



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante para el
tratamiento de las aguas residuales del río Rímac en Matucana –
2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Guerra Atauje, Mauricio (ORCID:0000-0002-3072-4160)

Polo Velezmoro, Diego André (ORCID:0000-0002-4149-5703)

ASESOR:

Dr. Munive Cerrón Rubén(ORCID:0000-0001-8951-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestros padres por darnos su apoyo infinito desde el primer día para realizar el trabajo de investigación, que gracias a su constante apoyo culminaremos esta importante etapa de nuestra carrera de Ingeniería Ambiental.

Agradecimiento

Primero agradecer a Dios por guiarnos por el buen camino, siempre con humildad y respeto con la experiencia adquirida día a día.

Al asesor por brindarnos su apoyo incondicional en nuestro informe de investigación y los recursos necesarios para poderlos realizarlo.

A la Universidad César Vallejo que nos brindó los conocimientos técnicos para ser mejores profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pg.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	22
3.1 Tipo y diseño de investigación	22
3.2 Variables y Operacionalización	22
3.3. Población, Muestra y Muestreo	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
3.5. Procedimientos	29
3.6. Métodos de análisis de datos	40
3.7. Aspectos éticos	40
IV. RESULTADOS	42
V. DISCUSIÓN	55
VI. CONCLUSIONES	58
VII. RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS	60
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pg.
Tabla 1. Valores Máximos Admisibles.	13
Tabla 2. Componentes de la cáscara de plátano.	18
Tabla 3. Etapas del Uso de la <i>Musa paradisiaca</i> para el tratamiento de aguas	25
Tabla 4. Coordenadas geográficas	26
Tabla 5. Comparación de los Valores Máximos Admisibles	27
Tabla 6. Metodología de la Prueba de Jarras.	29
Tabla 7. Caracterización del coagulante	33
Tabla 8. Descripción de la prueba de jarras	37
Tabla 9. Juicio de expertos	38
Tabla 10. Confiabilidad del alfa de Cronbach	39
Tabla 11. Calculo de la confiabilidad de instrumentos	39
Tabla 12. Rango de confiabilidad	40
Tabla 13. Resultados de la muestra inicial	42
Tabla 14 Resultado del tratamiento de la prueba de jarras	44
Tabla 15. Análisis estadístico del tratamiento de la prueba de jarras	45
Tabla 16. Resultados del tratamiento físico- turbidez y sólidos totales	47
Tabla 17. Análisis estadísticos de los parámetros físico – turbidez y sólidos totales	48
Tabla 18. Resultados del tratamiento de los parámetros químicos OD, DBO y DQO	49
Tabla 19. Resultados del tratamiento de los parámetros inorgánicos Cadmio y Plomo	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

	Pg.
Figura 1. Mecanismo de actividad del coagulante	15
Figura 2. Gráfico de la prueba de jarra	18
Figura 3. Planta de plátano de seda	20
Figura 4. Formula química de los componentes de la cáscara de plátano	20
Figura 5. Localización de Matucana	23
Figura 6. GPS en campo.	26
Figura 7. Obtención del coagulante <i>Musa paradisiaca</i>	28
Figura 8. Obtención de la especie <i>Musa paradisiaca</i>	30
Figura 9. Secado de la cáscara de plátano	30
Figura 10. Secado y cortado de la cáscara de plátano	30
Figura 11. Secado de la <i>Musa paradisiaca</i>	31
Figura 12. Peso después del secado de la <i>Musa paradisiaca</i>	31
Figura 13. Tamizado de la <i>Musa paradisiaca</i> con el diámetro 600 μm	31
Figura 14. Tamizado de la <i>Musa paradisiaca</i> con el diámetro 300 μm	31
Figura 15. Obtención y pesaje del coagulante <i>Musa Paradisiaca</i>	32
Figura 16. Obtención del coagulante <i>Musa Paradisiaca</i> con el diámetro 300 μm y 600 μm	32
Figura 17. Pesaje de 3 g del coagulante <i>Musa Paradisiaca</i>	33
Figura 18. Pesaje de 5 g del coagulante <i>Musa Paradisiaca</i>	34
Figura 19. Pesaje de 7 g del coagulante <i>Musa Paradisiaca</i>	34
Figura 20. Tramo del caudal	35
Figura 21. Delimitación de la toma de muestra	36
Figura 22. Obtención de las aguas residuales	36
Figura 23. Medición de temperatura	36
Figura 24. Prueba de jarras	37
Figura 25. Comparación de la muestra inicial con los Valores Máximos Admisibles(VMA)	43
Figura 26. Variación del pH en la prueba de jarras	46
Figura 27. Comparación del % del plomo y cadmio	51
Figura 28. Comparación del % del OD, DBO5 Y DQO	52
Figura 29. Comparación del % turbidez	53
Figura 30. Comparación del % de parámetros físico-químico e inorgánico	54

RESUMEN

Esta investigación fue titulada “Uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales del río Rímac en Matucana – 2021” con el objetivo de Determinar el uso del plátano “*Musa paradisiaca*” como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales, la cáscara de plátano tiene características de bioadsorción de iones de metal, además de su composición química donde la lignina, celulosa y hemicelulosa, tienen la función de atraer metales pesados, los cuales atraen a los electrones para formar iones. La metodología consistió en un enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, se analizó las características del coagulante donde resultó, la granulometría de 300 µm, porosidad 0.58% y la humedad 71%, se realizó en 3 diferentes concentraciones: 3, 5 y 7 g/l con 150 RPM en 3 min y velocidad rápida de 60 min, con tres tiempos de reposo 15, 30 y 60 min. Los resultados fueron un porcentaje de extracción en el plomo con 95.22%, 99.96% en cadmio, DQO 78.49%, DBO5 94.05% y la turbidez con una remoción del 79.25%, comparados con los Valores máximos admisibles, estando dentro de los límites y concluyendo así que cumplen con los objetivos establecidos.

Palabras claves: Coagulantes, *Musa paradisiaca*, bioadsorción y metales pesados

ABSTRACT

This research was entitled "Use of the banana (*Musa paradisiaca*) as a coagulant for the treatment of wastewater from the Rímac river in Matucana - 2021" with the aim of determining the use of the banana "*Musa paradisiaca*" as a coagulant for wastewater treatment, the banana peel has bioadsorption characteristics of metal ions, in addition to its chemical composition where lignin, cellulose and hemicellulose have the function of attracting heavy metals, which attract electrons to form ions. The methodology consisted of a quantitative approach and of the applied type, the characteristics of the coagulant were analyzed where it resulted, the granulometry of 300 μm , porosity 0.58% and humidity 71%, it was carried out with 3 different concentrations: 3, 5 and 7 g/L with 150 RPM in 3 min and fast speed of 60 min, with three rest times of 15, 30 and 60 min. The results were a percentage of extraction in lead with 95.22%, 99.96% in cadmium, COD 78.49%, BOD₅ 94.05%, and turbidity with a removal of 79.25%, compared with the maximum admissible values, being within the limits and concluding that they meet the established objectives.

Keywords:

Coagulants, *Musa paradisiaca*, bio absorption and heavy metals

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación de los recursos hídricos es un problema mundial, ya que cada año se encuentra en los mares y ríos más 24 millones de toneladas de plásticos y residuos que alteran el ecosistema, las causas principales son las actividades del ser humano que contamina no solo los ríos y a los mares sino todo el ciclo del agua entre ellos la flora y fauna que recorre el cuerpo de agua.

En el Perú existen varios tratamientos para descontaminar las aguas residuales, las cuales constituyen las aguas utilizadas por distintas actividades cuyas propiedades son físicas, químicas o biológicas que se ha alterado su estructura el cual se vuelven inseguras para algunos fines (Amoatey y Bani, 2011). Asimismo, Cardona J. (2015) indica que la composición de las aguas residuales está representada en un 99 % por agua y en un 1 % de sólidos suspendidos, los mismos que están compuestos por materia orgánica e inorgánica.

Según Ley N° 29338, tiene como objetivo garantizar la conservación, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico y su aprovechamiento sostenible y eficiente (Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, 2015), mediante los Valores Máximos Admisibles para la calidad del Agua que fijan los parámetros para medir la calidad del agua en el territorio de acuerdo al uso correspondiente.

En los últimos tiempos el Río Rímac es un cuerpo receptor de actividades que generan contaminantes, así como los residuos de las industrias textiles, sectores domiciliarios, sectores comerciales, que generan una alta contaminación en los parámetros físico – químico como DBO, sólidos suspendidos, turbiedad entre otros parámetros, se tiene como ramificación la provincia de Matucana, el cual se encuentra en la provincia de Huarochirí.

Actualmente esta **realidad problemática** se presenta en el Río Rímac, en el distrito de Matucana se realizó un análisis de agua en él un cuerpo receptor de actividades que generan contaminantes, así como los residuos de las industrias textiles, sectores domiciliarios, sectores comerciales, (SPDA, 2010) que generan una alta contaminación en los parámetros físico – químico como DBO₅, sólidos

suspendidos, turbiedad entre otros parámetros, las cuales entran en contacto directo con el mismo.

Es por ello que sea buscado varias alternativas para su tratamiento en la provincia de Matucana como en los demás distritos, el Ministerio del Ambiente, plantea diferentes alternativas como el uso de plantas naturales para disminuir los sólidos suspendidos en los cuerpos de agua, disminuyendo también la turbiedad y otros contaminantes que afectan a la población y al medio ambiente, aun así no ha sido suficiente para el tratamiento final de la disposición, por ello se planteó esta trabajo de investigación, titulado “Uso de la plátano de seda (*Musa paradisiaca*) como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales del Río Rímac en Matucana – 2021”, que se presenta como posible alternativa para tratar los contaminantes físicos y químicos de las aguas residuales.

Este proyecto de investigación se presenta como **formulación del problema** y como problema general: P.G. ¿En qué medida del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante tratará las aguas residuales del Río Rímac en Matucana -2021? Y los problemas específicos, (a) ¿Cuáles son las propiedades físicas de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*)?, (b) ¿Cuáles es propiedad química de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante? y (c) ¿Cuál es la propiedad inorgánica de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante?

Como **justificación**, la presente tesis “Uso del plátano de seda (*Musa paradisiaca*) como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales del Río Rímac en Matucana tiene como justificación ambiental reducir la contaminación presente en el río Rímac que es de fundamental importancia en el tema de conservación de este recurso hídrico ya que radica en la implementación del coagulante natural para la descontaminación de las agua, a la vez reducirá los residuos orgánicos que es la cáscara de plátano, que está afectando de manera significativa al cambio climático como **justificación social**, las pobladores de la provincia de Huarochirí – Matucana se beneficiarán de las aguas residuales que han sido previamente tratadas y se utilizará como alternativa para el sector

agricultura y consumo para la ganadería, el cual ayudará a la prosperidad y el soporte de esta provincia, así como **justificación económica** el uso de la cáscara de plátano de seda (*Musa paradisiaca*), es una especie se caracteriza por ser cultivada todo el año y es económicamente factible para el tema del tratamiento, por último, esta investigación busca contribuir de manera efectiva en medios alternativos orgánicos para la descontaminación de las cuencas hidrográficas, sumándose al esfuerzo de investigadores para buscar soluciones efectivas en la erradicación de la contaminación de los ríos.

Como **objetivo general** (O.G.) se pretende Determinar el uso del plátano (*Musa paradisiaca*) coagulante para el tratamiento de las aguas residuales del Río Rímac en Matucana – 2021 y como **objetivos específicos** buscamos (a) Determinar las propiedades físicas de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante, (b) Determinar las propiedades químicas de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante, (c) Determinar las propiedades inorgánicas de las aguas residuales después del uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante.

Se sugiere como **hipótesis general** H.G. El uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante permite tratar las aguas residuales del Río Rímac en Matucana - 2021 y como hipótesis específicas que existen (a) El uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante permite tratar las propiedades físicas de las aguas residuales, (b) El uso del plátano (*Musa paradisiaca*) como coagulante permite tratar las propiedades químicas de las aguas residuales, (c) El uso del plátano (*Musa paradisiaca*) coagulante permite tratar las propiedad inorgánica de las aguas residuales

II. MARCO TEÓRICO

Según los antecedentes, Morales, et al. (2020), en su artículo se demostró el tratamiento de aguas mieles de café, el cual tuvo como objetivo tratar de aguas mieles de café, sosteniendo en su metodología de filtración mediante sistema biológico con Jacinto acuático (*Eichhornia crassipes*) y lenteja de agua (*Lemna minor* L.), además agregaron un filtro de gravas, arena y arcilla y un filtro con los coagulantes naturales con moringa (*Moringa oleífera* L.) y tuna (*Opuntia ficus-indica*), se analizó cada 15 días. Los resultados fue la reducción los parámetros de sólidos disueltos totales (SDT) de 3,266 mg/l a 2,55 mg. L-1 y fosfatos (PO_4^{3-}) de 2,763 mg/l a 0,975 mg/l, concluyendo que los tratamientos a través de los filtros y los coagulantes tiene una efectividad para el tratamiento.

Por otro lado, Hurtado, Benji. (2020). Cuya finalidad fue demostrar el proceso de la absorción de la cáscara de plátano, el tipo de diseño fue experimental puro, la metodología consistió en la aplicación de la prueba de jarra, previamente transformando la cáscara de plátano madura de harina el cual constó con un proceso, se utilizaron en 25 g, 50 g y 75 g utilizando 5 litros de agua contaminada para cada recipiente. Los resultados una remoción del 50% de plomo y 50% de mercurio y con la menor eficiencia fue utilizando 25g,

Bravo, Mónica. (2015). En su artículo demostró la aplicación de las escamas de pescados para la disminución de iones metálicos, el diseño fue experimental puro de tipo aplicativo, la metodología consistió en la aplicación de un reactor vertical, se procedió con la transformación de las escamas de pescado en harina, se usó 40mg, 60 mg y se para la prueba se colocó , Cd, Cr, Cu, Fe, Hg y Pb en concentraciones de 0,31, 2,23, 6,78, 2,26, 3,33 y 16,13 ppm respectivamente se colocó en un recipiente de 5L respectivamente con un tiempo de 120 minutos. Los resultados fueron el 90% de la disminución de los metales principalmente el Cd en 90% y plomo 93%.

Por otro lado, los autores S. M. Sajidu, E. M. T. Henry, G. Kwamdera & L. Mataka. (2005). Demostró la utilización de la semilla Moringa para la disminución de las aguas residuales, el diseño fue experimental y se utilizó la metodología prueba de jarras El proceso de coagulación y floculación se llevó a cabo en pruebas de jarra, para el proceso de la coagulación se realizó el secado, horneado, tamizado de las semillas, el cual se aplicó en 3 jarras con diferentes concentraciones del polvo de

las semillas 50mg, 100mg y 150 mg, en suspensión, y se utilizaron el Cu (1,401 mg/l), Cd (1,887 mg/l) Fe (1,414 mg/l) y Pb (1,854 mg/l). Los resultados son diferentes. Se observó una eliminación de iones metálicos en un rango de $70,86 \pm 2,22\%$ a $89,40 \pm 0,00\%$ para el plomo, $66,33 \pm 3,38\%$ a $92,14 \pm 0,00\%$ para el hierro y $44,95 \pm 3,95\%$ a $47,73 \pm 6,38\%$ para el cadmio.

Macha, Eder. (2009). Redujo la concentración de los metales pesados como cadmio, arsénico y plomo en el agua de consumo humano Por lo tanto, la metodología del trabajo de investigación está basada en simular un unidad de tratamiento de mezcla, con agitación de flujo radial, aplicando como medio por espectrofotometría de absorción atómica en aguas de pozo de Castillo Grande – Tingo María, se usó la prueba de jarras, cantidad óptima de medio adsorbente es de 16.20 mg, tiempo 10, 7 y 10 minutos y la gradiente de velocidad de 64, 78 y 90 rpm análisis estadístico indica que un 92.2% y 15.3% por lo tanto nuestra análisis estadístico indica que un 92.2% y 15.3% es eficiente la aplicación de la cáscara de *Musa paradisiaca* (plátanos) para remover los metales Hierro y Níquel, mientras él 90.0% para Plomo.

Baca, O (2016), tuvo como objetivo utilizar la cáscara de plátano para la bioadsorción de las aguas contaminadas, que fueron contaminadas con petróleo tales como óleo y diésel, el diseño fue experimental puro, cuya metodología se derivó en un pretratamiento y post tratamiento, se utilizó 50 mg/l de coagulante en polvo de la cascara de plátano madura, cuyo tiempo fue de 120 min utilizando la prueba de jarras para el tratamiento, los resultados fueron la extracción del 95% de los contaminantes, un pH de 8.5 , el DBO de un 85% y con una turbidez del 75.4%.

A la vez la autora García, Alma. (2018). Aplicó la cáscara de guineo para filtración de pseudo tallo con la aplicaron de la cáscara de coco con el fin de tratar agua contaminada con metales pesados, la investigación de tipo experimental y retrospectiva, la metodología utilizó fue la disposición de 30 g de bioresina a durante 90 minutos con la cáscara de coco con la granulometría de 355 μm posteriormente se convirtió de coagulante se utilizó en las aguas contaminadas de plomo, cadmio, utilizando la prueba de jarras. Se concluyó con la disminución un 55% de todos los contaminantes.

Cabrera, Luis. (2017), cuyo objetivo demostró la capacidad de absorción de los

residuos de la cáscara de tomate de árbol, el diseño fue experimental puro y cuya metodología consistió en la utilización de 10 mg de cáscara variando el pH, la partícula del coagulante fue menos de 0.3mm con un tiempo de 10, 30, 60, 90 y 120 min y con una resolución de 5 rpm por 120 min, 1 los demás de 10 rpm, 25 rpm, 50 rpm y 100 rpm. Los resultados fueron la disminución del plomo de 61.1% y 52.73 % cromo dando la capacidad máxima de adsorción de 35.97 mg/L y el plomo 14.89 mg/L.

Ramírez, Yunnior, (2016). Redujo la concentración de los metales pesados como (hierro, níquel y plomo) en el agua de consumo humano Por lo tanto, la metodología del trabajo de investigación está basada en simular un unidad de tratamiento de mezcla, con agitación de flujo radial, aplicando como medio adsorbente la cáscara de *Musa Paradisiaca* (plátanos) mediante prueba de jarras, cantidad óptima de medio adsorbente es de 16.20 mg, tiempo 10, 7 y 10 minutos y la gradiente de velocidad de 64, 78 y 90 rpm análisis estadístico indica que un 92.2% y 15.3% por lo tanto nuestra análisis estadístico indica que un 92.2% y 15.3% es eficiente la aplicación de la cáscara de *Musa paradisiaca* (plátanos) para remover los metales Hierro y Níquel, mientras él 90.0% para Plomo.

Castro Pastor, Víctor. (2015). La cáscara de banano maduro que desecha la empresa ecuatoriana CONFOCO S.A. durante la deshidratación. Se variaron dos parámetros: el tamaño de partícula de la cáscara de banano (845 μ m, 400 μ m y 250 μ m) y la cantidad del polvo de cáscara de banano (10, 15 y 20 g/L) adicionando otras soluciones de 50 ppm de plomo (II) y 50 ppm de Cr (VI). Durante el proceso de absorción se midió el pH cada 8 horas. Los resultados muestran un porcentaje máximo de absorción de 80 % \pm 1,75 para el plomo (II) y 51,2 % \pm 5,48 para el cromo (VI). El tiempo de retención hidráulica para los dos metales en estudio fue de 48 horas.

Angulo (2020), en su artículo de investigación tuvo como objetivo demostrar la reducción de las aguas turbias el coagulante cetáceo "*Opuntia ficus – indica*" el cual tuvo un diseño experimental, cuya metodología, fue desarrolló da en dos etapas: (1) la obtención del coagulante natural y (2) la experimentación para determinar la efectividad del coagulante. La técnica utilizada fue la prueba de jarras cuyas concentraciones fueron de 1226.4 g y 79.6 g. de coagulante, el tratamiento duró 30

minutos con dosis de 30 mg/l, 50mg/l o 90mg/l de coagulante. Los resultados fueron los coliformes fecales disminuyeron 2236 x 10⁻³ UFC a 987x10⁻⁴ UFC, 961x10⁻⁴ UFC, 955x10⁻⁴ UFC respectivamente. Asimismo, en *escherichia coli* disminuyen de 1042 x 10⁻⁴ UFC a 583x10⁻³ UFC, 539 x 10⁻⁴ UFC, 516 x 10⁻⁴ UFC respectivamente, y en estafilococos disminuyen de 647 UFC a 120 UFC, 109 UFC y 97 UFC, según las dosis indicadas. En conclusión, se determinó la efectividad del coagulante disminuyendo los contaminantes microbianos.

Salome (2019), en su artículo, tuvo como objetivo disminuir la turbidez del agua potable de la Unidad Minera Poderos mediante concentración del polvo de la semilla de *Cassia fistula* como coagulante natural, el diseño fue experimental, correlacional, cuya metodología, se seleccionó las muestras en presencia de lluvias. El polvo de la semilla de *Cassia fistula* fue probado como coagulante natural mediante las concentraciones de (15 mg/L, 20 mg/L, 30 mg/L) y un tiempo de agitación (20 minutos, 30 minutos y 40 minutos). Los resultados indicaron la reducción de la turbidez en agua cruda con un 97,8% en época de estiaje y 98,7% en época de avenida, con una dosis óptima de 20 mg/L con un tiempo de agitación de 40 minutos, y con el pH de 8,03 en época de estiaje y 8,09 en época de avenida.

Neciosup, Valderrama y Nole (2019), en su artículo tuvo como objetivo demostrar la intervención del peso y tiempo de agitación de los coagulantes naturales para la disminución de la turbiedad del agua del río Pollo, el diseño fue experimental en la cual se aplicó en un laboratorio, el metodológico, tuvo en base a una muestra de 50 litros de agua, extraída de este río, utilizando el coagulante natural (cáscaras, de papa, de yuca y de tuna), el tiempo de agitación, con 2 repeticiones por tratamiento; utilizando el turbidímetro para el análisis. Los resultados obtenidos, demostraron que la utilización de 20mg del coagulante natural de la cáscara de yuca disminuye del 30,50% de la turbidez. En conclusión, el coagulante natural (cáscara de yuca) tiene la capacidad de disminuir la turbidez en las aguas rudas.

Choque (2018), es su artículo, tuvo como objetivo demostrar la capacidad floculante de tres variedades de *Cactáceas Echinopsis pachanoi*, *Neoraimondia arequipensis* y *Opuntia ficu* para el tratamiento de agua residual artificial. El diseño fue experimental y cuya metodología aplicó dosis del 1%, 2% y 3% de coagulante de las tres variedades de cactáceas extraídas. Los resultados demostraron que el pH fue de 6.61 a 7.58; mientras que, la dureza y la alcalinidad no muestran diferencia

significativa. En conclusión, la aplicación de las especies *Cactáceas Echinopsis pachanoi*, *Neoraimondia arequipensis* y *Opuntia ficu* tienen capacidad clarificante y el 80% de remoción.

Barbarán, López y Chico (2017), tuvo como objetivo reducir la turbiedad de agua con los coagulantes de semillas de durazno y palta para la clarificación del agua del río Santa-Chimbote, el diseño fue experimental, la metodología, se analizó el pH, turbidez y sólidos totales en suspensión antes y después de la aplicación de los coagulantes de semillas de durazno y palta desengrasadas en diferentes concentraciones (5, 10 y 15 g/L), test de jarras, midiendo los equipos calibrados. Los resultados fueron el porcentaje de remoción del 92.95% a la concentración de 15 g/L; mientras que, la semilla de palta a 5 g/L, alcanzó un porcentaje de remoción es de 48,92%. En conclusión, tiene una mayor eficacia que las semillas de palta para la reducción de la turbidez del agua.

Arias (2017), en su artículo titulado: "Tratamiento de aguas residuales de una central de sacrificio: uso del polvo de la semilla de la *Moringa Oleífera* como coagulante natural", tuvo como objetivo analizar la eficiencia de la semilla del árbol *Moringa Oleífera* como coagulante en el tratamiento de aguas residuales de matadero. Para ello, en lo metodológico realizó diferentes pruebas de coagulación / floculación en un aparato de prueba de jarra. Se midieron pH, turbidez, color, temperatura, DBO₅, OD, sólidos suspendidos totales (SST), coliformes totales y fecales antes y después. Los resultados mostraron que, se logró eliminar el 87% de color y el 80% de turbidez, utilizando una dosis óptima de 7500 mg / L y una concentración óptima del 5%. En conclusión, el uso de polvo de semilla de *Moringa Oleífera* mejora las características de las aguas residuales, que hasta ahora eran poco conocidas.

Chávez (2017), en su artículo tuvo como objetivo demostrar que los coagulantes naturales son una alternativa frente a los coagulantes sintéticos. En lo metodológico, se realizaron prueba de jarras, desarrollando los análisis de dosificación, floculación y sedimentación. Se utilizó la *salvia Hispánica* para la coagulación con el sulfato de aluminio, además se utilizaron el sulfato de aluminio como coagulante primario, con el objetivo de comparar la eficiencia de la *Salvia Hispánica*. Se concluyó una reducción de la turbiedad a valores ≤ 2 UNT (límite de la normativa nacional).

Vela, C. (2016) en la investigación Disminución de la turbidez utilizando coagulante natural *Moringa oleífera* en aguas obtenidas del río Alto Chicana, puente Ingón,

Trujillo 2016, usa la *Moringa Oleifera* para la remoción de la turbiedad usando un diseño experimental mediante la prueba de jarras con 4 tiempos, donde se logra reducir la turbidez en un 93.10% al aplicar una dosis preparada de 20 ml por 700ml de agua turbia.

Salim, Rosliza (2016) en Biosorción de Plomo (Pb) y Cobre (Cu) de soluciones acuosas usando polvo de cáscara de plátano, se usó un coagulante de cáscara de plátano sumergida en agua destilada y otra porción del coagulante sumergida en hidróxido de sodio por 1 hora. Las muestras se secaron en un horno a 105°C por 24 horas y fueron molidas y tamizadas por tamices de diámetro entre 200 y 400 µm. Se usaron masa de (0.1, 0.3, 0.5, 0.7 y 0.9 g) en 100 ml de cada metal tóxico (Pb y Cu) conteniendo una concentración estable de 10mg/L y bajo una velocidad constante de agitado de 500 rpm. El mayor porcentaje de remoción encontrado fue de 0,9 g de polvo de cáscara de plátano no tratada con 80% para Plomo y 66% de remoción para Cobre.

Según M. Priyatharishini et al. (2019), según su Estudio sobre la efectividad del coagulante de cáscara de plátano en la reducción de la turbidez en aguas residuales sintéticas, mediante un experimento en prueba de jarras de 6 paletas se realizaron 3 análisis a muestras en las que se colocó una dosis de 100 mg/L de coagulante, agitada a 100 rpm por 4 minutos de mezcla rápida seguida de 25 minutos de mezcla lenta a 40 rpm. Esto para mantener las partículas de flóculos suspendidas uniformemente. La muestra se dejó reposar por 1 hora para luego ser filtrada. Se pudo hallar que la dosis más efectiva fue de 100 mg/L ya que logró remover la turbidez en un 79%.

Z. Dollah et al. (2019) en Residuos de cáscaras de cítricos como fuente de coagulante natural para la remoción de turbidez en el agua se agregaron los coagulantes de cáscara de cítricos en las panaderas con la dosis correspondiente de 0(control), 5, 10, 15, 20 y 25 mg/L (Conjunto 1), 0(control), 10, 20, 30, 40 y 50 mg/L (Conjunto 2), 0(control), 20, 40, 60, 80 y 100 mg/L (Conjunto 3). La mezcla fue agitada por 1 minuto a 80 rpm seguida de 15 min de mezcla lenta a 30 rpm y 20 min de asentamiento. Luego de experimento, los resultados indicaron que la mejor dosis de coagulante y eliminación de turbidez para *Citrus Microcarpa* y *Citrus Aurantifolia* se encontró a 30 mg/L con 75,6% de eficiencia y 60 mg/L con 74% de eficiencia respectivamente

Jian Hailonga et al. (2018) en el Estudio sobre el efecto del coagulante compuesto por cáscara en el tratamiento de agua simulada con ácido húmico se aplicó un coagulante elaborado con cáscara de plátano y naranja, el cual fue sumergido en una solución acuosa de Hidróxido de Sodio, agitando la mezcla por 3 minutos para luego colocarlas en un baño de agua a 60°C y lixiviados durante 10 min para posteriormente ser filtradas. Para el proceso de coagulación se fijaron a dosis de coagulante se ajustó a 5, 15, 25, 35, 45, 55 mg/L siendo agitada rápidamente la muestra a 200 rpm por un minuto, lentamente a 60 rpm durante 10 min y luego a 40 rpm por 5 minutos para ser precipitada por 15 min. Se encontró la mayor remoción de turbiedad con un 90% a una dosis de 25 mg/L del coagulante.

Benalia Abderrezzaq et al. (2019) en el artículo Uso de bellotas como coagulante natural en una planta de tratamiento de agua potable se aplicó un coagulante en base a bellotas en cual fue mezclado con disolventes agua destilada (DW); solución de NaCl (0,25, 0,5 y 1 M); solución de NaOH (0,025, 0,05 y 0,1 M); y solución de HCl (0,025, 0,05 y 0,1 M). Se obtuvo un extracto filtrado del agente coagulante activo luego de sedimentar por 30 min y filtrarlas por un papel filtro rugoso de 0.45 micrones. Durante la coagulación, se agregaron las concentraciones de los coagulantes de cada vaso de precipitado y se agitó por 3 min en 160 rpm. En la etapa de floculación se mezclaron a 30 rpm por 20 min. Se decantaron por 30 min finalmente. Se hallaron porcentajes de turbidez reducida de 71.6% para el coagulante activo en polvo (AC-polvo) y 84.77% para el coagulante activo de Agua (AC-H₂O).

Además los autores Nur Athirah Huzaisham et al., (2020) que uso de cáscaras de plátano recicladas, cuyo objetivo fue el tratamiento de aguas residuales con las cáscaras de plátano, el cual disminuyó los se contaminantes pesados, contaminantes orgánicos e inorgánicos, las metodologías fueron descritos mediante los autores, las técnicas utilizadas fueron espectroscopia de absorción atómica de llama para estimar el metal, se concluyó que la tasa de adsorción del 98% de eliminación de iones de metales pesados y hasta el 98,93% de eliminación de compuestos orgánicos e inorgánicos, con el pH optimizado para Cr (VI) era 3.0 y de cadmio fue 0.01 mg/l con una dosis de adsorbente de 4 g / con tiempo de contacto de 120 min, con un diámetro de 0,5 y 1 mm.

Por otro lado, Cardona, Jorge (2018), demostró la descontaminación del Río Bogotá

2015 La experimentación se realizó a escala de laboratorio se describe la metodología utilizada para desarrollar los experimentos Oxígeno disuelto, pH, Sólidos suspendidos totales, Demanda química de oxígeno. Las técnicas y equipos utilizados fueron de tratamiento aerobios se realizaron los montajes conectados al sistema de aireación a nivel de laboratorio y para el caso de los anaerobios, evitando la entrada de aire a los reactores 3 dosis a utilizar, siendo 1, 3 y 6 ml por litro de agua, con un tiempo de 4, 8 y 12 días. Concluyendo una disminución de DBO en 31%, un pH de 5 a 7, el oxígeno disuelto de 61% a 65% y el DQO de 61% a 65% aun los sólidos totales no alcanzaron el 50 %.

De acuerdo con los autores R. Subashree, N. Surya Praba y Dr. G. Anusha (2021), el objetivo es el Tratamiento de aguas residuales con el uso cáscara de plátano y limón como adsorbentes, el diseño es experimental puro, cuya metodología se basa en 2 etapas , la primera es la recolección de cáscaras de limón y plátano de las casas y se recolectaron, la técnica que utiliza es la prueba de jarras, con una velocidad de 100 rpm el cual se midió los parámetros respectivos (pH, tiempo de contacto, dosis de adsorbente y tamaño de partícula del adsorbente) y se filtró con un papel de filtro, se calculó el diámetro del coagulante el cual fueron 600 μm , 425 μm , 300 μm , diferentes tiempos de contacto de 30, 60, 90, 120 y 150 minutos, en conclusión se determinó las características de los coagulantes de la cáscara de plátano y del limón.

De acuerdo a los autores Muda, Khalida et al., (2015) demostró el uso potencial de semillas de frutas y hojas de plantas como agentes coagulantes, el diseño es experimental puro, en el tratamiento de aguas secaron en un horno a una temperatura entre 103 ° C y 105 ° C durante 24 horas, se pesó una muestra de 10 mg de polvo de las semillas, se usó la técnica de prueba de jarras cuyas velocidades fueron 200 rpm durante 1 minuto y 15 minutos a 60 rpm, teniendo como resultado una humedad 20.5% y remoción de turbidez de 31.5%

De acuerdo con los autores Unnisa Syeda A.; ZAINAB, Shaik Carica (2021), las semillas de *Carica papaya* como coagulante y desinfección solar para remoción de turbiedad y coliformes, fue experimental puro el cual trató el agua turbia con polvo de semilla de C en concentraciones 0.2 y 0.6 mg / l. papaya, los resultados fueron el pH de la muestra descendió de 7.8 a 7.2 y 7.6 a 7.5 mediante la adición de 0.2 y reduciendo la turbidez en 80-99,5%, pH de 7, Sólidos Totales Disueltos (STD) a

45% y *E. Coli* a 90%.

Según Arya, Chandran; Duithy, George (2021), tuvo como objetivo la aplicación de semillas de papaya como coagulante natural para la purificación de aguas las semillas, cuya metodología fue experimental puro, se inició por secado al sol por un período de 7 días de las semillas de papaya, se aplicó una la dosis de 0,6 g / L, el cuyo resultado fue la eliminación el 89,14% y la turbidez del 91,92 % y de dureza total disminuyó un 90%.

Según los autores Ahmad, Nadia; ISMAIL, Nurhazwani y SIANG OH, Kai (2021), en Uso potencial de *Hibiscus Sabdariffa*, demostraron que el tratamiento de aguas grises la metodología fue experimental puro el cual se inició con el secado en el horno durante 3 horas a 60 °C, el cual se colocaron 16 mg/l y 20 mg/l, los resultados fueron una eficiencia de remoción de turbidez a 90.69% y remoción de DQO son 90.69% y DQO 54.38% y un pH en condiciones alcalinas 8 – 11.

S. Mohan, et al., (2021), demostró utilización de los coagulantes naturales para el Tratamiento de aguas residuales textiles, tuvo un diseño experimental, cuya metodología fue la recolección de hojas y se secaron naturalmente a temperatura ambiente durante 4 días, utilizando un aparato de prueba de jarras, se obtuvo como resultado un DBO₅ 282.6 mg/l y 0, 6 mg/l DQO.

Ugwu, A.F. Umuokoro, E.A. Echiegu, B.O. Ugwuishiwu y C.C. (2021), comparó el uso de coagulantes naturales y artificiales para el tratamiento de aguas grises, el diseño fue aplicado y la metodología consistió en 4 etapas, se utilizaron las semillas de *M. oleifera*, la yuca, el alumbre cristalino sólido (sulfato de aluminio), se realizaron 13 tratamientos de 200 mg / l para moringa, 30 mg / l para alumbre y 1.000 mg / l para yuca, cuyo tiempo de revolución fue durante 3 min y 5 min. Los resultados fueron con un nivel de reducción de turbidez del 96 y 95% respectivamente, de pH más bajo de 6.2 a 8.5m, DBO se redujo de 5,2 a 2,3 mg, coliformes entre 90 y 98,5%.

Servando, C, López, Amatia, C, Perez I. (2017), demostró que la aplicación de los extractos naturales derivados de semillas, hojas, cortezas de árboles y raíces forman coágulos o flóculos, el diseño fue experimental, cuya metodología consistió en la utilización de la en cruda obtenida del río Sinú, se analizaron muestras con turbidez de 56, 104, 200 y 301 NTU, en presencia de 5 a 60 mg / l de guásima ulmifolia y añadiendo un 24 mg/l de almidón yuca , los resultados mostraron una

eliminación de alrededor del 50 al 70% solo con guásuma ulmifolia y añadiendo un el almidón de yuca como coagulante un 94% de remoción.

Respecto a las **teorías relacionadas**, las Aguas residuales: OEFA. (2014), son aquellas aguas que han sido utilizadas para un objetivo, cuyas características han sido alteradas, el cual se requiere tratamiento previo. Las aguas residuales provienen de los sectores industrias, domésticas, pesquera, etc., Las características de las aguas residuales cambian como las físicas, químicas o microbiológicas según el tratamiento que se requiere.

En los Valores Máximos Admisibles. (2019), se indica que el tratamiento previo que debe cumplir los VMA, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores Máximos Admisibles

PÁRAMETROS	UNID	Valores
FÍSICO - QUÍMICOS		
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	15
Potencial de Hidrógeno(pH)	pH	5,5 – 9,0
Turbiedad	NTU	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	-
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	500
INORGÁNICOS		
Plomo	mg/L	0.1
Cadmio	mg/L	0.2

Fuente: MINAM: VMA (2019).

El Plomo, según Rubio, G et al. (2017) es un metal pesado, cuya nomenclatura que tiene número atómico 82 y un peso atómico 207,19;

densidad relativa 11,4 g/cc a 16°C (61°F), en estado natural es de color azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate.

De acuerdo con Vargas, A. (2017) Es maleable y se funde con facilidad a 327,4°C embulle a 1725°C. Es un metal divalente (2 y 4). Tiene carácter anfótero, ya que forma sales de plomo de los ácidos, así como sales metálicas del ácido plúmbico.

El plomo contamina el agua potable a través de la corrosión de las tuberías que lo contienen. Este fenómeno se da con mayor efecto cuando el agua es ligeramente ácida. Este es el motivo de ajustar el pH del agua para evitar la corrosión de la tubería y por ende la contaminación del agua.

Vargas, A. (2017)

Para el Ministerio de Salud. (2018), este metal causa varios efectos no deseados en la salud humana como:

Inhibición de la biosíntesis de la hemoglobina y la anemia.

Variación de la presión sanguínea.

- Daños renales.
- Problemas abortivos.
- Alteración del sistema nervioso.
- Daño al cerebro.
- Infertilidad del hombre a través del daño en el esperma.
- Disminución de las capacidades de aprendizaje de los niños.
- Alteración del comportamiento de los niños, como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad.

Entre los efectos ambientales del plomo, de acuerdo a Rubio, G et al. (2017). Se encuentra en la corteza terrestre de forma natural, pero las concentraciones mayores encontradas en el medio ambiente son el resultado de las actividades antropogénicas a combustión de combustibles fósiles, los procesos industriales, la combustión de los residuos sólidos, también contribuyen a aumentar la contaminación. Los suelos cercanos a las autopistas son contaminados por la presencia del plomo, especialmente cuando existen cultivos.

Cadmio: Según Bismark, Castro (2015) es causada por las Baterías

recargables de cadmio (Ni/Cd), agroquímicos, pigmentos y estabilizadores en plástico y PVC, pigmentos en pinturas, galvanización, catalizadores y conservadores en la industria del plástico, elaboración de pinturas y aleaciones

El coagulante es un producto líquido estos pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los coagulantes inorgánicos tales como el cloruro férrico actúan en el agua residual en una desestabilizando se forma materia en forma de coágulos con un proceso de coagulación. (Cabrera. X, et al. 2009).

La coagulación tiene como función, introducir en el agua una sustancia que tenga la capacidad de neutralizar la carga de los coloides. (Jairo. R, 2013), además es un proceso de desestabilización química de las partículas coloidales el cual se neutraliza y los coloides se mantienen separadas. (Cabrera. X, et al. 2009).

En este proceso se presenta fuerza de repulsión entre las partículas contaminantes de las aguas residuales, esto es debido a las cargas eléctricas que tienen, por lo que se conservan suspendidas en el agua por lo tanto no sedimentan; este fenómeno se realiza mediante la adición de coloides de carga opuesta de las partículas contaminantes, por otro lado la fuerza de atracción de Van der Waals se produce por el movimiento continuo de las partículas en suspensión el cual genera atracción entre ellas, reduciendo la repulsión así pueden unirse y flocular. (Cabrera. X. et al, 2009).

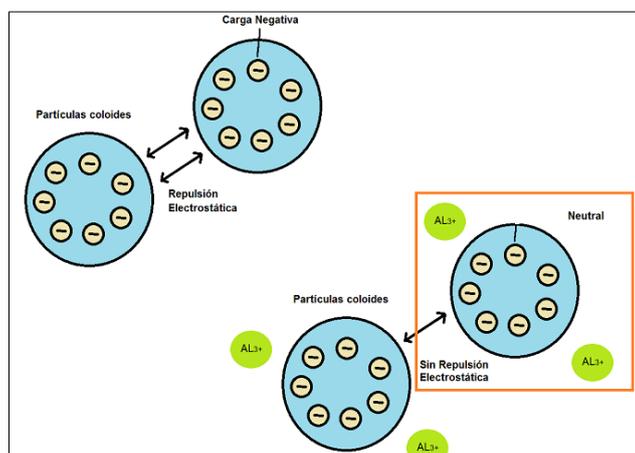


Figura 1. Mecanismo de actividad del coagulante

Fuente: Bravo. (2007).

Los coagulantes de origen natural tienen una gran ventaja significativa no como los coagulantes convencionales, sus principales funciones son: (Cabrera. X, et al. 2009).

Se caracteriza por la biodegradable y es alternativa amigable para el ecosistema.

- Es de carácter orgánico y que no varía el pH y la conductividad en el agua.
- La reducción total del aumento de sales naturales en el agua.
- La eficiencia mayor se consigue con una menor concentración del coagulante con una mayor velocidad para la decantación disminuyendo el tiempo de coagulación y mejorando la densidad del coágulo disminuyendo significativamente la cantidad de floculante.
- Es una alternativa económica ya que está relacionado a los costos de mantenimiento de las instalaciones del tratamiento, esto es debido a la corrosión que se utilizan de manera convencional, este coagulante se utiliza de manera muy eficiente el cual elimina y reduce los contaminantes a través de los floculantes.

Influencia en la optimización del proceso de coagulación, dentro de las cuales se destaca:

El pH es la constante más involucrada en el proceso de coagulación, disminuyendo disminuye la solubilidad del coagulante en el agua, el cual requiere concentraciones mayores, además tomó mayor tiempo para la formación del flóculo (Cabrera. X, et al. 2009).

La Turbiedad es la concentración de coagulante aumenta con la turbiedad, sin embargo, si la turbiedad es muy alta las dosis de coagulante disminuyen, pues el tiempo de colisión entre los coloides es muy baja, se requiere alta dosis de

coagulante pues hay menor probabilidad de choque entre partículas (Cabrera. X, et al. 2009).

La Agitación y mezcla es el proceso para la formación del coagulante, para asegurar la concentración uniforme de toda la solución los grandes factores es la intensidad y tiempo (Cabrera. X, et al. 2009).

El tamaño de las partículas coloidales es diminuto, se requiere mayor cantidad de coagulante, si las partículas fueran grandes se dificulta la formación del flóculo (Cabrera. X, et al. 2009).

La temperatura del agua es afectada por la variación de la densidad del agua, este parámetro es rectificada en la energía cinética de las partículas en suspensión, en este proceso de coagulación es lento con temperatura elevada y si la temperatura es baja aumenta en la viscosidad y disminuye la sedimentación del flóculo (Cabrera. X, et al. 2009).

La dosis de Coagulante se determina mediante prueba de jarras dependiente de la concentración del coagulante.

Características del coagulante

Porosidad; según Ghanem, A, et al. (2010), está asociada con la densidad del material, y con la naturaleza de sus compuestos y la existencia de espacios vacíos entre ellos.

Granulometría del coagulante: Ghanem, A, et al. (2010), los diferentes tamaños de tienen una característica fundamental para demostrar que la velocidad de sedimentación de los flóculos lastrados aumenta en la medida que aumenta el tamaño de los granos de ese agente lastrante. Clarificación, generalmente una microarena cuyos diámetros oscilan en su mayoría entre 0,1 a 0,3 mm, se agrega a una suspensión de partículas sólidas coaguladas y químicamente estabilizadas.

La Prueba de jarras, es una técnica de ensayo de jarras (Figura 2. Gráfico de la prueba de jarras), se utiliza para el control del proceso de coagulación química de aguas dependiente de los valores de pH, turbiedad, color y alcalinidad del agua cruda, (Yesid. R y Moreno, C, 2014).

Las concentraciones del coagulante y el floculante en cada jarra permiten la disminución de los coloides que están en suspensión con las partículas orgánica mediante el proceso de floculación, permitiendo estabilizar el pH de la muestra hasta tener a los valores con la floculación tenga resultados óptimos el cual dependerá del reactivo a utilizar, el rango común en el pH es entre 7.3 – 7.6. (Yesid. R y Moreno. C, 2014).

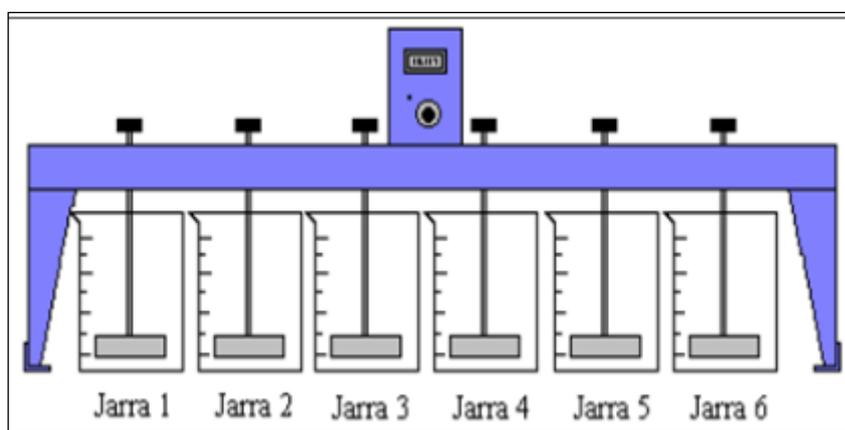


Figura 2. Gráfico de la prueba de jarra
Fuente: Pacheco. P y Zapatta, K. (2008).

La cáscara de plátano (*Musa Paradisiaca*) según Ortiz, M (2020), es un compuesto lignocelulósico compuesta de celulosa, Hemicelulosa y lignina, pero su composición varía con el origen del material, de acuerdo al Ramírez, A (2017) la cáscara de plátano maduro es el material lignocelulósico, que representa alrededor del 40 % del peso total de la fruta y su composición se da de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. Componentes de la cáscara de plátano

COMPONENTES	CASCARA DE PLATANO (% base seca)
Almidón	39.89
Humedad	89.1
Hemicelulosa	14.8

Celulosa	13.2
Lignina	14
Magnesio	0.16
Calcio	0.26
Cenizas	11.37

Fuente: Ramírez, A (2017).

La familia Musáceas, género Musa, el cual está ubicado en Indonesia, pero debida a su colonización de los españoles se propagaron hacia el sur y este se propagó en el norte, es la fruta más consumible en todo el mundo gracias a su adaptabilidad en la cosecha para su producción sea económicamente sustentable que son suelos fértiles y húmedos (Gonzales, 2012).

Los suelos generalmente son terrenos profundos con drenaje, con la capa freática a menos de dos metros de profundidad; para evitar la inundación de las raíces, el clima es húmedo, con una pendiente del 1%, en los terrenos más secos se hace una agricultura alternativa para la cosecha. Para el cultivo son generalmente con un pH de 6 (Álvarez, 2018). Tabla 2. Taxonomía de la especie *Musa paradisiaca*.

Para la adaptación requieren un clima tropical y subtropical, pocas veces los cultivos están en altitudes hasta 2300 msnm, aunque la mayoría no prospera a más de 600 m de altitud. (Álvarez, 2018)

Para la cosecha generalmente la temperatura está en un rango de 27 °C y por encima de los 37 °C. Las partes de la planta de *Musa paradisiaca* (plátano de seda):

Las raíces contribuyen a la nutrición de la planta, así como anclaje al suelo, poseen un diámetro desde 5 mm o más y su longitud puede alcanzar los 4.0 m, pero con frecuencia miden entre 0.80 y 1.20 m.

Las raíces superiores se extienden en forma horizontal, mientras que las inferiores pueden profundizar hasta 1.50 metros.

La yema lateral se desarrolló en el retoño: Las yemas laterales dan origen a los retoños conocidos con el nombre de hijos. Figura 3. Planta de plátano de seda

Rajesh K. Kaushal, Hemant Goyal.2019. s plantas de Moringa Oleifera y Okra
En el estudio se utilizaron diferentes cantidades de dosis de coagulantes (50 mg, 200 mg y 500 mg).



Figura 3. Planta de plátano de seda
Fuente: Marcelino, L; González, V y Ríos, D. 2010.

La cáscara de plátano como coagulante según Vargas, R, (2005) notó que las moléculas de carga negativa del polvo del plátano atraen a las moléculas de los metales pesados, que tienen carga positiva. Si bien la limpia sólo en un 65%, el proceso puede repetirse tantas veces como sea necesario hasta que el agua esté completamente limpia. Las cáscaras de plátano poseen una sustancia llamada "hidroxilo y carboxilo de pectina" que pertenece a unos de los grupos carbonilo.

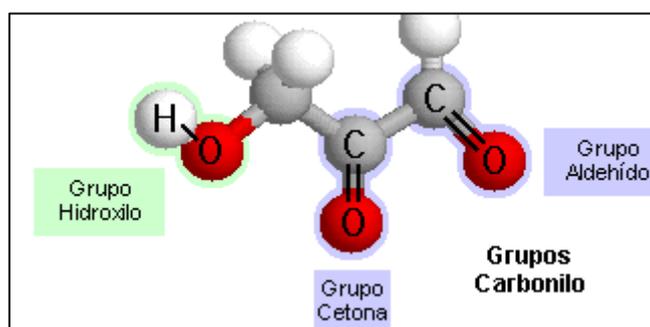


Figura 4. Formula química de los componentes de la cáscara de plátano
Fuente: Marcelino, L; González, V y Ríos, D. 2010.

La cáscara de plátano se absorbe por fisisorción, el cual se denomina absorción al acúmulo o depósito de material en un plano o superficie (a diferencia de la absorción que es un proceso volumétrico). Para el experimento necesitamos extraer la pectina encargada de las absorciones de los metales pesados.

Como parámetros que influyen en el proceso de adsorción tenemos al pH. El pH de la solución es el factor más importante en la adsorción de cationes como de aniones, siendo el efecto distinto en ambos casos. Así, mientras que la adsorción de cationes suele estar favorecida para valores de pH superiores a 4,5, la adsorción de aniones prefiere un valor bajo de pH.

El sitio activo del descontaminante interacciona con el catión metálico y la superficie polar o cargada del adsorbente, en este caso los microporos del carbón varían de pH. Tiempo de equilibrio en la adsorción Para eliminar metales pesados, la retención aumenta inicialmente de una manera lineal con la concentración en el equilibrio; esta retención está limitada por el número de sitios activos y, por tanto, llega a alcanzarse una

Respecto al efecto de la dosis de adsorbente en la adsorción, la relación g/L de adsorbente es el factor que limita el proceso en el caso de metales como el plomo, es decir a mayor cantidad de adsorbente, obtiene una mayor adsorción.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de diseño para esta investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, debido a que es secuencial ya que debe cumplir con un orden al momento de medir las variables al analizar las muestras del agua residual del río Rímac en Matucana. Además, es aplicable porque comprende los hechos observables y la relación que tiene la muestra y el coagulante. (Concytec, 2019).

El tipo de investigación fue correlacional cuyo diseño es pre experimental ya que se analizó las aguas residuales de Matucana con el uso del coagulante natural en base a cáscara de *Musa paradisiaca* (plátano de seda) antes y después del tratamiento.

G: O1 --- X ----- O2(I)

Dónde: (O1) es la muestra inicial (X) es el tratamiento y (O2) es la muestra tratada.

El proyecto de investigación fue experimental se tomó referencia a dos autores, para esta investigación.

Salim, R, et al. (2016). Proceso de transformación de la cáscara de plátano a coagulante el cual se determinan las características.

Carrasco, S. (2009). Se realizó con diferentes concentraciones: 3 g/l, 5 g/l y 7 g/l.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente:

Uso de la *Musa paradisiaca* como coagulante

Variable Dependiente:

Tratamiento de las aguas residuales

La Operacionalización de las variables dependiente e independiente se muestra en el Anexo N° 1 Matriz de Operacionalización de Variables

3.3. Población, muestra y muestreo

Se consideró como **población** las aguas residuales del Río Rímac en Matucana en la provincia de Huarochirí, el río Rímac es una de las importantes cuencas hidrográficas del Perú, al estar en el centro del país, cumpliendo una función fundamental que es el abastecimiento de agua para las actividades humanas como el consumo humano, agrícola y energético, existiendo centros de generación de energía eléctrica. (Figura 4. Localización de Matucana)

Para la **muestra** se seleccionó 1 punto de muestreo que fue a criterio del investigador, para lo cual se recolectó una muestra de 20 L para su pre y post tratamiento en el laboratorio.

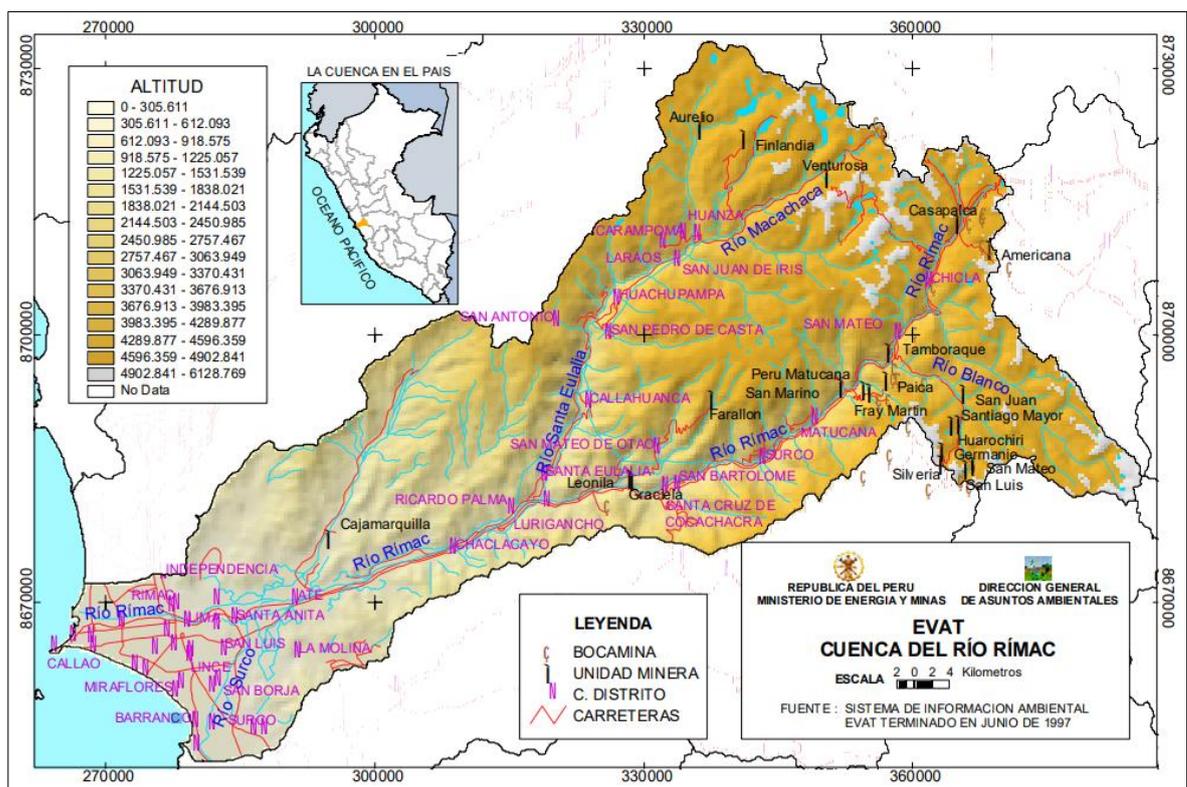


Figura 5. Localización de Matucana
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 1997.

El muestreo fue no probabilístico a criterio, puesto que la recolección de muestras no depende de las causas relacionadas a las características.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

En el proyecto, se usó la prueba de jarras para el tratamiento de las aguas residuales con el uso del *Musa paradisiaca* (plátano de seda), el cual se menciona en la Tabla 4. Etapas del Uso de la *Musa paradisiaca* para el tratamiento de aguas.

Las técnicas utilizadas para este proyecto fueron:

- Observación
- Experimental
- Estadística

La cual se evaluó con sus respectivos instrumentos. Los instrumentos utilizados fueron:

- Ficha de cadena de custodia
- Formato de ficha de observación
- Formato preliminar del análisis de las aguas residuales
- Ficha de registro durante la utilización del coagulante de cáscara de *Musa paradisiaca* (plátano de seda) en diferentes concentraciones

Tabla 3. Etapas del Uso de la *Musa paradisiaca* para el tratamiento de aguas

Etapa	Fuente	Técnica	Instrumento	Resultado
Identificación del área de estudio	Área de estudio internet	Documental	Ficha de cadena de custodia	Toma de muestra para el tratamiento
Proceso de la obtención del coagulante con <i>Musa paradisiaca</i>	Laboratorio	Observación	Cuaderno de laboratorio	Obtención del coagulante
Tratamiento de aguas con el coagulante	Área de estudio Laboratorio	Observación	Ficha de registro durante la utilización del coagulante de cáscara de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano de seda) en diferentes concentraciones	Aguas residuales tratadas con el coagulante <i>Musa paradisiaca</i>
Análisis y resultados	Laboratorio	Observación	Internet	Análisis estadístico de los resultados

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se observa las etapas que se evaluó el tratamiento de las aguas residuales con aplicación de la *Musa paradisiaca* en los cuales se utilizaron las técnicas, las fuentes y los instrumentos para el proyecto de desarrollo.

Se observa las etapas del uso de la *Musa paradisiaca* para tratar las aguas residuales, estuvieron divididas en cuatro etapas:

Etapa 1. Identificación del área de estudio: Se identificó el punto de muestreo para el recojo de las aguas residuales, posterior a ello, se recogió una muestra inicial cuyas coordenadas son mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4. Coordenadas geográficas del punto de muestreo

Puntos de muestreo	Coordenada geográfica	
	X	Y
PM1	-81.64569536	8689895

Fuente: Elaboración propia

Para la proyección de las coordenadas geográficas se convirtió las coordenadas UTM con el GPS como se muestra en la. (Figura 6).



Figura 6. GPS en campo.
Fuente: Elaboración propia

Anteriormente se realizó el análisis preliminar donde se dio a conocer la contaminación de las aguas residuales del río Rímac en Matucana que se comparó con los VMA (Valores Máximos Admisibles) mostrados en la Tabla 5.

Tabla 5. Comparación de los Valores Máximos Admisibles

PARAMETROS		
Físico – químico	unidad	Valores
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	1000
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	500
Aceites y Grasas	mg/l	100
Inorgánicos		
Plomo (Pb)	mg/l	0.5
Cadmio (Cd)	mg/l	0.2

Fuente: Decreto Supremo. N° 010-2019-VIVIENDA.

Etapa 2. Proceso de la obtención del coagulante con *Musa paradisiaca*, se recolectó el plátano de seda del que se obtendrá el coagulante en un proceso de varias etapas según se muestra en la Figura 7.

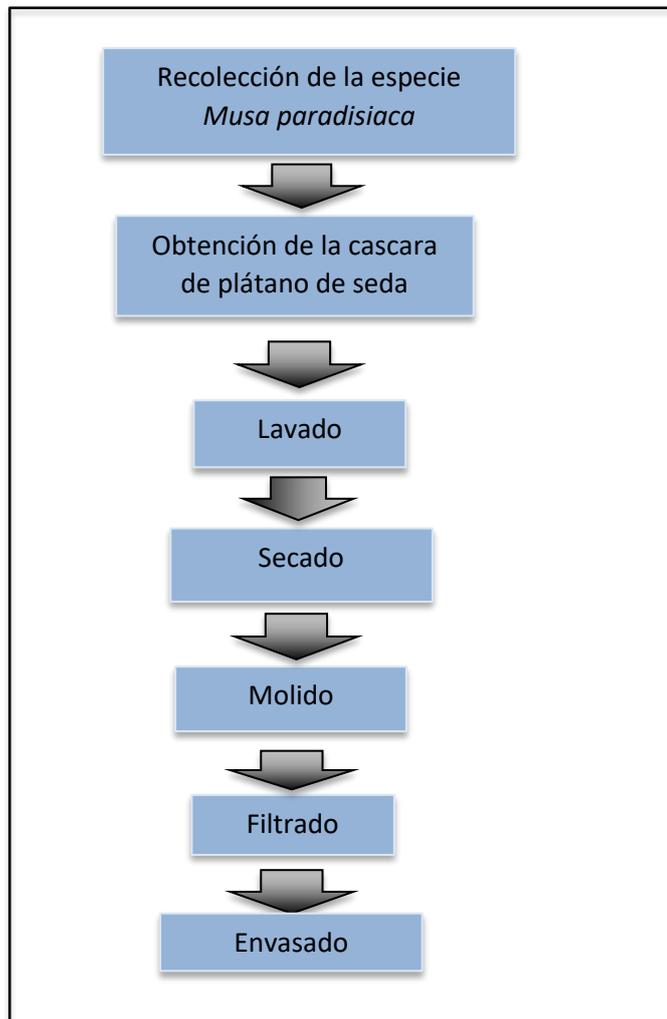


Figura 7. Obtención del coagulante *Musa paradisiaca*
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 Se observa la obtención del coagulante a partir de cáscara de plátano el cual se dividirá en 7 etapas para su obtención.

Etapa 3. Muestreo de las aguas residuales y tratamiento con el coagulante

Se recolectó las aguas residuales, para lo que se tomaron 20 L en un muestreo al azar simple y fue de acuerdo al ECA del agua. Para esto se usó los instrumentos cadena de custodia y ficha de observación.

Se realizó con la técnica prueba de jarras con 5 L en cada recipiente el cual se colocará las concentraciones de 3, 5 y 7 g/L, como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. Metodología de la Prueba de Jarras.

Concentración del coagulante (g/L)	Velocidad rápida Rpm	Tiempo de v/s rápida (min)	Velocidad lenta (Rpm)	Tiempo de v/s lenta (min)	Tiempo de reposo (min)
3	150	3	45	60	15
	150	3	45	60	30
	150	3	45	60	45
5	150	3	45	60	15
	150	3	45	60	30
	150	3	45	60	45
7	150	3	45	60	15
	150	3	45	60	30
	150	3	45	60	45

Fuente: Elaboración propia

Etapa 4. Análisis y resultados

Una vez obtenidos los resultados del laboratorio, utilizando la prueba de jarras, se utilizó la estadística descriptiva para responder las hipótesis establecidas en la matriz y verificar el grado de confiabilidad.

3.5. Procedimientos

Equipos de Medición

Para la disminución de los contaminantes de las aguas residuales con la utilización de la *Musa paradisiaca* se usaron los siguientes equipos:

- Prueba de jarras
- pH metro
- Turbidímetro
- Cronometro
- Multiparámetro
- Balanza analítica
- Horno
- tamizado
- GPS
- Etiquetas

a. Obtención del coagulante *Musa paradisiaca*

Para la obtención de la *Musa paradisiaca* se compró el fruto en el mercado del distrito de la Victoria. (Figura 8). Se obtuvieron los plátanos más maduros para la elaboración.



Figura 8. Obtención de la especie *Musa Paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia

Se compró a un tercero la especie, la cual se lavó y desinfectó, realizándose los siguientes procesos para absorción del coagulante:

Secado: la cáscara se mandó a secar de manera natural (Figura 8), los cuales se tardaron 7 días, posteriormente se mandó a cortar, se llevó al horno a temperatura de 100°C durante 24 horas hasta secado ideal. (Figura 9).



Figura 9. Secado de la cáscara

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Secado y cortado de la cáscara de plátano

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se colocó en el horno de secado dentro de 24 horas a 100°C



Figura 11. Secado de la *Musa paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Peso después del secado de la *Musa paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia

Tamizado: Para el tamizado se realizó en el diámetro de 300 μm y 600 μm el cual se pasó varias veces para que esté de manera uniforme. (Figura 12 y Figura 13).

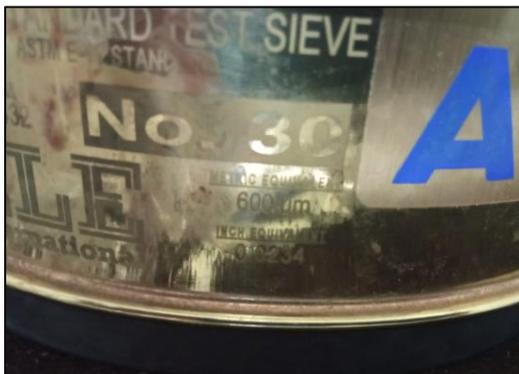


Figura 13. Tamizado de la *Musa paradisiaca* con el diámetro 600 μm

Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Tamizado de la *Musa paradisiaca* con el diámetro 300 μm

Fuente: Elaboración propia

Granulado: Se obtuvo el coagulante con diferentes tipos de granulometría 300µm y 600 µm



Figura 15. Obtención y pesaje del coagulante *Musa Paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Obtención del coagulante *Musa Paradisiaca* con el diámetro 300 µm y 600 µm

Fuente: Elaboración propia

Utilización del coagulante *Musa Paradisiaca*

Se utilizó para la prueba de jarras el coagulante el que se midió en 300 µm, debido que en 600 µm, no se obtuvieron los resultados esperados, porque se formaban pelusas en el tratamiento de la prueba de jarras.

Características del coagulante *Musa paradisiaca*

Se realizó la caracterización del coagulante *Musa paradisiaca*, el cual se analizó mediante un tercero, se midieron los parámetros:

- Porosidad
- Granulometría
- Humedad
- Peso

Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 7. Caracterización del coagulante

Residuo	Porosidad	Granulometría	Humedad	Peso
	(%)	μm	(%)	(g)
<i>cáscara de plátano</i>	0.58	300	71	160.1

Fuente: Elaboración propia

Pesaje del coagulante *Musa Paradisiaca*

Con la obtención del coagulante se dividió en 3 cantidades:

- En 3 g/L el cual se colocó en prueba de jarra con la prueba de jarra con una velocidad: 150 RPM en 3 minutos y velocidad rápida de 60 min con un reposo de 15 minutos.



Figura 17. Pesaje de 3 g del coagulante *Musa Paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia

- En 5 g/L el cual se colocó en prueba de jarra con la prueba de jarra con una velocidad: 150 RPM en 3 minutos y velocidad rápida de 60 min con un reposo de 30 minutos.



Figura 18. Pesaje de 5 g del coagulante *Musa Paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia

- En 7 g/L el cual se colocó en prueba de jarra con la prueba de jarra con una velocidad: 150 RPM en 3 minutos y velocidad rápida de 60 min con un reposo de 30 minutos.



Figura 19. Pesaje de 7 g del coagulante *Musa Paradisiaca*

Fuente: Elaboración propia

Recolección de las aguas residuales:

Se identificó del área de estudio para la obtención de los puntos de muestreo para el recojo de las aguas residuales, posterior a ello, se recogió unos 20 litros cuyas coordenadas son mostradas.

Se procedió a la toma de datos para la medición del caudal, se midió un tramo del curso del río. (Figura 20)



Figura 20. Tramo del caudal

Fuente: Elaboración propia

Datos del caudal:

Ancho del río: 7.40 m

Tiempo: 11.85 seg.

Largo: 5 m

Se midió el Caudal el cual fue de 114 l/s, el cual significaba que la turbulencia era baja. Se llevó a cabo para las muestras de las aguas residuales, con baldes herméticos de boca ancha y de manera individual se mandó analizar el inicio del tratamiento.

Toma de muestra de las aguas residuales

Por otro lado, se realizó la toma de muestra, como muestra se rótulo los bidones de 20 L, para su posterior tratamiento.



Figura 21. Delimitación de la toma de muestra

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Obtención de las aguas residuales

Fuente: Elaboración propia

Se midió en el campo el parámetro de la temperatura que fue de 19.3°C.



Figura 23. Medición de temperatura

Fuente: Elaboración propia

Tratamiento de la prueba jarra

Para el tratamiento de la prueba jarrase colocó en los 3 recipientes, cada frasco contenía 3 L de agua contaminada. (Figura 23)



Figura 24. Prueba de jarras

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se colocó las concentraciones de 3, 5 y 7 g/l en Tabla 8., donde se explica los tiempos y velocidades que se realizaron.

Tabla 8. Descripción de la prueba de jarras

Concentración del coagulante(g/L)	Velocidad rápida Rpm	Tiempo de v/s rápida (min)	Velocidad lenta (Rpm)	Tiempo de v/s lenta	Tiempo de reposo (min)		
3	150	3	45	60	15	30	45
5	150	3	45	60	15	30	45
7	150	3	45	60	15	30	45

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8, se describe la metodología de la prueba de jarras, tomando en cuenta las tres repeticiones y las concentraciones. Asimismo, se tienen en consideración los tiempos de reposo que fueron importantes para el tratamiento.

Con un total de 9 tratamientos con 3 repeticiones y 3 tiempos de reposo.

Estas concentraciones se dieron teniendo como referencia:

- SALIM, Rosliza et al. (2021). *Biosorción de Plomo (Pb) y Cobre (Cu) de soluciones acuosas usando polvo de cáscara de plátano.*
- carac. Bonelli Reyes Gonzales (2017). “*Obtención de almidón de plátano (Musa paradisiaca spp) modificado para el proceso de coagulación-floculación Moyobamba, 2017*”.
- Ramírez, Yúnior. (2016) *Aplicación de la cáscara del Musa paradisiaca, para la remoción de metales pesados (hierro, níquel y plomo) en el agua de consumo humano de las localidades de eslabón y mitucro-Independencia-Huaraz-Ancash, diciembre 2015-julio 2016.*

El tratamiento se llevó a cabo en el laboratorio de la UCV, con ayuda de un técnico experto en el uso de la técnica de prueba de jarras y el análisis de los parámetros físicos y químicos.

La determinación de las propiedades físicas, químicas e inorgánicas, se mandó analizar a un laboratorio certificado por INACAL.

Validez y confiabilidad:

La validez es el grado de un instrumento genera resultados sólidos y coherentes, el cual se aplicó a la investigación ya sea sujeto u objeto que demuestre resultados iguales. (Marroquín, R 2013)

Para la validación del instrumento se evaluó la investigación con formatos y fichas elaboradas, las cuales se sometieron al juicio de expertos (Tabla 9) y fue revisado por tres investigadores expertos en el tema, el cual verificó y dio su firma a los instrumentos a utilizar, (Marroquín, 2013).

Tabla 9. Juicio de expertos

Juicios de expertos	CIP
Dr. Euterio Acosta Suasnabar	25456
Dr. Ruben Munive Cerrón	38103
Dr. Holguin Aranda Luis Fermin	111614

Fuente: Elaboración propia

La confiabilidad es el grado que el instrumento produce en los resultados siendo coherente y consistentes, al igual que su aplicación fue confiable a la investigación produciendo resultados precisos o exactos. (Marroquín, R.2013).

Para el presente trabajo de investigación se sometió al alfa de Cronbach como se muestra en la Tabla 10, ya que requirió una sola administración siendo una confiabilidad interna.

Tabla 10. Confiabilidad del alfa de Cronbach

	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3	Instrumento 4	
1	80	80	80	80	320
2	90	90	90	90	360
3	85	90	90	90	355
Varianza	16.666	22.222	22.222	22.222	
Sumatoria de varianza	83.333				
Sumatoria de la suma de ítems	316.666				

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó el cálculo de la confiabilidad de los instrumentos usados según la Tabla 11.

Tabla 11. Cálculo de la confiabilidad de instrumentos

∞ :	coeficiente del cuestionario	0.982
K:	número de ítem del instrumento	4
$\sum_{k-1}^k * s_i^2$:	Sumatoria de varianza de los ítems	83.333
s_i^2 :	Varianza total de los instrumentos	316.667

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la confiabilidad de alfa de Cronbach, el resultado fue 0.98, esto quiere decir que el instrumento es de excelente confiabilidad.

Se determinó el grado de confiabilidad según la Tabla 12.

Tabla 12. Rango de la confiabilidad

RANGO	CONFIBILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos cuyo objetivo es analizar la hipótesis de los datos recolectados y utilizando el análisis estadístico, fue de acuerdo al tipo de investigación se aplique (Hernández. Z, 2012).

Para el método de análisis de datos se utilizó las técnicas utilizadas como la estadística descriptiva ya que se índigo a partir de una muestra y se demostrará mediante tablas, gráficos. Gráficos Estadísticos y un análisis interferencial (Faraldo, P y Pateiro. F, 2013).

3.7. Aspectos éticos

El proyecto de investigación muestra una validación confiable, efectuando con el cronograma determinado hasta llegar a los resultados deseados., teniendo en cuenta una ética y honestidad como investigadores, dando a conocer los resultados de manera veraz. Logrando citar apropiadamente con los estilos internacionales.

- a) Cumplimiento del Reglamento de investigación de la UCV, de lo contrario estamos sujetos a las sanciones respectivas.
- b) Cumplimiento del Código de ética como profesionales
- c) Cumplimiento de la Línea de investigación de la UCV, de lo contrario estamos sujetos a las sanciones respectivas.
- d) Cumplimiento de la Guía de producto de investigación 2020 de la UCV, de lo contrario estamos sujetos a las sanciones respectivas.
- e) Veracidad en la autenticidad de la investigación mediante el software Turnitin
- f) Estructura de la Norma ISO 690

IV. RESULTADOS

a. Resultado de la muestra preliminar de las aguas residuales.

Tabla 13. Resultados de la muestra inicial.

PARAMETROS			
Físico – químico	unidad	Resultados	VMA
pH	-	7.84	-
Turbidez (NTU)	NTU	125	-
Temperatura	°C	21.1	-
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/l	2.07	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l	993	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	1218	1000
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	422	500
Inorgánicos			
Plomo (Pb)	mg/l	8.00	0.1
Cadmio	mg/L	330.0	0.2

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13. Se observan los resultados obtenidos en del análisis inicial de los parámetros físico-químicos y metálico de las aguas contaminadas del distrito de Matucana, Los resultados se compararon Valores Máximos Admisibles ya que son aguas procedentes de aguas industriales, resultando que los valores obtenidos sobrepasan los VMA.

a.1. Comparación de las muestras iniciales con los Valores Máximos Admisibles (VMA)

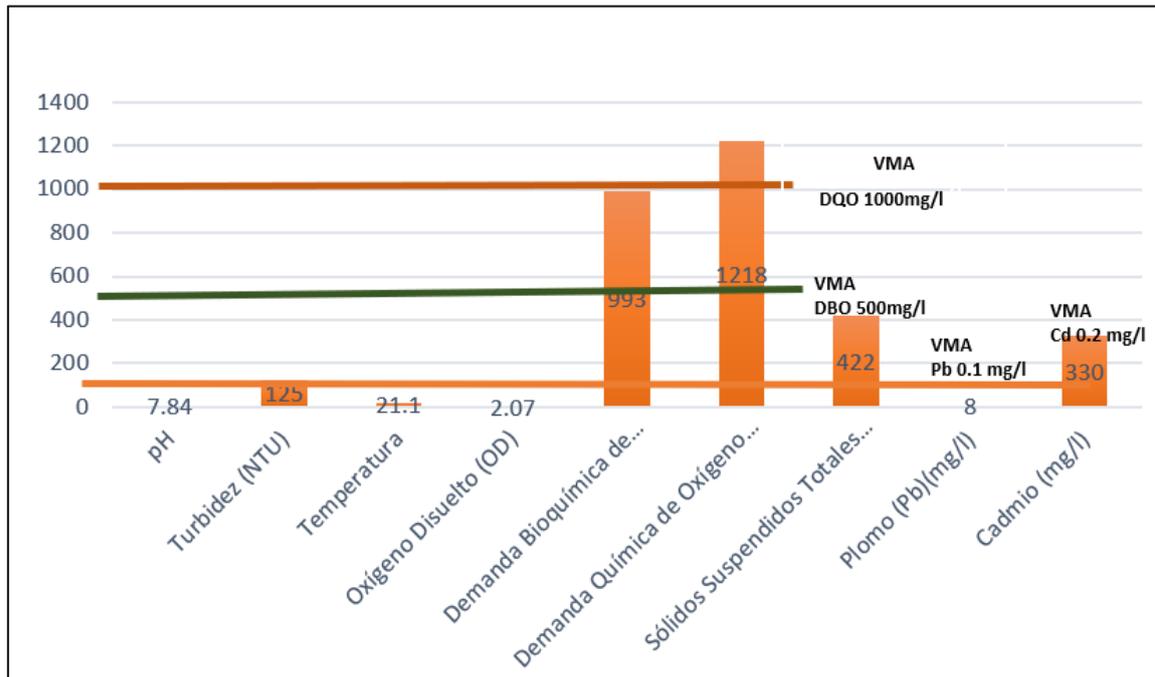


Figura 25. Comparación de la muestra inicial con los Valores Máximos Admisibles (VMA)

Fuente: Elaboración propia

Se muestran en la figura los resultados de la muestra inicial de los contaminantes físico-químico e inorgánicos comparado con los Valores Máximos Admisibles, los cuales resultaron que pasaban los valores establecidos.

b. Resultado del tratamiento de las aguas residuales con la aplicación de la prueba de jarras.

Tabla 14. Resultados del tratamiento de la prueba de jarras.

TRATAMIENTO	REPETICIONES	CONC. DEL COAGULANTE	ph INICIAL	ph FINAL	TURBIDEZ INICIAL (NTU)	TURBIDEZ FINAL (NTU)	CONECT. ELEC. INICIAL	CONECT. ELEC. FINAL	OD INICIAL (mg/L)	OD FINAL (mg/L)	DBO 5 INICIAL (mg/L)	DBO 5 FINAL (mg/L)	DQO INICIAL (mg/L)	DQO FINAL (mg/L)	CADMIO INICIAL (mg/L)	CADMIO FINAL (mg/L)	PLOMO INICIAL (mg/L)	PLOMO FINAL (mg/L)
TRAT.1	R1	3 g/L	7,84	7,45	125	24,5	895	1130	2,07	6,89	993	310	1218	112	330	0,09	8	0,09
	R2	3 g/L	7,84	7,48	125	18,8	895	1134	2,07	8,65	993	152	1218	123	330	0,089	8	0,008
	R3	3 g/L	7,84	7,45	125	10,2	895	1131	2,07	10,4	993	85	1218	72	330	0,09	8	0,09
TRAT.2	R1	5 g/L	7,84	7,12	125	32,4	895	713	2,07	5,99	993	424	1218	456	330	0,09	8	0,006
	R2	5 g/L	7,84	7,18	125	26,2	895	722	2,07	6,23	993	371	1218	328	330	0,088	8	0,008
	R3	5 g/L	7,84	7,18	125	25,5	895	721	2,07	7,55	993	258	1218	201	330	0,091	8	0,007
TRAT.3	R1	7 g/L	7,84	8,07	125	31,3	895	1743	2,07	4,25	993	541	1218	625	330	0,165	8	0,006
	R2	7 g/L	7,84	8,03	125	32,1	895	1751	2,07	4,1	993	521	1218	590	330	0,16	8	0,004
	R3	7 g/L	7,84	7,94	125	32,5	895	1748	2,07	3,58	993	430	1218	213	330	0,158	8	0,06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestra los resultados de la muestra tratadas los cuales fueron con tres tratamientos y tres tiempos. Se determinaron los parámetros físicos – químico e inorgánico cuyos resultados fueron de manera favorables.

Análisis estadístico de los resultados del tratamiento de la prueba de jarras.

Tabla 15. Análisis estadístico del tratamiento de la prueba de jarras

CONNECT. ELEC. FINAL		OD FINAL(mg/l)		DBO5 FINAL (mg/l)		DQO FINAL(mg/l)		CADMIO FINAL(mg/l)		PLOMO FINAL(mg/l)	
Media	1199.22222	Media	6.4	Media	293.888889	Media	100.815556	Media	0.11344444	Media	0.07
Error típico	149.436885	Error típico	0.74878234	Error típico	11.8103585	Error típico	5.51175968	Error típico	0.01190718	típico	0.00552771
Mediana	1131	Mediana	6.23	Mediana	294	Mediana	97.5	Mediana	0.09	Median	0.07
Moda	#N/A	Moda	#N/A	Moda	#N/A	Moda	#N/A	Moda	0.09	Moda	0.06
Desviación estándar	448.310656	Desviación estándar	2.24634703	Desviación estándar	35.4310755	Desviación estándar	16.535279	Desviación estándar	0.03572153	Desviación	0.01658312
Varianza de la muestra	200982.444	Varianza de la muestra	5.046075	Varianza de la muestra	1255.36111	Varianza de la muestra	273.415453	Varianza de la muestra	0.00127603	Varianza de la muestra	0.000275
Curtosis	-1.71376515	Curtosis	-0.51121553	Curtosis	0.45902928	Curtosis	-0.05408521	Curtosis	-1.66956215	Curtosis	-0.3919717
Coefficiente de asimetría	0.2856165	Coefficiente de asimetría	0.43276839	Coefficiente de asimetría	0.85981092	Coefficiente de asimetría	-0.51229498	Coefficiente de asimetría	0.86505498	Coefficiente de asimetría	-0.422899
Rango	1038	Rango	6.78	Rango	107	Rango	53.06	Rango	0.077	Rango	0.05
Mínimo	713	Mínimo	3.58	Mínimo	257	Mínimo	70.2	Mínimo	0.088	Mínimo	0.04
Máximo	1751	Máximo	10.36	Máximo	364	Máximo	123.26	Máximo	0.165	Máximo	0.09
Suma	10793	Suma	57.6	Suma	2645	Suma	907.34	Suma	1.021	Suma	0.63
Cuenta	9	Cuenta	9	Cuenta	9	Cuenta	9	Cuenta	9	Cuenta	9
Mayor (1)	1751	Mayor (1)	10.36	Mayor (1)	364	Mayor (1)	123.26	Mayor (1)	0.165	Mayor (1)	0.09
Menor(1)	713	Menor(1)	3.58	Menor(1)	257	Menor(1)	70.2	Menor(1)	0.088	Menor(1)	0.04
Nivel de confianza(95.0%)	344.602076	Nivel de confianza(95.0%)	1.72669518	Nivel de confianza(95.0%)	27.2347355	Nivel de confianza(95.0%)	12.7101406	Nivel de confianza(95.0%)	0.027458	Nivel de confianza(95.0%)	0.01274692

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se muestra una estadística descriptiva, ya que números son fijos, con un grado de libertad de ± 0.5 , respecto a los resultados obtenidos de los parámetros físico-químicos e inorgánicos, siendo en OD con un error típico 0.748 una desviación a 2.26, varianza 5, siendo precisión exacta; para el DBO5 tuvo un error típico 11.51, una desviación a 35.43 y varianza 1255. Esto quiere decir que los resultados tienen una precisión directa, con un 95% de nivel de confianza para todos los resultados.

b.1. Resultados de la variación del pH durante la absorción del coagulante *Musa Paradisiaca*

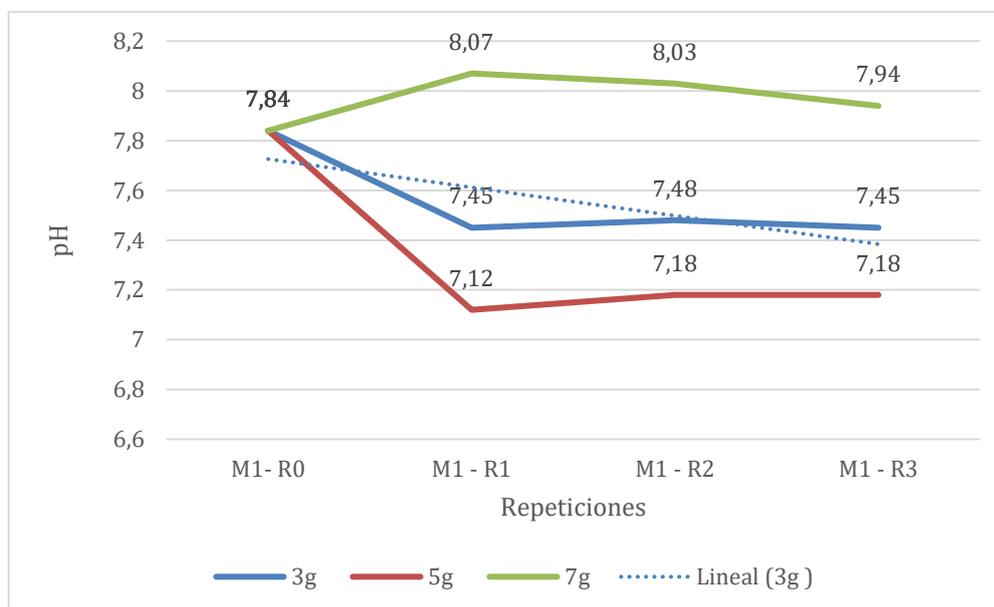


Figura 26. Variación del pH en la prueba de jarras

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se presenta la variación del pH respecto a los tiempos y concentraciones (3g., 5g. y 7g.). Se puede observar que el pH inicial de 7.84 tiende a disminuir a 7.45 cuando se aplicó 3 g. de dosis de coagulante. Asimismo, cuando se aplicó 5 g. de coagulante el pH disminuye de 7.84 a 7.12. Por otro lado, cuando se aplicó la dosis de 7 g. se verificó que el pH aumentó de 7.84 a 8.07.

b.2. Resultado del tratamiento parámetros físicos – turbidez y sólidos totales.

	TURBIDEZ			SÓLIDOS TOTALES		
	3g	5g	7g	3g	5g	7g
R0	125	125	125	422	422	422
R1	24.5	32.4	31.3	25.12	48.8	51.02
R2	18.8	26.2	32.1	25.16	48.1	51.07
R3	10.2	25.5	32.5	24.79	48.7	52.56
PROMEDIO (R1 – R3)	17.83	28.03	31.96	25.02	48.53	51.55

PROMEDIO TOTAL	25.94			41.7		
% REMOCIÓN	91.84%	79.6%	74.96%	94.12%	88.6%	87.91%
% PROMEDIO REMOCIÓN	79.25%			90.11%		

Tabla 16. Resultados del tratamiento físico – turbidez y sólidos totales

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16 se muestran los resultados de los parámetros físicos "turbidez y sólidos Totales" donde los resultados de los 9 tratamientos realizados arrojan un porcentaje de remoción promedio de la turbidez de 79.25% y un 90.11% en el caso de los Sólidos totales. El mayor porcentaje de remoción de turbidez (91.84%) se encontró aplicando una dosis de 3g de coagulante, mientras que el mayor porcentaje de remoción de sólidos totales (94.12%) se encontró aplicando una dosis de 3g.

Análisis estadístico de los parámetros físico- turbidez y sólidos totales

Tabla 17. Análisis estadístico de los parámetros físico- turbidez y sólidos totales

	TURBIDEZ						SÓLIDOS TOTALES					
	3g/l	5g/l	7g/l	3g/l	5g/l	7g/l	3g/l	5g/l	7g/l	3g/l	5g/l	7g/l
Media	17.83 3333 3	28.03 3333 3	31.96 6666 7	24.78 6666 7	48.53 3333 3	51.55	4.156 2536 5	2.192 6645 4	0.352 7668 4	0.353 5219 6	0.218 5812 8	0.505 2062 3
Error típico												
Mediana	18.8	26.2	32.1	25.12	48.7	51.07						
Moda	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Desviación estándar	7.198 8425 51.82	3.797 8 14.42	0.611 9 0.373	0.612 318 0.374	0.378 9 0.143	0.875						
Varianza de la muestra	3333 3	3333 3	3333 3	9333 3	3333 3	0.765 7						
Curtosis	#iDIV /0!	#iDIV /0!	#iDIV /0!	#iDIV /0!	#iDIV /0!	#iDIV /0!						
Coeficiente de asimetría	0.593 3681 2	1.666 0877 3	0.935 2195 3	1.723 7391 8	1.597 0969 9	1.725 6909 6						
Rango	14.3	6.9	1.2	1.08	0.7	1.54						
Mínimo	10.2	25.5	31.3	24.08	48.1	51.02						
Máximo	24.5	32.4	32.5	25.16	48.8	52.56						
Suma	53.5	84.1	95.9	74.36	145.6	154.6						
Cuenta Nivel de confianza(9 5.0%)	3 17.88 2916 1	3 9.434 2740 6	3 1.517 8332 1	3 1.521 0822 4	3 0.940 4793 6	3 2.173 7269 6						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17. Se puede apreciar un análisis estadístico, que es una descripción de los resultados obtenidos de manera concreta y fija, donde el grado de libertad es de ± 0.5 , con una confiabilidad del 95%, donde se muestra los valores máximos, mínimos con una desviación estándar.

b.2. Resultado del tratamiento parámetros químicos – OD, DBO5 y DQO.

Tabla 18. Resultados del tratamiento de los parámetros químicos – OD, DBO5 y DQO

	OXÍGENO DISUELTO			DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO			DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		
	3g	5g	7g	3g	5g	7g	3g	5g	7g
R0	2.07	2.07	2.07	993	993	993	1218	1218	1218
R1	6.89	5.99	4.25	310	424	541	112	456	625
R2	8.65	6.23	4.1	152	371	521	123	328	590
R3	10.36	7.55	3.58	85	258	430	72	201	513
PROMEDIO	8.63	6.59	3.976	182.33	351	497.33	102.3	328.33	576
PROMEDIO TOTAL	-			343.55			335.55		
%REMOCIÓN	-	-	-	91.44%	74.02%	56.69%	94.09%	83.5%	57.88%
%PROMEDIO DE REMOCIÓN	-			74.05%			78.49%		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18. Se muestra los resultados de los parámetros químicos “OD, DBO5 y DQO” donde los resultados de los 9 tratamientos realizados arrojan un porcentaje de remoción promedio de DBO5 de 74.05% y DQO 78.49%. El mayor porcentaje de remoción en el caso de la DBO5 y DQO se alcanzó aplicando la dosis de 3g. de coagulante, siendo estos resultados 91.44% y 94.09% respectivamente.

Asimismo se puede verificar que el OD aumento significativamente a 10.36 mg/L cuando se aplicó la dosis de 3 g. de coagulante. Para la aplicación de 5 g., la cantidad de OD se triplicó y para la dosis de 7g. tuvo un aumento a 3.58 mg/L.

b.3. Resultado del tratamiento parámetros inorgánicos – Cadmio y Plomo.

Tabla 19. Resultados del tratamiento de los parámetros inorgánicos – Cadmio y Plomo

	CADMIO(Cd)			PLOMO(Pb)		
	3g	5g	7g	3g	5g	7g
R0	330	330	330	8	8	8
R1	0.09	0.09	0.165	0.09	0.006	0.006

R2	0.089	0.088	0.16	0.008	0.008	0.004
R3	0.09	0.091	0.158	0.09	0.007	0.06
PROMEDIO	0.09	0.09	0.161	0.063	0.007	0.023
PROMEDIO TOTAL	0.114			0.031		
%REMOCIÓN	99.97%	99.97%	99.95%	99.9%	99.93%	99.99%
%PROMEDIO DE REMOCIÓN	99.96%			95.22%		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19. Se muestran los resultados de los parámetros inorgánicos Cadmio y Plomo, donde se muestran los resultados de los 9 tratamientos realizados. Se encontró un 99.97% de remoción de Cadmio en la muestra cuya dosis fue de 3 y 5 g, mientras que la muestra que presentó mayor porcentaje de remoción de Plomo (99.99%), fue la que se agregó 7g. de coagulante.

Resultado del % Reducción en los parámetros Inorgánicos

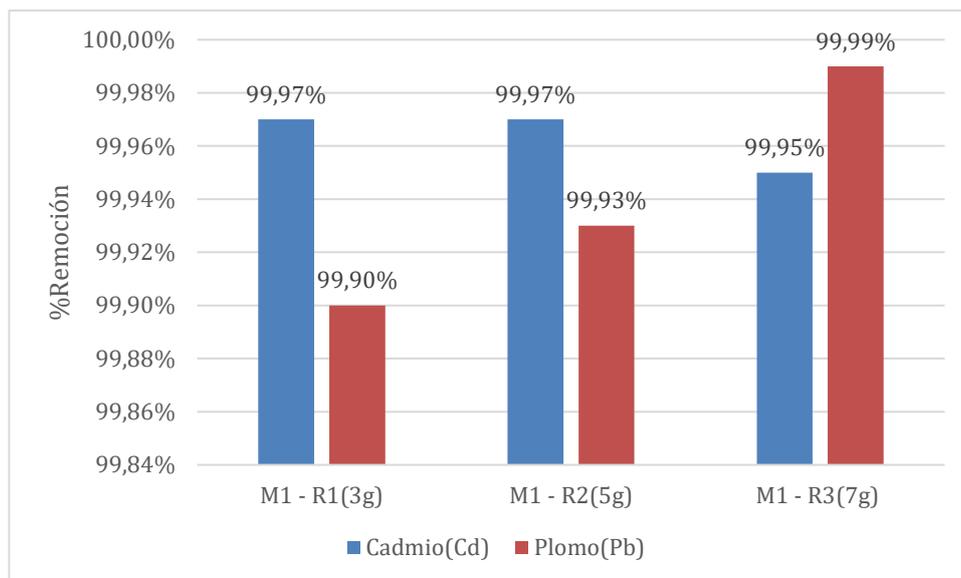


Figura 27. Comparación del % del plomo y cadmio

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se presenta el porcentaje de remoción en los parámetros inorgánicos, por las propiedades de la bioadsorción de la *Musa Paradisiaca*, se demuestra un porcentaje significativo con un 99.99% en Plomo y un 99.97% en Cadmio, siendo el plomo con mayor porcentaje de remoción.

Resultado del % Reducción en los parámetros químicos

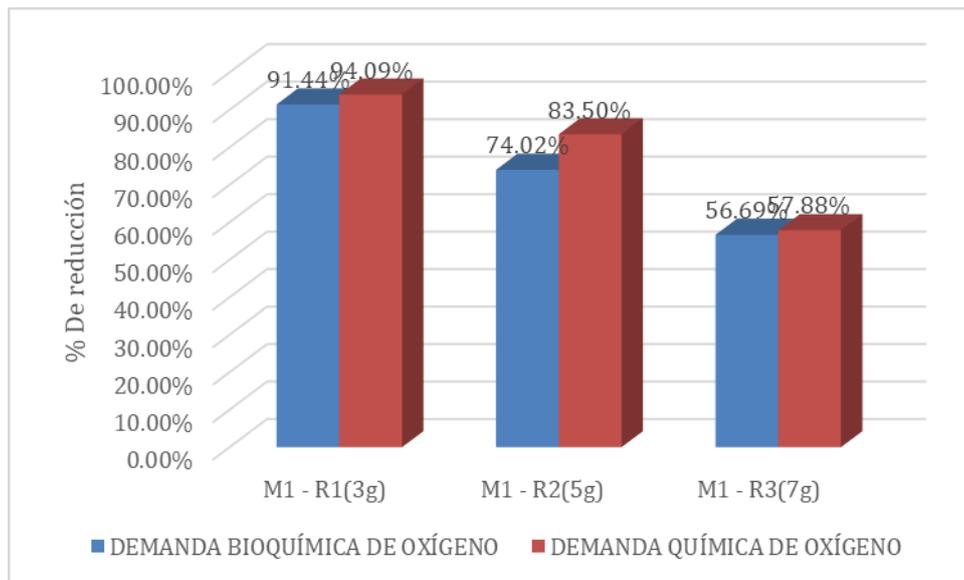


Figura 28. Comparación del % de DBO5 Y DQO

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se presenta el porcentaje de remoción en los parámetros químicos por las propiedades del coagulante *Musa Paradisiaca*. Se muestra un porcentaje significativo de 91.44% en DBO5 y 94.09% en DQO.

Resultado del % Reducción en los parámetros físicos

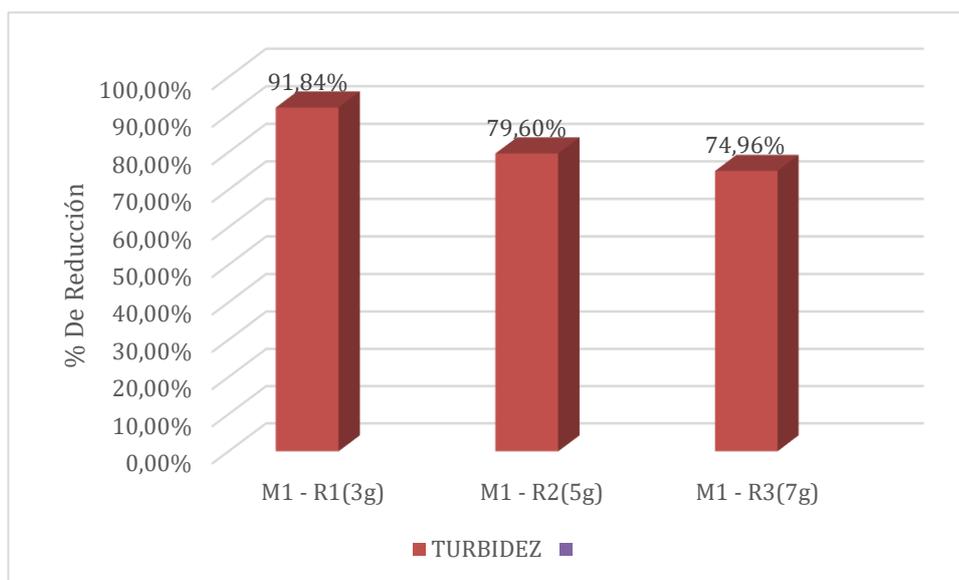


Figura 29. Comparación del % turbidez

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se presenta el porcentaje de remoción del parámetro físico de turbidez por las propiedades del coagulante *Musa Paradisiaca*. Se muestra la mayor cantidad de remoción de turbidez cuando se aplicó la dosis de 3g de coagulante (91.84%), mientras que para la aplicación de 5g. y 7g. se obtuvo un 79.6% y 74.96% de reducción respectivamente.

% de reducción de los parámetros físico – químico e inorgánicos

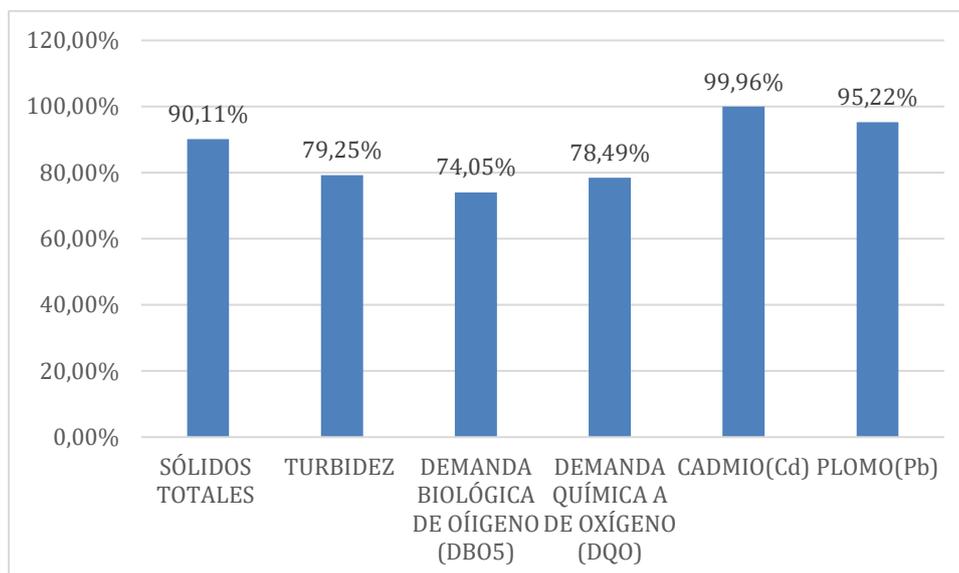


Figura 30. Comparación del % de parámetros físico – químico e inorgánicos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 30, se muestra las propiedades físico – químicas e inorgánicas de las aguas residuales, el cual se demuestra un porcentaje de reducción en la turbidez en 79.6%, sólidos totales en 94.12%, DBO5 en 91.44%, DQO en 94.09%, Plomo 99.99% y Cadmio en un 99.97%.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación, se determinó el uso de plátano (*Musa Paradisiaca*) como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales, reduciendo los contaminantes de los parámetros físico – químico e inorgánico, utilizando 3, 5 y 7g/L, el porcentaje de reducción fue turbidez en 91.84%, sólidos totales en 94.12%, DBO₅ en 91.44%, DQO en 94.09%, Plomo 99.99% y Cadmio en un 99.97%, mientras el autor Hurtado, Benji. (2020), con la aplicación de la especie *Musa Paradisiaca* removi6 un 50% de plomo, utilizando 25, 50 y 75 g, en cambio la autora Bravo, M6nica. (2015), us6 la metodología de un reactor vertical con la harina de pescado, usando 40mg, los resultados de la reducci6n fueron en cadmio un 90% y plomo 93%. Por otro lado, los autores S. M. Sajidu, E. M. T. Henry, G. Kwamdera & L. Mataka. (2005), usando la *Moringa* como coagulante utilizando 50mg, 100mg y 150 mg, redujeron para el plomo, $66,33 \pm 3,38\%$ a $92,14 \pm 0,00\%$ para el hierro y $44,95 \pm 3,95\%$ a $47,73 \pm 6,38\%$ para el cadmio. Asimismo, Morales, et al. (2020), en su metodología de filtraci6n mediante sistema biol6gico con Jacinto acuático (*Eichhornia crassipes*) y lenteja de agua (*Lemna minor L.*), cuyos resultados obtenidos fueron sólidos disueltos totales (SDT) con un 45%, lo que est6 por debajo del 97.58% obtenido. Adem6s, los autores Neciosup, Valderrama y Nole (2019), en su artículo removieron del 30,50% de la turbidez con la mitología de prueba de jarras aplicando cáscara de yuca como coagulante, siendo mucho menor que lo aplicado, mientras que Choque (2018), con las especies cactáceas como coagulante demostr6 la reducci6n de un 80% en turbidez similar a lo obtenido. Asimismo, Barbarán, L6pez y Chico (2017), utilizando la metodología con la prueba de jarra aplicando los coagulantes de semillas de durazno y palta, aplicando las concentraciones de 5, 10 y 15 g/L, removieron un 48,92% de turbidez, estando este resultado muy por debajo del porcentaje de reducci6n obtenido en la presente investigaci6n.

Se demostr6 que respecto a las propiedades físicas de las aguas residuales, se present6 una reducci6n en un 79.25% de la turbidez, con una muestra inicial del 125 NTU a 25.94 NTU en promedio y una reducci6n de 90.11% en los sólidos totales, con una muestra inicial del 422 a 41.7 en promedio, de las tres concentraciones 3, 5 y 7g/L del coagulante de plátano (*Musa paradisiaca*), contrario

al autor Salome (2019), que mediante concentración del polvo de la semilla de *Cassia fistula* como coagulante natural mediante las concentraciones de 15, 20 y 30 mg/L redujo la turbidez en agua cruda con un 97,8% siendo mayor que los resultados obtenidos. Por otro lado, según Chávez (2017), mediante la prueba de jarras utilizó la *salvia Hispánica*, cuyo resultado fue una turbiedad menor 2 UNT. Asimismo, Vela, C. (2016), utilizó la *Moringa Oleifera* para la remoción de la turbiedad con un 93.10%, siendo este resultado menor de lo obtenido. Del mismo modo, los autores M. Priyatharishini et al. (2019), utilizando el coagulante de cáscara de plátano, usando una concentración 100mg/L, obtuvieron una remoción de la turbidez en un 79%. Por otro lado, los autores Z. Dollah et al. (2019), utilizaron los residuos de cáscaras de cítricos con la dosis de 5, 10, 15, 20 y 25 mg/L, obteniendo una reducción de la turbidez en un 75,6%. Por otra parte, los autores Jian Hailonga et al. (2018) aplicaron un coagulante elaborado con cáscara de plátano y naranja, utilizando las concentraciones 5, 15, 25, 35, 45, 55 mg/L, el cual removió la turbiedad en un 90%. Otra metodología fue el uso de bellotas como coagulante natural, en ese caso la turbidez fue reducida en un 71.6%, según Benalia Abderrezzaq et al. (2019). A su vez el autor Muda, Khalida et al. (2015), con el uso potencial de semillas de frutas y hojas de plantas como coagulantes se usó 10 mg de polvo, el cual obtuvo un 31.5% de remoción de turbidez. Al contrario, con los autores Unnisa Syeda A.; ZAINAB, Shaik. Carica. (2021), que utilizaron las semillas de *Carica papaya* como coagulante en concentraciones 0.2 y 0.6 mg/L, reduciendo la turbidez en 80-99,5%. Por el contrario, Arya, Chandran; Duithy, George (2021), aplicó las semillas de papaya como coagulante, resultando una reducción de la turbidez del 91,92 %.

A su vez se demostró las propiedades químicas de las aguas residuales obtuvieron una reducción del 74.05% de DBO₅ y 78.49% de DQO. Para el DBO₅, se removió de 993 a 343.55 en promedio y para DQO una muestra inicial 1218 a 335.55 en promedio, en las tres concentraciones 3, 5 y 7g/L. Por otro lado, Cardona, J. (2018) con la metodología del sistema de aireación disminuyó el DBO un 31% y el DQO un 61%, lo que difiere con los resultados obtenidos en la presente investigación. A su vez los autores Ahmad, Nadia; ISMAIL, Nurhazwani y SIANG OH, Kai. (2021). Utilizando *Hibiscus Sabdariffa*, colocaron las concentraciones de 16 y 20 mg/L obteniendo una remoción de DQO de 90.69% y DQO de 54.38%, al igual que los

autores S. Mohan, (et al. 2021), utilizando las hojas y la técnica de prueba de jarras, el cual resultó DBO₅ 282.6 mg/L y 0, 6 mg/L DQO. Ugwu, A.F. Umuokoro, E.A. Echiegu, B.O. Ugwuishiwu y C.C. (2021) utilizaron las semillas de *M. oleifera*, la yuca, el alumbre cristalino sólido (sulfato de aluminio); se realizaron 13 tratamientos de 200 mg/l para *moringa*, 30 mg/L para alumbre con un nivel de reducción DBO de 5,2 a 2,3 mg, siendo menor el resultado obtenido.

Se demostró que respecto a las propiedades inorgánicas de las aguas residuales, se obtuvo una reducción de 99.96% de Cadmio y 95.22 % de Plomo, con la muestra inicial en el Cadmio de 330 mg/l a 0.114 mg/l, y del Plomo con una muestra inicial de 8mg/L a 0.031 mg/L en promedio para las tres concentraciones 3, 5 y 7g/L. Asimismo, el autor Macha, Eder. (2009), con la técnica de flujo radial 20 mg, obtuvo un 90% de reducción de plomo. Por otro lado, la autora García, Alma. (2018). con la aplicación de la cáscara de coco utilizando la prueba de jarras, logró obtener una reducción de Cadmio del 55%, estando este resultado por debajo de lo obtenido en la presente investigación. A su vez Cabrera, Luis. (2017), utilizó los residuos de la cáscara de tomate de árbol con una concentración de 10 mg, la cual redujo el plomo 14.89 mg/L, Asimismo, Ramírez, Yunnior, (2016), utilizando la cáscara de *Musa Paradisiaca* (plátanos), redujo el plomo en un 90%. Finalmente. Castro Pastor, Víctor. (2015), usó la cáscara de banano maduro, con las concentraciones 10, 15 y 20 g/L, obteniendo una reducción del 80% en el plomo, siendo esta menor a lo obtenido.

VI. CONCLUSIONES

1. Se demostró el uso plátano (*Musa Paradisiaca*), para la reducción propiedades físico – química e inorgánicas de las aguas residuales, el cual se demuestra un porcentaje de reducción en la turbidez en 79.25%, sólidos totales en 90.11%, DBO₅ en 74.05%, DQO en 78.49%, Plomo 95.22% y Cadmio en un 99.96%, comparándolo los Valores Máximos Admisibles se demuestra que es factible el tratamiento.
2. Para el tratamiento de la prueba de jarras respecto a las propiedades físicas como la turbidez y los sólidos totales se demostró un mayor porcentaje de remoción con un 79.25% en la turbidez de muestra inicial del 125 NTU a 25.94 NTU en promedio y 90.11% sólidos totales con una muestra inicial del 422 a 41.7.
3. Los tratamientos de la prueba de jarras respecto a las propiedades químicas tienen un mayor porcentaje de remoción en DBO₅ de 94.05% y DQO en 78.49%, comparándolas con VMA están por debajo de las concentraciones máximas.
4. El tratamiento de la prueba de jarras respecto a las propiedades inorgánicas tiene un mayor porcentaje de remoción con Plomo en 95.22% y Cadmio en un 99.96%, comparándolas con VMA están por debajo de las concentraciones máximas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Investigar diferentes parámetros físico – químicos e inorgánicos como el cromo o el mercurio, con la técnica de prueba de jarras con la utilización del plátano *Musa Paradisiaca*
2. Dar mayor énfasis en los parámetros físicos, respecto al coagulante *Musa paradisiaca* como el color, dureza y SDT.
3. Dar mayor énfasis en los parámetros químicos, respecto a la a la coagulante *Musa paradisiaca* como el sulfatos, nitrito y nitratos
4. Dar mayor énfasis en los parámetros inorgánicos, respecto al coagulante *Musa paradisiaca* como el Boro, Aluminio y Antimonio

REFERENCIAS

- AMOATEY, Peace Y BANI, Richard. Wastewater Management. Waste water: Evaluation and Management. Universidad de Stuttgart 2011. Pp.52.
ISBN: 379-398 -2021
- ANA. Ley de los Recursos Hídricos Ley N° 29338. (en línea). Ministro de Agricultura y Riego. 2015.
Disponible: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/228>
- ANGULO, Eladio. Uso de la “Opuntia Ficus Indica”, como agente natural para el tratamiento de aguas, a nivel de Laboratorio. (en línea), UMA. Revista Ñauparisum. 2020.
Disponible en: <http://unaj.edu.pe/revista/index.php/vpin/article/view/110>
- ANDÍA, Y. Tratamiento de agua. Coagulación y Floculación. (SEDAPAL, Ed.) 2020.
Disponible: <https://bit.ly/2KKb00T>
- ARIAS, Arnol; [et al]. Tratamiento de aguas residuales de una central de sacrificio: uso del polvo de la semilla de la M. Oleífera como coagulante natural. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. [en Línea].2017. pp. 29-39,
Disponible:[https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost
&scope=site](https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site)
- ARYA, Chandran; DUITHY, George. Use of Papaya Seed as a Natural Coagulant for Water Purification. International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER) [En línea]. 2018. Pp (41 – 46).
Disponible en: <https://www.ijser.in/archives/v6i3/IJSER172323.pdf>
- ARCELINO; Leonardo, Vilma González; Domingo Ríos.2010. El cultivo de plátano. Instituto de investigación agropecuaria de Panamá (L.) en Panamá. *Musa paradisiaca* Panamá, 2012.
Disponible:

<https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097-F853803CC619/attachments/Cultivo%20de%20platanos%20musa%20paradisica.pdf>

- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA) Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos [En Línea]. Lima. 2015.
Disponibile en: <https://www.ana.gob.pe/nosotros/planificacion-hidrica/politica-estrategia-recursos-hidricos>
- AUGUSTO V y RAMÍREZ. El cuadro clínico de la intoxicación ocupacional por plomo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2005.
ISSN 1025 – 5583.
- AHMAD, Nadia; ISMAIL, Nurhazwani and SIANG OH, Kai. Potential of using Hibiscus Sabdariffa in treating greywater. AIP Conference Proceedings. 2019.
Disponibile en: <https://doi.org/10.1063/1.5120993>
- BACA, Almendra. “Efecto del polvo de cáscara de *Musa paradisíaca* en la remoción de cromo total de las aguas residuales de Inversiones Harrod S.A.C., Trujillo” Universidad Cesar Vallejo .2016.
Disponibile:
<chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Frepositorio.ucv.edu.pe%2Fbitstream>
- BARBARÁN, Hellen; LÓPEZ, Jhanny y CHICO, Julio. Remoción de la turbiedad de agua con coagulantes naturales obtenidos de semillas de durazno (*Prunus 59olombi*) y palta (*Persea americana*). Revista Sagasteguiana. [en Línea]. 5(1): 7-16, 2017.
Disponibile en: <https://core.ac.uk/download/pdf/267889063.pdf>
- BARRENECHEA, A. Tratamiento de agua para consumo humano. Capítulo 4 Coagulación.2014.
Disponibile en <http://www.ingenieroambiental.com/4014/cuatro.pdf>

- CABRERA, C, BERMÚDEZ, Xiomara; Fleites RAMÍREZ, Marisol; Contreras Moya, Ana M. Estudio del proceso de coagulación-floculación de aguas residuales de la empresa textil “desembarco del 60olomb” a escala de laboratorio. Universidad de oriente Santiago de Cuba, Cuba. 2009.
Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543760009.pdf>

- CARDONA, J. Desarrollo preliminar de un proceso biológico de descontaminación del Río Bogotá. *Bogotá: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química* 2015.
Disponible:<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54893/822210-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CHÁVEZ, Klaus. Utilización salvia hispánica como coagulante natural en el tratamiento de agua natural del Río Rímac. Artículo Concytec. [en Línea]. 2017.
Disponible: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_020922

- CHOQUE, David; [et al]. Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua. *Revista Tecnología química*. [en Línea]. 2021.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852018000200008

- COGOLLO F, J. M. Clarificación de aguas usando coagulantes polimerizados. *DYNA*, Universidad de San Marcos. Perú. 2017.
Disponible:<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25636/39>

- CORREDOR Camargo, E. S., Castro Escobar, E. S., Páez Barón, E. M., & Fonseca Carreño, J. A. Metodologías utilizadas para estimar el impacto de la ganadería bovina sobre el recurso hídrico. *Working Papers – Ecapma* 1(1). 2017.
Disponible: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/>

- DROPPELMANN, Guillermo. Pruebas de normalidad. Universidad Mayor, Chile. *Revista actualizaciones clínicas*. 2018. Pp (85-90).

ISSN: 0719-8620, VOL

- ECA del agua. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y esta. Gestion. 2017.
Disponible: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares->
- JIAN Hailonga, FU Ying. Study on Coagulation Effect of Composite Peel Coagulant in Treating Humic Acid Simulated Water. *Proceedings of the 2018 7th International Conference on Energy and Environmental Protection (ICEEP 2018)*. Universidad de Canada. 2018.
Disponible: <https://www.atlantis-pess.com/proceedings/iceep-18/25901519>
<https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097F853803CC619/attachments/Cultivo%20de%20platanos%20musa%20paradisaca.pdf>
- FARALDO, Pedro y PATEIRO Beatriz. Estadística y metodología de la investigación. Universidad de Santiago de Compostela. A .2013. Disponible: http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf
- GHANEM, Ana; Paules, Giovanni; Campos, Freddy; Rodríguez, Petra. Comportamiento de la velocidad de sedimentación en flóculos lastrados con diferentes tamaños de micro arenas. Universidad de Colombia. 2010.
Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427739443010.pdf>
- HURTADO, Bengi. Cáscara de plátano: tratamientos de metales pesados. Universidad Cesar Vallejo. Lima Perú. 2020.
Disponible: <https://www.iagua.es/blogs/benji-jose-hurtado-tomaylla/cascara-platano-tratamientos-metales-pesados>
- M. PRIYATHARISHINI¹, N. M. Mokhtar, R. A. Kris Tanti. Study on the Effectiveness of Banana Peel Coagulant in Turbidity Reduction of Synthetic Wastewater. *International Journal of Engineering Technology and Sciences* .2021.
Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/220098789.pdf>

- MACHA, Eder. Determinación de cadmio, arsénico y plomo por espectrofotometría de absorción atómica en aguas de pozo de Castillo Grande – Tingo María, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad del Perú. Decana de América.2019.
Disponible: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500>
- MARROQUÍN, Roberto. Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación. Universidad nacional Villareal. 2013.
Disponible: <http://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4-Confiabilidad%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%2>
- MARCELINO; Leonardo, Vilma González; Domingo Ríos.2010. El cultivo de plátano. Instituto de investigación agropecuaria de Panamá (L.) en Panamá. *Musa paradisiaca* Panamá, 2012.
Disponible:
<https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097-F853803CC619/attachments/Cultivo%20de%20platanos%20musa%20paradisiaca.pdf>
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, Evaluación ambiental territorial de la Cuenca del Rio Rímac.1997. Disponible: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/publicaciones/evats/rimac/rimac.pdf>
- Morales, Eli; [et al]. Sistemas de tratamiento de aguas mieles de café en la Provincia de Rodríguez de Mendoza, Perú. Revista Biotecnología Y Ciencias Agropecuarias. [en Línea]. 7(1), 2020. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021].Disponible en: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/2918>
- MUDA Khalida et al. Potential Use of Fruit Seeds and Plant Leaves as Coagulation Agent in Water Treatment. *Journal of Environmental Treatment Techniques* [En línea] 8:3 (2020) 971-977, [Fecha de consulta: 17 de Marzo del 2021] Disponible en:

<http://www.jett.dormaj.com/docs/Volume8/Issue%203/Potential%20Use%20of%20Fruit%20>

- NECIOSUP, Aurora; VALDERRAMA, Isidoro y NOLE, Miguel. Influencia del peso y tiempo de agitación de coagulantes naturales en la remoción de turbiedad del agua del río Pollo-Otuzco. *Revista de Investigación. Estadística*. [en Línea]. 2(1): 12-19, 2019. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REDIES/article/view/2821>
- OEFA. La fiscalización ambiental vinculada a las aguas residuales.2012. Minam. Disponible: <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10>
- ORTIZ, Mario.2020. Evaluación de la cáscara de plátano (AAB SIMMONDS) como coagulante natural para la clarificación de aguas. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Disponible:
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO_e4d9ac2cc26dadeb4378ea
- PANDEY, Pratibha; KHAN Fahad, MISHRA Rashmi; KUMAR SINGH Sujeet
Elucidation of the potential of *Moringa Oleifera* leaves extract as a novel alternate to the chemical coagulant in water treatment process. *Water Environment Researc.* .2021.
Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wer.1300>
- POMA, Pedro AP1. Intoxicación por plomo en humanos.Universidad Alas Peruanas. 2008.
ISBN: 55832008000200011.
- RAFFO Lecca, Eduardo; Ruiz Lizama, Edgar. Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014.

Disponible: redalyc.org/pdf/816/81640855010.pdf.

- RAMIREZ Cajaleon, Yunnior Rolan. Aplicación de la cascara del musa paradisiaca, para la remoción de metales pesados (hierro, níquel y plomo) en el agua de consumo humano de las localidades de Eslabón y Mitucro – Distrito de Independencia – Huaraz – Áncash. 2018

Disponible en:

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2371>

- RUBIO, C.; Gutiérrez, A.J.; Martín Izquierdo, R. E; Revert, C.; Lozano, G.; Hardisson, A. El plomo como contaminante alimentario. Revista de Toxicología, vol. 21. 2004, pp. 72-80

ISSN: 0212-7113

- RUTHBEL, Yesid, Ovalle Celis Cristian Alonso moreno ripe. Cartilla guía para la ejecución de prácticas de laboratorio en saneamiento de agua potable Universidad Católica de Colombia. 2014.

Disponible:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1797/1/Proyecto.pdf>

- SPDA, Actualidad ambiental, Contaminación en el río Rímac: ¿sin responsables ni respuestas? Gestion. Perú. 2011.

Disponible: <https://www.actualidadambiental.pe/contaminacion-en-el-rio-rimac-%C2%BFsin-responsables-ni-respuestas/>

- SALOME, Estefany. Evaluación de la concentración de la semilla de Cassia fistula como coagulante natural y el tiempo de agitación, en el tratamiento de aguas para la potabilización en la Unidad Minera Poderosa – Huancavelica. Artículo Concytec. [en Línea]. 2019.

Disponible:http://64olomb.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_91c9c6dcc17.

- SALIM, Rosliza; KHAN CHOWDHURY, Ahmed Jalal; RUZAINA Rayathulhan; YUNUS, Kamaruzzaman & Md. ISLAM SARKAR, Zaidul.

Biosorption of Pb and Cu from aqueous solution using banana peel powder. *Desalination and Water Treatment* .2021.

Disponible:<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19443994.2015.10>

- S.N. Ugwu, A.F. Umuokoro, E.A. Echiegu, B.O. Ugwuishiwu & C.C. Enweremadu Comparative study of the use of natural and artificial coagulants for the treatment of sullage (domestic wastewater), *Cogent Engineering*. 2021.

Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23311916.2017.1351111>

- S. MOHAN et al. Textile Waste Water Treatment by Using Natural Coagulant (Neem-Azedarach India). *International Research Journal o Multidisciplinar Technovation [En línea]* .2021.

Disponible en: <https://doi.org/10.34256/irjmtcon90>

- SERVANDO López-León^{1, 2}, Carlos Alberto Matias-Cervantes^{1,2}, Diana Matías Pérez², Iván Antonio García-Montalvo^{1,2,3} .2017. Vegetable coagulants as alternative for treatment of wastewater in Mexico. Universidad Anáhuac Oaxaca. Blvd. México Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6227190>

- VASQUEZ, Edgar y ROGAS, Guadalupe, pH teoría y 231 problemas. Universidad Autonoma Metroplitanana. 2010.

ISBN: 9786072806894

- VILLANUEVA. Ángel. Análisis de calidad del agua (turbiedad y color) de un sistema de filtración de flujo ascendente construido con materiales granulares para bajantes de agua lluvia.2019. Universidad católica de Colombia.Disponible:[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24923/1/AN%C3%81LISIS%20DE%20CALIDAD%20DEL%20AGUA%20DE%20UN%20SISTEMA%](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24923/1/AN%C3%81LISIS%20DE%20CALIDAD%20DEL%20AGUA%20DE%20UN%20SISTEMA%20)

- NUR Athirah HUZAIISHAM1, et al . Aplicación de residuos de cáscaras de plátano para el tratamiento de aguas residuales: una revisión. Universidad de Malasia. 2020.
Disponible: file:///C:/Users/PC/Desktop/Tesis%20%20Guerra%20%20Pol /
- UNNISA Syeda A.; ZAINAB, Shaik. Carica papaya seeds effectiveness as coagulant and solar disinfection in removal of turbidity and coliforms. *Applied Water Science* [En línea] 8:149 (2018) 2-8 [Fecha de consulta: 17 de Marzo del 2021] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-018-0791-x>
- R. SUBASHREE, N. SURYA Praba y Dr. G. Anusha. Treatment of Wastewater using Banana and Lemon Peels as Adsorbents. *International Journal of Engineering Technology Science and Research IJETSR* [En línea] .2021.

Disponible:
https://www.researchgate.net/publication/323473059_Treatment_of_Waste_water_using_Banana_and_Lemon_Peels_as_Adsorbents
- VELA, Cintia. Disminución de la turbidez utilizando coagulante natural Moringa oleífera en aguas obtenidas del rio Alto Chicama, puente Ingón, Trujillo Universidad César Vallejo (Perú).2016.

Disponible: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/>
- Z DOLLA ET AL. Citrus fruit peel waste as a source of natural coagulant for water turbidity removal. *Journal of Physics: Conference Series* [En línea]. 2021
Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1349/1/012011/pdf>
- ZENAIDA Hernández. Métodos de análisis de datos: apuntes. universidad de la Rioja. 2012.
ISBN: 978846157594

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

	Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala/ Unidad de medición
DEPENDIENTE	Uso de Musa sp. (plátano de seda) como coagulante	<p>La Musa sp. (Plátano de seda) es una fruta que está ubicada en todo el mundo por ser una fuente de alimento, se cultiva mayormente en lugares húmedos. (Reynoso, M. (2019). La coagulación consiste en introducir en el agua un producto que tenga la capacidad de neutralizar la carga de los coloides. (Jairo Romero, 2013).</p>	<p>Se utilizó la cascará de plátano de la especie La Musa sp, para la obtención del coagulante, el cual se usará en diferentes concentraciones para el adecuado tratamiento.</p>	CARACTERÍSTICAS COAGULANTE	Peso extraído	g
					Diámetro del coagulante	Mm
				CONDICIONES DEL COAGULANTE	Grado de agitación	Rv/min
					Tiempo	Min
				CONCENTRACIÓN DEL COAGULANTE	3	g/L
					5	g/L
					7	g/L
INDEPENDIENTE	Tratamiento de las aguas residuales	<p>Aguas residuales son las que proceden de cualquier actividad cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua, incluyéndose los líquidos residuales, aguas de proceso y aguas de drenaje (Lazo, 2017).</p>	<p>Las aguas recolectadas en el río Rímac a la altura de la ciudad de Matucana – Huarochirí; fueron analizadas las diferentes propiedades tanto físicas, químicas e inorgánicas para su posterior tratamiento.</p>	PROPIEDADES FÍSICAS	Turbidez	NTU
				PROPIEDADES QUÍMICAS	DBO	mg/L
					pH	1-14
					STD	mg/L
				PROPIEDADES INORGÁNICOS	Plomo	mg/L
					Cadmio	mg/L

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

	Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS				
I N D E N T E	Tratamiento de las aguas residuales	Aguas residuales son las que proceden de cualquier actividad cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua, incluyéndose los líquidos residuales, aguas de proceso y aguas de drenaje (Lazo, 2017).	Las aguas recolectadas en el río Rimac a la altura de la ciudad de Matucana –Huarochiri, será analizada las diferentes propiedades tanto físicas, químicas y inorgánicas para su posterior tratamiento.	PROPIEDADES FÍSICAS	Turbidez	¿Cuáles es propiedad química de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante	Determinar propiedades químicas de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante	El uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante permite tratar las propiedades químicas de las aguas residuales				
					PROPIEDADES QUÍMICAS				DBO	¿Cuáles son las propiedades físicas de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) ?	Determinar propiedades físicas de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante	El uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante permite tratar las propiedades físicas de las aguas residuales
									DOO			
				PROPIEDADES INORGÁNICAS	Plomo	¿Cuáles son las propiedades inorgánicas de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante?	Determinar las propiedades inorgánicas de las aguas residuales después del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante	El uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) coagulante permite tratar las propiedades inorgánicas de las aguas residuales				
					Cadmio							
				CONDICIONES DEL COAGULANTE	Musa sp, se utilizará para la obtención del coagulante el cual se tratará en diferentes concentraciones para el adecuado tratamiento.	Se utilizará la cascara de plátano de la especie La Musa sp, se utilizará para la obtención del coagulante	CARACTERÍSTICAS COAGULANTE	Peso extraído	¿En qué medida del uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante tratará las aguas residuales del Río Rimac en Matucana - 2021?	Determinar el uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante para el tratamiento de las aguas residuales del Río Rimac en Matucana – 2021	El uso del plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) como coagulante permite tratar las aguas residuales del Río Rimac en Matucana - 2021	
								Grado de agitación				
				CONCENTRACIÓN DEL COAGULANTE	La coagulación consiste en introducir en el agua un producto que tenga la capacidad de neutralizar la carga de los coloides. Según (Jairo Romero, 2013).	La Musa sp. (plátano de seda) es una especie es una fruta que ubicada en todo el mundo por ser una fuente de alimento, el cual se cultiva mayormente en lugares húmedos.(Reynoso, M.(2019). La coagulación consiste en introducir en el agua un producto que tenga la capacidad de neutralizar la carga de los coloides. Según (Jairo Romero, 2013).	Tiempo	3	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	
								5				
								7				

Anexo 3. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Euterio Acosta Suasnabar
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato Ficha de cadena de custodia
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.								X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.								X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.								X				
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.								X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales								X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.								X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								X				
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación		X
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

80%

Lima, 11 de Junio del 2021

Dr. Euterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

FIRMA DEL EXPERTO

Anexo 4. Validación del instrumento

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO													
I. DATOS GENERALES															
1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Euterio Acosta Suasnabar															
1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ficha de observación															
1.3. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André															
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN															
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE					
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X					
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X					
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X					
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X					
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X					
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X					
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X					
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X					
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD															
<ul style="list-style-type: none"> - El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación - El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación 															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 30px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 30px;"></td></tr> </table>														X	
X															
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 30px; text-align: center;">80%</td></tr> </table>														80%	
80%															
Lima, 11 de Junio del 2021															
 Dr. Euterio Horacio Acosta Suasnabar FIRMA DEL EXPERTO DNI No..... Telf.:.....															

Anexo 5. Validación del instrumento

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO													
I. DATOS GENERALES															
I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Euterio Acosta Suasnabar I.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato preliminar del análisis de las aguas residuales I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmore, Diego André															
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN															
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X					
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X					
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X					
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X					
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X					
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X					
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X					
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X					
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD															
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación <input checked="" type="checkbox"/>															
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación <input type="checkbox"/>															
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:															
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">80%</div>															
Lima, 11 de Junio del 2021															
 Dr. Euterio Acosta Suasnabar CIP N° 25450															
FIRMA DEL EXPERTO															
DNI No..... Telf:.....															

Anexo 6. Validación del instrumento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Euterio Acosta Suasnabar
- I.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
- I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha registro durante la utilización del coagulante de cáscara de *Musa paradisiaca* (plátano de seda) en diferentes concentraciones
- I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%

Lima, 11 de Junio del 2021

Dr. Euterio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

FIRMA DEL EXPERTO

DNI No..... Telf.:.....

Anexo 7. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Rubén Munive Cerrón
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato Ficha de cadena de custodia
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 11 de Junio del 2021

Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Anexo 8. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Rubén Munive Cerrón
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ficha de observación
 I.3. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmore, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de junio de 2021

Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Anexo 9. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Rubén Munive Cerrón
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato preliminar del análisis de las aguas residuales
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Lima, 12 de junio de 2021

Anexo 10. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1. Apellidos y Nombres: Dr. Rubén Munive Cerrón
 I.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP de Ingeniería Ambiental – Universidad César Vallejo
 I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha registro durante la utilización del coagulante de cáscara de Musa paradisiaca (plátano de seda) en diferentes concentraciones
 I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de junio de 2021

Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Anexo 11. Validación del instrumento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Luis Holguín Aranda
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad César Vallejo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato Ficha de cadena de custodia
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90%

Lima, 24 de Junio del 2021


 LUIS HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP Nº 111711

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI No 41259267. Telf. 956749548

Anexo 12. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- L1. Apellidos y Nombres: Ing. Luis Holguín Aranda
- L2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad César Vallejo
- L3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formulario de ficha de observación
- L4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmore, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 24 de Junio del 2021


 LUIS HOLGUÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 1115711

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI No 41259267. Telf.956749548

Anexo 13. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- L1. Apellidos y Nombres: Ing. Luis Holguín Aranda
 L2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad César Vallejo
 L3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato preliminar del análisis de las aguas residuales
 L4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 24 de Junio del 2021

LUIS HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. C.O.R. Nº 111711

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI No 41239267. Tel: 956749548

Anexo 14. Validación del instrumento

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO													
I. DATOS GENERALES															
I.1. Apellidos y Nombres: Ing. Luis Holguín Aranda															
I.2. Cargo e institución donde labora: Docente Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad César Vallejo															
I.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha registro durante la utilización del coagulante de cáscara de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano de seda) en diferentes concentraciones															
I.4. Autor(A) de Instrumento: Guerra Atauje, Mauricio y Polo Velezmoro, Diego André															
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN															
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X		
3. ACTUALIDAD	Fue adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X		
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD															
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación		<input checked="" type="checkbox"/>													
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación		<input type="checkbox"/>													
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:		<input type="text" value="90%"/>													
		Lima, 24 de Junio del 2021													
		FIRMA DEL EXPERTO DNI No 41259267. Telf.956749548													
		 LUIS HOLGUÍN ARANDA INGENIERO AMBIENTAL													

Anexo 15. Formato de validación

Anexo N°1: Ficha de cadena de custodia

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE CADENA DE CUSTODIA	CODIGO: UCV-PF- 001 VERSION: 001
--	---	--

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

Lugar del muestreo:														
N° Muestra	Origen del efluente	Fecha	Hora	Tipo de frasco	Volumen	PARÁMETROS A SER MEDIDOS						COORDENAS UTM		
						Físicas		Químicas		Inorgánicos		X	Y	
						STD	Turbidez	DBO ₅	pH	DQO	Plomo	Cadmio		
M- J1													X	Y

RESPONSABLE DEL MUESTREO				RECEPCIÓN EN LABORATORIO			
NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA		NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA	



Dr. Eusebio Homero Acosta Suesunabar
CIP N° 25150

Anexo 16. Formato de validación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Registro</td> <td style="width: 40%;">Fecha</td> </tr> <tr> <td>Nombre del responsable</td> <td></td> </tr> </table>	Registro	Fecha	Nombre del responsable																											
Registro	Fecha																													
Nombre del responsable																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="7">FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES</th> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="2">Físicas</th> <th colspan="3">Químicas</th> <th colspan="2">Inorgánicos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">STD</td> <td style="text-align: center;">Turbidez</td> <td style="text-align: center;">DBO₅</td> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">DQO</td> <td style="text-align: center;">Plomo</td> <td style="text-align: center;">Cadmio</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES							Físicas		Químicas			Inorgánicos		STD	Turbidez	DBO ₅	pH	DQO	Plomo	Cadmio							
FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES																														
Físicas		Químicas			Inorgánicos																									
STD	Turbidez	DBO ₅	pH	DQO	Plomo	Cadmio																								
<p>Observaciones: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																														
<p>Fuente: Elaboración Propia</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Dr. Exuperio Horacio Acosta Susacante CIP N° 25450</p> </div> <p>_____</p>																														

Anexo 17. Formato de validación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de Utilización de Coagulante de cáscara de Musa paradisiaca (plátano de seda)	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001
--	---	------------------------------------

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

REGISTRO DURANTE LA UTILIZACIÓN DEL COAGULANTE DE CÁSCARA DE MUSA PARADISIACA (PLÁTANO DE SEDA) EN DIFERENTES CENTRACIONES							
TIEMPO PARAMETRO	STD	Turbidez	DBOs	pH	DQO	Plomo	Cadmio
0 min							
30 min							
60 min							

CONCENTRACIONES DEL COAGULANTE DE LA MUSA PARADISIACA (mg/L)
30 mg
50 mg
70 mg

Observaciones: _____



Dr. Esteria Heracio Acosta Suescibar
CIP N° 25450

Anexo 18. Formato de validación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001										
Registro	Fecha											
Nombre del responsable												
<p>I. DESCRIPCIÓN LUGAR</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>II. OBSERVACIÓN AMBIENTAL</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>III. GRAFICO DE LAS COORDENADAS</p> <table border="1" style="margin: 20px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #a0c0ff;"> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">LUGAR</th> <th colspan="2">CORDENADAS UTM</th> </tr> <tr style="background-color: #a0c0ff;"> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PM - 01</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			N°	LUGAR	CORDENADAS UTM		X	Y	PM - 01			
N°	LUGAR	CORDENADAS UTM										
		X	Y									
PM - 01												
FUENTE: Elaboración Propia												
<div style="text-align: center;">  Dr. Esterio Heróles Acosta Susacbar CIP N° 25459 </div>												

Anexo 19. Formato de validación

Anexo N°1 : Ficha de cadena de custodia
 **UNIVERSIDAD César Vallejo**

FORMATO DE FICHA DE CADENA DE CUSTODIA

Registro	
Nombre del responsable	Fecha

CODIGO:
UCV-PF-001
VERSION:
001

Lugar del muestreo:

N° Muestra	Origen del efluente	Fecha	Hora	Tipo de frasco	Volumen	PARÁMETROS A SER MEDIDOS							COORDENADAS UTM	
						Físicas		Químicas			Inorgánicos			
						STD	Turbidez	DBO ₅	pH	DOQ	Plomo	Cadmio	X	Y
PM-01														

RESPONSABLE DEL MUESTREO				RECEPCIÓN EN LABORATORIO			
NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA		NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA	


Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Lima, 12 de junio de 2021

Anexo 20. Formato de validación

Anexo N°2: Formato de ficha de observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN	CODIGO: UCV-PF-001
		VERSION: 001

Registro		Fecha	
Nombre del responsable			

I. DESCRIPCIÓN LUGAR

II. OBSERVACIÓN AMBIENTAL

III. GRAFICO DE LAS COORDENADAS

N°	LUGAR	CORDENADAS UTM	
		X	Y
PM - 01			

FUENTE: Elaboración Propia



Lima, 12 de junio de 2021

Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
CIP N° 38103

Anexo 21. Formato de validación

Anexo N°3: Formato preliminar del análisis de las aguas residuales

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES	CODIGO: UCV-PF-001
		VERSION: 001

Registro		Fecha	
Nombre del responsable			

FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES						
Físicas		Químicas			Inorgánicos	
STD	Turbidez	DBO5	pH	DQO	Plomo	Cadmio

Observaciones: _____

Fuente: Elaboración Propia



Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
 CIP N° 38103

Lima, 12 de junio de 2021

Anexo 22. Formato de validación

ANEXO N°4: Ficha de registro durante la utilización del coagulante de cáscara de musa paradisiaca (plátano de seda) en diferentes concentraciones

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de Utilización de Coagulante de cáscara de Musa paradisiaca (plátano de seda)	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001
--	---	------------------------------------

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

REGISTRO DURANTE LA UTILIZACIÓN DEL COAGULANTE DE CÁSCARA DE MUSA PARADISIACA (PLÁTANO DE SEDA) EN DIFERENTES CENTRACIONES							
TIEMPO PARAMETRO	STD	Turbidez	DBOs	pH	DQO	Plomo	Cadmio
0 min							
30 min							
60 min							

CONCENTRACIONES DEL COAGULANTE DE LA MUSA PARADISIACA (mg/L)
30 mg
50 mg
70 mg

Observaciones: _____



Dr. RUBEN MUNIVE CERRON
CIP N° 38103

Lima, 12 de junio de 2021

Anexo N°1: Fecha de cadena de custodia



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FORMATO DE FICHA DE CADENA DE CUSTODIA

CODIGO: UCV-PF-001	FECHA:
VERSION: 001	

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

Lugar del muestreo:

N° Muestra	Origen del efluente	Fecha	Hora	Tipo de frasco	Volumen	PARÁMETROS A SER MEDIDOS					COORDENADAS UTM			
						Físicas		Químicas		Inorgánicos				
						STD	Turbidez	DBO ₅	pH	DQO	Plomo	Cadmio	X	Y
PM-01														

RESPONSABLE DEL MUESTREO				RECEPCIÓN EN LABORATORIO			
NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA		NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCIÓN	FIRMA	



LUIS FEDOR
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111913

Anexo 24. Formato de validación

Anexo N°2: Formato de ficha de observación

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001
--	--	------------------------------------

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

I. DESCRIPCIÓN LUGAR

II. OBSERVACIÓN AMBIENTAL

III. GRAFICO DE LAS COORDENADAS

N°	LUGAR	CORDENADAS UTM	
		X	Y
PM - 01			

FUENTE: Elaboración Propia



**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111811**

Anexo 25. Formato de validación

Anexo N°3: Formato preliminar del análisis de las aguas residuales

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001
---	--	------------------------------------

Registro		Fecha	
Nombre del responsable			

FORMATO PRELIMINAR DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES						
Físicas		Químicas			Inorgánicos	
STD	Turbidez	DBOs	pH	DQO	Plomo	Cadmio

Observaciones: _____

Fuente: Elaboración Propia


**LUIS FERMIR
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. C.I.P. N° 111111**

Anexo 26. Formato de validación

ANEXO N°4: Ficha registro durante la utilización del coagulante de cáscara de musa paradisiaca (plátano de seda) en diferentes concentraciones

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Registro de Utilización de Coagulante de cáscara de Musa paradisiaca (plátano de seda)	CODIGO: UCV-PF-001 VERSION: 001
--	---	------------------------------------

Registro	Fecha
Nombre del responsable	

REGISTRO DURANTE LA UTILIZACIÓN DEL COAGULANTE DE CÁSCARA DE MUSA PARADISIACA (PLÁTANO DE SEDA) EN DIFERENTES CENTRACIONES							
TIEMPO / PARAMETRO	STD	Turbidez	DBOs	pH	DQO	Plomo	Cadmio
0 min							
30 min							
60 min							

CONCENTRACIONES DEL COAGULANTE DE LA MUSA PARADISIACA (mg/L)
30 mg
50 mg
70 mg

Observaciones: _____


LUIS FERRER
 HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111111

Anexo 27. Informe de la muestra inicial – Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077



Informe de Análisis 2111011

Cotización: 2111001



(FAP-009-01)
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00

Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111011-1 MUESTRA INICIAL 1 (M.I.1)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochiri		
Lugar de muestreo: Río Rimác.Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Punto de muestreo: MUESTRA INICIAL 1 (M.I.1)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	330,0 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	8,00 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021

Notas

NA: No se aplica.
LD: Límite de Detección.
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
HidroLab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017



Ragué Rosales Torres
Responsable de Calidad
CIP N° 209612

Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidroLab.com
RUC: 20512976795

Anexo 28. Informe de la muestra tratada 1-3g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077



Informe de Análisis 2111012-1

Cotización: 2111001



(FAP-009-01)
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00

Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE	RUC: ---			
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra	Teléfono: ---			
N° Muestra: 2111012-1 MUESTRA TRATADA 1-3g (M.T.1-3g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00	Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00			
Departamento: Lima	Provincia: Huarochiri			
Lugar de muestreo: Río Rimac.Centro Poblado Matucana - Huarochiri	Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 1-3g (M.T.1-3g)			
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri	Instrumento ambiental: ---			
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana	Muestreado por: El cliente			
Tipo de muestreo: ---	Coordenadas: -81.64569536E 8689895N			
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,090 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,090 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
<p>NA: No se aplica. LD: Límite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017</p>				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 206612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com RUC: 20512976795				

Anexo 29. Informe de la muestra tratada 1-5g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111013-I		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111013-1 MUESTRA TRATADA 1-5g (M.T.1-5g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochirí		
Lugar de muestreo: Río Rimác. Centro Poblado Matucana - Huarochirí		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 1-5g (M.T.1-5g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochirí		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,090 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,008 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
<p>NA: No se aplica. LD: Límite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017</p>				
 Rangel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3580230 - www.hidrolab.com RUC: 20512976795				

Anexo 30. Informe de la muestra tratada 1-7g– Plomo y Cadmio

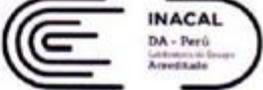


**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077**

Informe de Análisis 2111014-I

Cotización: 2111001

(FAP-009-01)
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 077

Identificación del Cliente

Cliente: MAURICIO GUERRA TALJE	RUC: ---
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima	
Contacto: Mauricio Guerra	Teléfono: ---

N° Muestra: 2111014-1 MUESTRA TRATADA 1-7g (M.T.1-7g)

Matriz: Agua Residual	Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00	Provincia: Huarochiri
Departamento: Lima	Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 1-7g (M.T.1-7g)
Lugar de muestreo: Rio Rimac, Centro Poblado Matucana - Huarochiri	Instrumento ambiental: ---
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri	Muestreado por: El cliente
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana	Coordenadas: -81.64569536E 8686895N
Tipo de muestreo: ---	

Resultados Analíticos

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,185 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,006 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021

Notas

NA: No se aplica.
 LD: Límite de Detección.
 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.
 Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
 Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
 Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017



Raquel Rosales Torres
Responsable de Calidad
CIP N° 209612

Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. B Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com
RUC: 20512976795

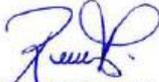
Anexo 31. Informe de la muestra tratada 2-3g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111012-II		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111012-2 MUESTRA TRATADA 2-3g (M.T.2-3g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochirí		
Lugar de muestreo: Río Rimac.Centro Poblado Matucana - Huarochirí		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 2-3g (M.T.2-3g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochirí		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,089 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,008 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
NA: No se aplica. LD: Límite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd. Edition 2017. Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com RUC: 20512978795				

Anexo 32. Informe de la muestra tratada 2-5 g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111013-II		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111013-2 MUESTRA TRATADA 2-5g (M.T.2-5g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 16-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochiri		
Lugar de muestreo: Río Rimác, Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 2-5g (M.T. 2-5g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,088 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,008 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
<p>NA: No se aplica. LD: Limite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017</p>				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com RUC: 20512976795				

Anexo 33. Informe de la muestra tratada 2 - 7g- Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111014-II		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111014-2 MUESTRA TRATADA 2-7g (M.T.2-7g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochiri		
Lugar de muestreo: Río Rimác.Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 2-7g (M.T.2-7g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,160 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,004 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
<p>NA: No se aplica. LD: Límite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017</p>				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com RUC: 20512978795				

Anexo 34. Informe de la muestra tratada 3 - 3g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111012-III		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111012-3 MUESTRA TRATADA 3-3g (M.T.3-3g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochiri		
Lugar de muestreo: Rio Rimac, Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 3-3g (M.T.3-3g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,090 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,090 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
NA: No se aplica. LD: Limite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.				
Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. HidroLab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017				
 Raguél Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidroLab.com RUC: 20512976795				

Anexo 35. Informe de la muestra tratada 3 - 5g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077				
		Informe de Análisis 2111013-III		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE			RUC: ---	
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra			Teléfono: ---	
N° Muestra: 2111013-3 MUESTRA TRATADA 3-5g (M.T.3-5g)				
Matriz: Agua Residual				
Término de muestreo: 17-10-2021 14:00		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Departamento: Lima		Provincia: Huarochiri		
Lugar de muestreo: Rio Rimac, Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 3-5g (M.T.3-5g)		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Muestreado por: El cliente		
Tipo de muestreo: ---		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,091 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,007 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
NA: No se aplica. LD: Límite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017. Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3560230 - www.hidrolab.com RUC: 20512976795				

Anexo 36. Informe de la muestra tratada 3 - 7g– Plomo y Cadmio

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-077		INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado Registro N° LE - 077		
		Informe de Análisis 2111014-III		
Cotización: 2111001				
(FAP-009-01)				
Fecha Emisión Informe: 10-11-2021 18:00				
Identificación del Cliente				
Cliente: MAURICIO GUERRA TAUJE		RUC: ---		
Dirección: Los Olivos - Lima - Lima				
Contacto: Mauricio Guerra		Teléfono: ---		
N° Muestra: 2111014-3 MUESTRA TRATADA 3-7g (M.T.3-7g)				
Matriz: Agua Residual		Fecha de Recepción: 03-11-2021 08:00		
Término de muestreo: 15-10-2021 14:00		Provincia: Huarochiri		
Departamento: Lima		Punto de muestreo: MUESTRA TRATADA 3-7g (M.T.3-7g)		
Lugar de muestreo: Río Rimac.Centro Poblado Matucana - Huarochiri		Instrumento ambiental: ---		
Dirección de muestreo: Matucana - Huarochiri		Muestreado por: El cliente		
Proyecto: Toma de muestras de agua residuales del distrito de Matucana		Coordenadas: -81.64569536E 8689895N		
Tipo de muestreo: ---				
Resultados Analíticos				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha de Análisis
Cadmio total (Cd)	0,158 mg/L	< 0,002 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Plomo total (Pb)	0,060 mg/L	< 0,01 mg/L	SM 3030 E y 3111 B	10-11-2021
Notas				
<p>NA: No se aplica. LD: Limite de Detección. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada. Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio. Hidrolab es un laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con registro N°LE-077 ; de acuerdo a NTP-ISO 17025:2017</p>				
 Raquel Rosales Torres Responsable de Calidad CIP N° 209612				
Av. Carretera Central Km 9.3 Mz. "A" Lt. 6 Asoc. Nuestra Sra. de la Merced -Ate - Lima 03 - Perú - Teléfono: (511) 3580230 - www.hidrolab.com RUC: 20512976795				