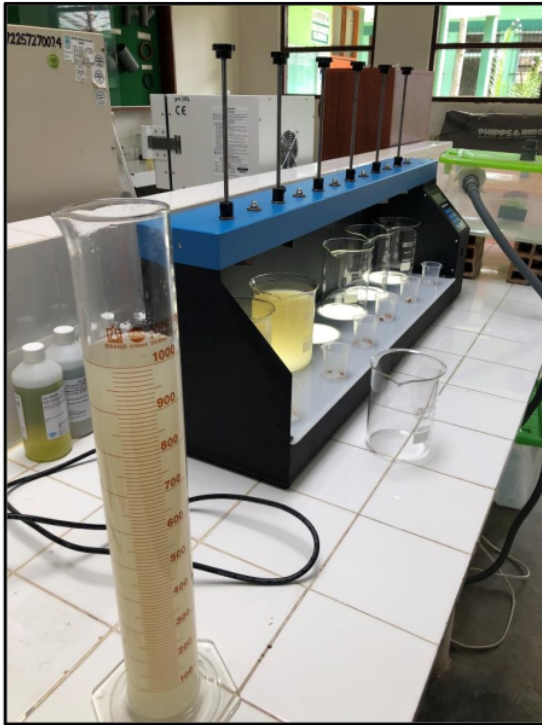
Resultados del parámetro de *Escherichia Coli*, (pre-post tratamiento), realizados en el laboratorio de control y calidad de alimnetos y aguas del hospital II-Moyobamba



Fotografía 38.
utilización del mortero para convertir las semillas de *Prunus Pésica* en almidón que es un tratamiento adicional.



Fotografía 41.
Tratamiento adicional utilización del mortero para trituración para convertir las semillas de *Prunus Pésica* en almidón (tratamiento adicional)



Fotografía 44.

Utilización de la probeta de 1 litro para distribución a las jarras para mayor exactitud en el volumen.



San Martín
GOBIERNO REGIONAL

OFICINA DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO N° 205 - 2022- LCCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. Jhawle N. Alarcón Palomino.
Dirección : Jr. Ricardo Palma N° 416 - Moyobamba - San Martín.

Motivo del ensayo: Tesis de investigación.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : Sector Los Angeles	Fecha/Hora de muestreo: 24 - 05 - 2022; 05:10 a.m.
Distrito : Moyobamba	Fecha/Hora de recepción en el Lab: 24 - 05 - 2022 - 10:10 a.m.
Provincia : Moyobamba	Fecha de inicio del análisis: 24 - 05 - 2022.
Departamento: San Martín	Cantidad de muestra: 01 Fscs. de vidrio estéril por 500 ml. aprox.
	Muestra tomada por: Interesado: Bach. Jhawle N. Alarcón Palomino
	Fin de ensayo: 27 - 05 - 2022

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.			ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADO
205			Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	24 x 10 ⁴
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO	<i>Escherichia coli</i> (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	24 x 10 ⁴
AGUA RESIDUAL	QUEBRADA "Los Angeles"	A 300 m de la última red de desagüe			

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes Fecales: APHA, AWWA, WEF, Part.9221 E, Ed.23, 2017. Escherichia coli: APHA, AWWA, WEF, Part.9221 F1, Ed.23, 2017.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA.AWWA.WEF, Ed.23.2017.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada presenta contaminación con coliformes fecales y *Escherichia coli*. Dependiendo del uso destinado para este tipo de agua, se sugiere el tratamiento respectivo.

Emisión de resultados: Moyobamba, 27 de mayo del 2022.



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
Dr. Sc. del Hgo. J. Cesar Villavicencio Gordiani
Responsable del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
CBP: 5128 RNE: 0231

San Martín
GOBIERNO REGIONAL



San Martín
GOBIERNO REGIONAL

OFICINA DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO N° 206 - 2022- LCCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. Jhawle N. Alarcón Palomino.
Dirección : Jr. Ricardo Palma N° 416 - Moyobamba – San Martín.

Motivo del ensayo : Tesis de investigación.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : Sector Los Angeles
Distrito : Moyobamba
Provincia : Moyobamba
Departamento: San Martín

Fecha/Hora de muestreo: 24 – 05 -2022; 05:45 a.m.
Fecha /Hora de recepción en el Lab: 24 – 05 -2022 – 10:10 a.m.
Fecha de inicio del análisis: 24 – 05 -2022.
Cantidad de muestra: 01 Fscs. de vidrio estéril por 500 ml. aprox.
Muestra tomada por: Interesado: Bach. Jhawle N. Alarcón Palomino
Fin de ensayo: 27 – 05 -2022

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.			ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADO
206			Coliformes Fecales (44.5 ±0.2°C)	NMP/100 ml	70 x 10 ⁴
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO	<i>Escherichia coli</i> (44.5 ±0.2°C)	NMP/100 ml	70 x 10 ⁴
AGUA RESIDUAL	QUEBRADA "Los Angeles"	A 200 m de la última red de desagüe			

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes Fecales: APHA. AWWA. WEF. Part.9221 E. Ed.23. 2017. Escherichia coli: APHA. AWWA. WEF. Part.9221 F1. Ed.23. 2017.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA.AWWA.WEF. Ed.23.2017.



IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada presenta contaminación con coliformes fecales y *Escherichia coli*. Dependiendo del uso destinado para este tipo de agua, se sugiere el tratamiento respectivo.

Emisión de resultados: Moyobamba, 27 de mayo del 2022.



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
Médico Biólogo, Especialista en Microbiología Clínica
Responsable del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
CBP: 5128 RNE: 0231

San Martín
GOBIERNO REGIONAL



San Martín
GOBIERNO REGIONAL

OFICINA DE GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO N° 207 - 2022- LCCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. Jhawle N. Alarcón Palomino.
Dirección : Jr. Ricardo Palma N° 416 - Moyobamba – San Martín.

Motivo del ensayo: Tesis de investigación.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : Sector Los Angeles Fecha/Hora de muestreo: 24 - 05 - 2022; 06:30 a.m.
Distrito : Moyobamba Fecha /Hora de recepción en el Lab: 24 - 05 - 2022 - 10:10 a.m.
Provincia : Moyobamba Fecha de inicio del análisis: 24 - 05 - 2022.
Departamento: San Martín Cantidad de muestra: 01 Fsco. de vidrio estéril por 500 ml. aprox.
Muestra tomada por: Interesado: Bach. Jhawle N. Alarcón Palomino
Fin de ensayo: 27 - 05 - 2022

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.			ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADO
207			Coliformes Fecales (44.5 ±0.2°C)	NMP/100 ml	24 x 10 ⁴
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO	<i>Escherichia coli</i> (44.5 ±0.2°C)	NMP/100 ml	24 x 10 ⁴
AGUA RESIDUAL	QUEBRADA "Los Angeles"	A 1200 m de la última red de desagüe con tratamiento			



MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes Fecales: APHA, AWWA, WEF, Part.9221 E, Ed.23, 2017. Escherichia coli: APHA, AWWA, WEF, Part.9221 F1, Ed.23, 2017.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA/AWWA/WEF, Ed.23.2017.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada presenta contaminación con coliformes fecales y *Escherichia coli*. Dependiendo del uso destinado para este tipo de agua, se sugiere el tratamiento respectivo.

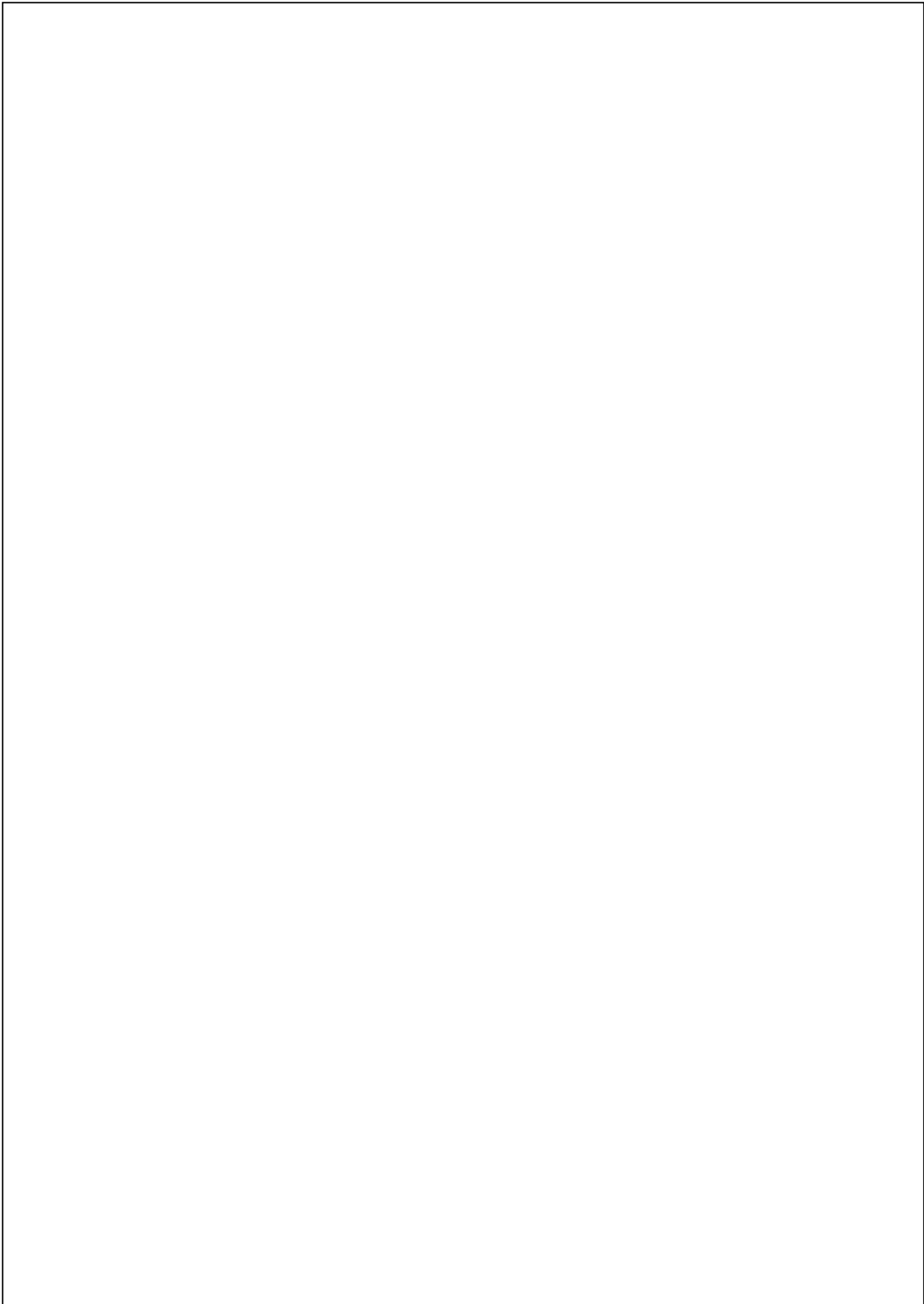
Emisión de resultados: Moyobamba, 27 de mayo del 2022.



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
Mesa de Vigilancia y Control de Calidad de Alimentos y Aguas
Responsable del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
COP: 5128 RNE: 0231

San Martín
GOBIERNO REGIONAL

1 de 1



Remoción de turbidez y reducción de Escherichia coli en aguas domésticas, mediante semillas de Prunus pérsica "Durazno", del centro poblado Los Ángeles, Provincia de Moyobamba

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	bibliotecavirtual.minam.gob.pe Fuente de Internet	1%

9	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
13	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	slideplayer.es Fuente de Internet	<1 %
15	bvs.minsa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
16	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
19	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

20	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	hueleaquimica.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
22	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
23	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	www.bvsde.paho.org Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	MARCO ANTONIO CUENCA RUIZ. "Selección de un sistema de desinfección en proyectos de reutilización de las aguas residuales"	<1 %

tratadas", Universitat Politecnica de Valencia,
2016

Publicación

31	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
32	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	<1 %
34	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
35	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
36	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1 %
38	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
39	www.senasa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
40	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

41

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

42

SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "ITS para la Modificación y Optimización de los Puntos Control del Monitoreo Físico-Químico del Proyecto de Exportación de GNL en Pampa Melchorita-IGA0000141", R.D. N° 22-2018-SENACE-PE/DEAR, 2021

Publicación

<1 %

43

MINPETEL S.A.. "DIA del Proyecto Subestación Central 60/22.9/10 kV y Líneas Asociadas-IGA0001986", R.D. N° 215-2016-MEM/DGAAE, 2020

Publicación

<1 %

44

[Submitted to Universidad Continental](#)

Trabajo del estudiante

<1 %

45

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

46

repositorio.untels.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

47

www.urp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

48

[Submitted to Universidad Santo Tomas](#)

Trabajo del estudiante

<1 %

49

pirhua.udep.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

50	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
51	Submitted to Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB Trabajo del estudiante	<1 %
52	kipdf.com Fuente de Internet	<1 %
53	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
54	visorsig.oefa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
55	Cesar Loo Gil. "Contaminación agrícola por el uso de aguas residuales", TecnoHumanismo, 2021 Publicación	<1 %
56	ECOFLUIDOS INGENIEROS S.A.. "PAMA de la Planta de Beneficio de la Empresa Yugofrío-IGA0020447", R.D.G. N° 103-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022 Publicación	<1 %
57	GEIAS CONSULTORES S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Planta de Extracción de Aceite Crudo de Palma, Aceite Crudo de Palmiste y Harina de Palmiste-IGA0003196", R.D. N° 314-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021 Publicación	<1 %

58 Submitted to Universidad de León <1 %
Trabajo del estudiante

59 larepública.pe <1 %
Fuente de Internet

60 repositorio.ucundinamarca.edu.co <1 %
Fuente de Internet

61 www.aulavirtualusmp.pe <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo