



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de
Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa,
Ayacucho 2023

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

AUTOR:

Robles Ventura, Christian Andree (orcid.org/0000-0001-6022-1831)

ASESOR:

Dr. Ing. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (orcid.org/0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Tratamiento y gestión de los residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico con todo el amor que se encuentra en mi corazón, a mi madre, quien gracias a ella pude lograr alcanzar el éxito profesional y académico que anhelé, además de brindarme el apoyo incondicional, para que yo pudiera lograr cada día mis metas, convirtiéndome en una persona con valores y principios,

Le agradezco enormemente a mi novia y a mi familia, quienes siempre me apoyaron para seguir luchando cada día y seguir impulsándome a construir mi personalidad, mis deseos y mis futuros proyectos.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por darme la oportunidad de vivir, de crecer y guiarme cada día, a la Virgen María, quien nos protege y cuida en cada decisión que tomamos; además de agradecer al asesor Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo, quien es un guía académico que siempre busca que todos los alumnos tengamos éxitos en nuestros proyectos de investigación, con su vasta experiencia y su ingenio, nos ha llevado a profundizar las materias de todos los alumnos quienes estamos contentos de su apoyo y formación.

También agradezco a la Escuela profesional de ingeniería Ambiental de la UCV, quienes nos brindan a diferentes alumnos la oportunidad de seguir avanzando en nuestra vida profesional y académica.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	16
3.1 Tipo y diseño de Investigación:	16
3.1.1. Tipo de Investigación	16
3.2 Variables y Operacionalización:	17
3.3 Población, muestra y muestreo:	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	21
3.5 Procedimientos.....	22
3.6 Método de análisis de datos.....	26
3.7 Aspectos Éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
4.1. características fisicoquímicas de las semillas de <i>Moringa oleífera</i>.	27
4.2. Condiciones de Operación para el tratamiento de Lixiviados.....	28
4.3. Caracterización del lixiviado	29
4.3.1. Caracterización Inicial del lixiviado	29
4.3.2. Prueba de jarras para el tratamiento del material lixiviado con los tipos de dosis de semillas de <i>Moringa Oleífera</i> y descripción de los resultados.....	30
4.4. Niveles y eficiencia de reducción	38
4.5. Pruebas Estadísticas	42
V. DISCUSIÓN	52
VI. CONCLUSIONES:	58
VII. RECOMENDACIONES:	60
REFERENCIAS:.....	61
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de las variables	18
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de Recolección de Información	21
Tabla 3: Validación de los expertos	22
Tabla 4: Clasificación del olor, según su percepción	23
Tabla 5: Caracterización de los parámetros fisicoquímicos preliminares	29
Tabla 6: Caracterización de los parámetros microbiológicos preliminares	29
Tabla 7: Resultados de pH en el pre y post – tratamiento	30
Tabla 8: Resultados de Temperatura en el pre y post – tratamiento	31
Tabla 9: Resultados de Turbidez en el pre y post – tratamiento	32
Tabla 10: Resultados de Oxígeno Disuelto en el pre y post – tratamiento	33
Tabla 11: Resultados de la demanda bioquímica de oxígeno en el pre y post – tratamiento	34
Tabla 12: Resultados de la demanda química de oxígeno en el pre y post – tratamiento	35
Tabla 13: Resultados de los Solidos Totales Suspendidos en el pre y post – tratamiento ...	36
Tabla 14: Resultados de los Coliformes Termotolerantes en el pre y post – tratamiento	37
Tabla 15: Eficiencia de reducción - pH	38
Tabla 16: Eficiencia de reducción - Turbiedad	39
Tabla 17: Eficiencia de reducción - Oxígeno Disuelto	39
Tabla 18: Eficiencia de reducción - DBO	40
Tabla 19: Eficiencia de reducción - DQO	40
Tabla 20: Eficiencia de reducción - STS	41
Tabla 21: Eficiencia de reducción - Coliformes Termotolerantes	41
Tabla 22: Resumen de procesamiento de casos para el pH	42
Tabla 23: Prueba de normalidad para el pH	42
Tabla 24: Resumen de procesamiento para la Turbidez	43
Tabla 25: Prueba de normalidad para la Turbidez	43
Tabla 26: Resumen de procesamiento de casos para el Oxígeno Disuelto	44
Tabla 27: Prueba de normalidad para el Oxígeno Disuelto	44
Tabla 28: Resumen de procesamiento de casos de la Demanda Química de Oxígeno	45
Tabla 29: Prueba de normalidad de la Demanda Química de Oxígeno	45
Tabla 30: Resumen de procesamiento de casos de la Demanda Biológica de Oxígeno	46
Tabla 31: Prueba de normalidad de la Demanda Biológica de Oxígeno	46
Tabla 32: Resumen de procesamiento de casos de los Solidos Totales Suspendidos	47
Tabla 33: Prueba de normalidad de los Solidos Totales Suspendidos	47
Tabla 34: Resumen de procesamiento de casos de los Coliformes Termotolerantes	48
Tabla 35: Prueba de normalidad de los Coliformes Termotolerantes	48
Tabla 36: Resultados estadísticos descriptivos	49
Tabla 37: Prueba de muestras emparejadas	51

Índice de Figuras

Figura 1: Representación del diseño de investigación	16
Figura 2: Flujograma de actividades para cada etapa desarrollada	19
Figura 3: Mapa de Ubicación del Proyecto	20
Figura 4: Comparación de los valores de pH, en el pre-tratamiento y post-tratamiento.....	30
Figura 5: Comparación de los valores de Temperatura, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	31
Figura 6: Comparación de los valores de Turbidez, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	32
Figura 7: Comparación de los valores de Oxígeno disuelto, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	33
Figura 8: Comparación de los valores de Demanda bioquímica Oxígeno, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	34
Figura 9: Comparación de los valores de Demanda Química Oxígeno, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	35
Figura 10: Comparación de los valores de Solidos Totales Suspendidos, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	36
Figura 11: Comparación de los valores de Coliformes Termotolerantes, en el pre-tratamiento y post-tratamiento	37

RESUMEN

En la presente investigación, se buscó como objetivo general determinar qué tipo de dosis, es eficiente para el tratamiento de lixiviados, con las semillas de Moringa Oleífera como coagulante natural. Iniciándose con la formación de tres tipos diferentes de coagulantes en base a las semillas, las cuales son en su estado natural, carbón activado y la fusión de ambas, con toma de muestras iniciales de parámetros, para comparar su reacción a estos coagulantes, por un tiempo de 1 hora para la sedimentación, la agitación con 50 RPM, por un lapso de tiempo de 20 minutos para la homogenización.

Obteniendo en los resultados de media como la eliminación de coliformes termotolerantes alrededor del 81.59% de eficiencia, en el caso de la DQO una reducción del 25.57%, para la DBO una reducción del 15.74%, como también el incremento de la turbiedad del 6.46% en la media, al igual que STS, que aumentaron por la presencia del coagulante natural, con 15.32% de media. Todo esto mencionado, se puede categorizar en los diferentes tipos de dosis aplicados, de los cuales la fusión de ambas presentaciones de Moringa Oleífera, obtuvo un mejor resultado en diferentes parámetros analizados.

Palabras Clave: *Moringa oleífera*, Tratamientos de lixiviados, Coagulante natural.

ABSTRACT

In the present investigation, the general objective was to determine what type of dose is efficient for the treatment of leachates, with the seeds of *Moringa Oleífera* as a natural coagulant. Beginning with the formation of three different types of coagulants based on the seeds, which are in their natural state, activated carbon and the fusion of both, with initial sampling of parameters, to compare their reaction to these coagulants, for a time of 1 hour for sedimentation, stirring with 50 RPM, for a period of time of 20 minutes for homogenization.

Obtaining in the average results such as the elimination of thermotolerant coliforms around 81.59% efficiency, in the case of COD a reduction of 25.57%, for BOD a reduction of 15.74%, as well as an increase in turbidity of 6.46%. in the average, like STS, which increased due to the presence of the natural coagulant, with an average of 15.32%. All this mentioned, can be categorized into the different types of doses applied, of which the fusion of both presentations of *Moringa Oleífera*, obtained a better result in different parameters analyzed.

Keywords: *Moringa Oleífera*, Treatment of leachates, Natural Coagulant.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se presentó por la iniciativa a una de las problemáticas más grandes que se afronta en los años actuales, siendo la contaminación por los lixiviados, que es parte de la contaminación del agua, y esta se encuentra relacionado con la factibilidad con que se produce en los hogares del país, posicionando un carácter más específico por el uso cotidiano de diferentes productos químicos, orgánicos y/o sintéticos que conforman este fluido, de igual forma lo menciona Moreno (2012), que recalca que el lixiviado es acumulado y desechado por cada vivienda, siendo parte primordial este recurso; este material lixiviado es llevado o transportado al relleno sanitario de la región, proporcionando así un nuevo problema infravalorado que es gestionado debido al desconocimiento de las personas por el cumulo incesante y la falta de interés en su separación, lo cual agiliza la formación del material lixiviado.

En la región Ayacucho, el proceso de mitigación de lixiviados provenientes del relleno sanitario, se convierten en un proceso costoso y con deficiencias por el tratamiento que se exige para su control, además de existir una gestión municipal tan deficiente, que sorprende la falta de vigilancia y fiscalización del mencionado relleno sanitario; además contempla una variedad de distritos los cuales aglomeran una cantidad sobre exigente, que expone la carencia y el déficit de cada proceso que existe, dejando residuos diarios, si bien es cierto que en nuestra región contamos con una PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), esta no gestiona algún convenio para tratar las aguas lixiviadas del relleno sanitario, como también se puede reutilizar para compostaje y demás reaprovechamiento; debemos contemplar que el transporte y demás mecanismos de control no refieren a un proceso sencillo y barato, por lo cual queda exento de los próximos proyectos en los siguientes años.

En este último transcurso nos vemos en la necesidad de plantear lo siguiente; ¿Que sucede cuando los lixiviados no son tratados previamente y son descargados directamente a diferentes cuerpos receptores? En la voluntad de responder esta interrogante, planteamos primeramente las fuentes de agua más

cercanas, estas dan como resultado su alteración del hábitat natural de la hidrofauna, debido a la carga de contaminantes químicos, biológicos y organolépticos, empieza a crecer los problemas de disminución de oxígeno desencadenado por la degradación aerobia de la materia orgánica, imposibilitando la existencia de la fauna acuática. Además, se debe considerar que, si las descargas se introducen en las aguas retenidas o de nula recirculación, el incremento de la carga de nutrientes promueve la eutrofización del cuerpo de agua.

Según Montoya (2011), menciona que, la contaminación del agua tiende a tener un resultado muy significativo, estando ligado por la explosión demográfica que hay en cada territorio, algunos ejemplos tenemos como son los países africanos, asiáticos y sudamericanos, los cuales muestran un índice alto de la contaminación del agua, por lo mencionado anteriormente está relacionado directamente con el crecimiento demográfico, la industrialización, la urbanización y la falta de control del estado, que prescinde de técnicas físico-químicas de mayor valor económico y que aumentan el riesgo de contaminación por el uso de químicos poco solubles en el ambiente natural, convirtiéndose en un factor de contaminación prolongada debido a su uso para el tratamiento del agua.

Para Salazar (2020) en el Perú, como un promedio, solo el 70% de las aguas residuales que son producidas por las viviendas entre ellas se contempla los lixiviados producidos de manera antropogénica y el agua de servicios de saneamiento, son registradas y dispuestas con nulo tratamiento; además, nos menciona que en nuestro país existen 143 PTAR, de los cuales menos del 14% accionan la normativa para su funcionamiento; según lo exigido en el plan Nacional de Saneamiento 2006-2015.

Mencionando trabajos previos revisados, como es en el ámbito internacional, la investigadora Pedraza (2018), “determino como su objetivo el de accionar diferentes especies de origen vegetal para la reducción de los lixiviados; la cual menciona como parte de la metodología que se contempla en 04 etapas” (pág. 5):

- 01 etapa: revisión bibliográfica, para identificar la importancia y necesidad de utilizar un tratamiento diferente para los lixiviados, para luego identificar especies acordes a los humedales, desarrollando su diseño de experimentación en 06 humedales artificiales, utilizando especies de origen vegetal, el cual fue de carrizos de 60 cm, totora de 30cm y juncos de 60 cm. Concluyendo que los humedales aportan como parte de un sistema complementario al tratamiento del lixiviado, siendo un tratamiento ineficiente.

Según el proyecto de Mohd (2017) investigó el tema de los lixiviados, considerando como su objetivo el de disminuir la turbidez de los lixiviados provenientes del vertedero Simpang Renggam, utilizando como agente floculador una mezcla de alumbre y cebada, como también de manera individual cada agente floculador, y de esta manera verificar cual actuó con mayor eficiencia. Los resultados, mostraron que la combinación o el coagulador dual, mostro una reducción más eficiente con respecto al color, en diferencia de cada floculante individual. La cebada tuvo una eficiencia porcentual de reducción del color de solo el 33% de lo que se esperaba; para el alumbre se dio un resultado de 85%. Debemos recalcar que la investigación citada no contemplo algunos parámetros organolépticos y fisicoquímicos debido a que pierden eficacia con diferentes parámetros.

En la investigación de Pellón (2015) menciona que, el objetivo, se dedicó en identificar el tratamiento más efectivo para su aplicación posterior, en el cual facilita verificar los componentes de los lixiviados. Para ello se analizó: pH, CE, OD, DBO5, DQO, SDT SST y STV. Los resultados obtenidos para el pH fueron de 8.10 (unidades) para Ce: 8.80 (ms/cm); en el caso de oxígeno disuelto el resultado fue 0 (mg/L); para la DBO fue de 902 (mg/L), para DQO fue 2011 (mg/L) para SDT se obtuvo (6202 mg/L), para SST se obtuvo 629 mg/L, para STV los resultados mostraron 1293 (mg/L), para coliformes Totales se Obtuvo 5.93 (NMP/100mL) y para coliformes fecales se obtuvo 4.98 (NMP/100mL). ().

En el marco nacional, el proyecto de Martínez (2019), determinó otra alternativa para el uso de la especie vegetal del *mucilago Opuntia ficus*, que es más conocido como el mucilago del nopal, para el tratamiento de lixiviado proveniente del proceso de compostaje. Dicha caracterización se pudo obtener como resultado del lixiviado, la concentración de pH con un valor de 8.21, los sólidos totales con 7982 mg/L, DQO con un valor de 5088 mg/L, DBO5 con un valor de 2925 mg/L y la turbiedad con un valor de 377 Unidades. El proceso que se realizó, se basó del procesamiento del mucilago de las pencas del nopal, consecutivamente se sustrajo el material lixiviado o la muestra desde la poza de compostaje, siendo mezcladas; aplicándose el tratamiento con una dosis de 1mg/L, con un potencial de hidrogeno (pH) neutro, en un tiempo directo de los 30 minutos, resultando con una eliminación del 87.20% de DQO y hasta un 80% de reducción de la Turbiedad.

Por lo tanto, como lo menciona Martínez (2019) uno de los principales problemas que se tiene al tratar con los lixiviados y que estos faciliten su proceso para transportarse a una PTAR o su reutilización para compostaje, es el proceso de floculación, que busca mitigar y controlar la turbiedad de estas aguas, puesto que se usan químicos altamente tóxicos, los cuales no pueden descargarse a cuerpos de agua naturales, debido a que inducirían cambios drásticos en su composición natural, manifestando una acidificación o en caso de cuerpos de aguas estáticos como pueden ser bofedales lagunas y demás, producirían un desbalance de la materia orgánica presente originando una eutrofización por la carga de la misma. Al tratar de realizar las descargas en el suelo, cambiaría drásticamente el pH (potencial de hidrogeno), empobreciendo sus propiedades agrícolas, disminuyendo el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y/o magnesio; entre otros. Debemos enfatizar también sus propiedades organolépticas los cuales promueven la proliferación de vectores contaminantes como las moscas, rotíferos, pulgas y demás, con la capacidad de transportar bacterias y enfermedades en sus cuerpos debido a su estructura pilosa. En la actualidad se usa un método de control, que consiste en la recirculación, para disminuir su cantidad; sin embargo, no tienen un reaprovechamiento o un control escalonado, debido a que el objetivo de los años, debe ser el de reutilizar los diferentes recursos como estos.

Teniendo como contexto todo lo planteado, se tiene como **Problema General** lo siguiente: ¿Las semillas de *Moringa oleífera* serán eficaces como floculante natural para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023?. De igual forma para los **Problemas Específicos** son: ¿Cuáles son las características físico-químicas de la semilla *Moringa oleífera*, que promueve la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023?; ¿Cuáles son las condiciones de operación y la dosis efectiva de *Moringa oleífera*, que promueve la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023? ¿Qué parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos mejoran al usar las semillas de *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023? y ¿Cuál es la eficiencia de reducción de la semilla de *Moringa oleífera* que promueve la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023?.

La justificación de esta investigación se plasma en un sentido de conveniencia y practicidad, debido a que se propone una solución directa y eficiente a un problema no tratado durante años a un nivel regional y de diferentes instituciones, posicionándose en una solución con una **relevancia social**, para la reutilización de estas aguas y su uso en compostaje o regadío en la agricultura por el nivel de descontaminación y persistencia de nutrientes en su composición. A un **nivel económico**, se gestiona una reutilización de estos fluidos y de usar un material mucho más económico y natural que demás coagulantes presentes en el mercado, proporcionando mejoras en un segundo uso como es un abono orgánico; de igual manera contempla un **aporte ambiental** ya que a niveles físicos genera un cambio y disminución de los olores desagradables que produce los lixiviados, disminuyendo la necesidad de usar mecanismos más costosos y que implementan mayor rigor de trabajo y control en máquinas que se dedican a esa actividad, como también evita la necesidad de sus descargas a diferentes cuerpos de agua o al suelo directo, evitando su contaminación, también contemplamos un **nivel de aporte teórico y metodológico**, se implementa un carácter diferente al tratamiento convencional de diferentes cuerpos de agua que

se imposibilitan su uso, además de que la metodología de uso, no es una experimentación de gran rigor, debido a que se hace muy sencillo su producción y su aplicación.

Para ello, se tuvo como **Objetivo General**: Determinar la eficacia de la semilla *Moringa oleífera* como floculante natural, para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023; además, que los **Objetivos Específicos**, Determinar las características fisicoquímicas de la semilla *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023. Establecer las condiciones de operación y la dosis efectiva de *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023. Determinar los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos que mejoraron al usar las semillas de *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023 y Precisar la eficiencia de reducción al usar las semillas de *Moringa oleífera* para la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023.

La **Hipótesis General**, las semillas de *Moringa oleífera* son eficaces como un floculante natural, para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023. Las **Hipótesis Específicas son**: Las semillas de *Moringa oleífera* tienen características que promueven la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023; Las condiciones de operación son el tiempo de coagulación y la velocidad de agitación de las semillas de *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023; Los parámetros químicos y microbiológicos mejoraron al usar las semillas de *Moringa oleífera* para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023 y Las semillas de *Moringa oleífera* tienen eficiencia de reducción para la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para argumentar el tema y las teorías en relación con el tratamiento orgánico de los lixiviados, se consideró los aspectos como: **el tratamiento del material lixiviado** es un conjunto de procedimientos que se aplican en los lixiviados con el objetivo de disolver la cantidad de contaminantes presentes en la muestra de lixiviado. Este tratamiento se puede clasificar por sus características muy distintivas, una de las más resaltantes siendo la remoción, o específicamente al nivel de eficiencia con la cual se removió el contaminante deseado como lo menciona Martínez (2014).

Para Mayor y entre otros (2018), el lixiviado es un fluido de propiedad física del color marrón, que se produce mediante el proceso de la degradación del material residual de origen orgánico, el fluido o líquido en mención se caracteriza por presentar en su composición nutrientes y también un alto índice o concentraciones excesivas de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y de la Demanda Química de Oxígeno (DQO5). El material lixiviado puede diferir en su composición, debido a la cantidad de residuos diferentes que promueven su formación, también el tiempo o la edad que tiene en formación del concentrado. Tenemos el ejemplo como, es el caso de pH, este puede variar debido al tiempo en que se forma y se concentra el material lixiviado.

Como menciona Martínez (2014), en su investigación, la composición del material lixiviado está relacionado directamente al tiempo en que se concentra esta sustancia, el material lixiviado con una edad de 5 años o menores son denominados como lixiviados jóvenes, los lixiviados mayores entre los 5 años hasta los 10 años de edad, son correspondientes a lixiviados intermedios y para los lixiviados que superan los 10 años son denominados como mayores (pág. 12). Para Torres y otros autores (2014) quienes citaron a Shouliang (2008) nos menciona que el potencial de hidrógeno varía según el tiempo o la edad que tiene el lixiviado, en el caso de los lixiviados de edad joven, su pH es mucho más alto en contraste con los lixiviados de edad mayor, esto es debido a cuando es menor el tiempo de formación de un lixiviado, suscita la etapa ácido génica. De igual manera pasa con otros parámetros basados en la Materia Orgánica presente en

el lixiviado, los cuales están presentes como la Demanda Bioquímica de Oxígeno, la Demanda Química de Oxígeno y el Carbono Orgánico Total, los cual muestra una relación inversamente proporcional, siendo especifico entre mayor edad tenga el Lixiviado disminuirá la Materia orgánica presente del mismo, como también los parámetros ya mencionados.

La autora Astorga (2018), conceptualiza a **Los parámetros organolépticos** o también parámetros físicos, que caracterizan a los lixiviados, siendo uno de los más perceptibles es **el olor**: el cual se denomina a la sensación o percepción que se produce en el cerebro, por medio del sentido del olfato, siendo uno de los principales. Para ello, la materia al ser tan variada y compuesta por diferentes materiales orgánicos, estos producen olores en concentraciones diferentes y a la vez tan característicos, siendo el olor proveniente de los lixiviados un olor fétido, además que, entre mayor edad tenga el lixiviado en formación, este tendrá un olor más desagradable. **La temperatura**, es un parámetro representativo de los lixiviados, ya que este se denomina a la magnitud que calcula el nivel de la energía calorífica por el desplazamiento de las partículas constituyentes al lixiviado. (pág. 2).

Existen muchos tratamientos para el control y disminución de los lixiviados a través del control de la temperatura del mismo, el cual es directamente proporcional a su eficiencia; es decir, mientras mayor sea el nivel de la temperatura este tendrá una eficiencia mayor, de igual forma a menor temperatura el proceso será muy deficiente. De igual forma Astorga (2018) define a **la turbidez**, definiéndose en un parámetro muy perceptible a la visibilidad de las personas, teniendo como definición al nivel de transparencia de un líquido o en este caso del lixiviado, debido a la presencia de partículas como puede ser el material particulado (polvo) o arcillas, que están suspendidas en el líquido, además de que obstaculiza el pase de la luz solar y que esta se disperse, manteniendo el cuerpo receptor o la masa de agua a temperaturas bajas.

Para **los parámetros físico-químicos de los lixiviados**, la materia orgánica está presente en cada una que constituye o forma el material lixiviado.

Para Palacios (2018), La conductividad eléctrica (**CE**) de un fluido acuoso o líquido, se refiere a la capacidad de un material específico, que pueda funcionar como un conductor de la corriente o energía eléctrica. El Oxígeno Disuelto (**OD**) es la concentración del oxígeno que se encuentra presente en el agua, condicionada por la temperatura y la presión; cuando la temperatura sea mayor la presencia de oxígeno disminuye.

Uno de los parámetros más representativos es la Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO5**) en la cual se simplifica como la cantidad de materia orgánica que los microorganismos como son las bacterias anaerobias y aerobias entre otros presentes en el cuerpo de agua, pueden degradar. O también como la cantidad de oxígeno requerida para la oxidación de la materia orgánica. Este se encuentra relacionada con la temperatura en la cual se activa a 20°C durante un periodo protocolar de 05 días para su evaluación. Se denomina a la Demanda Química de Oxígeno (**DQO**) como la cantidad requerida para el proceso de oxidación de la materia orgánica presente en el cuerpo de agua, a través de métodos inorgánicos y/o químicos; teniendo una relación directamente proporcional, entre mayor índice de la DQO, el cuerpo receptor ósea el agua se encuentra con mayor nivel de contaminación (PALACIOS, 2018)

El potencial de hidrogeno (**pH**) según Castillo (2018 pág. 6), conceptualiza al ph como la concentración de iones de hidrogeno que se encuentran presentes en determinadas disoluciones, influyendo en varios cambios que suscitan en el agua, teniendo como ejemplo el proceso de corrosión y el problema de la incrustación, muy presente en los trabajos y mantenimiento de las redes de distribución (pág. 16). Para Hernández (2018) Solidos Totales en Suspensión (**STS**) es otro parámetro que caracteriza al liquido lixiviado, debido a que cuenta con 03 diferentes formaciones solidas presentes en estas sustancias; teniendo a los sólidos sedimentables ocasionados por el proceso de sedimentación y los sólidos suspendidos, dificultan su proceso de filtrado por los diferentes diámetros que puedan tener y las diferentes composiciones que dificultan este proceso.

Para menguar los proceso de formación del material lixiviado, Hernández (2018) provenientes de la materia orgánica en descomposición y de agentes químicos que promueven su formación, podemos denominar las diferentes formas de tratamiento que se usaron durante los años anteriores, ya sea contemplando los más destacados y/o los más resaltantes que al día de hoy se siguen usando; además de que cada uno infiere a una eficiencia con los cuales trabajaron y sus dificultados, si bien es cierto los lixiviados tiene origen antropogénico, físico, químicos, etc. Como también de fuentes como son el uso del agua domiciliaria, la formación del material lixiviado dentro de los procesos de relleno sanitario, la eutrofización por materia orgánica y agentes químicos de diferentes cuerpos de agua; nos damos cuenta de que es muy fácil presentar la formación de este compuesto, el cual nos lleva a cuestionarnos el tema de la investigación. En estos años recientes se prevé una falta de accesibilidad al agua, debido a que su uso no solo se extiende al consumo humano, sino que interfiere en la mayoría de las actividades primordiales del planeta, tales como la agricultura, la ganadería, pesca, consumo humano, urbanismo, calidad de vida, medicina experimental entro muchísimos otros; los cuales en su gran mayoría estos conforman fuentes directas que contaminan el agua, además que estos mismos no son contemplados en un proceso de reutilización, solo son previstos en procesos de eliminación, lo cual es totalmente ineficiente, dado que menos del 5% del agua en el planeta es apta para consumo, y el 95% son aguas que tiene un alto índice de costo, tratamiento y tiempo, que crea un problema a largo plazo.

Se conocen diferentes procesos o tratamientos, Hernández (2018) para obtener un segundo uso al agua lixiviada, sin embargo, se trata de encontrar la manera más orgánica posible y que este material liquido pueda ser fácilmente depurado o potabilizado en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, de esta manera podamos disminuir costos, procesos y demás factores que se deben contemplar. Si bien es cierto, el tratamiento convencional con uso de agentes químicos es una solución a nivel nacional, estos muestran un grado de contaminación por las descargas en los diferentes cuerpos receptores, como es el agua (ríos, quebradas, lagos, lagunas, estuarios, océanos, etc.); el suelo (suelo agrícola, suelos aptos para reforestaciones, suelos aptos para pastoreo y

ganadería, siembra y horticultura, entre otros más) y el aire (afectación de la calidad del aire, emisión de gases contaminantes, problemas en la salud humana cardiorrespiratoria y más). Por lo ya mencionado, es necesario presentar los más representativos y con características sobresalientes como son los siguientes:

Para Gonzales (2016); El **Tratamiento Biológico** es uno de los más conocidos, dado que operan por medio de reactores, los cuales obtienen niveles de reducción del nitrógeno, %, medidos de manera porcentual a un mínimo del 70%; sin embargo, muchos de estos mejoran el tratamiento a través de un proceso de ultrafiltración, para remover o maximizar los resultados de remoción de turbidez y material particulado. Los **Tratamientos Anaeróbicos**, son otros de los cuales funcionan por la ausencia del oxígeno, obteniendo resultados muy significativos para minimizar la presencia de materia orgánica presente en los lixiviados; no obstante, mantiene y presenta en todos sus procesos al amoníaco y demás sustancias similares, siendo el amoníaco, un compuesto que ocasiona dificultad la función de los microorganismos. En un sentido contrapuesto al anterior, existe el **Tratamiento Aeróbico**, funciona por medio de la presencia del oxígeno, como son las algas a cielo abierto o el sistema de lodos con percolación, además de estar condicionada para su factibilidad, como es la carga de materia orgánica, la concentración de nutrientes presentes en el lixiviado, el potencial de Hidrogeno y entre otros. Gonzales (2016) menciona, **la recirculación** es un tipo de tratamiento antiguo, en el que consistía en conglomerar y almacenar el material lixiviado de la parte o planta más baja, y que este sea impulsado de regreso a la plantas más alta de los vertederos, de esta manera acelera la degradación y reducción del volumen de los residuos, como también, en este proceso aumenta la humedad de los residuos y la producción del metano, esto ocasiona que el pH del lixiviado, se eleve permitiendo la disminución de la solubilidad de los metales y su reducción de metales y de la DBO; es necesario y obligatorio que mediante todo este proceso se use Geo-membranas, para evitar la infiltración del material lixiviado en el suelo. (pág. 8).

Para Medrano (2017), la **Evaporación** es otro tipo de tratamiento muy convencional, el cual consiste de un proceso de degradación automatizada,

caracterizada además de procesar el material lixiviado por una temperatura que alcanza los 1500 °F; existen maquinarias con el funcionamiento de energía renovable y limpia, que pueden evaporar hasta 20000 litros por día, obteniendo beneficios como es la minimización del olor desagradable, la reducción de gases contaminantes; este también puede ser aprovechable por el biogás que genera un relleno sanitario y los únicos desperfectos es el alto costo de las maquinarias que se usan en este proceso. **Coagulación y floculación** este tipo de tratamiento está enfocado en la reducción del parámetro de turbidez, presente en el material lixiviado, enfocándose en el uso de un coagulador químico, el cual muestra sus funciones inestabilizando las partículas y llevando a un segundo paso que es la floculación que consiste en aglomerar dichas partículas inestables, aumentando su densidad y sedimentándose al fondo del muestreo, estas etapas son convencionales en el tratamiento de aguas residuales y potabilización de agua para consumo; es frecuente que se usen sales con cationes que se caracterizan por tener una relación entre carga y masa además de contar con polielectrolitos para sus funciones. (pág. 68).

Según Medrano (2017), los **coagulantes** se distinguen por el origen teniendo orgánicos, inorgánicos y naturales, siendo los más beneficiosos los naturales, ya que cuentan con la facilidad de ser biodegradados por la composición, además de tener agentes activos como proteínas o carbohidratos. Teniendo a uno de los más representativos como lo son las semillas de *Moringa oleífera*, estos presentan la capacidad de disminuir la carga o presencia de microorganismos. Estos coagulantes desestabilizan las partículas coloidales suspendidas, uniéndolas para que de esta manera disminuya la turbidez presente en el cuerpo de agua, la disminución de Materia orgánica y la presencia de microorganismos. Existen factores que influyen directamente en la capacidad de coagulación, como es el caso del pH, turbidez, la temperatura, las sales que se disuelven, el tipo de coagulante y el sistema en que funciona. Para saber y conocer la dosis que se necesita de coagulante para descontaminar el cuerpo de agua, se debe ejecutar pruebas de jarra para conocer dichos inconvenientes, y dependerá del origen del agua que se desea trabajar (pág. 17). Por ello se conocen diferentes tipos de coagulación, siendo la **Coagulación por barrido** que esta influenciada cuando el

volumen del lixiviado es bajo y el material coloidal es fácilmente atrapado por el agente coagulante. Para ello se complementa con la **floculación** después de haber aglomerado las partículas coloidales, **se** realizará la agitación con el objetivo de maximizar el tamaño de los flóculos que se formaron, facilitando la sedimentación de este material, además de tener dos formas para la floculación:

La **floculación per-cinética**, consiste en el aprovechamiento de la energía cinética que se produce por el movimiento de un cuerpo de agua; además de la **floculación orto-cinética**, caracterizándose por el uso de un agente externo que incrementa la fuerza del movimiento del cuerpo de agua para su operación, generando mayor energía cinética (MEDRANO, 2017 pág. 34).

Para Medrano (2017), en el proceso de coagulación se puede diferenciar diferentes condiciones para el proceso de coagulación en el tratamiento que se desea, el cual tenemos como es la **velocidad de agitación** siendo el nivel con el que se remueve los fluidos para introducir el coagulantes, permitiendo que la turbulencia generada genere uniformidad, de esta manera se asegura que la mezcla del coagulante con la muestra se hayan mezclado de manera idónea y se produzca la neutralización química de cargas de cada una de ellas. Tenemos el **tiempo de sedimentación** es el tiempo o el intervalo en el que el coagulante se encuentra en contacto directo con la muestra, presentándose posibles cambios en el pH mientras se realiza la mezcla.

Tratamiento de aguas residuales, la Universidad Nacional de Ingeniería, ()presento una investigación sobre el tratamiento de las aguas pertenecientes a lavanderías industriales de la ciudad de Lima, se usó un método diferente, siendo la Electro-floculación un método totalmente eficiente, dando una eficiencia de al menos el 100% en aguas de lavandería Figueroa (2019). Una investigación de la *Salvia hispánica*, produjo un resultado sorprendente con un 75% de efectividad como un tratamiento de coagulante, el *Linum usitatissimum*, de igual manera produjo un rendimiento del 67%. En los casos mencionados podemos concluir que la *Salvia hispánica* tuvo un mejor proceso de acción, con un resultado del 97.63% en la disminución de la turbidez según Martínez (2019).

En Brasil se realizó otra investigación, que detalla el objetivo de reutilizar aguas, que en gran parte de esta investigación se busca de mostrar nuevos métodos. Teniendo que esta investigación, trató del reaprovechamiento de las aguas que provienen de las lavanderías, usando filtros y otros métodos consecuentes a su objetivo, los cuales enfatizaban disminuir su consumo y puedan abastecer a un aproximado de 52,520 personas que requerían del servicio como parte a sus derechos primarios (TOLENTINO, y otros, 2017).

El autor Caracela (2017), nos menciona que: la presencia de Materiales metálicos en el agua genera crisis y más cuando provienen de operaciones industriales de diferentes sectores, obteniendo resultados no deseables, dado que estos generan una reacción adversa a todo lo que se requiere para poder tener una vida saludable, sin embargo, es todo lo contrario, siendo altamente perjudicial y dañino a la salud de cada persona. Una de las investigaciones más ambiciosas, fue el de demostrar la eficiencia del carbón activado y sus posibles variaciones o deficiencias que tenga esta materia prima, proveniente de las investigaciones las semillas de Eucalipto, que fueron ejecutadas en la laguna Huasca Cocha, teniendo en condiciones de operación del lugar a trabajar, la presencia de minería, las cuales descargaban aguas grises, además de no ser visible algún tipo de tratamiento para su eliminación o control según Paredes (2011). Las muestras obtenidas y analizadas fueron a través de un laboratorio acreditado, brindado correcciones para mitigar la contaminación que se presencié, a través de la sedimentación, la filtración con cloruros, en otras técnicas para el mejoramiento se propuso a utilizar la biorremediación y la filtración convencional con materiales como es la arena gruesa y fina respectivamente y las gravas (GARZÓN, y otros, 2017).

El autor Arévalo (2020), menciona en su investigación, que se puede obtener el **carbón activado** de diferentes materiales naturales y desechados con regularidad, como es el caso de las cascaras de bambú, cascaras de coco, entre otras; denominando estos materiales como precursores gracias a Luna (2007). La investigación tuvo como objetivo la producción del carbón activado, utilizando el cacao o *Teobroma cacao* la cual se produce por la activación del ácido que tiene

esta materia, el cual es el ácido orto-fosfórico, usándolo como un filtro directamente en la zona de intervención, el cual fue el río Quevedo. Cruz (2015) menciona que este proceso tuvo una reacción positiva, ya que se demostró que la cascara del cacao (*Teobroma cacao*), obtuvo un resultado en su eficiencia del 90.43% en la humedad, además que su materia convertida en carbón activado obtuvo un resultado del 61.65%, consiguiendo la reducción de la turbidez y la disminución de reacciones químicas (SINFOROSO, y otros, 2020).

El **carbón activado** es un material que se caracteriza por poseer una porosidad interna de gran valor, siendo de una estructura cristalina, siendo muy parecida al grafito, con una diferencia de que el carbón activado no se considera perfecto al compararlo al grafito, además de que el grado de adsorción depende del procesamiento y las condiciones en las que se fabrica el mismo según **Espinoza (2022)**.

Según Yachas (2019) el **carbón activado** () es una materia descontaminante, con un gran nivel de absorción, los cuales al ser transformados en filtros se usan en los procesos industriales con grado de contaminación significable, de igual manera en los procesos industriales son factibles para la disminución del olor, el color, el sabor y demás parámetros presentes.

El **carbón activado granulado** () tiene un potencial de adsorción para los compuestos de origen orgánico, además de que estos compuestos tienden a producir olores, sabores y color del agua, con alto nivel de toxicidad. Este mismo, actúa de manera directa en la disminución del cloro presente, convirtiéndolo en un ion como lo menciona Carrión (2019). Algunos estudios plantearon como finalidad al tema del carbón activado granulado, determinar las consecuencias y las condiciones de operación para descontaminar las aguas residuales como son de origen doméstico, además de que se realizó sus pruebas para la potabilización de aguas y manifestar de forma positiva la calidad que se puede obtener, dicha investigación se realizó en Cajamarca, de las cuales en un muestreo se verifico con un tal de 79 familias que fueron beneficiadas con este desarrollo de prueba, y dando positivo el consumo para las personas, esto lo menciona Infante (2018).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación:

3.1.1. Tipo de Investigación

Según nos menciona Nicomedes (2018), el presente proyecto contempla en su mayoría, las características de una investigación de **nivel básica**, por el motivo que se busca una reacción positiva y eficiente al usar las semillas de *Moringa oleífera* como un floculante natural, para la disminuir la carga de contaminantes presente en el lixiviado. La investigación se caracteriza por pertenecer al **tipo aplicado**, buscando la solución o posibles soluciones que ayuden al problema de la contaminación por lixiviado generados en el relleno Sanitario, además que está basado en un enfoque cuantitativo, esto debido a que la información que se mostrara es por su medición numérica y el análisis de su eficiencia será estadística.

Para Zambrano (2019) la investigación planteada se clasifica en un nivel descriptivo, esto debido, a que se desea reconocer las causas y/o características que factibiliza el resultado que se desea,

En la investigación planteada, según el autor Hernández (2014) pertenece al **diseño experimental**, por el cual se interviene de manera intencional de una de las variables, siendo la variable independiente (uso de semillas de Moringa Oleífera) la afectada, con el objetivo de poder visualizar cuáles son sus resultados; este tipo de diseños son muy característicos, al tener un tipo de control.

En la figura 1, se puede observar el esquema del diseño para a investigación.

M1 ----- Et ----- M2

Figura 1: Representación del diseño de investigación

M1: pre-muestreo o muestreo inicial del material lixiviado, el cual se registrarán los resultados de los parámetros solicitados, antes de la aplicación del coagulante natural de las semillas de *Moringa oleífera*.

Et: aplicación de las semillas de *Moringa oleífera* como coagulante, para verificar la eficiencia del tratamiento de descontaminación del material lixiviado.

M2: post-muestreo o muestreo final del material lixiviado, analizado después del tratamiento y la verificación de la eficiencia de las semillas de *Moringa oleífera* como coagulante natural como tratamiento del material lixiviado.

3.2 Variables y Operacionalización:

- **Variable Dependiente**

La variable dependiente es el Tratamiento de los Lixiviados provenientes del Relleno Sanitario de Uchuypampa en Ayacucho

- **Variable Independiente**

La variable Independiente son las Semillas y carbón activado de *Moringa oleífera*, para el tratamiento como Coagulante

- **Operacionalización**

En la tabla 1, se detalla la operacionalización de las variables que actúan en la investigación.

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de las variables

Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de <i>Moringa oleífera</i> en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023						
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	
V. I.	Semillas y carbón activado de <i>Moringa oleífera</i> y carbón activado como Coagulante	Es una fuente de descontaminación del agua, debido a que proteína con efectos aglutinantes que captura todas las impurezas del agua y puede eliminar el 99% de microbios o bacterias que hay suspendidos en el agua (LALOPÚ SILVA, 2017).	Uso de las semillas de <i>Moringa oleífera</i> y carbón activado hecho de la misma, como coagulante que será influenciado por sus características fisicoquímicas, la dosis más eficiente y cuáles son las condiciones de operación	Características fisicoquímicas de las semillas y carbón activado	Diámetro de semillas	mm
					Capacidad de absorción del agua	%
					pH	Escala 1 - 14
					retención	gr
					Capacidad de eliminación	%
				Dosis y Condiciones de operación	Dosis (1): 250 gramos de <i>Moringa Oleífera</i> natural	gr/L
					Dosis (2): 250 gramos de Carbón Activado hecho de <i>Moringa Oleífera</i>	gr/L
					Dosis (3): 250 gramos de la fusión de ambas moringas	gr/L
					Tiempo de coagulación	Hrs
					Velocidad de agitación	RPM
V. D.	Tratamiento de Lixiviados	El lixiviado, es una sustancia de composición biodegradable e inorgánica, contaminante por sus altos niveles de materia orgánica, los cuales se usan tratamientos anaerobios o aerobios, cuya función es la de disminuir la carga de la materia orgánica presente (ASTORGA, 2018).	El tratamiento de los lixiviados será evaluado con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos; y la eficiencia de reducción que se obtenga	Parámetros físicos, químicos y microbiológicos	Olor	Según Categoría
					Temperatura	°C
					Turbidez	NTU
					pH	Rango: 0-14
					Conductividad eléctrica	us/cm
					DQO	mg/L
					DBO ₅	mg/L
					OD	mg/L
					STS	mg/L
				Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	
Eficiencia de reducción	$\frac{Lix. Inicial - Lix. Final}{Lix. Inicial} \times 100\%$	%				

En la figura 2, se puede observar el flujograma de actividades para cada etapa que se desarrolló en la investigación

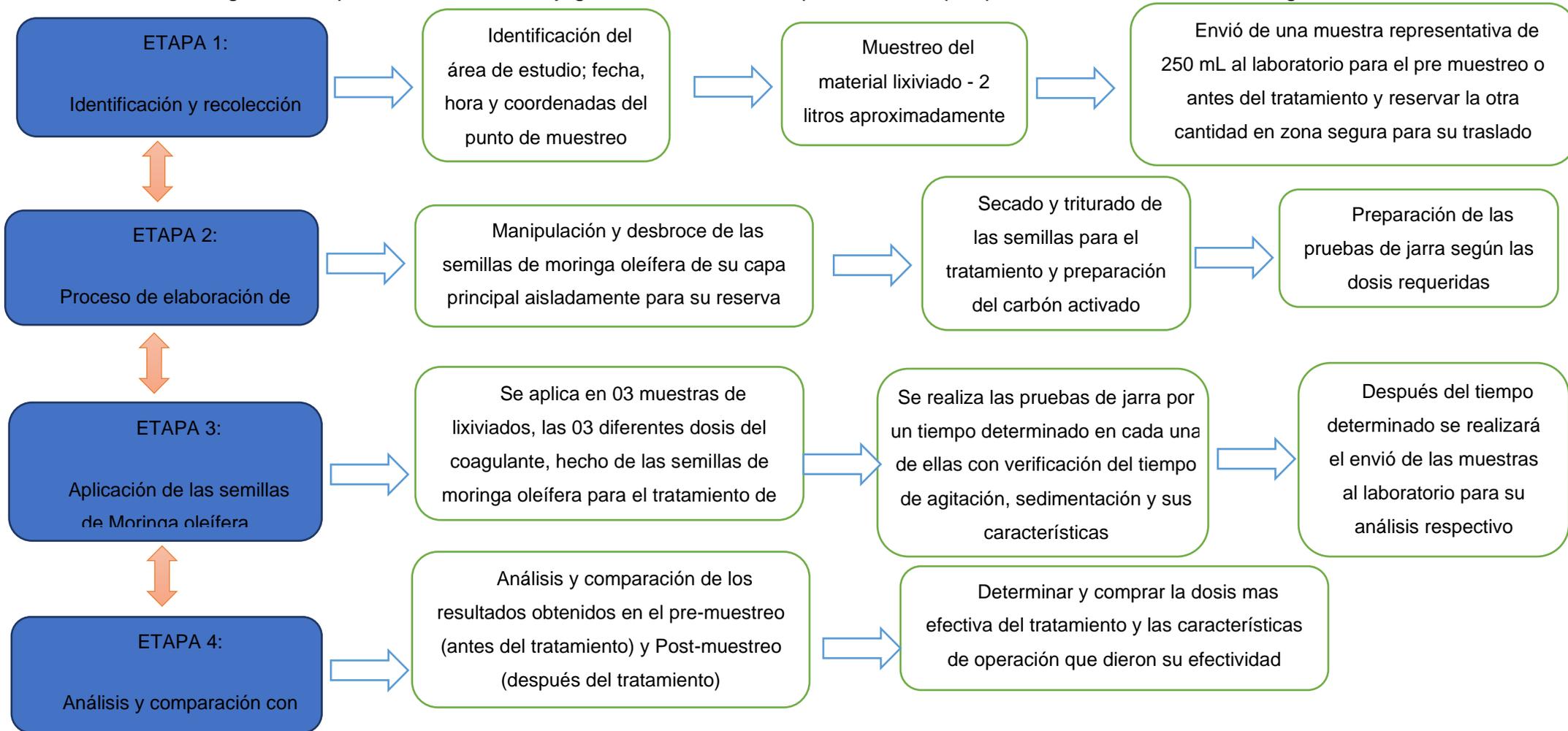


Figura 2: Flujograma de actividades para cada etapa desarrollada

3.3 Población, muestra y muestreo:

Población:

La población estuvo conformada por el material lixiviado orgánico que es generado por el relleno sanitario de Uchuypampa de la provincia de Ayacucho.

Muestra:

Estuvo conformada por una fracción representativa de la población de esta investigación, para ello será conformada por 3 litros de lixiviado orgánico, extraídos protocolarmente de la cámara que almacena los lixiviados.

Muestreo:

El muestreo es de tipo o forma simple, cumpliendo con un protocolo de muestreo, siendo dicho muestreo determinado en el tiempo y lugar específico. ()

En la figura 3, se muestra el plano de ubicación de la toma de muestra para el desarrollo del proyecto, en el relleno sanitario de Uchuypampa, Ayacucho.

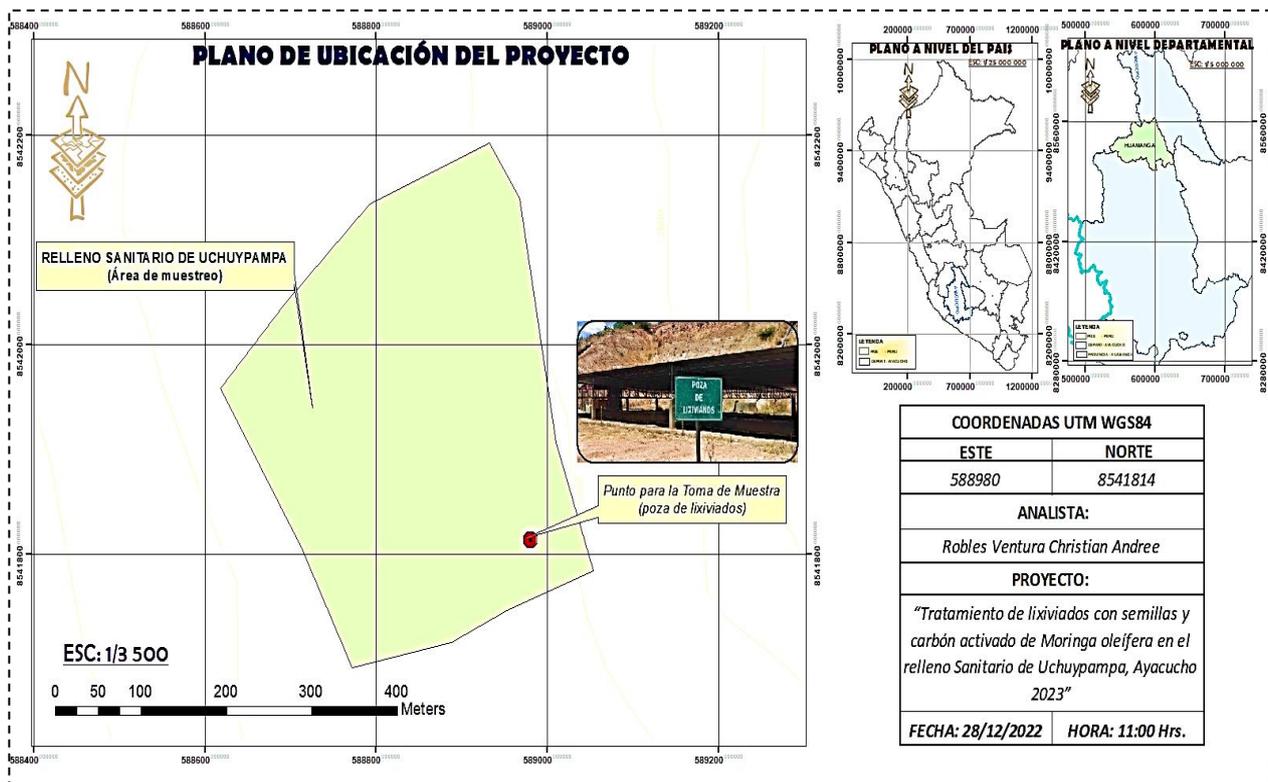


Figura 3: Mapa de Ubicación del Proyecto

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de recolección de datos:

En la presente investigación se aplicó técnicas directas para la recolección de datos en cada etapa de la investigación, de esta manera, según Behar, ser factible la comprobación de la hipótesis que se determinó según la problemática obtenida. Denominando así a la recolección de datos como un instrumento de medición.

La investigación presente se plasmó bajo la técnica de la experimentación, por medio de un análisis en laboratorio de las muestras recolectadas pre y post tratamiento, descrito en la tabla 2.

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de Recolección de Información

Etapas	Fuente	Técnica	Instrumento	Resultado
Identificación del área de trabajo	Área de estudio	Observación	Ficha 1 Selección del área de estudio	A través de la observación, se pudo identificar el área de trabajo
Identificación de las características fisicoquímicas de la semilla de <i>Moringa oleífera</i>	Área de laboratorio	Observación	Ficha 2 Selección del área de estudio	Se identifico las características fisicoquímicas de la semilla de <i>Moringa oleífera</i>
Condiciones de operatividad en el proceso de experimentación en jarras	Área de laboratorio	Observación	Ficha 3 Dosis eficiente en el proceso de experimentación de las semillas de <i>Moringa oleífera</i> como coagulante	Se identifico la dosis eficiente para el tratamiento con las semillas de <i>Moringa oleífera</i> como coagulante
Determinación de los resultados de post-tratamiento con las semillas de <i>Moringa oleífera</i> como Coagulante	In-situ	Observación	Ficha 4 Características físicas, químicas y microbiológicas pre-tratamiento y post-tratamiento del lixiviado	Resultados de los parámetros evaluados pre y post tratamiento con el coagulante de semillas de <i>Moringa oleífera</i>
Análisis y resultados obtenidos del post tratamiento	Área de Laboratorio	Documentación	Instrumentos estadísticos	Se analizo los resultados de post-tratamiento para su evaluación

Para la validación de los instrumentos y la confiabilidad que presenta cada uno, se debe tener un dominio sobre el tema, para poder ser determinado de la manera que asegure la credibilidad de cada instrumento. En la tabla 3, se observa los expertos de la validación de los instrumentos de recolección de información.

Tabla 3: Validación de los expertos

Apellidos y Nombres (expertos)	% de Aprobación
Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio DNI: 08447308	90
Ing. Riveros Alvizuri Henry CIP: 190869	85
Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo	85

3.5 Procedimientos

La metodología que se realizó en esta investigación, se basó en producir un coagulante natural y orgánico, realizado con las semillas de la *Moringa oleífera* para el tratamiento de descontaminación de material lixiviado que se produce en el relleno sanitario de Uchuypampa en la provincia de Ayacucho, como acciones preliminares se realizó la caracterización de las semillas a usarse, en consecuencia del siguiente paso se procedió a procesar las semillas de moringa oleífera para obtener el producto deseado, que actuó como un coagulante natural; de esta manera se procedió a realizar las pruebas de jarra y poder evidenciar si cumple con un aspecto de efectividad positiva que se desea obtener en la investigación.

De igual forma, se establecerá la caracterización de las fichas de trabajo:

a. Caracterización de pre-tratamiento del material lixiviado, resultados obtenido por el área de laboratorio

Para efectuar la correcta realización de cada etapa se aplicó medidas de bioseguridad para mitigar errores o complicaciones. En el paso preliminar se realizó la adquisición de todos los productos necesarios para el muestreo del

material lixiviado, además de incorporar de manera obligatoria el procedimiento para el muestreo de agua – material lixiviado según la norma técnica peruana. Todos los materiales fueron directamente necesarios ser esterilizados, con una vida útil de solo una vez por uso directo.

- **Análisis físicos en el pre-tratamiento del lixiviado (caracterización de sus aspectos y relación antes del tratamiento)**

Olor:

Se pudo distinguir el olor que emana el material lixiviado, con una medición sensorial oftalmológica, siendo una combinación de sustancias en descomposición entre ellas orgánicas, además de algunas sustancias inorgánicas que pudiesen cambiar su composición. Para ello, se tuvo que usar una escala de percepción dado la inexistencia de una máquina que pueda atribuir dicho parámetro. El cual se muestra en la tabla 4.

Tabla 4: Clasificación del olor, según su percepción

OLOR	NIVEL DE INTENSIDAD
No perceptible	0
Muy débilmente perceptible	1
Débilmente perceptible	2
Distinguible	3
Fuerte	4
Muy fuerte	5
Extremadamente fuerte	6

Fuente: García, 2017

Turbiedad:

Para el análisis de este parámetro, la empresa contratada se encargó del análisis; el cual se llevó a cabo el uso de un multiparámetro marca hach pocket, diseñado para el análisis de parámetros organolépticos y algunos químicos; como también será manejado por su equipo técnico, de esta manera evitando algún inconveniente en su manipulación.

- **Análisis químicos en el pre-tratamiento del lixiviado (caracterización de sus aspectos y relación antes del tratamiento)**

Para la realización de pre-muestreo y post muestreo, se extrajo un total de 5 litros del material lixiviado, que se encuentra en el relleno Sanitario de uchuypampa; el cual fue dividido; el primer resguardo con una cantidad de 1 Litro equivalente para todos los parámetros contratados; de esta manera se obtuvo el muestreo inicial; para el análisis estadístico de pre-muestreo o los parámetros antes del tratamiento con las semillas de *Moringa oleífera*.

En el análisis químico se debe recalcar que la mayoría de los parámetros, fueron dispuestos y analizados, en el área de laboratorio, esto fue por el tipo de material que se analizó; siendo el lixiviado una sustancia que fue manipulado según el protocolo establecido; como también el uso de reactivos como son las soluciones buffer o amortiguadora, fueron directamente trabajadas con el laboratorio mencionado, con el fin de evitar algún cambio en su composición por la presencia de luz solar o el oxígeno presente.

- **Análisis microbiológico en el pre-tratamiento del lixiviado (caracterización de sus aspectos y relación antes del tratamiento)**

Se analizó el parámetro de los coliformes termotolerantes o coliformes totales, para ello fue enviado una muestra principal de 1 litro, para luego ser dividido en las cantidades requeridas en cada parámetro que fue solicitado, en el laboratorio la muestra representativa es de 100 mL de los cuales, se obtuvieron resultados para la comparación estadística.

- b. Caracterización de las semillas y carbón activado de *Moringa oleífera* para el tratamiento**

Color:

Para efectuar esta medición, se usó la técnica más sencilla y directa, siendo la observación y la comparación a través del sistema Munsell, para poder describir

el color más distintivo de la semilla, con una cantidad de 11200 gramos de las semillas.

Diámetro:

Para la medición del diámetro que corresponde y caracterizan las semillas, se tomó las correspondientes medidas a un grupo de semillas muy representativas, para ello se realizó dichas mediciones con una cinta métrica, de la cual se puede apreciar un promedio que varía entre los 0.76 mm hasta los 1.87 mm.

c. Elaboración del coagulante y carbón activado con las semillas de *Moringa oleífera*.

Para elaborar el coagulante, se dio por inicio al desprendimiento de su capa exterior que recubren las semillas, en un área desinfectada previamente, para luego ser reservadas en envases que fueron desinfectadas con el agua destilada, de esta manera evitando que se impregne algún olor, con una tela que cubra de un posible contagio de plagas como moscas, u otros vectores contaminantes, se llevó a una cocción de horno convencional, con una temperatura de 40°C según investigaciones previas, con una cantidad de 600 gramos para su estado natural, y ser trituradas en un mortero para conseguir una textura refinada sin grumos y ser reservadas después en una plancha desinfectada previamente y tapada con una mantel para evitar contaminación del producto obtenido. La cantidad restante de 600 gramos, fueron sometidas a un calor intenso de más de 80°C para ser convertidas en carbón activado, para ser reservadas de igual manera con el restante anterior.

Para la conversión de carbón natural a base de la *Moringa oleífera*, primeramente se enjuago con agua natural que tenga el mínimo de cloro residual y ser expuesto al sol para eliminar la humedad retenida, además de ser tapada de la tela desinfectada previamente, para después ser molido con un mortero y agregando el zumo de limón de 100 mL, ser mezclado y se integre, para después pasar por el proceso de secado a 100°C durante 30 minutos, para obtener una consistencia granular muy refinada de carbón activado.

d. Tratamiento con las semillas de *Moringa oleífera* en las pruebas de jarra y las condiciones de operatividad

Se resguardo la muestra que se envió primeramente a la empresa contratada para ser repartida en diferentes envases con sus soluciones captadoras, y que no se pierda o reaccione el material lixiviado a la exposición climatológica. Se realizó la aplicación con el coagulante en su primera conversión y estado natural con secado y granulado de *Moringa oleífera*, la segunda con una aplicación del carbón activado, y la tercera con una fusión con ambas presentaciones. Cabe recalcar que la cantidad de material lixiviado en los vasos de precipitado fueron de 500 mL y el coagulante en su presentación natural como coagulante y carbón activado fue de 100 gr. Y el insumo tercero con una combinación de 50% respectivamente de cada insumo añadido, por el cual se dio un promedio de 200 gr/L.

3.6 Método de análisis de datos

En el análisis de los resultados obtenidos, se manejó la herramienta de Microsoft Excel para el procesamiento de las gráficas, porcentajes de reducción, caracterización y comparación. En el análisis estadístico de los resultados conseguidos después del tratamiento y sus diferentes composiciones y condiciones se aplicó el procesamiento estadístico de Shapiro-Wilk y ANOVA, el cual ayudo a encontrar las diferentes condiciones, medias y la variabilidad en las variables de trabajo, que brindaron la dosis con mayor eficiencia.

3.7 Aspectos Éticos

Al iniciar la presente investigación, cumplió con todos los requisitos que brinda la Universidad Cesar Vallejo según la resolución N°110-2022-VI-UCV; el Consejo Universitario N°0126-2017-UCV; para la realización del presente trabajo, cumpliendo con todo el compromiso de los lineamientos de la Norma ISO 690, de esta manera acceder a toda información citada y obtenida de manera que se cumpliera sus especificaciones. Así mismo, fue sometida a la herramienta Turnitin, para verificar la autenticidad del mencionado proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1. características fisicoquímicas de las semillas de *Moringa oleífera*.

Color: la colorimetría singular de las semillas de *Moringa oleífera* que presenta fue analizado con el sistema Munsell, lo cual se puede describir con el siguiente:

- La capa exterior:

2.5 YR 3/3

Matriz: 2.5 YR
Claridad: 3/
Pureza: /3
- El interior de la semilla:

25 YR 8/1

Matriz: 25 YR
Claridad: 8/
Pureza: /1

Diámetro de las Semillas de *Moringa Oleífera*

Para determinar el tamaño de las semillas se usó una cinta métrica correspondiente para el tamaño de y facilitar su visualización, además de que se pudo determinar un grupo llamativo con el cual su tamaño tiende a una variación entre 0.76 milímetros como tamaño mínimo, y el tamaño máximo fue de 1.87 milímetros, esto debido a que no tienden a complementar un tamaño estándar.

Potencial de Hidrogenoide de las semillas de *Moringa oleífera*

Tienen un valor de pH de 7.00 (Neutro)

Propiedades coagulantes de la Semillas de *Moringa oleífera*

En una investigación de revista mostrada en (solucionespracticas.org), detallaron sobre las capacidades de adsorción y porosidad, que influyen el tratamiento con *Moringa oleífera* para la descontaminación del agua; la cual tiende a una característica muy singular de esta semilla, la cual localiza su acción por un principio activo que funciona y reacciona como un polielectrolito que se

puede perder por el tiempo de conservación ; sin embargo el proceso o los activos que precisan su acción es por la presencia de aceite en un 40% de su estructura la cual compensa con 73% de ácido oleico, la cual es la principal causa de su acción coagulante para reducir la turbidez y la actividad bacteriana.

4.2. Condiciones de Operación para el tratamiento de Lixiviados

Las condiciones para el tratamiento del coagulante con las semillas de *Moringa oleífera* fueron similares y bajo las mismas condiciones, siendo que la muestra para cada tipo de dosis, fue de 500 mL del material Lixiviado, para cada uno de ellas, las cuales son descritas de la siguiente manera:

- **1^{ra} Dosis (*Moringa oleífera* Natural):** la *Moringa oleífera* fue removida de todo rastro de humedad para ser disminuida a polvo fino con un mortero e introducido en 500 mL de lixiviado, por un tiempo de 1 hora para acción de floculación, con una agitación de 50 RPM (revoluciones por minuto) para homogenizar la mezcla, durante 20 minutos.
- **2^{da} Dosis (Carbón Activado de *Moringa oleífera*):** las de *Moringa oleífera* fueron preparadas previamente para ser convertidas en carbón activado artesanal y reducida a un polvo fino con un mortero e introducido en 500 mL de lixiviado, por un tiempo de 1 hora para acción de floculación, con una agitación de 50 RPM (revoluciones por minuto) para homogenizar la mezcla, durante 20 minutos.
- **3^{ra} Dosis (Fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera*):** combinación de la 1ra dosis (100gr) en polvo fino y la 2da (100gr) en polvo de carbón activado, con un total de “200 gr” de esta fusión y ser introducido en 500 mL de lixiviado, por un tiempo de 1 hora para acción de floculación, con una agitación de 50 RPM (revoluciones por minuto) para homogenizar la mezcla, durante 20 minutos.

4.3. Caracterización del lixiviado

4.3.1. Caracterización Inicial del lixiviado

El olor que emana el lixiviado se determina según la categoría 3 o también denominada como “distinguible”.

Tabla 5: Caracterización de los parámetros fisicoquímicos preliminares

CÓDIGO	PARÁMETRO INICIAL	COORDENADAS UTM WGS-84		UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS
		Este	Norte		
Li-01	pH	0588980	8541814	Unid. de pH	4.63
Li-01	Temperatura	0588980	8541814	°C	22.9
Li-01	Turbidez	0588980	8541814	NTU	270
Li-01	Oxígeno Disuelto	0588980	8541814	mg/L	4.6
Li-01	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	0588980	8541814	mg/L	1696
Li-01	Demanda Química de Oxígeno	0588980	8541814	mg/L	1213
Li-01	Sólidos Totales Suspendidos	0588980	8541814	mg/L	1200

En la tabla 5, se puede observar las características fisicoquímicas iniciales del material lixiviado, de la misma manera, se puede visualizar que los parámetros con mayor índice de materia orgánica presente son la Demanda Bioquímica de Oxígeno, con un valor de 1213 mg/L y la Demanda Química de Oxígeno con valor de 1696 mg/L.

Tabla 6: Caracterización de los parámetros microbiológicos preliminares

CÓDIGO	PARÁMETRO INICIAL	COORDENADAS UTM WG-S84		UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS
		Este	Norte		
Li-01	Coliformes Termotolerantes	0588980	8541814	NMP/100mL	2100

En la Tabla 6, se puede apreciar la concentración del parámetro de coliformes termotolerantes o coliformes totales que se encuentra presente en el lixiviado, lo cual demuestra la carga alta de este contaminante.

4.3.2. Prueba de jarras para el tratamiento del material lixiviado con los tipos de dosis de semillas de *Moringa Oleífera* y descripción de los resultados

Tabla 7: Resultados de pH en el pre y post – tratamiento

pH					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Muestra 01	Unid. de pH	4.63	5.57	5.75	6.00
Muestra 02	Unid. de pH		5.40	5.88	5.90
Muestra 03	Unid. de pH		5.60	5.70	6.10

En la tabla 7, se puede observar el comportamiento del parámetro físico del potencial de hidrógeno, lo cual se puede observar que los diferentes tipos de dosis y/o presentaciones del coagulante con las semillas de *Moringa oleífera*, disminuyen la acidez presente en el lixiviado, acercándolo levemente a un valor menos ácido.

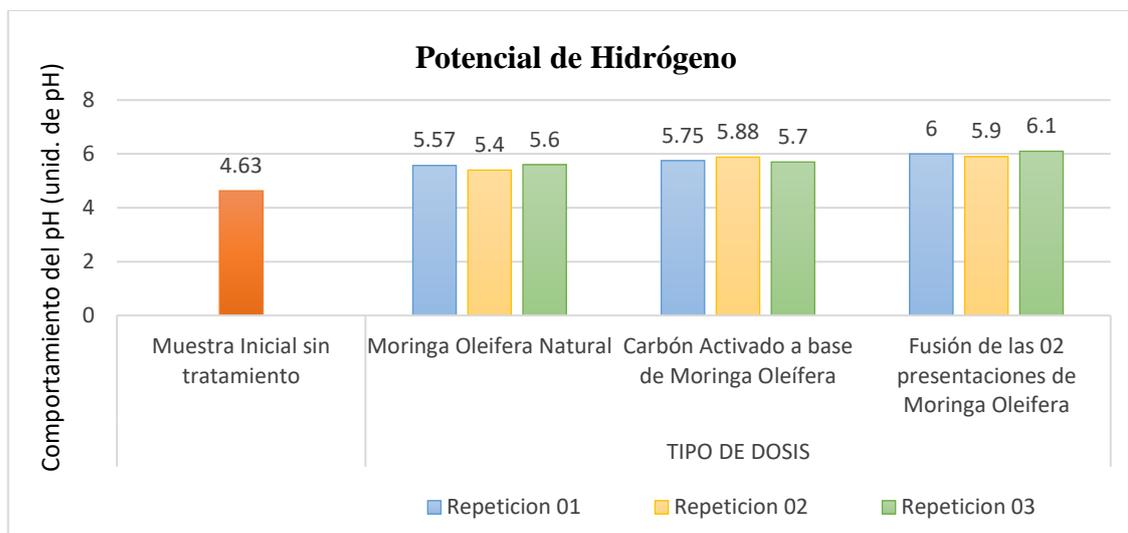


Figura 4: Comparación de los valores de pH, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

En la Figura 4, se puede observar la variación que tiende a mostrar el parámetro de pH, teniendo como valor de pretratamiento de 4.63 unid.de pH, y observando que por añadir el coagulante natural y el coagulante en presentación de carbón activado, tienden a neutralizar su acidez, con valores mayores a 5.4 y menores a 5.88 respectivamente, además de que en el tipo de dosis de la fusión

de ambas presentaciones de *Moringa oleífera*, son las que mejor contrarresta la presencia de la acidez, con un comportamiento muy similares entre los 03 tipos de dosis que se aplicaron.

Tabla 8: Resultados de Temperatura en el pre y post – tratamiento

Temperatura					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	°C	22.9	23.2	23.1	23.1
Repetición 02	°C		23.1	23.0	23.1
Repetición 03	°C		23.1	23.1	23.1

La tabla 8, se infiere por los resultados que se obtuvieron en los valores de la temperatura que no existe alguna variación con respecto al tratamiento con el coagulante, independiente del tipo de dosis que se usó en el tratamiento como coagulante.

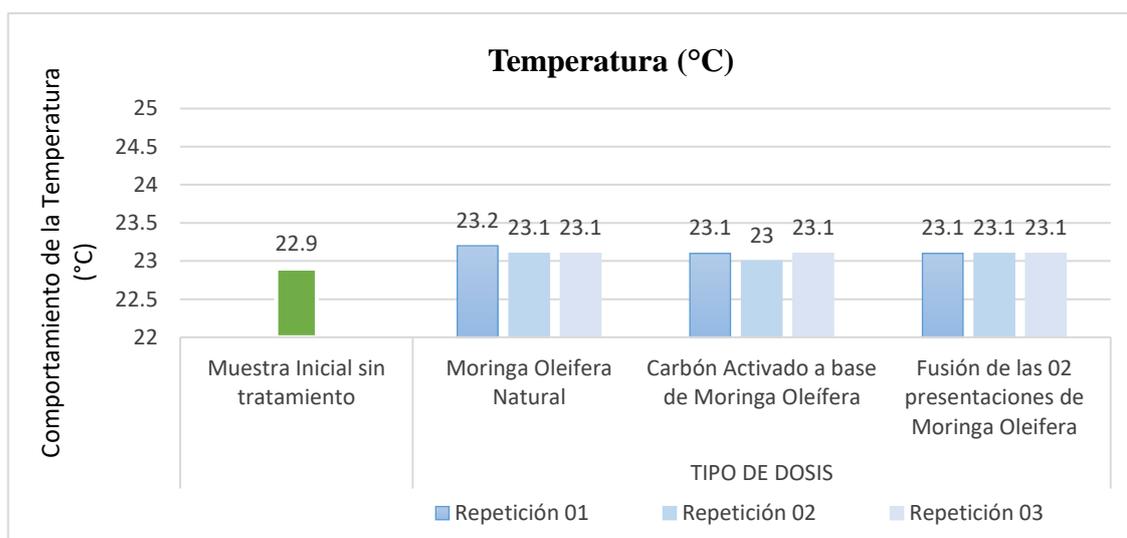


Figura 5: Comparación de los valores de Temperatura, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

En la Figura 5, se puede apreciar la nula variación de la temperatura, la cual se puede observar cómo se mantienen constantes, teniendo a la repetición 03, con mayor estabilidad, sin embargo, en la repetición 02 se aprecia un ligero descenso con un valor de 23°C entre todos, y el mayor en la repetición 01 con un valor de 23.2°C.

Tabla 9: Resultados de Turbidez en el pre y post – tratamiento

Turbidez					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	NTU	270	281	288	291
Repetición 02	NTU		283	286	295
Repetición 03	NTU		281	289	293

La tabla 9, se muestra la variación que tiende el parámetro de turbidez, en la cual se puede apreciar un incremento debido al tipo de dosis que se aplicó en el lixiviado.

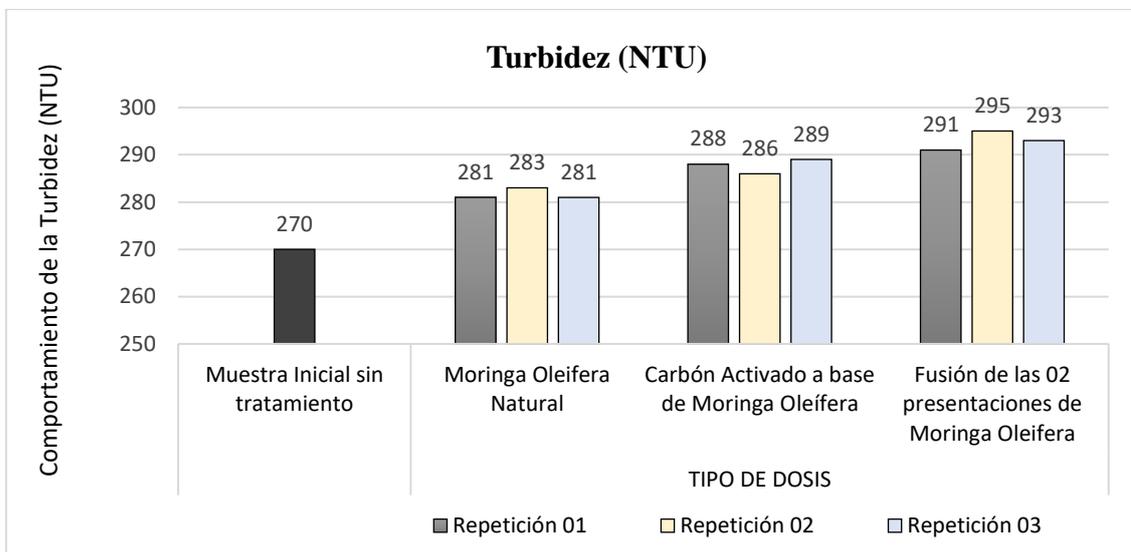


Figura 6: Comparación de los valores de Turbidez, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

En la Figura 6, se puede inferir sobre el comportamiento de la turbidez este siendo directamente proporcional a medida que se cambia el tipo de dosis o de coagulante, como es en los 02 primeros casos, que su crecimiento es exponencial y de igual manera en la tercera presentación que fue de fusión de ambos tipos de dosis, siendo la mayor de todas con valores de 295 NTU.

Tabla 10: Resultados de Oxígeno Disuelto en el pre y post – tratamiento

Oxígeno Disuelto					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	mg/L	4.6	5.65	6.15	6.36
Repetición 02	mg/L		5.50	6.21	6.34
Repetición 03	mg/L		5.61	6.17	6.32

La tabla 10, se puede observar el comportamiento del Oxígeno disuelto, lo cual es totalmente distinguible por el incremento de su presencia en el material lixiviado, considerando que el valor máximo, fue de 6.36 mg/L el cual presenta la primera repetición de la fusión de ambos tipos de coagulantes.

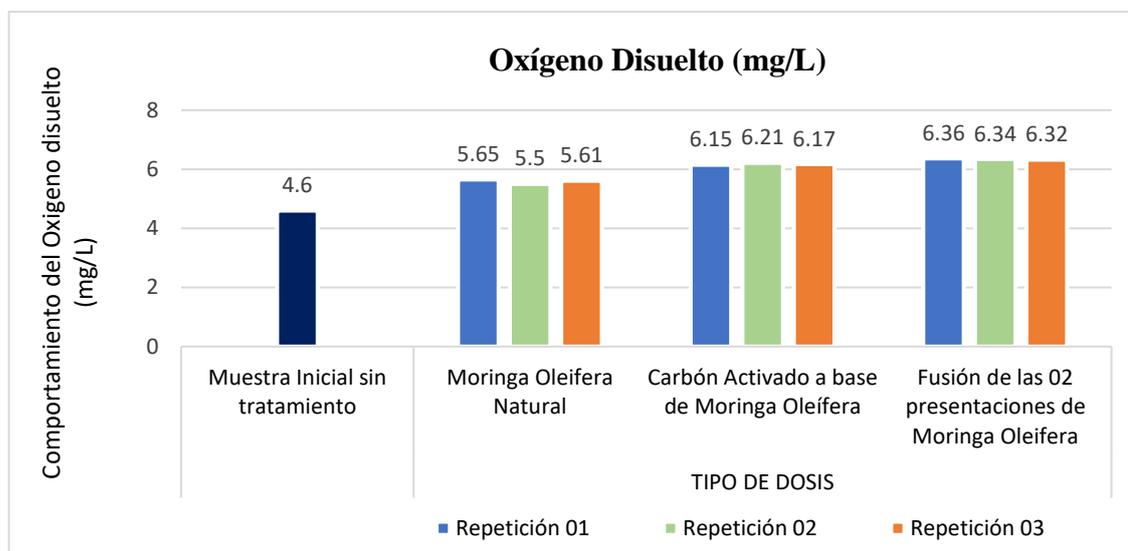


Figura 7: Comparación de los valores de Oxígeno disuelto, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

En la Figura 7, se puede observar el comportamiento del oxígeno presente en el pre y post tratamiento, lo cual el mayor indicador de presencia fue de la fusión de ambos coagulantes, cuyos valores superan con mayor presencia de oxígeno disuelto, teniendo en la repetición 01, el mayor valor conseguido de 6.36 mg/L.

Tabla 11: Resultados de la demanda bioquímica de oxígeno en el pre y post – tratamiento

Demanda Bioquímica de Oxígeno					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	mg/L	1696	1511	1382	1338
Repetición 02	mg/L		1508	1380	1340
Repetición 03	mg/L		1505	1382	1342

Visualizando la tabla 11, se puede comprender que el valor inicial de DBO₅ del material lixiviado, sufre un descenso a medida que se usa los diferentes tipos de dosis para el tratamiento como coagulante.

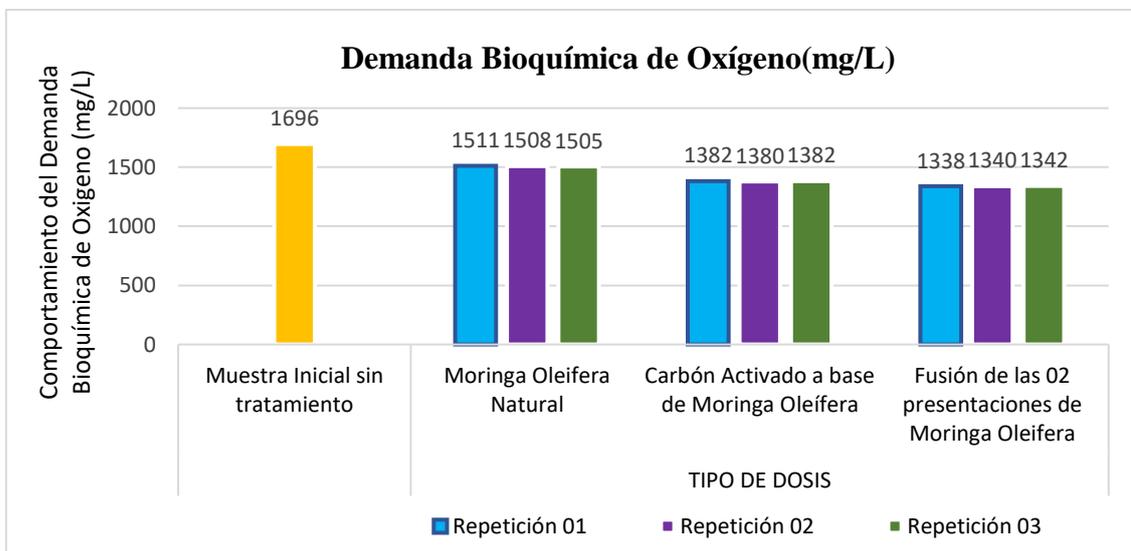


Figura 8: Comparación de los valores de Demanda bioquímica Oxígeno, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

Como se puede observar en la Figura 8, es evidente el descenso de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, esto debido al tipo de dosis en cada tratamiento, considerando que el valor más bajo que alcanzo fue el de fusión de ambas presentaciones en la repetición 01 con un valor de 1338 mg/L.

Tabla 12: Resultados de la demanda química de oxígeno en el pre y post – tratamiento

Demanda Química de Oxígeno					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	mg/L	1213	1025	846	831
Repetición 02	mg/L		1030	850	830
Repetición 03	mg/L		1030	848	836

En la tabla 12, se puede observar el comportamiento de la DQO que presenta el material lixiviado, con un descenso exponencial, en relación de cada diferente tipo de dosis que se aplicó.

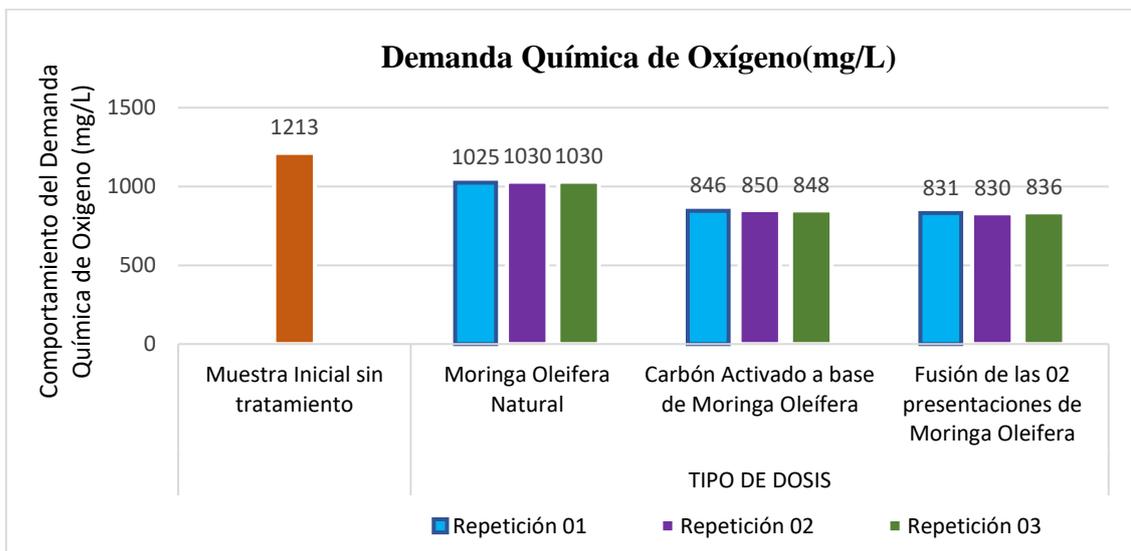


Figura 9: Comparación de los valores de Demanda Química Oxígeno, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

Como se puede apreciar en la Figura 9, se puede inferir que el comportamiento de la DQO, disminuyó a gran medida por el uso de la *Moringa oleífera* como floculante en sus diferentes tipos de dosis, encontrando una relación entre la dosis de carbon activado y la fusión de ambas presentaciones.

Tabla 13: Resultados de los Sólidos Totales Suspendidos en el pre y post – tratamiento

Sólidos Totales Suspendidos					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	mg/L	1200	1310	1380	1430
Repetición 02	mg/L		1370	1380	1435
Repetición 03	mg/L		1375	1390	1450

En la tabla 13, se puede inferir el cambio que presenta el parámetro de los sólidos totales suspendidos, en crecimiento debido a la presencia del coagulante, sin embargo, la dosis de fusión con ambas presentaciones es la que presenta mayor concentración con un valor de 1450 mg/L.

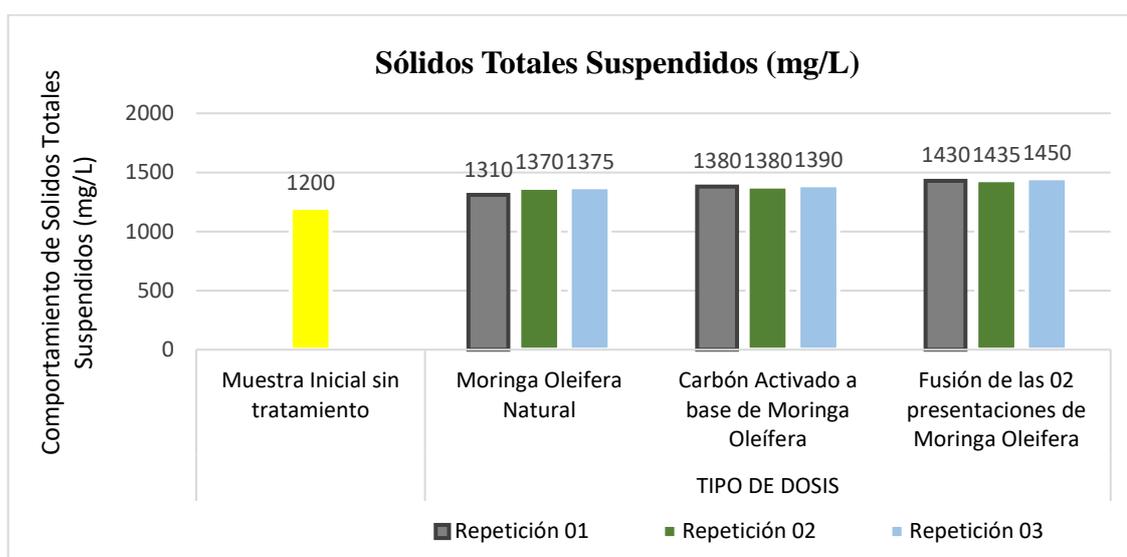


Figura 10: Comparación de los valores de Sólidos Totales Suspendidos, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

Como se puede apreciar en la Figura 10, es evidenciable el crecimiento de la concentración de las partículas suspendidas como es en la dosis de *Moringa oleífera* con 1370 mg/L; en carbón activado con un valor de 1390 mg/L y en mayor concentración la dosis de fusión de ambas presentaciones de *Moringa oleífera* con un valor de 1450 mg/L.

Tabla 14: Resultados de los Coliformes Termotolerantes en el pre y post – tratamiento

Coliformes Termotolerantes					
ESTACION	UNIDADES DE MEDIDA	RESULTADO INICIAL	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i>
Repetición 01	NMP/100 mL	2100	450	408	300
Repetición 02	NMP/100 mL		460	412	305
Repetición 03	NMP/100 mL		455	410	301

Como se puede apreciar en la tabla 14, la concentración de inicial de coliformes termo tolerantes presente en el lixiviado es de 2100 NMP/100 mL, el cual disminuye según el tipo de dosis que se le aplique, siendo el valor mínimo de 300 NMP/100 mL.

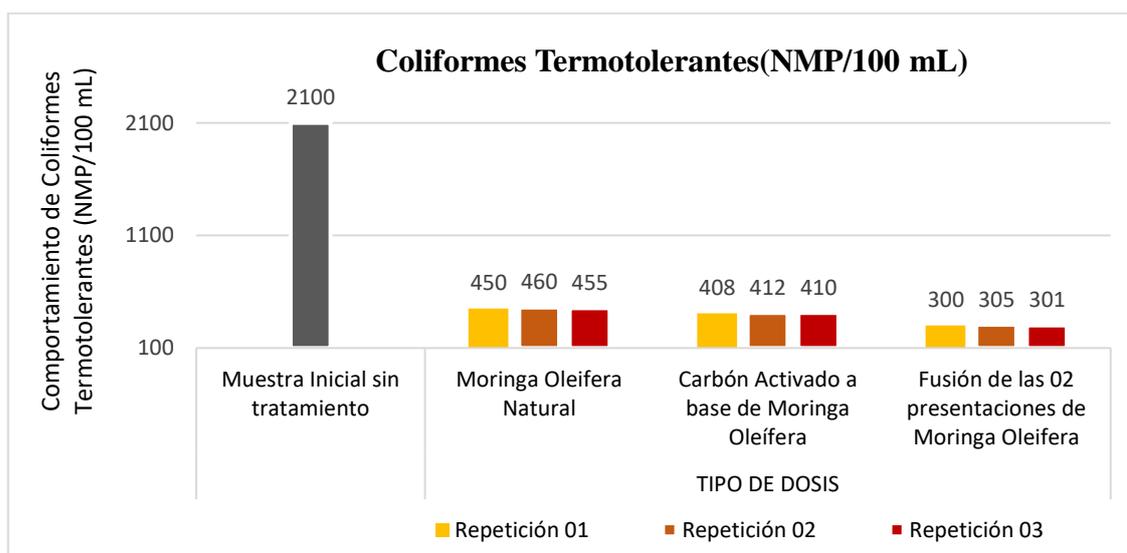


Figura 11: Comparación de los valores de Coliformes Termotolerantes, en el pre-tratamiento y post-tratamiento

En la Figura 11, se puede diferir y comprobar el comportamiento de los coliformes termotolerantes en el pretratamiento, los cuales se ven afectados de manera directa al reducirse por el uso de los diferentes tipos de dosis, teniendo como valor mínimo a 300 NMP/100 mL. Con la dosis de fusión de ambas presentaciones de *Moringa oleífera*.

4.4. Niveles y eficiencia de reducción

En este capítulo se visualiza, los niveles y la eficiencia de reducción para los parámetros analizados de los lixiviados, con los diferentes tipos de dosis que se utilizaron para la reducción de contaminación, de esta manera ser evidenciable cual tuvo mejor relación de eficiencia en cada aplicación.

Tabla 15: Eficiencia de reducción - pH

Parámetro: pH									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	4.63	5.57	5.4	5.6	5.52	*19.29	5.77	*24.55
	Carbón Activado	4.63	5.75	5.88	5.7	5.78	*24.77		
	Fusión de las 02 presentaciones	4.63	6	5.9	6.1	6.00	*29.59		

(*): significa, incremento del parámetro, que representa mejoría en el tratamiento de lixiviados.

En la tabla 15, se evidencia los niveles de reducción de contaminación para el parámetro de pH inicial con un valor de 4.63 (unid. pH); el cual tiene un promedio de eficiencia de la media obtenida por SPSS, con valor de 5.77 (unid. pH); y un rendimiento del 24.55%, disminuyendo ligeramente la acidez del lixiviado. Sin embargo, según la tabla 15, nos muestra que, en relación a cuál tipo de dosis fue más positiva para mejorar el pH, fue la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de Moringa oleífera**) que nos muestra un valor promedio de 6.00(unid. pH), equivalente a un 29.59% de eficiencia de reducción para este parámetro.

Tabla 16: Eficiencia de reducción - Turbiedad

Parámetro: Turbiedad									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	270	281	283	281	281.67	-4.32	287.44	-6.46
	Carbón Activado	270	288	286	289	287.67	-6.54		
	Fusión de las 02 presentaciones	270	291	295	293	293.00	-8.52		

("-"): significa, incremento de la contaminación presente del lixiviado.

En la tabla 16, es evidenciable que el parámetro de Turbiedad, incrementa visiblemente su valor, con una media obtenida por SPSS de 287.44 (UNT), lo cual ratifica que para este parámetro tuvo un incremento del 6.46% de media, además que cada tipo de dosis, incrementa la concentración de la turbiedad, considerando que la *Moringa oleífera* obtiene una variación a medida que se introduzca el coagulante, independientemente al tipo de dosis, la que mayor dificultad tuvo de diluirse fue la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera***) que nos muestra un incremento del 8.52% para este parámetro.

Tabla 17: Eficiencia de reducción - Oxígeno Disuelto

Parámetro: Oxígeno disuelto									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	4.6	5.65	5.5	5.61	5.59	*21.45	5.95	*29.35
	Carbón Activado	4.6	6.15	6.21	6.17	6.18	*34.28		
	Fusión de las 02 presentaciones	4.6	6.36	6.34	6.32	6.34	*37.83		

(*): significa, incremento del parámetro, que representa mejoría en el tratamiento de lixiviados.

En la tabla 17, se evidencia la ligera mejoría con respecto al OD, con un valor de pretratamiento de 4.6 (mg/L), con una media de incremento obtenida por SPSS del 5.95(mg/L), equivalente a un 29.35% en el aumento del oxígeno presente en este parámetro. Visualizando que la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera***) registra un incremento en la presencia del oxígeno, con un valor de 6.34(mg/L) y una eficiencia del 37.83% de mejoría para este parámetro; con valores cercanos a la 2^{da} dosis (**carbón activado de *Moringa oleífera***), con una eficiencia de reducción del 34.28%.

Tabla 18: Eficiencia de reducción - DBO

Parámetro: Demanda Bioquímica de Oxígeno									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	1696	1511	1508	1505	1508.00	11.08	1429.00	15.74
	Carbón Activado	1696	1382	1380	1340	1367.33	19.38		
	Fusión de las 02 presentaciones	1696	1338	1340	1342	1340.00	20.99		

En la tabla 18, se evidencia la reducción del valor inicial de la Demanda Bioquímica de Oxígeno con un valor inicial de 1696 (mg/L), y con el tratamiento de las semillas de *Moringa oleífera* obtuvo un valor de media por SPSS de 1429 (mg/L), las cual define como un 15.74% en la eficiencia de reducción para el tratamiento de lixiviados; con la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera***) que registra una reducción del 20.99%. Sin embargo, la 1^{ra} dosis (***Moringa oleífera* natural en polvo**) fue la que menor impacto tuvo, con un valor promedio de reducción de 1508 (mg/L), equivalente al 11.08% en la eficiencia para el tratamiento del lixiviado.

Tabla 19: Eficiencia de reducción - DQO

Parámetro: Demanda Química de Oxígeno									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	1213	1025	1030	1030	1028.33	15.22	902.89	25.57
	Carbón Activado	1213	845	850	830	841.67	30.61		
	Fusión de las 02 presentaciones	1213	831	830	836	832.33	31.38		

En la tabla 19, se demuestra que el valor de la Demanda Química de Oxígeno se redujo desde un valor inicial de 1213 (mg/L) hasta un valor de media de 902.89 (mg/L) equivalente al 25.57% de la eficiencia de reducción, de igual manera la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera***) evidencia mejores resultados obtenidos con un valor de 832.33 (mg/L) que se traduce a un 31.38% en la eficiencia de reducción.

Tabla 20: Eficiencia de reducción - STS

Parámetro: Sólidos Totales Suspendedos									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	1200	1310	1370	1375	1351.67	-12.64	1383.89	-15.32
	Carbón Activado	1200	1380	1380	1390	1383.33	-15.28		
	Fusión de las 02 presentaciones	1200	1430	1435	1450	1438.33	-19.86		

("-"): significa incremento de la contaminación presente del lixiviado

En la tabla 20, se demuestra que los valores iniciales de Sólidos Totales Suspendedos de 1200 (mg/L) incrementaron por introducir el tratamiento con las semillas de *Moringa oleífera* independiente del tipo de dosis, con un incremento de media de 1383.89 (mg/L) que se traduce a un crecimiento de los sólidos suspendidos en el material lixiviado, con un valor negativo en la eficiencia de reducción del 15.32% para este parámetro.

Tabla 21: Eficiencia de reducción - Coliformes Termotolerantes

Parámetro: Coliformes Termotolerantes									
TIPO DE DOSIS		RESULTADO INICIAL	valores obtenidos			Prom.	Eficiencia de Reducción	Media Estadística (SPSS)	Eficiencia de Reducción
			1ra Rep.	2da Rep.	3ra Rep.		% Promedio		% Promedio
Moringa Oleífera	Natural en polvo	2100	450	460	455	455.00	78.33	386.67	81.59
	Carbón Activado	2100	408	412	410	410.00	80.48		
	Fusión de las 02 presentaciones	2100	300	305	301	302.00	85.62		

En la tabla 21, se evidencia que el parámetro de coliformes termotolerantes con un valor inicial de 2100 (NMP/100mL), obtuvo los mejores resultados para el tratamiento de lixiviados con las semillas de *Moringa oleífera* con un valor de media de 386.67 (NMP/100mL) que equivale a un nivel de eficiencia de reducción del 81.59%; para ello en los tres diferentes tipos de dosis, son altamente considerables la reacción positiva, y la que mejor reducción demostró fue la 3^{ra} dosis (**fusión de las 02 presentaciones de *Moringa oleífera***) que evidencia un valor promedio de 302.00 (NMP/100mL) y que a su vez se traduce a un 85.62% en la eficiencia de reducción para este parámetro.

4.5. Pruebas Estadísticas

➤ Contrastación de hipótesis

• Prueba de normalidad pH

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22: Resumen de procesamiento de casos para el pH

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pH_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
pH_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 23: Prueba de normalidad para el pH

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH_inicial	.	9	.	.	9	.
pH_final	,138	9	,200*	,982	9	,973

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 23.

- **Prueba de normalidad Turbidez**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24: Resumen de procesamiento para la Turbidez

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Turbidez_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
Turbidez_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 25: Prueba de normalidad para la Turbidez

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Turbidez_inicial	.	9	.	.	9	.
Turbidez_final	,142	9	,200*	,942	9	,600

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 25.

- **Prueba de normalidad Oxígeno Disuelto**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26: Resumen de procesamiento de casos para el Oxígeno Disuelto

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
OD_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
OD_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 27: Prueba de normalidad para el Oxígeno Disuelto

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
OD_inicial	.	9	.	.	9	.
OD_final	,288	9	,082	,855	9	,136

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 27.

- **Prueba de normalidad Demanda Química de Oxígeno**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 28.

Tabla 28: Resumen de procesamiento de casos de la Demanda Química de Oxígeno

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
DQO_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
DQO_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 29: Prueba de normalidad de la Demanda Química de Oxígeno

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DQO_inicial	.	9	.	.	9	.
DQO_final	,149	9	,200	,927	9	,455

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 29.

- **Prueba de normalidad Demanda Biológica de Oxígeno**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30: Resumen de procesamiento de casos de la Demanda Biológica de Oxígeno

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
DBO_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
DBO_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 31: Prueba de normalidad de la Demanda Biológica de Oxígeno

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DBO_inicial	.	9	.	.	9	.
DBO_final	,283	9	,146	,793	9	,051

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 31.

- **Prueba de normalidad Solidos Totales Suspendidos**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32: Resumen de procesamiento de casos de los Solidos Totales Suspendidos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
	SST_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9
SST_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 33: Prueba de normalidad de los Solidos Totales Suspendidos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SST_inicial	.	9	.	.	9	.
SST_final	,240	9	,144	,894	9	,218

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 33.

- **Prueba de normalidad Coliformes Termotolerantes**

Ho: Los datos tienen una distribución normal

Ha: Los datos no tienen una distribución normal

Regla p valor ≤ 0.05 , la distribución no es normal (No paramétrico)

Regla p valor > 0.05 , la distribución es normal (Paramétrico)

Se empleo la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que los datos contenidos son menores a 50 datos, como se muestra en la tabla 34.

Tabla 34: Resumen de procesamiento de casos de los Coliformes Termotolerantes

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Coliformes_inicial	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
Coliformes_final	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Tabla 35: Prueba de normalidad de los Coliformes Termotolerantes

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Coliformes_inicial	.	9	.	.	9	.
Coliformes_final	,285	9	-	,932	9	,497

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como el p valor es mayor que el nivel de significancia (0.05), concluyendo que los datos se adecuan a una distribución normal, es decir los datos son paramétricos, como se puede apreciar en la tabla 35.

- **Hipótesis General**

Ho: El uso de las semillas Moringa Oleífera, son eficaces como un floculador natural, que permite la reducción de los contaminantes presentes en el lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa.

Ha: El uso de las semillas Moringa Oleífera, no son eficaces como un floculador natural, que permite la reducción de los contaminantes presentes en el lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa.

μ_a : Media antes de la aplicación del coagulante

μ_d : Media después de aplicación del coagulante

- **Regla de decisión:**

Si: $\mu_a \leq \mu_d$ se acepta la Ho Si: $\mu_a > \mu_d$ se acepta la Ha

Tabla 36: Resultados estadísticos descriptivos

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
pH_inicial	9	4,63	4,63	4,6300	,00000
pH_final	9	5,40	6,10	5,7667	,22411
Turbidez_inicial	9	270,00	270,00	270,0000	,00000
Turbidez_final	9	281,00	295,00	287,4444	5,10174
OD_inicial	9	4,60	4,60	4,6000	,00000
OD_final	9	5,50	6,36	5,9500	,34933
DQO_inicial	9	1213,00	1213,00	1213,0000	,00000
DQO_final	9	830,00	1030,00	902,8889	94,35762
DBO_inicial	9	1696,00	1696,00	1696,0000	,00000
DBO_final	9	1338,00	1511,00	1429,0000	84,53638
SST_inicial	9	1200,00	1200,00	1200,0000	,00000
SST_final	9	1310,00	1450,00	1383,8889	36,29547
Coliformes_inicial	9	2100,00	2100,00	2100,0000	,00000
Coliformes_final	9	300,00	450,00	386,6667	77,67453

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Como podemos observar la media de la aplicación de semillas ha sido afectada, mostrando una elevación en el pH de 4.63 a 5.76, la turbidez se ha elevado de 270 a 287.44, de la misma forma el Oxígeno Disuelto de 4.6 a 5.95, la Demanda Química de Oxígeno se redujo de 1213 a 902.89, la Demanda Bioquímica de Oxígeno se redujo de 1696 a 1429, los Sólidos Totales suspendidos se vieron incrementados de 1200 a 1383.89 y los coliformes Termotolerantes se redujeron de 2100 a 386.67

Hipótesis

Ho: El uso de las semillas *Moringa oleífera*, no son eficaces como un floculador natural, que permite la reducción de los contaminantes presentes en el lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa.

Ha: El uso de las semillas *Moringa oleífera*, son eficaces como un floculador natural, que permite la reducción de los contaminantes presentes en el lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa.

μ_a : Media antes de la aplicación del coagulante

μ_d : Media después de aplicación del coagulante

- **Regla de decisión según regla de Student:**

Si: $\mu_a \leq \mu_d$ se acepta la Ho Si: $\mu_a > \mu_d$ se acepta la Ha

En la tabla 37, se evidencia las pruebas de muestras emparejadas:

Tabla 37: Prueba de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1 pH_inicial - pH_final	-1,13667	,22411	,07470	-1,30893	-,96440	-15,216	8	,000
Par 2 Turbidez_inicial - Turbidez_final	-17,44444	5,10174	1,70058	-21,36599	-13,52290	-10,258	8	,000
Par 3 OD_inicial - OD_final	-1,35000	,34933	,13204	-1,67308	-1,02692	-10,225	8	,000
Par 4 DQO_inicial - DQO_final	310,11111	94,35762	31,45254	237,58142	382,64080	9,860	8	,000
Par 5 DBO_inicial - DBO_final	267,00000	84,53638	34,51183	178,28451	355,71549	7,736	8	,000
Par 6 SST_inicial - SST_final	-183,88889	36,29547	12,09849	-211,78806	-155,98972	-15,199	8	,000
Par 7 Coliformes_inicial - Coliformes_final	1713,33333	77,67453	44,84541	1520,37909	1906,28757	38,205	8	,000

Fuente: Procesamiento de datos SPSS IBM

Interpretación: es verificable mediante la regla de la prueba T de Student para interpretar que el valor de significancia siendo menor a 0.05, demuestra que es correcto afirmar que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

V. DISCUSIÓN

En este capítulo se expone las discusiones considerando los antecedentes propuestos en la investigación, relacionado con los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto.

Uno de los problemas que afrontamos en la actualidad en el país, es la contaminación del medio ambiente, en un caso más concreto se trata de los vertimientos de posibles contaminantes en los suelos, en las diferentes fuentes de agua y la sola presencia de su exposición al aire, siendo específicos como es el caso de los vertimientos de lixiviados que cotidianamente se forma en cada hogar del Perú, teniendo un claro ejemplo es la presencia del material lixiviado que al no ser tratado adecuadamente, se presenta en complicaciones que afecta la salud de las personas de la comunidad de Uchuypampa, esto es debido que se encuentra cercano al relleno sanitario de la provincia de Huamanga, siendo esto un factor directo que afecta la salud de las personas cercanas. Es muy característico que en los rellenos sanitarios se produzcan el material lixiviado en forma acuosa, sin embargo debemos entender que el lixiviado, no es más que una sustancia orgánica con alta concentración de nutrientes, esto es verificable con investigaciones realizadas por Lino Matos (2016), que evidenció las altas concentraciones de materia orgánica que se presentaban a través de parámetros como es la Demanda Química de Oxígeno (DQO) con un valor de 4400 mgO₂/L, y la Demanda Bioquímica de Oxígeno con 809 mgO₂/L, los cuales presencia la carga excesiva de materia orgánica, En el caso de la turbidez obtuvo como resultado un valor no menor de 377 NTU, concluyendo de que el lixiviado producido en los rellenos sanitarios, de manera directa exponen contaminación al ambiente, para ello, es necesario contrarrestar o mitigar esta tipo de contaminación. Debido a ello, las semillas de *Moringa oleífera* son parte de un sistema de tratamiento, que evidencia la eficacia en el tratamiento de lixiviados, cumpliendo un rol importante como un floculante natural y dejando inservible otros compuestos floculantes químicos o sintéticos, que al perdurar en un ambiente, se convierten en otro proceso de contaminación, imposibilitando su disolución y la necesidad de aplicar técnicas industriales, que en su mayoría contemplan gastos

económicos altos; por lo mismo que, las semillas de *Moringa oleífera* a través del tiempo, conllevan a nuevas técnicas o estrategias para el aprovechamiento de este tipo de recursos, como es una posible inducción de los lixiviados, para conformarse en un proceso de abono foliar, formación para un biogás o mejorar el sistema de recirculación, para acelerar la degradación de los residuos orgánicos dentro de un relleno sanitario.

Como parte del cumplimiento del primer objetivo específico, evidenciamos que; El uso de las semillas de *Moringa oleífera* para el tratamiento de los lixiviados como coagulante, contempla varios factores que promueven lo factible de esta técnica, debido a que su inserción a un ecosistema, es muy capaz de su crecimiento, esto es gracias a la facilidad con la que se adapta a diferentes pisos ecológicos y su resistencia a diferentes patologías con las que puede lidiar. Sin embargo, lo más importante de esta semilla son sus **características fisicoquímicas**, las cuales se menciona su gran capacidad de adsorción y porosidad para la retención de diferentes fluidos con densidades que pueden complicar su manipulación; la semilla de moringa Oleífera tiene como singularidad un 40% de aceite en su composición, destacándose el 73% de ácido oleico, la cual se activa como coagulante natural y la descompensación de microorganismos como bacterias entre otros, que se encuentran presentes en los diferentes fluidos que se deseen tratar con esta semilla.

Además, que las semillas de *Moringa oleífera*, son previstas como una solución biodegradable y estas se plasma aún mejor en la investigación internacional desde México con la investigación de Gineth (2022), la cual se buscó como una alternativa para descontaminar y eliminar las bacterias de *Escherichia coli* en el río de Xochimilco, para la agricultura de hortalizas, estas fueron empleadas a través de un biofiltro, principalmente extrayendo el ácido oleico para después ser revestida las semillas, y creando un tapete de corcho gracias a estas mismas, además de que estas no pierdan su acción antimicrobiana; otro de los factores que emplearon fue el tiempo que acciono la *Moringa oleífera*, reposando unas 24 horas, en 20 litros de agua, logrando una efectividad de 99.99% de E. Coli, además de los coliformes fecales presentes. De esta manera podemos plantear

que, es que comprobada la efectividad de las semillas, no obstante, cuando las semillas son usadas a un contexto más amplio, como es el caso de la contaminación por lixiviados, los parámetros sobreexceden al ser comparadas con otras fuentes, siendo el caso del río de Xochimilco, este obtuvo una relación muy efectiva de eliminación de coliformes y de la E. coli, sin embargo, en la investigación presente podemos evidenciar que los coliformes termotolerantes fueron reducidos drásticamente teniendo un valor inicial de 2100 NMP/100mL a un valor de media de alrededor de 386.67 NMP/100 mL., lo cual demuestra una eficiencia del 81.58% en reducción de coliformes termotolerantes que presentan el material lixiviado, además de que las concentraciones que presenta dicho material, son de mayor rigor a diferencia de un río, la cual no presenta eutrofización o niveles de materia orgánica similares al material lixiviado.

Para el segundo objetivo específico; las condiciones que factibilizaron el uso de las semillas de Moringa Oleífera, para su uso como coagulante natural en la ejecución de diferentes tipos de dosis fue del tiempo de sedimentación, lo cual tuvo un intervalo de tiempo de 1 hora, además de la velocidad con la que se agito al introducirse el coagulante, la cual fue de 50 RPM (revoluciones por minuto) durante 20 minutos, para homogenizar la mezcla en cada tipo de dosis.

De esta manera se buscó cual es el tipo de dosis que demostró mejores resultados para el tratamiento de lixiviados, distintivamente de los tres tipos de dosis que se aplicaron:

Tipo de dosis aplicado	Descripción
1 ^{ra} Dosis	Dosis de <i>Moringa oleífera</i> Natural
2 ^{da} Dosis	Dosis de Carbón Activado a base de <i>Moringa oleífera</i>
3 ^{ra} Dosis	Fusión de las 02 presentaciones de <i>Moringa oleífera</i> (estado natural y carbón activado)

Entre la mas resaltante que produjo mejores resultados de descontaminación fue el 3° tipo de Dosis, que es la fusión de ambas presentaciones, y esto es comprobable y comparado con el tercer objetivo que busca sobre los parámetros físicos, químicos o biológicos que mejoraron.

Para ello es necesario recalcar que en la investigación presente se pudo evidenciar cambios en cada parámetro que se analizó, considerando uno de ellos como es el pH que al efectuar el tratamiento con las semillas de *Moringa oleífera* disminuyó la acidez con la que se vio en el pretratamiento con un valor de 4.63 (pH ácido) a un pH ligeramente menos ácido con el tratamiento de la *Moringa oleífera* con un valor de 5.52 de promedio, con el tratamiento de carbón activado de moringa Oleífera, se obtuvo un valor promedio de 5.77 y de la fusión se puede evidenciar como el valor de pH se acerca a valores más neutros obteniendo un valor de 6. Para los valores de la turbidez se puede evidenciar que este aumenta debido a la inserción del coagulante, que se encuentra en un estado estructural de polvo fino, para facilitar su disolución, este es más que claro que aumenta con un valor promedio de 287.44, de igual manera el oxígeno disuelto obtuvo un crecimiento ligero, de valor inicial de 4.6 a un valor de 5.95. La Demanda Química de Oxígeno tuvo un cambio notorio el cual pasó de un valor de 1213 a un valor de media con los tratamientos ejecutados de alrededor de 902.89, al igual que la Demanda Bioquímica de Oxígeno se redujo de 1696 valor inicial de pretratamiento a un valor de 1429 de media con los diferentes tipos de dosis que se aplicó en los lixiviados. Para los Sólidos Totales Suspendidos, se puede notar como este aumenta debido a que el coagulante natural en sus diferentes tipos de dosis aumenta la concentración de partículas suspendidas que fueron diluidas en polvo para su aplicación, con un valor de 1696 hasta un valor de media de 1429, siendo la fusión de ambas presentaciones la que mayor concentración produjo, y para los Coliformes Termotolerantes se puede evidenciar en la investigación como este se reduce con una efectividad muy aceptable de 386.67 de media, lo cual al inicio sin el tratamiento el material lixiviado presentaba un valor de 2100 NMP/100 mL.

Como también lo menciona Pellón (2015), en sus investigaciones demuestra que dentro de los estudios que realizó, pudo aseverar la contaminación que presentan los lixiviados, esto debido a los valores de concentración que pueden obtener, como la Demanda Química de Oxígeno con un valor de 2011 mg/L y el parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno con un valor de 902 mg/L, lo cual promueve su carga de nutrientes; además de que el material lixiviado presentó

niveles de Sólidos Disueltos Totales de 6202 mg/L lo cual evidencia la excesiva concentración de este parámetro que evita de forma precisa, el ingreso de luz y que esta no pueda adaptarse a otros ambientes acuáticos, debido que su inserción destruya y elimine la fauna acuática del cuerpo de agua, que se pueda percibir como receptor; y por último en sus parámetros, comprobó que la presencia del oxígeno disuelto es totalmente nulo, es decir, tuvo un valor de 0 mg/L, por lo tanto, podemos concluir que los autores mencionados, comprueban la existencia de contaminación por medio de los lixiviados, siendo una materia de alta concentración de materia orgánica que al ser vertidos a diferentes fuentes o cuerpos de agua, esto irremediablemente generaran contaminación. En esta investigación no contrapone la realidad de contaminación que tienen los lixiviados, por lo mismo que se obtuvieron resultados como pH con un valor de 4.63 (Unid. pH), lo cual nos evidencia la acidez del lixiviado, la Demanda Química de Oxígeno con un valor de 1213 mg/L y la Demanda Bioquímica de Oxígeno con un valor de 1696 mg/L, los sólidos Totales suspendidos con un valor de 1200 mg/L, lo cual son valores semejantes, pero no iguales a los obtenidos de los autores mencionados anteriormente, esto es causado por el tiempo en el que los lixiviados son resguardados, teniendo que aumentar la concentración presente en cada uno de ellos. como lo menciona el investigador Martínez (2014), denomina a estos lixiviados como lixiviados jóvenes, por la razón que tiene menos de 5 años, de esta manera se puede comprender que el tiempo es un factor determinante de la concentración de los lixiviados, como también es necesario recalcar que otro factor importante es la climatología de la zona donde se realiza los análisis o los resguardos de estas sustancias ya que la presencia de la humedad relativa de la zona es influenciada y determinante para la formación de bacterias, hongos y sobre todo el tiempo en que actúe la eutrofización de los lixiviados, condicionando el pH natural y acelerando su proceso de degradación de la materia orgánica.

Para el 4° y último objetivo específico, es necesario comparar con estudios que pudiesen haber obtenido mejores resultados y discutir sobre sus implicancias; en la investigación de Martínez (2019), busco mejorar los tratamientos biodegradables con mayor rigor usando principalmente el mucilago del nopal

(*Opuntia ficus*) que en referencia, se enfatizó directamente al material lixiviado que produce un proceso de compostaje, el cual al aplicar su coagulante por un tiempo determinando de 30 minutos y una concentración de coagulante de 1 mg/L, pudo obtener resultados como es el caso de Demanda química de oxígeno con una eficiencia de 57.2% de remoción, en el caso de la turbiedad obtuvo un 89,06%, que al comparar con los resultados obtenidos en la investigación, el nivel de eficiencia que se obtuvo en la Demanda Química de Oxígeno fue de 25,56%, para el parámetro de turbiedad aumento considerablemente su concentración, por el cual podemos concluir que, el mucilago del Nopal fue más efectivo en la reducción del lixiviado en los parámetros como son la turbiedad y la demanda química de oxígeno, sin embargo, gracias a las **propiedades fisicoquímicas** de la *Moringa oleífera*, se pudo detallar mayores parámetros como es el caso de los coliformes termotolerantes y la propiedad como ácido oleico que actúa directamente en ellas, además de buscar una reducción de la acidez que presenta el lixiviado en esta investigación.

En otra investigación que realizó Bustos Castro (2018), puso en acción el grafeno como un activo coagulante que pudiese enfrentar al material lixiviado que produce el relleno sanitario Doña Juana, la cual pudo evidenciar una reducción del 16.06% en el parámetro de la Demanda Química de Oxígeno, cabe recalcar dicha investigación comprueba y contempla como un factor principal el tiempo o el año de los lixiviados, que a medida sea mayor el tiempo de su conservación estos se complican en mayor alcance de su coagulante natural; por lo tanto es correcto afirmar que en esta investigación, la *Moringa oleífera* fue más eficiente, debido a que obtuvo una eficiencia del 25,56% en la disminución de la Demanda Química de Oxígeno, siendo neutral, ya que en ambos casos los lixiviados son considerados lixiviados jóvenes según la investigación de (MARTÍNEZ, 2014).

Concluyendo que las semillas de *Moringa oleífera*, en diferentes tratamientos, tienden a presentar resultados positivos de descontaminación, siendo totalmente biodegradable, anulando posibles olores como se vio en esta investigación, con efectividad de diferentes parámetros, además del sencillo uso y manejo para diferentes climas, con la capacidad de su rápida adaptación.

VI. CONCLUSIONES:

En la presente investigación se demostró la efectividad de las semillas de Moringa Oleífera como una alternativa biodegradable, para su uso como coagulante natural, para el tratamiento de lixiviados, además de que estos tienden a mostrar diferentes porcentajes con respecto a su efectividad, destacando la eficiencia en la reducción de diferentes parámetros, como es el caso de los Coliformes Termotolerantes con una efectividad de 81.59% de media, sin embargo en la cual tuvo mejor resultados fue en la fusión de ambas presentaciones de la moringa Oleífera, la cual tuvo una eficiencia del 85.62%, en el caso de la presencia del oxígeno este aumento con un valor de media de 29.35%, en caso contraproducente, como el incremento de los sólidos totales suspendidos que aumenta considerablemente a un 15.32% de concentración mientras se agrega los diferentes tipos de dosis.

Se evidencio que las semillas de Moringa Oleífera, dentro de su composición destaca la presencia del ácido oleico como función antimicrobiana, además de su gran capacidad de reacción a las densidades que presenta los lixiviados, en diferentes tipos de dosis que se pudieran utilizar, concluyendo que son efectivas para la reducción de contaminación y coagulación que presentan los lixiviados u otros fluidos que se deseen experimentar.

Debido a las diferentes tipos de dosis que se realizaron para encontrar en qué relación la moringa oleífera actúa de mayor eficiencia, se observó que la dosis de la fusión, es decir la combinación en su estado natural (polvo) y de carbón activado (polvo), cumple con el mayor accionar de descontaminación del lixiviado, como es en los parámetros de coliformes termo tolerantes, demanda bioquímica de oxígeno y la demanda química de oxígeno, las cuales tuvieron mejores resultados con este tipo de dosis, sin embargo, es rescatable que parámetros como el oxígeno disuelto y el pH mejoraron, de un grado ligero, caso contrario en la turbiedad y los sólidos totales suspendidos que incrementaron considerablemente, debido a la estructura física en la que se introdujo los diferentes tipos de dosis.

Las condiciones que factibilizaron el uso de las semillas de Moringa Oleífera, para su uso como coagulante natural en la ejecución de diferentes tipos de dosis fue del tiempo de sedimentación, lo cual tuvo un intervalo de tiempo de 1 hora, además de la velocidad con la que se agito al introducirse el coagulante, la cual fue de 50 RPM (revoluciones por minuto) durante 20 minutos, para homogenizar la mezcla en cada tipo de dosis.

VII. RECOMENDACIONES:

- Reutilizar las cascaras de revestimiento que encierra cada semilla, dado que su composición, podría funcionar como un biofiltro físico de retención de partículas y separación de fluidos grasos o de aceites.
- Compara eficiencias de trabajo, con diferentes tipos de semillas o diferentes coagulantes naturales, que factibilicen su biodegradación, y que pueda reemplazar los coagulantes químicos o sintéticos, para las diferentes industrias como en la potabilización de agua, tratamientos de lixiviados, entre otros.
- Aprovechar el material lixiviado, debido a su alta concentración de nutrientes, produce biogás de manera convencional, para su experimentación o comercialización, dependiendo de la composición del biogás.
- Reaprovechar la carga de nutrientes de estos lixiviados, para más adelante puedan funcionar o agregarse a un sistema de abono foliar.

REFERENCIAS

1. *Aguas residuales de lavandería y su tratamiento por Oxidación fotocatalítica con dióxido de titanio (TiO₂) y luz ultra violeta (UV) en Instituto Nacional de Salud del Niño, San Borja- 2017.* **TOLENTINO, Antony, BENITES, Elmer y CABRERA, Carlos. 2017.** Lima : Rev. del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM, 2017, Vol. 22. 1561-0888.
2. **ARÉVALO, Fermín y REÁTEGUI, Kevin. 2020.** *Calidad y rendimiento del carbón activado de la cáscara del fruto de calabaza (Cucurbita ficifolia) obtenido por método químico.* Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2020.
3. **ASTORGA, Catalina. 2018.** *Tratamiento de lixiviados de un relleno sanitario: propuesta y evaluación de un sistema de humedales artificiales.* Chile : Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas, 2018.
4. **BUSTOS CASTRO, MARIA FERNANDA. 2018.** *USO DEL ÓXIDO DE GRAFENO COMO FLOCULANTE PARA EL TRATAMIENTO EN EL LIXIVIADO DEL RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA.* Bogotá : s.n., 2018.
5. **CARACELA, Pilar. 2017.** *Efecto del carbón activado de lenteja de agua(Lemna sp.) en la remocion de cloro residual del agua en la industria de bebida.* Puno : Universidad Nacional Del Altiplano, 2017.
6. **CARRIÓN, Paulo. 2019.** *Elaboramos un filtro de agua casero con materiales reciclados del medio ambiente.* Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2019.
7. **CASTILLO, Isabel. 2018.** *Estudio fisicoquímico, microbiológico, contenido de metales pesados y alternativas de solución en el agua potable del distrito de llave – puno 2018.* Arequipa : Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Facultad de Ciencias Naturales, 2018.
8. **CRUZ, Gerardo. 2015.** *Tratamiento complementario de agua potable utilizando un filtro de carbón activado impregnado con quitosano.* *Revista de Investigación Científica Universidad Nacional de Tumbes.* Perú : Universidad Nacional de Tumbes, 2015. Vol. 12. 1816-7677.
9. **ESPINOZA, Edson. 2022.** *Obtención de subproductos derivados de la carbonización hidrotermal de materiales adsorbentes derivados de residuos agroindustriales.* Tumbes : Universidad Nacional de Tumbes, 2022.
10. **FIGUEROA, Noel. 2019.** *Tratamiento de efluentes de lavandería industrial mediante la técnica electroquímica de electrocoagulación.* Lima : Universidad Nacional de

Ingeniería, 2019.

11. **GARRIAZO, José, SAAVEDRA, Martha y MOLINA, Manuel. 2010.** *Propiedades adsorptivas de un carbón activado y determinación de la ecuación de Langmuir empleando materiales de bajo costo.* s.l. : Revista Educación Química, 2010. Vol. 21.
12. **GARZÓN, Jennyfer y MIRANDA, Juan. 2017.** *Aporte de la biorremediación para solucionar problemas de contaminación.* Bogotá : Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.
13. **Gineth, Infante González Nury. 2022.** *semilla de moringa para eliminar E. Coli de agua pretratada usada en riego de Xochimilco.* Xochimilco : Revista Water, 2022.
14. **GONZALES, Jean y GÓMEZ, Alexandra. 2016.** *Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Bojacá-Cundinamarca. (Tesis: Ingeniero Civil).* Colombia : Universidad Católica de Colombia, Facultad de ingeniería, 2016.
15. **HERNANDEZ, C.E. y ESCOBAR, Carpio. 2019.** *Introducción a los tipos de muestreo.* s.l. : Revista científica Del Instituto Nacional De Salud, 2019.
16. **HERNÁNDEZ, Gregorio, y otros. 2018.** *Variación morfológica in situ de carica papaya l. nativa de México.* *Filotec Mex.* 2018.
17. **HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2014.** *Metodologías de investigación.* s.l. 2014. 978-1-4562-2396-0.
18. **INFANTE, Denis. 2018.** *Carbón activo granular, en la mejora de la calidad del agua potable.* Lima : Universidad Privada del Norte, 2018.
19. **LALOPÚ SILVA, Bernardino. 2017.** agronegociosperu.org. [En línea] 21 de Marzo de 2017. <https://agronegociosperu.org/2017/03/21/la-semilla-de-moringa-es-probada-con-exito-para-potabilizar-el-agua/>
20. **LINO MATOS, JUANA ISABEL. 2016.** *Cantidad de lixiviado producido por residuos orgánicos urbanos y sus características fisicoquímicas en el AA.HH Micaela Bastidas – SJL – 2016.* Lima : Universidad César Vallejo, 2016.
21. **LUNA, Donaciano. 2007.** *Obtención de carbón activado a partir de la cáscara de coco.* 2007, Vol. 64, 10.
22. **MARTÍNEZ. 2014.** *Alternativas actuales del manejo de lixiviados.* 2014. 1856-5301.
23. **MARTINEZ, María. 2019.** *Contenido de hierro, calcio y magnesio durante el proceso de producción de germinados de lentejas(Lens culinaris) bajo cultivo aeropónico.* Argentina. Argentina : Universidad Nacional de Cuyo, 2019.
24. **MARTÍNEZ, Yoel. 2019.** *Tratamiento de lixiviados en la etapa de compostaje mediante el proceso de coagulación con mucilago de Opuntia Ficus Indica. (Tesis:*

- Ingeniero Químico*). s.l. : Universidad Nacional del Centro del Perú: Facultad de Ingeniería Química, 2019.
25. **MAYOR TORRES, Victor, y otros. 2018.** *Caracterización de lixiviados como alternativa que contribuya a la mitigación de contaminantes*. Quindío, Colombia : Revista ION, 2018. 21458480.
 26. **MEDRANO, Roxana. 2017.** *Tratamiento de lixiviados del botadero de residuos sólidos de la ciudad de Puno por el proceso de coagulación y floculación (Tesis: Ingeniero Químico)*. Puno : Facultad de Ingeniería Química, 2017.
 27. **MOHD, Shaylinda. 2017.** *Application of Dual Coagulant (Alum + Barley)* . Malaysia : Faculty of Civil and Environmental Engineering, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 2017.
 28. **MONTOYA, Carolina. 2011.** *Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización*. s.l. : Revista EIA, 2011. Vol. 16. 17941237.
 29. **MORENO, Felix. 2012.** . *Contaminación por metales pesados en la cuenca del río Moche*. La Libertad - Perú : Scientia Agropecuaria, 2012. 235-247.
 30. **NICOMEDES, Esteban. 2018.** *Tipos de investigación*. Lima : Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018.
 31. **PALACIOS, William. 2018.** *Evaluación de la efectividad del quitosano como removedor de metales pesados en los lixiviados del relleno sanitario del Cantón Mejía, Pichincha, Ecuador*. Ecuador : Universidad Internacional SEK, 2018.
 32. **PAREDES, Ana. 2011.** *Estudio de la adsorción de compuestos aromáticos mediante carbón activado preparado a partir de la cascara de castaña*. Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011.
 33. **PEDRAZA, Ximena. 2018.** *Diseño de humedales artificiales para el tratamiento de*. Bogotá : Universidad Militar Nueva Granada, 2018.
 34. **PELLÓN, Alexis. 2015.** *Propuesta para tratamiento de lixiviados en un vertedero de residuos sólidos urbanos*. Habana : s.n., 2015. Vol. 26. 16800338.
 35. **PENEDO, Margarita. 2015.** *Adsorción de níquel y cobalto sobre carbón activado de cascara de coco*. s.l. : revista TRQ, 2015. 22246185.
 36. **REINOSO, Francisco. 2005.** *Carbon activado: estructura, preparación y aplicaciones*. Colombia : Revista Uniandes, 2005.
 37. **SALAZAR, Joel. 2020.** *Evaluación del impacto de las aguas residuales sobre la calidad del agua del río Tarma en el período 2015-2019*. Tarma : Universidad Continental, 2020.

38. *Selección de un método para producir carbón activado utilizando cuatro especies forestales.* **HERRERA, Jhon.** Medellín : Revista Facultad Nacional de Agronomía, Vol. 57. 0304-2847.
39. **SHOULIANG. 2008.** *Characteristics of dissolved organic matter (DOM) in leachate with different landfill ages.* 2008. 492-498.
40. **SINFOROSO, Saulo, PELEGRIN, Aristides y ALVARÉZ, Edalid. 2020.** *Contribución del Costo Sostenible al Cuidado del Agua: Una Perspectiva desde la Agenda 2030.* Buenos Aires, Argentina : Universidad Veracruzana, 2020.
41. **solucionespracticas.org.** *PURIFICACIÓN DE AGUA CON MORINGA.* revista.
42. **TORRES LOZADA, Patricio, y otros. 2014.** *Influencia de la edad de lixiviados sobre su composición físico química y su potencial de toxicidad.* Cali : Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, 2014.
43. **YACHAS, Edyc. 2019.** *Grado de eficacia del carbón activado de la cáscara de coco, en la absorción del hierro y plomo del agua de consumos de los estudiantes de la I.E. San Andrés de Paragsha - Simón Bolívar 2018.* Cerro de Pasco : Universidad Nacional Daniel Alcides, 2019.
44. **ZAMBRANO, Armando. 2019.** *Matemáticas financieras.* Bogotá : s.n., 2019. 978-958-778-511-1.

ANEXOS:

i. Evidencias fotográficas



Imagen N°1: selección del area de muestreo



Imagen N°2: Preparación de materiales e implementos de seguridad



Imagen N°3: Toma de muestras del lixiviado, rotulación y resguardo en cooler



Imagen N°4: Resguardo y separación del revestimiento que protege las semillas de Moringa Oleifera



Imagen N°5: Secado para extracción de la humedad de la semilla, y proceso de molido con mortero para obtener el polvo del coagulante de Moringa Oleifera



Imagen N°6: carbonización de la semilla temperaturas mayores de 100°C, y proceso de molido con mortero para obtener polvo del carbon, lavado con agua destilada para eliminar rastros no deseados, para finalizar ser combinado con limon, para su secado y conversión a carbon activado

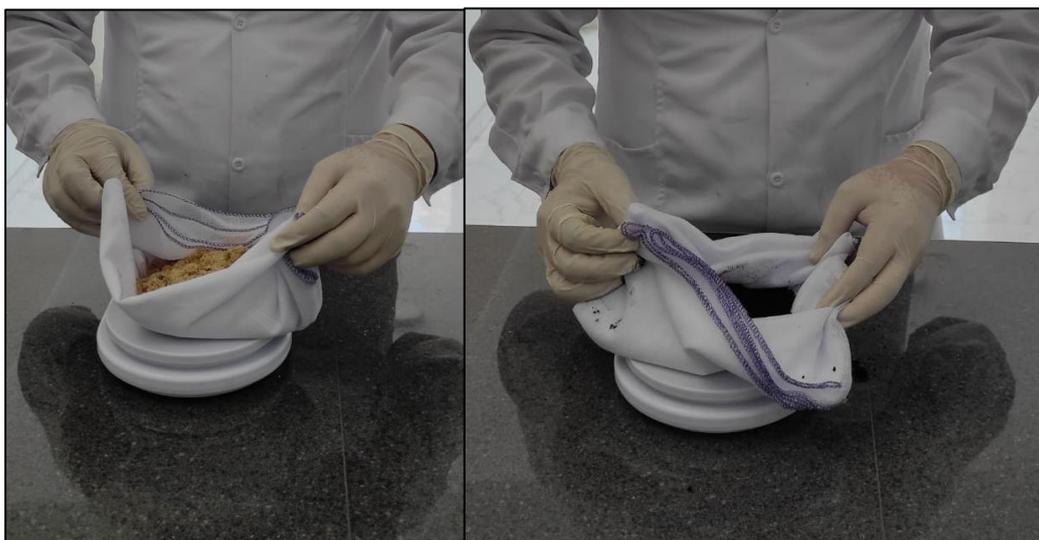


Imagen N°7: Taraje de la tela desinfectada previamente, para el pesaje de 200 gr del coagulante natural, 200gr de carbon activado y la fusion de ambas presentaciones 100 gr de la primera y 100 gr de la segunda.



Imagen N°8: Vertido de los diferentes tipos de dosis (200 gr) en el lixiviado de 500 mL cada uno, para ser homegenizado a 50 RPM, durante 20 minutos, con el tiempo de sedimentacion de 1 hora.



Imagen N°9: Accion del coagulante natural de Moringa Oleífera, para luego ser rotulado y enviado al laboratorio



Imagen N°10: Accion del coagulante en carbon activado Moringa Oleífera para luego ser rotulado y enviado al laboratorio



Imagen N°11: Accion del coagulante de Moringa Oleífera, fusion de ambas presentaciones, para luego ser rotulado y enviado al laboratorio

ii. Matriz de Consistencia

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p>Problema General ¿Las semillas de Moringa oleífera serán eficaces como floculante natural para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características físico-químicas de la semilla Moringa oleífera, que promueve la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023? • ¿Cuáles son las condiciones de operación y la dosis efectiva de Moringa oleífera, que promueve la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023? • ¿Qué parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos mejoran al usar las semillas de Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023? • ¿Cuál es la eficiencia de reducción de la semilla de Moringa oleífera que promueve la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023? 	<p>Objetivo General Determinar la eficacia de la semilla Moringa oleífera como floculante natural, para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023,</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las características físico-químicas de la semilla Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023. • Establecer las condiciones de operación y la dosis efectiva de Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023. • Determinar los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos que mejoraron al usar las semillas de Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023. • Precisar la eficiencia de reducción al usar las semillas de Moringa oleífera para la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023. 	<p>Hipótesis General Las semillas de Moringa oleífera son eficaces como un floculante natural, para el tratamiento de reducción de contaminación del lixiviado proveniente del relleno Sanitario, Ayacucho, 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las semillas de Moringa oleífera tienen características que promueven la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023. • Las condiciones de operación son el tiempo de coagulación y la velocidad de agitación de las semillas de Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023. • Los parámetros químicos y microbiológicos mejoraron al usar las semillas de Moringa oleífera para la reducción de contaminantes del lixiviado proveniente del Relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho, 2023. • Las semillas de Moringa oleífera tienen eficiencia de reducción para la disminución de contaminantes del lixiviado proveniente del relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023.

iii. Validación de Instrumentos de Recolección de Datos


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Dr. Julio Ordoñez Gálvez

Yo **Robles Ventura Christian Andree**, identificado con DNI N° **70396492**, alumno del curso de titulación de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, me dirijo a usted con el debido respeto, expongo y manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el Proyecto de Investigación que realizo, el cual se denomina: **“Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de *Moringa oleifera* en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023”**, le solicito a su persona, pueda validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 10 de Enero 2023

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Julio Ordoñez Gálvez
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión De los Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

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	Esta 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 SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,



FIRMA DEL EXPERTO INFORME
Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI N°:
DNI: 08447308

Lima,dedel 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

- 5.1. Apellidos y Nombres: Dr. Julio Ordoñez Gálvez
 5.2. Cargo e institución donde labora: Docente de UCV
 5.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión De los Residuos
 5.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
 5.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

VI. 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	Esta 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		

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,

 FIRMA DEL EXPERTO INFORME
 Juan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI N° Tel:
 DNI: 08447308

Lima,de.....del 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IX. DATOS GENERALES

- 9.1. Apellidos y Nombres: Dr. Julio Ordoñez Gálvez
 9.2. Cargo e institución donde labora: Docente de UCV
 9.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión De los Residuos
 9.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
 9.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

X. 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	Esta 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	

XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,

 FIRMA DEL EXPERTO INFORME
 Juan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI N° Tel:
 DNI: 08447308

Lima,de.....del 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

XIII. DATOS GENERALES

- 13.1. Apellidos y Nombres: Dr. Julio Ordoñez Gálvez
- 13.2. Cargo e institución donde labora: Docente de UCV
- 13.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión De los Residuos
- 13.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 13.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

XIV. 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	Esta 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		

XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

XVI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Atentamente,

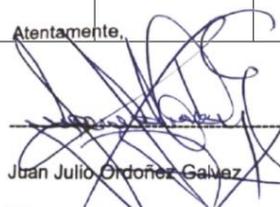
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 Juan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI N° Tel:
 DNI: 08447308

Lima,.....de.....del 2023

ANEXO: Ficha de selección de área

		Ficha 01: Ficha de selección de área				
		Título				
		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable		Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:				Hora:		
Localidad	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Observación
			Norte	Este		

Atentamente,




Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

ANEXO: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera

		Ficha 02: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera			
Título	Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable	Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:		Hora:			
Muestra	Características fisicoquímicas			Características del carbón activado	
	Diámetro (mm)	Capacidad de absorción del agua (%)	pH (Unid. pH)	Retención (gr)	Capacidad de eliminación (%)
<i>Rep. 1</i>					
<i>Rep. 2</i>					
<i>Muestra Inicial</i>					
<i>Muestra Final</i>					
Atentamente,					



 Juan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI: 08447308

ANEXO: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 03: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante											
Título		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023											
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos											
Responsable		Robles Ventura Christian Andree											
Fecha:							Hora:						
		Tiempo de coagulación (minutos)			Velocidad de agitación (revol. por min.)			Parámetros físicos					
								Olor (Según Categoría)			Turbidez (NTU)		
		<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>
Rep. 1													
Rep. 2													
Muestra Inicial													
Muestra Final													

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

ANEXO: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 04: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante														
		Parámetros químicos									Parámetros biológicos					
		pH (Unid. pH)			DBO5 (mg/L)			DQO (mg/L)			STS (mg/L)			Coliformes Totales (NMP/100 mL)		
		Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)
Rep. 1																
Rep. 2																
Muestra Inicial																
Muestra Final	Atentamente,															

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Ing. RIVEROS ALVIZURI HENRY

Yo **Robles Ventura Christian Andree**; identificado con DNI N° **70396492**, alumno del curso de titulación de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, me dirijo a usted con el debido respeto, expongo y manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el Proyecto de Investigación que realizo, el cual se denomina: **“Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de *Moringa oleífera* en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023”**, le solicito a su persona, pueda validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Huamanga, 04 de Enero 2023




Henry Riveros Alvizuri
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 190869

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. RIVEROS ALVIZURI HENRY
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero Ambiental
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental colegiado
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

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.																			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.																			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.																			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.																			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.																			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.																			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.																			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.																			

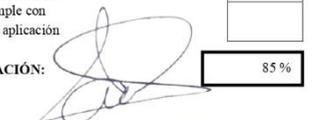
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %



Henry Riveros Alvizuri
 INGENIERO AMBIENTAL
 C.I.P. N° 190869

Huamanga, 04 de Enero 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 190869
 DNI N° 42172427 Telf. 999404211

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

- 5.1. Apellidos y Nombres: Ing. RIVEROS ALVIZURI HENRY
- 5.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero Ambiental
- 5.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental colegiado
- 5.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 5.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

VI. 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.																			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.																			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.																			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.																			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.																			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.																			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.																			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.																			

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %



Henry Riveros Alvizuri
 INGENIERO AMBIENTAL
 C.I.P. N° 190869

Huamanga, 04 de Enero 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 190869
 DNI N° 42172427 Telf. 999404211

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IX. DATOS GENERALES

- 9.1. Apellidos y Nombres: Ing. RIVEROS ALVIZURI HENRY
- 9.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero Ambiental
- 9.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental colegiado
- 9.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 9.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

X. 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.													
2 OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3 ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4 ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5 SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6 INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7 CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8 COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9 METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10 PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %




Huamanga, 04 de Enero 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 190869
 DNI N° 42172427 Telf. 999404211

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

XIII. DATOS GENERALES

- 13.1. Apellidos y Nombres: Ing. RIVEROS ALVIZURI HENRY
- 13.2. Cargo e institución donde labora: Ingeniero Ambiental
- 13.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental colegiado
- 13.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 13.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

XIV. 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.													
2 OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3 ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4 ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5 SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6 INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7 CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8 COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9 METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10 PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

XVI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %




Huamanga, 04 de Enero 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 190869
 DNI N° 42172427 Telf. 999404211

ANEXO: Ficha de selección de área

		Ficha 01: Ficha de selección de área				
Título		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleifera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable		Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:					Hora:	
Localidad	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Observación
			Norte	Este		




Henry Riveros Alvizuri
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 190869

ANEXO: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera

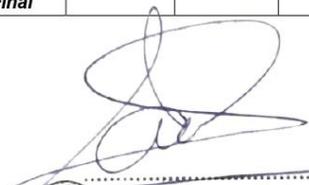
		Ficha 02: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera			
Título	Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable	Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:		Hora:			
Muestra	Características fisicoquímicas			Características del carbón activado	
	Diámetro (mm)	Capacidad de absorción del agua (%)	pH (Unid. pH)	Retención (gr)	Capacidad de eliminación (%)
<i>Rep. 1</i>					
<i>Rep. 2</i>					
<i>Muestra Inicial</i>					
<i>Muestra Final</i>					




 Henry Riveros Alvizuri
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 190869

ANEXO: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 03: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante											
Título		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleifera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023											
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos											
Responsable		Robles Ventura Christian Andree											
Fecha:							Hora:						
		Tiempo de coagulación (minutos)			Velocidad de agitación (revol. por min.)			Parámetros físicos					
								Olor (Según Categoría)			Turbidez (NTU)		
		<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>
Rep. 1													
Rep. 2													
Muestra Inicial													
Muestra Final													




Henry Riveros Alvizuri
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 190869

ANEXO: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 04: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante														
		Parámetros químicos									Parámetros biológicos					
		pH (Unid. pH)			DBO5 (mg/L)			DQO (mg/L)			STS (mg/L)			Coliformes Totales (NMP/100 mL)		
		Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)
Rep. 1																
Rep. 2																
Muestra Inicial																
Muestra Final																




Henry Riveros Alvizuri
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 190869

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo

Yo **Robles Ventura Christian Andree**; identificado con DNI N° **70396492**, alumno del curso de *titulación de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental* de la *Universidad Cesar Vallejo*, me dirijo a usted con el debido respeto, expongo y manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el Proyecto de Investigación que realizo, el cual se denomina: **“Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de *Moringa oleífera* en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023”**, le solicito a su persona, pueda validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Huamanga, 24 de Enero 2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
CIP 43444
DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

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.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

Huamanga, 24 de Enero 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES

- 5.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo
- 5.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 5.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- 5.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 5.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

VI. 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.													
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

Huamanga, 24 de Enero 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IX. DATOS GENERALES

- 9.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo
- 9.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 9.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- 9.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 9.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

X. 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.																			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.																			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.																			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.																			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.																			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.																			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.																			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.																			

XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

si

XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%



 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

Huamanga, 24 de Enero 2023

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

XIII. DATOS GENERALES

- 13.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jave Nakayo Jorge Leonardo
- 13.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 13.3. Especialidad o línea de investigación: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- 13.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Análisis de Datos
- 13.5. Autor(A) de Instrumento: Robles Ventura Christian Andree

XIV. 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.																			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.																			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.																			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.																			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales																			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.																			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.																			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.																			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.																			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.																			

XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

XVI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%



 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

Huamanga, 24 de Enero 2023

ANEXO: Ficha de selección de área

		Ficha 01: Ficha de selección de área				
Título		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleifera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable		Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:					Hora:	
Localidad	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM		Altitud (m.s.n.m.)	Observación
			Norte	Este		



JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

ANEXO: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera

		Ficha 02: Ficha de características fisicoquímicas de la semilla de Moringa Oleífera			
Título	Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleífera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023				
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión De los Residuos				
Responsable	Robles Ventura Christian Andree				
Fecha:		Hora:			
Muestra	Características fisicoquímicas			Características del carbón activado	
	Diámetro (mm)	Capacidad de absorción del agua (%)	pH (Unid. pH)	Retención (gr)	Capacidad de eliminación (%)
<i>Rep. 1</i>					
<i>Rep. 2</i>					
<i>Muestra Inicial</i>					
<i>Muestra Final</i>					



JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO
CIP 43444
DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

ANEXO: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 03: Ficha de dosis optima y parámetros físicos de la moringa Oleífera como coagulante											
Título		Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de Moringa oleifera en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023											
Línea de investigación		Tratamiento y Gestión De los Residuos											
Responsable		Robles Ventura Christian Andree											
Fecha:							Hora:						
		Tiempo de coagulación (minutos)			Velocidad de agitación (revol. por min.)			Parámetros físicos					
								Olor (Según Categoría)			Turbidez (NTU)		
		<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>	<i>Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleifera natural)</i>	<i>Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleifera)</i>	<i>Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)</i>
Rep. 1													
Rep. 2													
Muestra Inicial													
Muestra Final													



JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO
 CIP 43444
 DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

ANEXO: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante

		Ficha 04: Ficha de dosis optima - parámetros químicos y biológicos de la moringa Oleífera como coagulante														
		Parámetros químicos									Parámetros biológicos					
		pH (Unid. pH)			DBO5 (mg/L)			DQO (mg/L)			STS (mg/L)			Coliformes Totales (NMP/100 mL)		
		Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)	Dosis 1: 250 gr (Moringa Oleífera natural)	Dosis 2: 250 gr (carbón activado de Moringa Oleífera)	Dosis 3: 250 gr (fusión de ambos preparados)
Rep. 1																
Rep. 2																
Muestra Inicial																
Muestra Final																



JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO
CIP 43444
DNI N° 01066653 Telf.: 994552085

iv. Registro REMYPE del laboratorio

		Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
REGISTRO NACIONAL DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA		
REMYPE		
ACREDITACIÓN		
RUC N° :	20607101087	
Razón Social :	CENTRO DE INVESTIGACION & PRODUCCION AGRICOLA RURU KILLA S.R.L.	
Actividad Económica (*) :	ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS.	
CIU (*) :	7120	
Domicilio :	C.H. JOSE ORTIZ VERGARA A MZA. P LOTE. 03 (AVENIDA JAVIER PEREZ DE CUELLAR)	
Distrito :		AYACUCHO
Provincia :	HUAMANGA	
Departamento :	AYACUCHO	
Gerente General :	DANNY DARSY AMEZQUITA LUJAN	
Representante Legal :	DANNY DARSY AMEZQUITA LUJAN	
Queda Acreditada como :	MICRO EMPRESA	
Número de Registro - Solicitud de Inscripción	0001960998-2022	
Fecha de presentación - Solicitud de Inscripción REMYPE:	22/01/2022	
(*) CIU v3 :	74220	
(*) Actividad Económica	ENSAYOS Y ANALISIS TECNICOS	
<small>Esta acreditación es en base a la declaración jurada realizada en el sistema virtual del REMYPE por la empresa acreditada, la misma que se encuentra sujeta a una fiscalización posterior por parte de la Autoridad Administrativa de Trabajo. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración presentada por la empresa acreditada, la Autoridad Administrativa de Trabajo procederá a declarar nulo el registro. Asimismo, si la conducta se adecua a los supuestos delitos contra la fe pública del Código Penal, este será comunicado al Ministerio Público para que interponga la acción penal correspondiente, de conformidad con el Art. 32° de la Ley N° 27444.</small>		
<small>La fecha de expedición de la Constancia de Acreditación al REMYPE, tiene efectos retroactivos a la fecha de presentación de la solicitud para la inscripción en el REMYPE, a efectos de acceder a los beneficios de las Micro y Pequeñas Empresas.</small>		
Fecha de Expedición : 28/01/2022		
Impreso el 17/05/2022 12.52.35		
www.gob.pe/mipe	Av. Salaverry 555 Jesca María T. (01) 630-6000	

v. Resultados brindados del laboratorio



CENTRO DE INVESTIGACIÓN & PRODUCCIÓN AGRÍCOLA RURU KILLA
CIPARU S.R.L. - ÁREA LABORATORIO
RUC: 20607101087



INFORME DE ENSAYO N° 0005-2023

SOLICITADO POR: CHRISTIAN ANDREE ROBLES VENTURA

NOMBRE DEL CONTACTO: Daniel Amézquita

PROYECTO/SERVICIO: TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS CON SEMILLAS Y CARBÓN ACTIVADO DE MORINGA OLEÍFERA EN EL RELLENO SANITARIO DE UCHUYPAMPA, AYACUCHO 2023*

PROCEDENCIA: HUAMANGA - AYACUCHO

MUESTREO REALIZADO POR: CLIENTE

CANTIDAD DE MUESTRA: 80

PRODUCTO: Lixiviado

COORDENADAS (UTM WSG 84): N: 8541814; E: 0588980

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: 29/12/2022

FECHA DE ENSAYO: 28/12/2022

FECHA DE EMISIÓN: 10/02/2023

N.A: No Aplica

I. METODO Y REFERENCIA:

Ensayo	Norma de Referencia	Título	Unidad
pH (MEDICIÓN EN CAMPO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.(2017)	pH Value. Electrometric Method.	Unid. De pH
TEMPERATURA (MEDICIÓN EN CAMPO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.(2017)	Temperature. Laboratory and Field Methods.	°C
TURBIDEZ	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.	Turbidity. Nephelometric Method	NTU
OXÍGENO DISUELTTO	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 O H, 23 rd Edition	2017 Oxygen (Dissolved). Optical-Probe Method	mg/L
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBOS)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed	Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test	mg/L
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DCO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.	Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method	mg/L
SOLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed.	Solids.Total Suspended Solids Dried at 103-105°C	mg/L
COLIFORMES TERMOTOLERANTES (TOTALES)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF .9221 B,2,3, E,1, 23rd Ed.	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedure.	NMP/ml

II. RESULTADOS:

Descripción del punto de muestreo	Unidad	Lixiviado inicial / pre-tratamiento	Tratamiento con Moringa Oleifera Natural (polvo)			Tratamiento con Carbón Activado de Moringa Oleifera (polvo)		
			1° Rep.	2° Rep.	3° Rep.	1° Rep.	2° Rep.	3° Rep.
Parámetros Físico-químicos								
pH	Unid. de pH	4.63	5.57	5.40	5.60	5.75	5.88	5.70
Temperatura	°C	22.9	23.2	23.1	23.1	23.0	23.1	23.1
Turbidez	NTU	270	281	283	281	288	286	289
Oxígeno Disuelto	mg/L	4.6	5.62	5.50	5.61	6.15	6.21	6.17
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	1696	1511	1508	1505	1382	1380	1382
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	1213	1025	1030	1030	846	850	848
Solidos Totales suspendidos	mg/L	1200	1310	1370	1375	1380	1380	1390
Parámetros Microbiológicos								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	2100	450	460	455	408	412	410

Nota: (*) Los resultados indicados han sido obtenidos por muestreo en la normativa ISO/OEC 17025 del INACAL.




CIPARU S.R.L.
 Daniel Amézquita Luza
 GERENTE GENERAL

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de CIPARU S.R.L. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente. El tiempo de custodia del informe de ensayo, tanto en digital como en físico, es de 2 años. Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perechibilidad del parámetro analizado por un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

RUC: 20607101087 / REMYPE: 0001960998-2022
 CARRETERA CANGALLO-PUTICA KM 5 - PATAHUASI - VISCHONGO - AYACUCHO
 CENTRAL TELEFÓNICA: 966114802/916401793 / PÁGINA WEB: www.ciparu.com

Fecha de revisión :2022-02-11
Página 1 de 2

vi. Calibración del multiparámetro del laboratorio



Perú
Green Group
BIEN OJO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

Certificado de Calibración

LA-075-2022



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC -019

Pág. 1 de 1

- 1 **Cliente** : LABORATORIO TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL DAXEN S.A.C..
- 2 **Dirección** : Mz A3 Lote 26 Urb. La Planicie ETP II Cal. Las Orquídeas - Carabaylo – Lima
- 3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 17080007071
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 17242258006
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: No indica	. Resolución	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm
- 4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 **Fecha de calibración** : 2022-02-04
- 6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.
- 7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	24,5	48,6
Final	24,4	48,6
- 8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99,5 uS/cm	GGP-S-04.85	CC21838	2022-10-14
MRC 1409 uS/cm	GGP-S-05.81	CC21852	2022-08-24
MRC 9989 uS/cm	GGP-S-07.77	CC21797	2022-10-06
- 9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incidumbre
101,6 uS/cm	99,5 uS/cm	2,1 uS/cm	2,2 uS/cm
1411 uS/cm	1409 uS/cm	2 uS/cm	7 uS/cm
9,40 mS/cm	9,99 mS/cm	-0,59 mS/cm	0,05 mS/cm
- 10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

 - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
 - Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
 - Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
 - La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
 - Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
 - Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa de GREEN GROUP PE S.A.C.

Fecha de Emisión

2022-02-07





ISAÍAS CURÍ MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27260 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-[LC-PR-01]-03

Av. Aviación 4210 - Surquillo
Central: 560-8134 / 273-3550
www.greengroup.com.pe

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

vii. Solicitud al responsable del Relleno Sanitario de Uchuypampa, para el ingreso

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

PERÉZ GONZALES DIEGO FRANCISCO
Responsable de Disposición de Residuos Sólidos

Yo **Robles Ventura Christian Andree**; identificado con DNI N° **70396492**, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, me dirijo a usted con el debido respeto, expongo y manifiesto:

Que mi persona es encargada de desarrollar el proyecto de investigación, denominado: **“Tratamiento de lixiviados con semillas y carbón activado de *Moringa oleífera* en el relleno Sanitario de Uchuypampa, Ayacucho 2023”**; el cual tiene como objetivo presentar dicho proyecto para acceder a la titulación profesional de mi carrera, por lo tanto le solicito pueda permitirme realizar el muestreo correspondiente del material lixiviado, que se encuentra depositado en las instalaciones del relleno Sanitario de Uchuypampa, recalcando que la solicitud presente, solo tiene fines académicos; además de coordinar 03 días específicos, los cuales se encuentran en esta misma semana para realizar dichos muestreos, todo lo mencionado será responsabilidad de mi persona, como es el traslado, materiales y demás gastos que pudiesen surgir.

Por lo tanto:

Con todo lo expresado, le agradezco de antemano acceder a mi petición.

Ayacucho, 26 de Diciembre 2022

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAMANGA
Bach. Ing. Ambiental
PÉREZ GONZÁLEZ DIEGO FRANCISCO
RESPONSABLE DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
cd. 908640195



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS CON SEMILLAS Y CARBÓN ACTIVADO DE MORINGA OLEÍFERA EN EL RELLENO SANITARIO DE UCHUYPAMPA, AYACUCHO 2023", cuyo autor es ROBLES VENTURA CHRISTIAN ANDREE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 28 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO DNI: 01066653 ORCID: 0000-0003-3536-881X	Firmado electrónicamente por: JJAVEN el 28-02- 2023 13:05:08

Código documento Trilce: TRI - 0535219