



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Evaluación de la remoción de los contaminantes en aguas
residuales empleando residuos oleaginosos, Revisión sistemática,
2022**

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

AUTORES:

Aguilar Ochoa, Frank Romeo (ORCID: 0000-0002-7897-2040)
Sulla Sánchez, Yuldeska Lizet (ORCID: 0000-0002-5597-9311)

ASESOR:

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (ORCID: 0000-0002-0803-1261)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por darnos la vida a nuestros padres por su apoyo incondicional y por la constante ayuda en nuestra formación profesional, de manera especial a mi padre Walter Aguilar en el cielo, de igual manera a todos nuestros familiares que nos motivaron siempre a cumplir todos nuestros objetivos.

Agradecimiento

A nuestro asesor Dr. Yimi Tom Lozano Sulca por su excelente asesoría, a todos nuestros docentes en la etapa universitaria, a nuestras familias en general, así mismo a todos aquellos que contribuyeron en el desarrollo de la investigación ya que sin su apoyo no hubiera sido posible realizarse.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráfico y figuras	vi
Índice de abreviaturas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....	12
3.3. Escenario de estudio.....	13
3.4. Participantes	13
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.6. Procedimientos.....	14
3.7. Rigor científico.....	16
3.8. Método de análisis de información	16
3.9. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1: Remoción de contaminantes con residuos oleaginosos en aguas contaminadas.	18
Tabla 2: Aplicación de los residuos oleaginosos.	23
Tabla 3: Eficacia de Remoción de contaminantes fisicoquímicos.	31
Tabla 4: Cotejo de eficiencia de remoción entre autores.	37
Tabla 5: Tiempo de remoción de contaminantes con residuos oleaginosos.	41

Índice de gráfico y figuras

Figura 1: Diagrama de flujo de selección de información	16
Figura 2: Control de contaminantes con cáscara de coco, plátano y naranja.	20
Figura 3: Control de contaminantes con restos de frutas.	20
Figura 4: Control de contaminantes con cáscara de coco.	21
Figura 5: Control de contaminantes con cáscara plátano.	22
Figura 6: Control de contaminantes con semillas y frutos.	28
Figura 7: Control de contaminantes con Cáscaras.	28
Figura 8: Control de contaminantes con cáscaras de naranja y mandarina.	29
Figura 9: Control de contaminantes con cáscaras de naranja y mandarina.	29
Figura 10: Control de contaminantes con polvos de semillas de Moringa Oleífera.	30
Figura 11: Eficiencia de remoción de contaminantes fisicoquímicos.	38
Figura 12: Eficiencia de remoción de contaminantes Cadmio y Plomo.	38
Figura 13: Eficiencia de remoción de contaminantes Hierro, Plomo, Níquel, Arsénico.	39
Figura 14: Eficiencia de remoción de contaminantes Fosforo, Nitrógeno Amoniacal, DBO, DQO.	40

Índice de abreviaturas

- RO:** Residuos Oleaginosos.
AR: Aguas Residuales.
CO: Compuestos Orgánicos.
CI: Compuestos Inorgánicos.
DQO: Demanda química de oxígeno
TSS: Sólidos Suspendidos Totales
pH: Potencial de hidrógeno

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general evaluar la remoción de contaminantes en aguas residuales empleando residuos oleaginosos, 2022, cuya metodología aplicada fue tipo básica, de diseño revisión sistemática, el cual permitió un conglomerado de artículos y revistas indexadas no menor de 5 años. Los resultados enmarcaron que los residuos oleaginosos empleados en la remoción de contaminantes, fueron eficaces de acuerdo a diferentes estudios de autores, se conoció como estos residuos actúan sobre los contaminantes absorbiéndolos y reduciendo los porcentajes de peligrosidad de contaminantes en el agua. La aplicación de las cáscaras de frutas, residuos de semillas, entre otros fueron en volúmenes grandes y pequeños para algunos contaminantes, esto lo determinó cada autor. El factor tiempo fue determinante para algunos autores con mejores resultados empleando restos de semillas, en 25 días removi6 36% de turbidez, 24% de Nitritos y 16% de f6sforo, las cascarras en 45 d6as removi6 la turbidez en un 67%. Se concluy6 que la remoci6n de los contaminantes en aguas residuales empleando residuos de oleaginosos, fueron en6rgicos en algunos contaminantes que ponen en riesgo la calidad del agua y salud de las personas, adem6s de la biodiversidad de las especies que habitan en los cuerpos de agua.

Palabra Clave: Remoci6n, contaminaci6n del agua, residuos oleaginosos.

ABSTRACT

The general objective of this research is to evaluate the removal of pollutants in wastewater using oily residues, 2022, whose applied methodology was basic type, systematic review design, which allowed a conglomerate of articles and indexed journals not less than 5 years old. The results framed that the oleaginous residues used in the removal of pollutants, were effective according to different studies of authors, it was known how these residues act on the pollutants absorbing them and reducing the percentages of danger of pollutants in the water. The application of fruit peels, seed residues, among others, was in large and small volumes for some pollutants, as determined by each author. The time factor was determinant for some authors with better results using seed residues, in 25 days it removed 36% of turbidity, 24% of nitrites and 16% of phosphorus, the husks in 45 days removed 67% of turbidity. It was concluded that the removal of pollutants in wastewater using oilseed residues was energetic in some pollutants that endanger water quality and human health, as well as the biodiversity of the species that inhabit the bodies of water.

Key Word: Removal, water contamination, oily waste

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, todos los países del mundo han puesto atención y esfuerzos para solucionar los problemas relacionados con el procedimiento en tratar aguas residuales contaminadas producto de las actividades domésticas e industriales. (Avellaneda, 2018, p.45).

La disposición incorrecta de aguas residuales sin tratamiento ha ocasionado la alteración de la calidad del recurso acuático, del mismo modo la afectación en la salud de las personas que aprovechan las diferentes fuentes de agua, además del daño y deterioro de la flora y fauna (Ashish, 2021, p.14). Se conoce que en España existen aproximadamente 60.000 lugares de vertimiento de agua residual, se direccionan derechamente a las fuentes naturales, este problema es originada de la actividad antrópica (granjas, agua doméstica e industrial), generando como resultados compuestos tóxicos, tales como las trazas de compuestos inorgánicos (Mahamad y Shaikh, 2020, p.23).

En el Perú el déficit de contar con una planta de tratar aguas contaminadas en diferentes regiones e industrias, hoteles y actividades mineras, agrícolas y ganaderas desperdician grandes cantidades de agua contaminada, causando enormes daños al medio ambiente (Du et al, 2020, p.8). Gran parte del agua se vierte en ríos, lagos, océanos, terrenos desnudos o bajo tierra por los llamados tanques sépticos y rellenos sanitarios (Garcia, 2020, p.14).

Las aguas residuales en corrientes de agua superficiales (lagos, ríos, océanos) sin ningún tratamiento van causando serios problemas de contaminación en las multitudes de biodiversidad de especies que habitan en ella (Kamali et al, 2021, p.11). Estas aguas residuales deben ser tratadas adecuadamente para cambiar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas antes de ser descargadas al bloque receptor, para que la disposición no cause problemas mayores en el ambiente, (Ramirez et al. 2018). El grado de tratamiento de estas aguas residuales requerido siempre debe corresponder a las condiciones de la parte receptora a la que se descargan las aguas residuales (Salas et al, 2020, p.12).

Por ello los contaminantes de las aguas residuales tienen un impacto muy significativo y negativo, resultando como consecuencia la alteración del ciclo y calidad del agua, debido a que las causantes de esta problemática son las aguas residuales (por poseer trazas de metales pesados), debido a no poseer un tratamiento previo (Lan et al, p.34). Este problema del recurso hídrico se da en casos pequeños, los que son secundarios y terciarios, en otras fuentes de agua son más significativos, estas sustancias causantes de la alteración y/o contaminación del agua suelen ser orgánicas e inorgánicas (Larios, Gonzáles & Morales, 2018).

El uso de los desechos Oleaginosos comienza cuando existe la contaminación de aguas residuales por diferentes actividades, incluso derrames de petróleo, vertimientos de minería, entre otros, teniendo en cuenta la peligrosidad de su naturaleza que los compuestos de los contaminantes puedan afectar al cuerpo de agua y a la biodiversidad que existe (Huang, 2018, p.23).

La adsorción de estos contaminantes por los residuos oleaginosos es una alternativa de bajo costo para la remediación del agua. Sintetizamos en estos residuos Oleaginosos a partir de residuos industriales de cáscaras, semilla, cáscaras de almendra, frutos entre otros (Han et al, 2020, p.12). Por ello son aplicados en las aguas residuales para disminuir agentes tóxicos situados en el cuerpo de agua, la finalidad es dar uso alternativo en la agricultura, apicultura el agua purificada a base de los residuos (Ge et al, 2020, p.4).

La investigación tuvo el fin de generar alcance sobre la importancia de los residuos oleaginosos como removedores de contaminantes del agua, con ello se busca brindar información sobre el impacto nocivo que ocasionan estos compuestos sobre el agua; asimismo la actual revisión sistemática se realizó de diferentes autores de artículos indexados y de muy alta relevancia, quienes refrendan el valor y aporte que genera este tipo de investigaciones. (Gonzáles, Hernández & Balaguer, 2018).

Seguidamente, se formula el problema general:

PG: ¿Cómo remover los contaminantes en aguas residuales utilizando residuos oleaginosos, 2022?

Seguido de los problemas específicos:

PE1: ¿Cómo se aplica los residuos oleaginosos para que actúe como removedores de contaminantes en aguas residuales?

PE2: ¿Cuál es la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes fisicoquímicos en aguas residuales?

PE3: ¿Cuál será el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover los contaminantes en aguas residuales?

La Justificación social, se enfocó en demostrar mediante el proyecto de investigación a la sociedad en general como dar uso a los residuos oleaginosos con el propósito de remover el contaminante situado en el recurso afectado provenientes de diferentes actividades, para que estas aguas nuevamente sean utilizadas para fines agrícolas (Riego, Piscigranjas, entre otras).

Justificación económica, se enfocó directamente en los aportes del cuidado del recurso hídrico con el uso de residuos Oleaginosos, todo esto abarcará en la adquisición de los residuos que son utilizados en los tratamientos y la actividad empleada por el personal durante el proceso de remoción, así se ofreció un cuerpo de agua muy eficiente.

La justificación ambiental se basó en un tratamiento ecológico, esto se da por los resultados de una rápida expansión sin planificación en áreas urbanas y asentamientos industriales, los cuales descargan aguas residuales a los cuerpos de aguas que son receptores. Por ello el tratamiento con residuos oleaginosos es una alternativa eficaz, el proceso no es nocivo para el medio ambiente, además de ser económico y ecoamigable con el ambiente.

Seguidamente se formula el objetivo general:

OG: Evaluar la remoción de los contaminantes en aguas residuales utilizando residuos Oleaginosos, 2022.

Los objetivos específicos:

OE1: Determinar la aplicación de los residuos oleaginosos como removedores de contaminantes en aguas residuales.

OE2: Conocer la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes fisicoquímicos en aguas residuales.

OE3: Determinar el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover contaminantes en aguas residuales.

El presente estudio nos brinda una descripción general de los últimos avances en la remoción de contaminantes en aguas residuales utilizando residuos oleaginosos, para tal caso se toma en consideración estudios actualizados a nivel mundial para su búsqueda y análisis; considerando esto, la búsqueda de investigaciones literarias en la remoción de contaminantes empleando residuos oleaginosos será de carácter sistemático; con la finalidad de fortalecer los conocimientos en cuanto a la remoción de contaminantes. Considerando como aporte principal la de enriquecer los conocimientos existentes y sentar las bases para futuras investigaciones y que estos puedan ser de carácter práctico, con la finalidad de que se fortalezca a la comprensión científica de la remoción de contaminantes empleando residuos oleaginosos.

II. MARCO TEÓRICO

Shaikh et al. Tuvo como objetivo Suministrar una descripción detallada de los resultados recientes sobre el rendimiento y los usos de las técnicas de eliminación de metales pesados, tanto convencionales como biotecnológicas. Para la metodología se utilizaron métodos convencionales para la eliminación de metales pesados, separación por membrana, la precipitación química, la oxidación y el tratamiento biológico. Los resultados de los procedimientos producen resultados rápidos, aunque son menos eficientes y más costosos que la eliminación biotecnológica de metales pesados (HMR). Se revisó el estado actual y las perspectivas de biosorción y bioacumulación para la Biorremediación ambiental donde resulto eficaz la eliminación de los contaminantes. Se concluyó que la evaluación de diversas técnicas biotecnológicas, como la bioacumulación, la biosorción y la biofiltración fueron eficaces. (2022, p.34)

Terán et al. Tuvo como objetivo realizar una investigación literatura, discusión exhaustiva de tecnologías, con el propósito de mostrarlas como alternativas para el tratamiento de Aguas residuales de matadero de aves (PSWW). La metodología empleada fue la lectura y búsqueda de información de artículos y libros referente al tema investigado, la recopilación de la información fue mediante instrumentos de obtención de datos. Se logró conocer que las tecnologías innovadoras no se han explorado totalmente para tratar el PSWW, los métodos en cavitación mejoraron la biodegradabilidad de PSWW. Asimismo, el proceso basado en nanotecnología ofreció una solución adecuada e innovadora. Se concluyó que el conocimiento sobre dichas tecnologías de tratamiento puede ofrecer una gestión de PSWW más rentable, permitiendo así una implementación adecuada muy favorable. (2021, p.13)

Vargas et al. El objetivo aquí presentado es probar la capacidad del mucílago de nopal (OFI) como coagulante para remover metales pesados (HM) presentes en muestras de agua del río Yautepec en el Estado de Morelos, México. La metodología utilizada fueron cuantificados por absorción atómica espectrofotometría (EAA). Se logró mostrar que el mucílago OFI tuvo una reducción de la turbidez del agua mayor al 70% y una capacidad de remoción mayor al 90%

para hierro (Fe) y manganeso (Mn), y mayor al 60% para cromo (Cr) y arsénico (As), y menos del 40% para cadmio (Cd), níquel (Ni) y plomo (Pb). Concluyo que Los cambios en los espectros FTIR del mucílago *OFI* después de la remoción mostraron que los grupos carbonilo, carboxilo e hidroxilo fueron los que actuaron en la remoción de los metales pesados. (2022, p.18)

Aparicio et al. El artículo tiene como objetivo desarrollar estrategia de restauración para el tratamiento de dos sistemas líquidos artificiales (Minimal Medium, MM y Water Carbón Nitrogen, WCN). En la metodología fue por un diseño fue experimental, se realizó mediante un tratamiento secuencial A, eliminó los tres compuestos orgánicos con diferente efectividad y otro Tratamiento Secuencial B, eliminó los cuatro compuestos con eficiencias variables. Los resultados fueron la remoción de γ -HCH, Phe y RB5 en ambos efluentes no presentó diferencias significativas, independientemente del tratamiento secuencial utilizado. Se concluyó que la mayor remoción de Cr (VI) y Cr total se observó en MM y WCN, respectivamente. Por tanto, MM sería más adecuado para realizar ambos tratamientos. (2021, p.17)

Shahawy y Heikalb. Evaluó las diferentes condiciones para obtener condiciones óptimas para la cuantificación de biosorbente, pH, velocidad del mezclado y el grupo comensal de la carga orgánica. El método es un diseño experimental en el que se relacionan el proceso y la determinación cuantitativa de remover la cantidad orgánica y las isothermas de Langmuir y Freundlich. Se logró que la caña que es un residuo oleaginoso es un adsorbente mejorado en proceso biológico en descontaminar el agua contaminada de la industria de petróleo. Las estimaciones ideales para el tiempo de contacto y la velocidad de agitación son 120 min y 150 rpm, respectivamente. El límite ideal de biosorción se observó a pH 7 para eliminar las impurezas. (2018, p.11)

Lan et al. El artículo el objetivo es centrarse en el último desarrollo de diversos materiales porosos para la adsorción de colorantes orgánicos. La metodología empleada fue mediante un diseño no experimental, La adsorción demuestra ser un método fácil y prometedor para la eliminación de colorantes en aguas residuales.

Los resultados del trabajo se centran en el último desarrollo de varios materiales porosos. Para la adsorción de colorantes orgánicos. También se presentaron las características, funcionalización y modificación de diferentes materiales porosos. Además, se revisaron críticamente los comportamientos de adsorción y el mecanismo de estos adsorbentes en la adsorción de colorantes orgánicos. Se concluyó que se proponen retos y oportunidades para futuras investigaciones en el desarrollo de nuevos materiales para la eliminación altamente eficiente de colorantes (2022, p.8)

Blaya. Evaluó un tratamiento regenerativo avanzado para aguas residuales municipales que pueda controlar la liberación de EC y microorganismos patógenos al medio ambiente para promover la reutilización segura y sostenible del agua reciclada sostenible en la agricultura. El diseño experimental utilizado se basa en un prototipo autosuficiente diseñado y construido por AZUD y está conectado directamente al decantador secundario de la estación depuradora de aguas residuales, que realiza la función de tratamiento terciario. Los resultados muestran que a mayor tiempo de contacto aumenta el valor de adsorción y el rendimiento del medio adsorbente porque hay más interacciones fisicoquímicas entre el adsorbente y el adsorbente y por lo tanto la probabilidad de adsorción de moléculas del elemento en la clase CA superior. Concluyó que el prototipo estudiado en este trabajo asegura la gestión sostenible de un recurso tanpreciado y escaso como el agua y asegura un aumento de la disponibilidad de agua (2020, p.48)

Bañuelos. Evaluó la eficiencia de eliminación de TOC y calor superior al 80 % al tratar el agua con compuestos orgánicos mediante el acoplamiento, la regeneración y/o el ajuste de electrodos de carbón activado tridimensionales, ya sea mediante la detección de carbón mediante el proceso electroquímico Fenton o mediante el uso de CA/Fe. Composites utilizando un método experimental, se concluye que este capítulo muestra que la polarización del cátodo de los CAG se agota parcialmente dando lugar a procesos electroquímicos en presencia de oxígeno y resina en el soporte de hierro. Fenton tiene la capacidad de regenerar materiales absorbentes.

Ramírez. Evaluó el modelo de isoterma de Freundlich para describir el comportamiento individual de cada contaminante. Encontró una gran correlación entre los parámetros determinados por métodos analíticos, como un método en el que las concentraciones de Cu, Mn, Fe y Zn se miden por atomización de llama la absorción mediante un espectrómetro UNICAM-989 y los estudios de adsorción han demostrado que el material tiene una alta afinidad por el hierro, el cobre y las cargas orgánicas presentes en las aguas residuales tratadas. Sin embargo, se encontró que el carbón activado obtenido no tenía una buena capacidad de reducción de zinc. Se concluyó que el carbón activado se obtiene de los restos del pino patula, un material muy utilizado en la industria maderera. Mediante la caracterización se observa que el material tiene una superficie específica elevada (unos 550 m²/gr) (2019, p.45)

Salas et al. Evaluó la recopilación, revisión, calificación críticamente la literatura sobre el uso de carbón activado en el tratamiento de agua potable en la región de Arequipa y se pudo reunir suficiente información para concluir que el carbón activo es un excelente absorbente debido a su amplia gama de propiedades de la aplicación. Es un adsorbente eficaz para eliminar los componentes no deseados del agua y, además, gracias a los procesos adecuados, el carbón utilizado para tratar el agua potable se puede regenerar para lograr escala industrial. (2021, p.12)

Huang et al. Evaluó una descripción general de las técnicas electroquímicas emergentes para el tratamiento de aguas residuales de petróleo. Incluye una breve descripción de las fuentes y características de las aguas residuales aceitosas, resume el uso actual de la electrocoagulación en la eliminación de aceite de las aguas residuales, analiza los factores que afectan la eficiencia del tratamiento de coagulación e investigaciones como la optimización y el modelado de procesos y los últimos Tendencias de desarrollo en el desengrasado por coagulación (2018, p.12).

Putatunda et al. Este artículo tiene como objetivo proporcionar una visión analítica de los méritos del proceso para el tratamiento de dicho sistema emulsionado, además también analiza los diferentes microorganismos que se requieren para la

biorremediación del derrame de petróleo sobre una gran zona acuática o la emulsión de agua y petróleo en el punto de origen, para dar como resultado y conclusión que el manuscrito destacó algunos de los procesos operativos de las plantas de tratamiento de efluentes de diferentes industrias, lo que podría proporcionar una comprensión típica de una visión comparativa entre diferentes procesos de tratamiento (2019, p.34).

Plantas Oleaginosas, Esto significa que el fruto o las semillas de estos vegetales pueden ser procesados para obtener sustancias que pueden ser utilizadas en la industria, la alimentación u otras especialidades, como la remoción de contaminantes de las aguas residuales (Ezzahara et al., 2021).

Algunas de las semillas oleaginosas son plantas como el maíz, la soja y las semillas de girasol. Entonces tenemos aceite de maíz, aceite de soya y aceite de girasol, y además de esta característica como detergente, la semilla oleaginosa se puede usar para otras aplicaciones como producción de harina, cosecha de madera, cultivo de hilo y más (Azizi et al, 2021).

Residuos Oleaginosos, considerados directamente de los subproductos de residuos, obtenido después de la extracción de su contenido, el cual es consumido de frutos y plantas, la cual son residuos de suma importancia para remover contaminantes presentes en aguas residuales, aguas domésticas, aguas industriales (Franchin et al, 2020).

Características de los residuos oleaginosos, son vegetales de cuya semilla o fruto se extrae aceite que puede ser utilizado, en diversos casos como alimento y en otros en diferentes actividades fundamentales para reducir el índice de contaminación de las aguas (Bañuelos, 2018, p.45). Estos residuos son ejemplos característicos de largo recorrido en la cultura de muchos pueblos por las diferentes utilidades que estas cumplen (Han et al, 2021).

Tiempo de remoción, es el tiempo de la efectividad en la remoción de los contaminantes en el agua (Kamali et al, 2021), el cual es variable y va a depender

de las condiciones, volumen y el tipo de oleaginosa utilizado, debido a que algunas tienen la propiedad de actuar con mayor rapidez (Loannou et al, 2018)

Mecanismos de acción, En la remoción de contaminantes intervienen 3 mecanismos: físico (precipitación, filtración, adsorción, evaporación), químico (precipitación, hidrólisis, redox o reacciones fotoquímicas) y biológico (resultado del metabolismo microbiano, metabolismo vegetal o bioadsorción), desarrollo de fibras (Mohana et al, 2021)

Remoción en aguas residuales por residuos oleaginosas, método que se utiliza para eliminar sustancias contaminantes del recurso hídrico alterado para consecutivamente, ser reintegrada al ciclo del agua en su normalidad, o su reutilización directa por cualquier otra actividad que se consiga aprovechar el recurso (Pinelli et al, 2021).

Entre las diferentes sustancias que se deben eliminar, se encuentran residuos de aceites, DQO y distintos sólidos sedimentables, mezclados con nitratos, amoníaco y fosfatos, entre otros (Qaseem et al, 2020)

Control de contaminantes fisicoquímicos, es remover contaminantes que sucede por el tratamiento por el que pasa el agua para excluir cualquier tipo de contaminante que se halle presente que pueda perjudicar la salud humana y ambiental (Bhattacharya et al. 2021, p.34). Para poder lograr que este recurso hídrico sea utilizable este debe pasar por diferentes etapas para que nuevamente se utilice para cualquier otra actividad (Srivastava et al, 2021)

Sólidos Suspendidos Totales, es aquella partícula pequeña dura que siempre están suspendidas en el recurso hídrico, ya sea en forma coloidal o por el movimiento del agua. A menudo se usa como indicador de la calidad del agua y la fuerza de un drenaje o sistema de drenaje (Vadim et al, 2021).

La temperatura media de la superficie del agua es de 8,8 °C. Temperatura satisfactoria por debajo de 15 °C (la temperatura por encima de 15 °C promueve el

crecimiento bacteriano y mejora el olor y el sabor), por debajo de 25 °C indica el comienzo de la contaminación por calor (Yang et al, 2021).

pH, Es una medida de la acidez o alcalinidad del agua. Se define como la concentración de iones de hidrógeno en el agua. La escala de pH va de 0 a 14, el agua se vuelve más ácida a medida que el pH disminuye y más alcalina a medida que aumenta el pH (Sarioglu y Begum, 2018).

Turbidez se conoce como la pérdida de la claridad del agua a causa de lodos o residuos orgánicos provenientes de erosiones del suelo, esto afecta la calidad del agua para el consumo de animales, seres humanos entre otros. (Sarkar et al, 2018)

El DQO es la cantidad de sustancias que pueden ser oxidadas por algunos medios químicos que se encuentran disueltos en los recursos hídricos (Debabrata, 2021, p.4).

El Nitratos se un agente que se encuentra comúnmente en el agua que no tiene ni sabor ni color, estos contaminantes son provenientes de la agricultura y la actividad ganadera (Vadim et al, 2021, p.5).

El plomo es un metal pesado que se encuentra presente en el agua, resultado de actividades domésticas e industriales, que ponen en riesgo la salud de las personas, animales y el medio hídrico (Vadim et al, 2021, p.5).

El Arsénico es un metaloide muy peligroso cuando se encuentra presente en las aguas, ya que perjudica la salud de las personas y la vida acuática (Landreau, 2020, p.23).

El Cromo es un metal comúnmente presente en el agua como residuos de cualquier actividad los Fosfatos presentes en el agua son causante de la eutrofización y poniendo en riesgo la biodiversidad acuática (Debabrata, 2021, p.4).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación.

Básica porque pretendió recompilar datos sobre el aprovechamiento de residuos oleaginosos como removedores de contaminación en aguas residuales, contribuyendo teóricamente con información que será utilizado en futuras investigaciones.

Este tipo de indagación conduce en buscar e innovar conocimientos nuevos, que ayuda la comprensión científica y que se aplique las bases para la investigación aplicada. (Ñaupas et al, 2014, p. 91); asimismo, comprende un estudio de enfoque cualitativo.

Diseño de investigación.

El diseño es revisión sistemática, que concierne a la recopilación de información de las experiencias de científicos que utilizaron residuos oleaginosos (cáscara de naranja, aguaje, limón, girasol, palma, soja, maní, otros) para remover contaminantes en aguas residuales, de modo que se analice los aspectos más notables en la remoción de los contaminantes (Hernández, Fernández y Baptista (2014, pp. 487, 488).

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.

Las categorías proporcionaron respuestas a preguntas sobre formularios. De tal manera de cómo, dónde y por qué tienen lugar ciertos fenómenos analizados y propuestos en las categorías (Batís, 2020)

Las subcategorías son elementos derivados de categorías. Que ayuda a profundizarlo. La cual esto se debe a que le permite descubrir algunos detalles más específicos que están directamente relacionados con la categoría (Batís, 2020). Ver la matriz en anexo 1.

3.3. Escenario de estudio.

Al ser este estudio una revisión literaria de diversas literaturas científicas se toma como escenario de estudio a los laboratorios y lugares de campos en los que los investigadores realizaron sus análisis y toma de muestras para el estudio práctico; siendo ellos escenarios encontrados en los artículos científicos extraídos de diversas plataformas y portales web a nivel nacional e internacional.

3.4. Participantes.

Los participantes que se encuentran involucrados en el desarrollo del presente estudio son las páginas web institucionales y científicas que nos permitieron extraer las diversas literaturas utilizadas para añadir al estudio; siendo estos participantes páginas indexadas como: SpringerLink, sciencedirect, PubMed, Scopus, Scielo, Redalyc, Elsevier

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica empleada en este estudio es el análisis documental empleando como instrumento de recolección de datos la ficha de análisis de contenido. Es así que, el análisis de documentos es una técnica diseñada para revisar documentos empleando un conjunto de estrategias que facilite la representación del documento y su contenido, pero en otro formato y de una manera simplificada para facilitar su posterior recuperación (Hernández et al., 2014, p. 415). Se propuso la ficha de análisis de contenido de elaboración, esta ficha elaborada permitió plasmar la información esencial, relevante y que resuma el contenido total del documento original; siendo detallados datos como: Nombres de autor (es), año, página, publicación, investigación, objetivos, metodología, remoción de contaminantes por aplicación de residuos oleaginosos.

3.6. Procedimientos.

El Procedimiento de la investigación constó de 3 fases, la cual son fundamentales para la recopilación de información, donde la extracción del contenido fue sujeta a una secuencia a una información ordenada, objetiva y sistemática.

Fase 1: Exploración de información.

En esta fase se da un paso de la búsqueda minuciosa de los artículos que fueron utilizados en el proyecto de investigación, todos los artículos son recopilados de, SCOPUS, SCIELO, REDALYC, ELSEVIER y Google Académico, Etc. Planteadas como algunas palabras claves en la búsqueda como: Remoción, Parámetros fisicoquímicos, aguas residuales y residuos Oleaginosos.

Fase 2: Elección de información.

En esta fase se realizó la indagación y almacenamiento de información, además en este paso se verificó todas las bibliográficas que estén acorde a lo establecido como son artículos de nivel internacional y nacional, asimismo ser en idiomas como español e inglés. Toda esta información tiene que estar en años 2018-2022.

Fase 3: Análisis de información.

En esta fase, finalmente, se evaluó toda la información ya extraída para ser aportada en los correspondientes resultados de la tesis con un análisis de la información científica, según su tipo y diseño, obteniendo así una mayor facilidad en el análisis de las categorías y subcategorías.

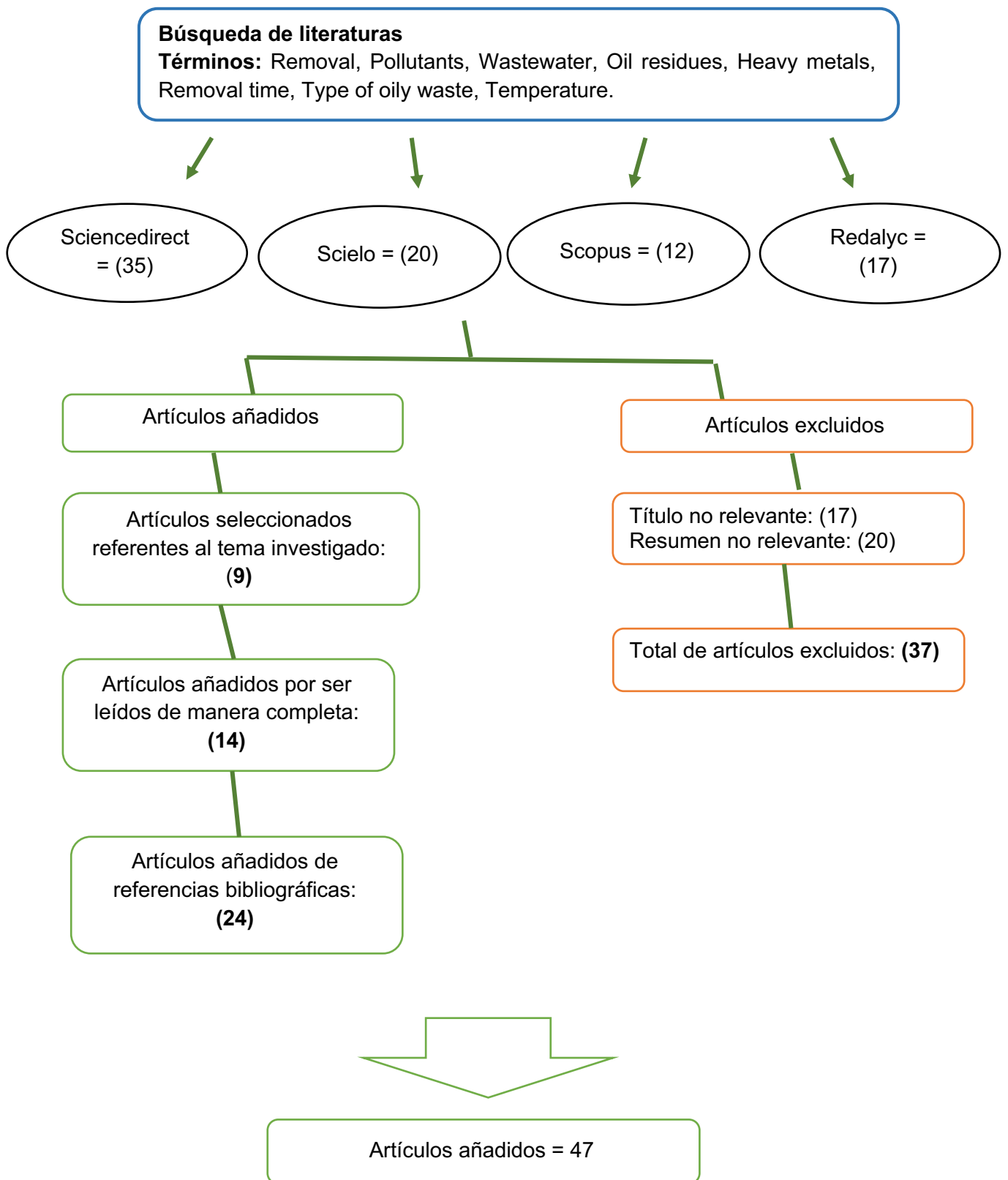


Figura 1: Diagrama de flujo de selección de información.
Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.7. Rigor científico.

Los artículos utilizados se basaron en descripciones supuestas de los autores de las revistas indexadas, lo que aseguró que las encuestas descritas fueran confiables, con alta precisión y confiables, informativas, afirmativas y seguras de autenticidad (HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA, P. 453-459). En conjunto, estos artículos nos ayudan a comprender los métodos y las herramientas que se utilizan para reducir la certeza de la presencia de sustancias peligrosas en el agua contaminada.

3.8. Método de análisis de información.

Se utilizó una descripción de evidencias de los documentos ya elaborados como un método de análisis que permitió recolectar, almacenar, clasificar, cotejar o interpretar los parámetros básicos del conjunto de datos recolectados en términos de eliminación del contaminante.

3.9. Aspectos éticos.

Los aspectos éticos con los que cumple este estudio son: El cumplimiento de la normativa vigente establecida por la universidad Cesar Vallejo - Resolución rectoral 0089-2019. Uso estricto del manual de Referencia estilo ISO 690 y 690-2. Calidad del presente documento mediante el programa Turnitin demostrando la autenticidad del trabajo presentado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los resultados de la investigación; se enfocó en la resolución del primer objetivo general.

Tabla 1: Remoción de contaminantes con residuos oleaginosos en aguas contaminadas.

Remoción de contaminantes en aguas residuales con residuos oleaginosos				
Tipo de residuo	País	% de remoción	Resultados	Fuente
Cáscara de coco, cáscaras de plátano y cáscaras de naranja	China	Se removió los contaminantes con una efectividad para pH (77.4%), DQO (60.8%), TSS (72.9%)	Los parámetros de calidad del agua como el pH se removio un 77.4%, para el DQO un 60.8% y los TSS un 72.9%	Kumar, et al., 2020
Restos de Frutas	Alemania	Se removió Plomo (28.18%), cadmio (20.24%), cromo (46.6%)	Mediante la utilización de restos de frutas con el mecanismo de absorción se logró remover 28.18% de plomo, 20.24% de cromo y 46.6% de cromo	Bhatnagar, et al., 2018

Remoción de contaminantes en aguas residuales con residuos oleaginosos				
Tipo de residuo	País	% de remoción	Resultados	Fuente
Cáscaras de coco	China	Los porcentajes de efectividad de remoción de contaminantes fisicoquímicos como el ph un 60%, Plomo un 80%, Zinc un 90%, Cadmio un 60%	Se logró remover con la cáscara de coco contaminantes en las aguas como el ph un 60%, Plomo un 80%, Zinc un 90%, Cadmio un 60%	Arena, et al. 2019
Usó cáscaras de plátano	Corea del sur	Removió un porcentaje de Cromo (71.02%)	Se logró remover con el uso de cáscara de plátano el cromo un 71.02%	Ali, et al., 2020

Fuente: Elaboración propia, 2022

La presente tabla mostró la remoción de los contaminantes, en que se clasifica desde el tipo de residuo, el país, el porcentaje de remoción los resultados que se obtuvieron que la investigación y la fuente de donde se obtuvo.

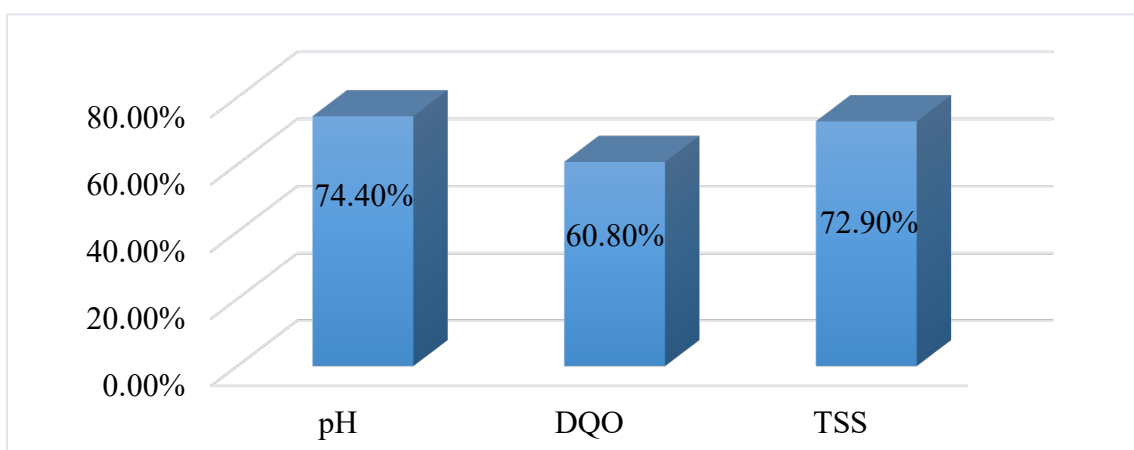


Figura 2: Control de contaminantes con cáscara de coco, plátano y naranja
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: Se muestra en la figura 2 que según Kumar, et al., (2020), removió contaminantes con el uso de cáscaras de coco, plátano y naranja, para el pH un porcentaje de control para neutro fue de 77.4%, para DQO un porcentaje de 60.8% del control del contaminante existente en el agua y TSS un porcentaje de 72.9%, donde se mejoró la calidad de aguas residuales.

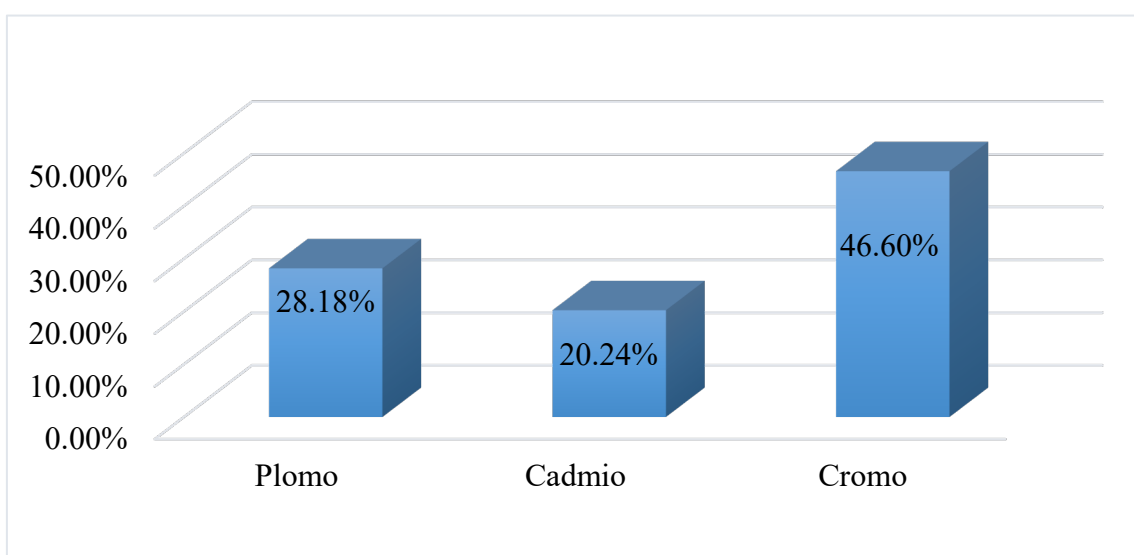


Figura 3: Control de contaminantes con restos de frutas
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: Se muestra en la figura 3 que de acuerdo a Bhatnagar, et al., (2018), la evaluación de la remoción de contaminantes con el uso de restos de

frutas, para el Plomo un porcentaje de 28.18%, Cadmio un porcentaje de 20.24% y Cromo un porcentaje de 46.6%.

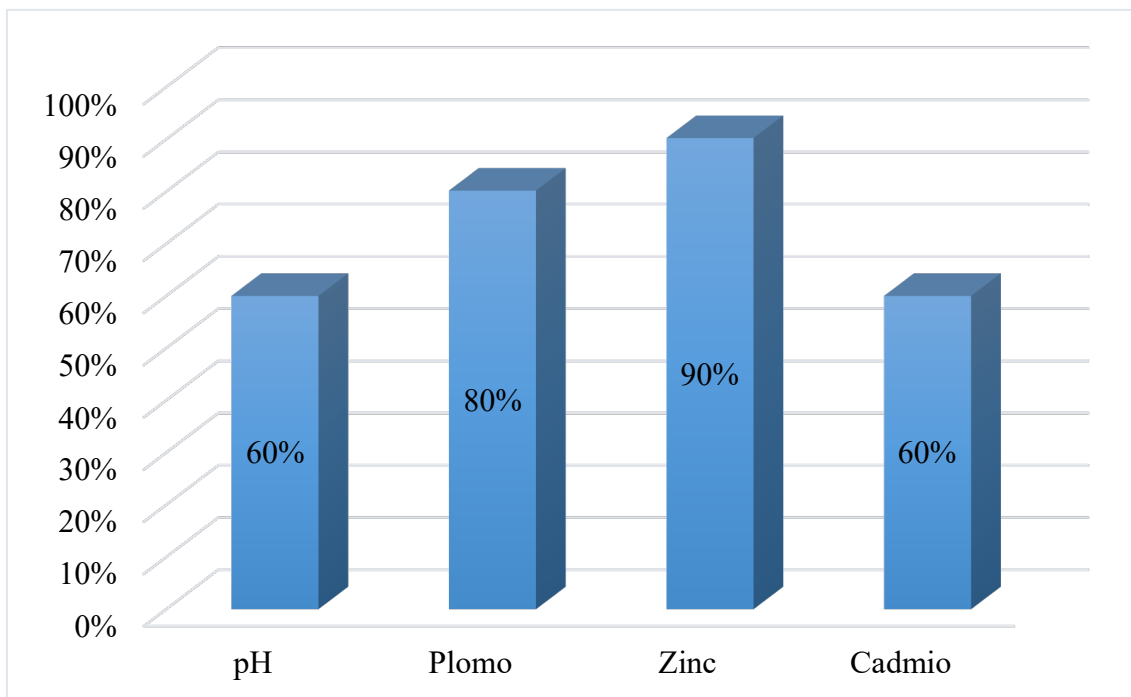


Figura 4: Control de contaminantes con cáscara de coco

Fuente: Elaboración propia, 2022

Interpretación: En la investigación se demostró por Arena, et al., (2019), que mediante la aplicación de cáscara de coco a aguas contaminadas, logrando remover contaminantes fisicoquímicos como el pH un 60%, Plomo un 80%, Zinc un 90%, Cadmio un 60%. Arena, et al., 2019.

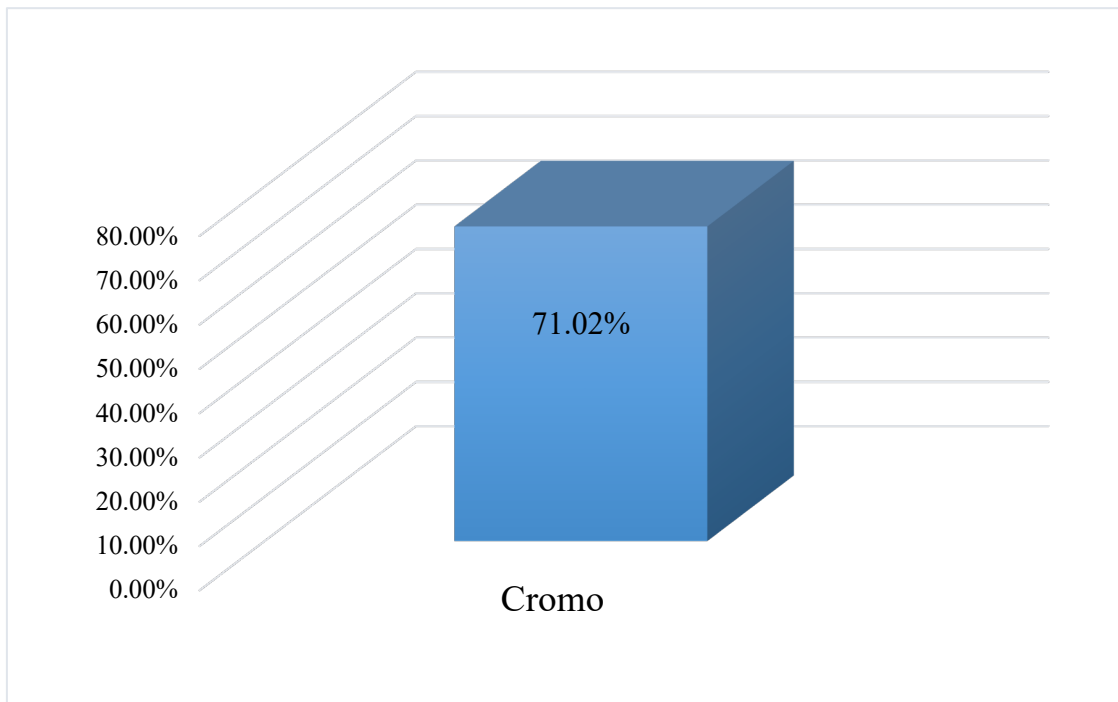


Figura 5: Control de contaminantes con cáscara plátano
Fuente: Elaboración propia, 2022

Interpretación: En su investigación para la remoción del contaminante Cromo con el uso de cáscaras de plátano tuvo una efectividad de remoción un porcentaje de 71.02%, Ali et al., 2020.

Se observó que Kumar et al, 2020 removi6 DQO en un 60.8%; TSS en un 72.9%; y finalmente el pH en un 74.9% en comparaci6n a Arena et al, 2019 que removi6 el pH en un 60%, adem6s de plomo en un 80%; Zinc en un 90% y cadmio en un 60%, se puede observar que Kumar et al, tuvo mayor efectividad de remoci6n en el pH.

Por otro lado Bhatnagar et al 2018, logr6 remover plomo en un 28.18%; cromo en un 46.6% y cadmio en un 20.24%, debemos considerar tambi6n a Ali et al, 2020 que removi6 cromo en un 71.02%, evidentemente Ali et al, 2020 obtuvo mejores resultados en la remoci6n del cromo.

Finalmente Arena et al, 2019 removi6 el cadmio en un 60% y Bhatnagar et al 2018 logr6 remover tambi6n el cromo en un 46.6%, efectivamente Arena et al 2019, obtuvo mejores resultados en cuanto a la remoci6n del cromo.

Tabla 2: Aplicación de los residuos oleaginosos.

APLICACIÓN DE LOS RESIDUOS OLEAGINOSOS						
Características	Tipo de residuos	Forma de aplicación	Mecanismo de acción	Tiempo de remoción	Resultados	Autor /año
Restos de semillas y frutos de color oscuro	Residuos de agua contaminada (Turbidez, nitritos y fosforo)	Aplico en volúmenes de gran tamaño	Absorción	25 días	Se logró reducir en un 26% de turbidez, 24% de Nitritos y 16% de Fosforo de contaminantes presentes en el agua con los residuos de semillas y frutos, la cual estos absorbieron al contaminante.	Bañuelos, 2018
Cáscaras en volúmenes pequeños	Turbidez	Volúmenes pequeños	Retención y absorción	45 días	Se logró reducir la turbidez del agua en un 67%, mediante el procesos de retención por los restos como cáscaras	Blaya, et al., 2020

Restos de plantas y biomasa	aguas residuales municipales tratadas que contienen arsénico (As)	Aplico en volúmenes de gran tamaño	Absorción	ND	Los resultados indicaron que <30% del As fue eliminado por los procesos convencionales de residuos orgánicos.	GE, Jie et al (2020)
Desechos de cáscara de huevo como fuente de calcio	Residuos de ambientes contaminados con metales pesados	Volúmenes pequeños	Absorción	ND	La capacidad de adsorción se mantuvo bien después de su reutilización consecutiva durante cinco ciclos.	HAN X, et al (2021)
Cáscaras de frutas (Naranjas, mandarinas)	agua residual (Turbidez, Plomo)	Aplico en volúmenes de gran tamaño	Retención	30 a 50 días	Se concluyó que los restos de frutas redujeron un porcentaje de 21% de la turbidez del agua residual y un 11% de plomo	LANDREAU, Matthieu et al (2020)

Residuos de semillas.	aguas residuales aceitosas	Volúmenes pequeños	Absorción	ND	Se concluyó que el uso de semillas retuvo un 32% de los aceites presentes en aguas contaminadas.	PUTATUNDA S. et al (2019)
Coronta de maíz molida, seca y tamizada a un tamaño de Partícula entre 0.5 y 1 mm. Luego una impregnación en seco con ZnCl ₂ en proporción 1/1 para pasar a una carbonización a 600°C	Aguas residuales	Aplico en volúmenes de gran tamaño	Absorción	2 horas	El carbón vegetal obtenido se lavó con solución de HCl al 1% y sucesivamente con solución de HCl 0,5 N, se enjuagó con agua destilada a temperatura de ebullición y luego se enjuagó minuciosamente con agua destilada a temperatura ambiente. Se seca el carbón lavado en un horno a 100°C durante 24 h.	SALAS, Marcelo et al (2020)
Cáscaras de maní	Agua Residual Doméstica	Aplico en volúmenes de gran tamaño	Absorción	7 días	Los porcentajes de lignina y celulosa en las aguas residuales fueron de 31,7	Cóndor, Vanessa (2019)

					<p>% y 28,6 %, respectivamente, lo que indica que el material tiene propiedades adsorbentes. En resumen, un biofiltro híbrido (LP) que opera con un caudal de 0,5 m³/m²*día es el más eficiente y proporciona mejores condiciones hidráulicas durante la operación.</p>	
<p>cáscara del coco (Cocos nucífera L)</p>	<p>residuos líquidos coloreados</p>	<p>Volúmenes pequeños</p>	<p>Absorción</p>	<p>ND</p>	<p>Se encontró que el carbón activado se obtuvo de cáscaras de coco por método químico y ácido fosfórico al 40% y mostró una reducción en los parámetros de calidad similar al carbón activado comercial en términos de eficiencia de adsorción, remoción de impurezas</p>	<p>Cabrera, Osmir et al (2020)</p>

					coloreadas, remoción de coágulos, pH de laboratorio, solución residual.	
polvo de la semilla de Moringa oleífera	aguas residuales de curtiembres	Volúmenes pequeños	Absorción	38 días	Los resultados mostraron que se eliminó el 95,6 % del cromo covalente usando polvo granulado al 7 % y pH al 10 %, se logró la máxima eliminación.	Olivera, Maritza (2018)

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se aplicaron residuos oleaginosos en volúmenes de gran tamaño para remover algunos contaminantes los cuales fueron favorables para su remoción, de igual manera fueron aplicados volúmenes pequeños de residuos oleaginosos para remover otros contaminantes, los resultados fueron muy variados en relación a cada autor.

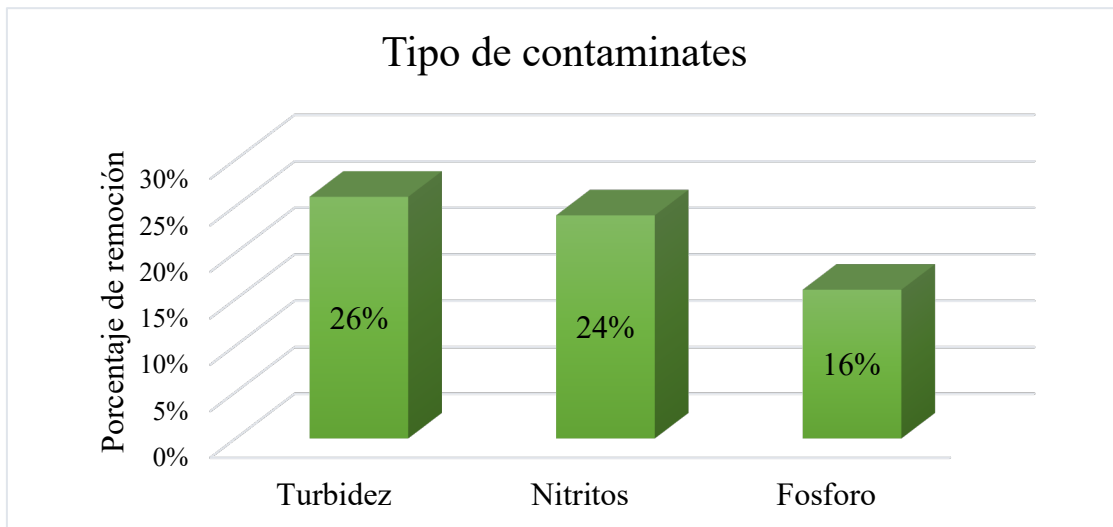


Figura 6: Control de contaminantes con semillas y frutos
 Fuente: Elaboración propia, 2022

De acuerdo al desarrollo de la investigación para Bañuelos, (2018), usó volúmenes de gran tamaño de residuos de cáscaras de frutas como naranja y mandarinas que removió compuestos fisicoquímicos, para la turbidez un porcentaje de 26% de absorción, seguido de nitratos con una eficiencia de 24% de acumulación en las cascaras y un 16% de fósforo acumulado. Otorgando una agua utilizable para el uso al agua para fines de agricultura de riegos. Al igualar con Blaya et al., (2020). Aplicó volúmenes pequeños de restos de cáscaras de frutas la cual absorbió la turbidez en aguas residuales municipales con un porcentaje mayor a 67% en un periodo no definido logrando reducir así porcentajes significativos de contaminantes. Demostrado en la figura 7.

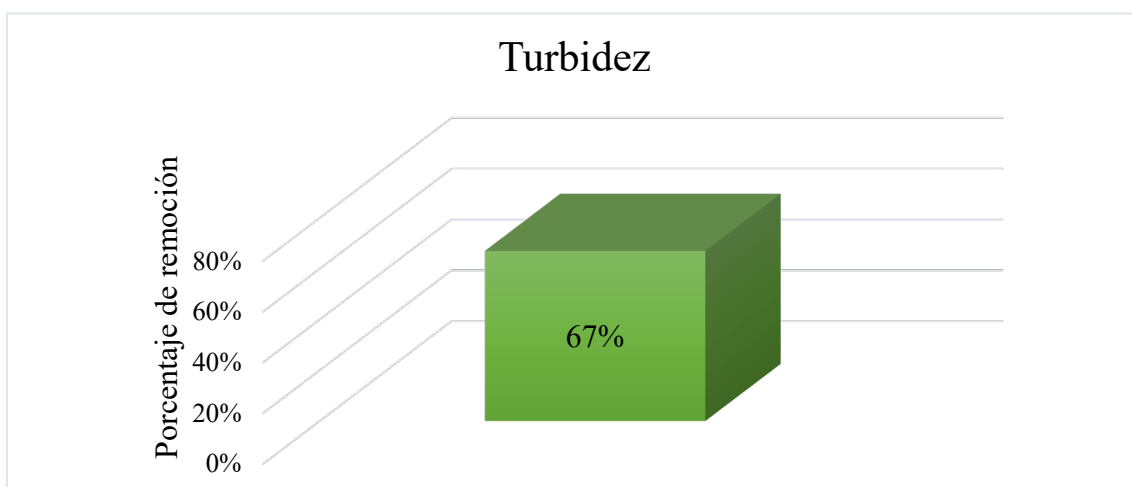


Figura 7: Control de contaminantes con Cáscaras

Fuente: Elaboración propia, 2022.

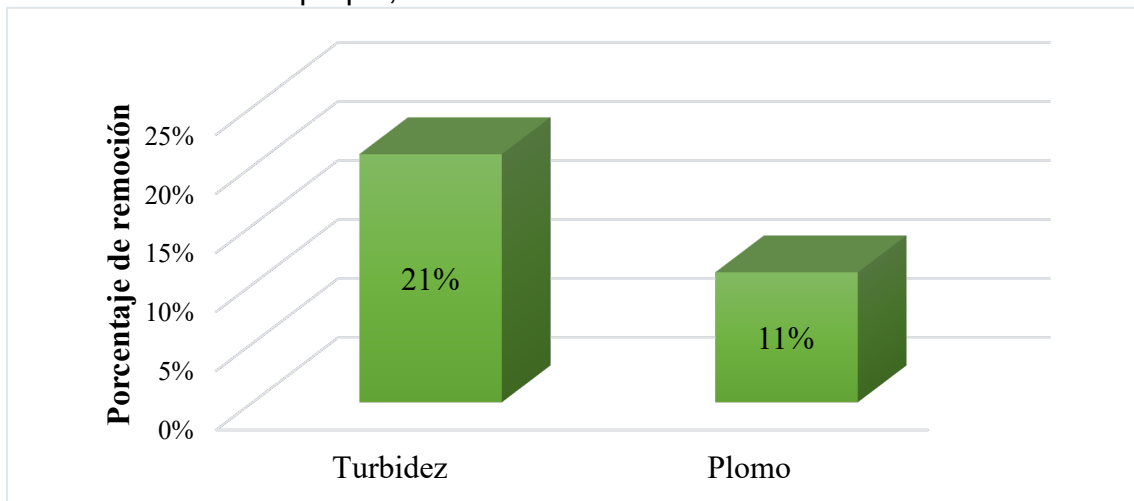


Figura 8: Control de contaminantes con cáscaras de naranja y mandarina

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La Figura 8 muestra que para Landreau et al., (2020) aplicó restos de cáscara de naranja y mandarina en volúmenes de gran tamaño para eliminar impurezas, reduciendo la turbidez en un 21 % y el plomo en un 11 %, mejorando la calidad de las aguas residuales para otras actividades.

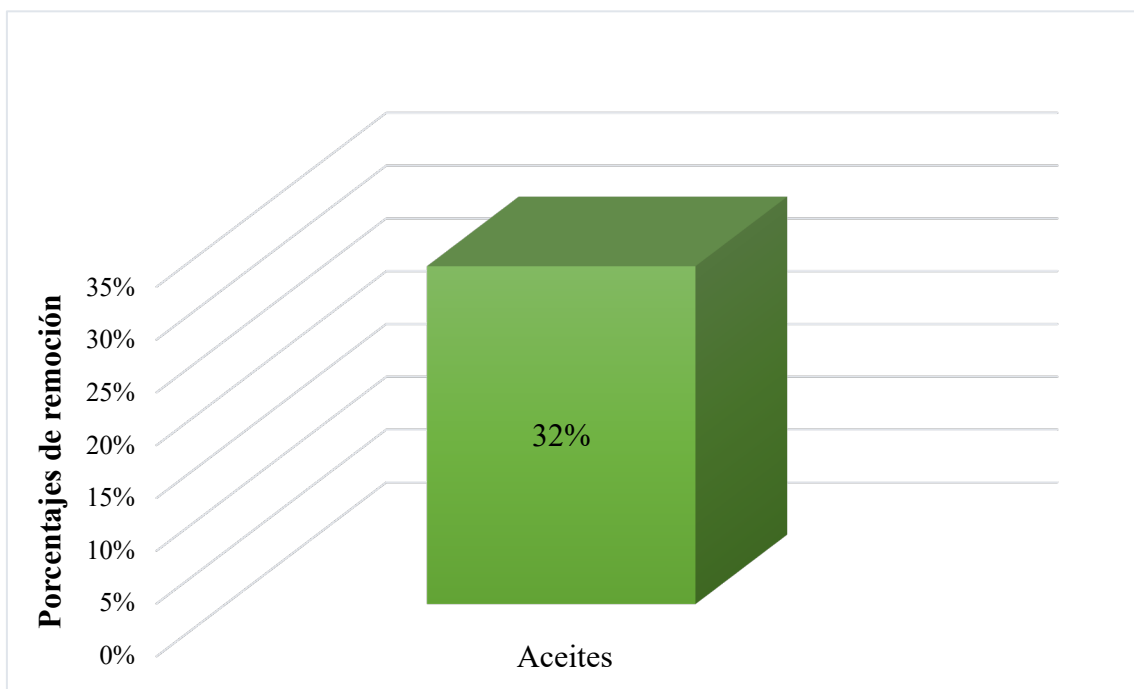


Figura 9: Control de contaminantes con cáscaras de naranja y mandarina

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Putatundas et al., (2019), Uso el residuo granulado en pequeños volúmenes a través del mecanismo de absorción de residuos para tratar aguas residuales aceitosas con una eficiencia de retención del 32% de los aceites por tiempo indefinido.

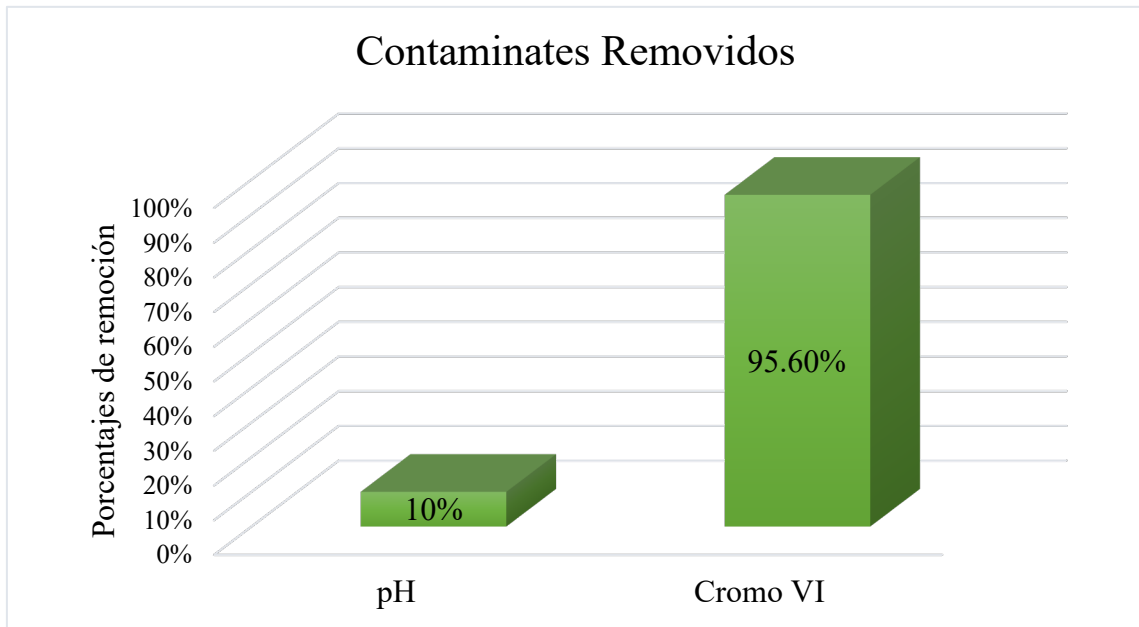


Figura 10: Control de contaminantes con polvos de semillas de Moringa Oleífera Fuente: Elaboración propia, 2022.

Así mismo Olivera (2018), El polvo de semilla de moringa se utiliza en el tratamiento de aguas residuales de tenerías y logra un control del pH del 10 % y una reducción del cromo VI del 95,6 %. Demostrado en la figura 10.

Tabla 3: Determinar la eficacia de Remoción de contaminantes fisicoquímicos.

EFICACIA DE REMOCIÓN DE CONTAMINANTES FISICOQUÍMICOS							
Tipo de contaminantes	Físicos	Químicos	% de remoción	% de eliminación	Tiempo de remoción	Resultados	Fuente
Metales pesados	Ion hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (EC), alcalinidad,	Cloruros (Cl ⁻), Sulfatos (SO ₄ ²⁻), Fosfatos (PO ₄ ³⁻), Nitratos (NO ₃ ⁻), Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Pb ²⁺ (1,7 mg/l) y Cd ²⁺ (0,001 mg/l)	0,44% ± 0,02, 0,16% ± 0,01, 0,22% ± 0,01, 0,37% 0,02, 0,10% ± 0,02, 0,39% ± 0,03, 0,79% ± 0,04, 0,42% ± 0,05, 0,98% ± 0,08, 0,94 % ± 0,09, 0,09% ± 0,02, respectivamente	14 días	Los restos de plantas variaron en sus respuestas a los metales. Este estudio reveló que los residuos tienen una alta capacidad de remoción de metales pesados.	Abid y Sabah., 2021
Partículas suspendidas y disueltas de aguas	El pH, la temperatura, los sólidos suspendidos totales, los sólidos	ácido fosfórico (H ₃ PO ₄), cloruro de zinc (ZnCl ₂)	12%, 75,2%, 54,3% y 65.7%	ND	25 días	Las cáscaras de semillas y cloruro de zinc y las semillas oleaginosas de ácido fosfórico produjeron mediante el proceso	Abatan et al., 2019

residuales industriales	disueltos totales y la demanda biológica de oxígeno					de carbón activado con el mayor rendimiento de adsorción para la eliminación de pH en un 12%, TDS un 75,2%, TSS un 54.3% y DBO un 65.7%	
Metales pesados (aguas contaminadas con cadmio y plomo)	El pH	Cadmio y plomo	cadmio una eficiencia de 97% y para el plomo de hasta 99%	ND	ND	Estás tecnologías emergentes requieren de una adecuada capacitación en operación y mantenimiento del proceso de usos de residuos de vegetales.	Avellaneda, 2018
Lodos aceitosos generados por la	El pH, la conductividad,	Los metales pesados (Pb, Ni, As y Fe) y los hidrocarburos	ND	Fe (91,77 %), Pb (54,44 %), Ni (76,11 %) y As (33,48 %),	5, 30, 45 y 60 días	La aplicación de compost para la remediación de lodos aceitosos es mejor que el uso de nano	Bhattacharya et al., 2021

industria del petróleo		totales del petróleo.				partículas y la simple degradación de la tierra.	
Metales pesados (Cl- y Cr3+)	pH	Cr y Cl	ND	Cl- y Cr3+ alcanzaron el 86,7 % y el 100 %	30 días	Este trabajo aporta nuevas ideas y métodos para el tratamiento de aguas residuales de alta salinidad con los usos de residuos orgánicos.	Du et al., 2020
Contaminante emergentes de aguas residuales	demanda química de oxígeno (DQO), turbidez (TU)	cloruro de polialuminio (PAC),	Demanda química de oxígeno (DQO), turbidez (TU) y eficiencias de remoción de surfactante se obtuvieron como 84,63 %, 96,25 % y 99 %,	92,30 %, 99,92 % y 99 %, respectivamente.	23 días	El análisis de residuos oleaginosos aplicados cáscaras de frutas en un periodo de 23 días, luego fueron llevados a laboratorio para los análisis correspondientes y conoció el porcentaje de remoción de contaminantes	Besharati et al., 2021

			respectivamente				
Contaminante emergentes de aguas residuales domésticas	demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno	nitrógeno amoniacal, DQO	Mejor remoción de fósforo total (50%), nitrógeno amoniacal (69,69%), demanda bioquímica de oxígeno (69,87%), demanda química de oxígeno (80,69%),	ND	112 días	Estos datos pueden ser útiles para fines comparativos en el tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando Cáscaras y frutos.	GARCÍA, Fernando (2020)
Metales pesados (Cu, Mn, Fe y Zn)	COT, DBO, DQO, pH, Conductividad, Tempertatura	Aceites y grasas, Sol suspendidos, fenoles totales,	Remociones entre 50% y 99 %.	ND	35 horas	El carbón activado se obtiene de los restos del pino patula, un material muy utilizado en la industria maderera.	RAMÍREZ, José et al (2018)

						Característicamente se observa una superficie específica alta (550 m2)	
Desecho de la industria azucarera	Temperatura, el pH, la DQO, la alcalinidad	ácidos grasos volátiles (AGV) y el biogás	4 gDQO/L/día.	77%.	2 días	Las reducciones de flujo de la membrana de UF PW10 kDa a diferentes concentraciones fueron 1,717 gCOD/L, 1,934 gCOD/L, 2,257 gCOD/L, 4 gCOD/L y 8 gCOD/L, y fueron 90,78%, 42,69%, 45,88% , 51,00% y 56,60%, respectivamente, a las concentraciones de entrada.	SARIOGLU y BEGÜM (2019)
Desechos de arbustos	pH 7,06; temperatura 17 °C,	Metales, Cl- 56,98 mg/L; NO-3 156,73 mg/L; PO4	99,94 %	ND	45 días	Se determinaron concentraciones de metales fuera del	Bolaños, Darío (2021)

	conductividad 760,96 μS/cm	-3 11,24 mg/L y SO4 -2 57,03 mg/L				límite máx: 0,052 mg/L de Cu; 0,35 mg/L de Ni y dentro del límite permisible: 0,008 mg/L Zn y 0,134 mg/L Fe.	
--	----------------------------------	--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se removieron contaminantes fisicoquímicos dando todos resultados muy variados de acuerdo a cada autor, sin embargo algunos autores lograron remover la totalidad de contaminantes y por el contrario algunos lograron remover solo unos pocos porcentajes de los contaminante que estudiaron.

Sin embargo debemos subrayar el trabajo de Besharati et al 2021, que empleó cáscaras de frutas, comprobó que fueron muy eficaces DQO en un 84.6%; turbidez en un 96.25%; y surfactantes en un 99%, por otro lado García y Fernando et al 2020, utilizaron también cáscaras de frutas con resultados variados, DBO en un 69.8%; DQO en un 80.7%, ambos resultados fueron excelentes para la remoción de contaminantes.

Ramirez, José et al 2018 emplearon restos de pino patula, removiendo aceites y grasas, sólidos suspendidos, fenoles totales obtuvo una eficacia de remoción entre el 50 y 90%. Avellaneda.

Tabla 5: Cotejo de eficiencia de remoción entre autores

Autor	Porcentaje de eficiencia	Tiempo
Abid y Sabah., 2021	Pb+2 (1,7 mg/l) y Cd+2 (0,001 mg/l)	14 días
Abatan et al., 2019	12%, 75,2%, 54,3% y 65.7%	25 días
Avellaneda, 2018	cadmio una eficiencia de 97% y para el plomo de hasta 99%	No definido
Bhattacharya et al., 2021	No definido	5, 30, 45 y 60 días
Du et al., 2020	No definido	30 días
Besharati et al., 2021	Demanda química de oxígeno (DQO), turbidez (TU) y eficiencias de remoción de surfactante se obtuvieron como 84,63 %, 96,25 % y 99 %, respectivamente	23 días
García, Fernando (2020)	Mejor remoción de fósforo total (50%), nitrógeno amoniacal (69,69%), demanda bioquímica de oxígeno (69,87%), demanda química de oxígeno (80,69%),	112 días
Ramírez, et al (2018)	Remociones entre 50% y 99 %.	35 horas
Sarioglu y Begüm (2019)	4 g DQO/L/día.	2 días
Bolaños, Darío (2021)	99,94 %	45 días

Fuente: Elaboración propia, 2022.

De acuerdo al desarrollo de la investigación en la tabla 5 se realizó un análisis comparativo de la eficiencia de remoción por uso de residuos oleaginosos sobre contaminantes fisicoquímicos, demostrados en figuras

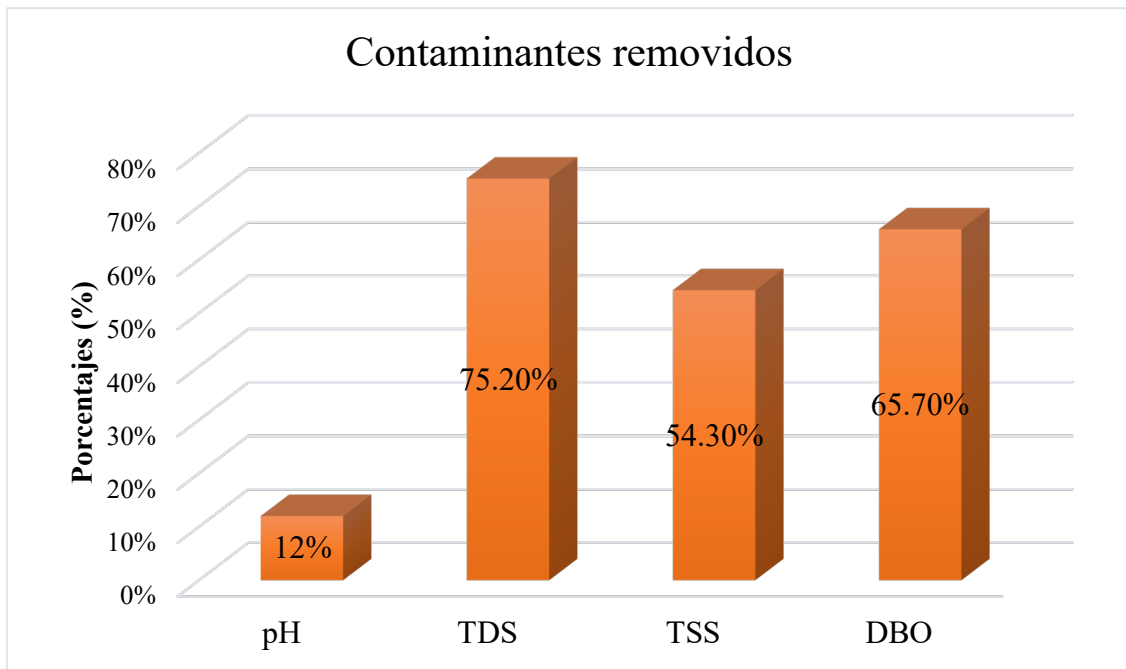


Figura 11: Eficiencia de remoción de contaminantes fisicoquímicos
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La Figura 11 muestra el porcentaje de eficiencia en la remoción de contaminantes presentes en agua contaminada, con control de pH al 12%, sólidos disueltos totales al 75,2%, sólidos suspendidos totales al 54,3% y DBO al 65,7%

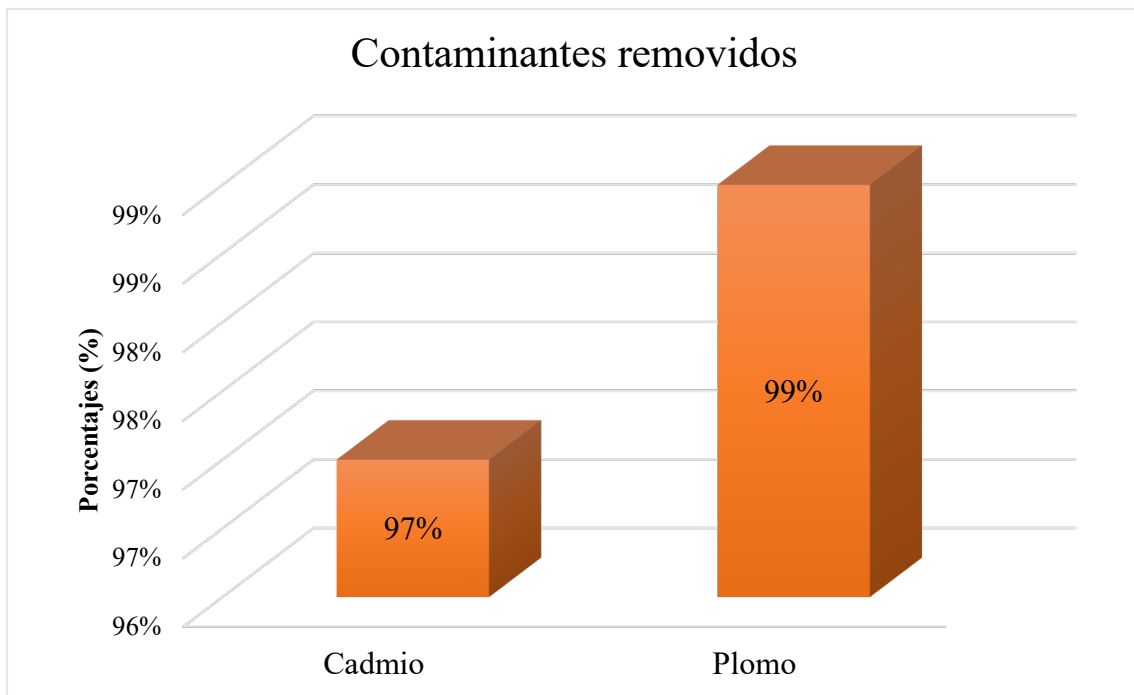


Figura 12: Eficiencia de remoción de contaminantes Cadmio y Plomo

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La Figura 12 muestra el porcentaje de eficiencia en la eliminación de contaminantes de metales pesados del agua con un control del 97 % para cadmio y del 99 % para plomo.

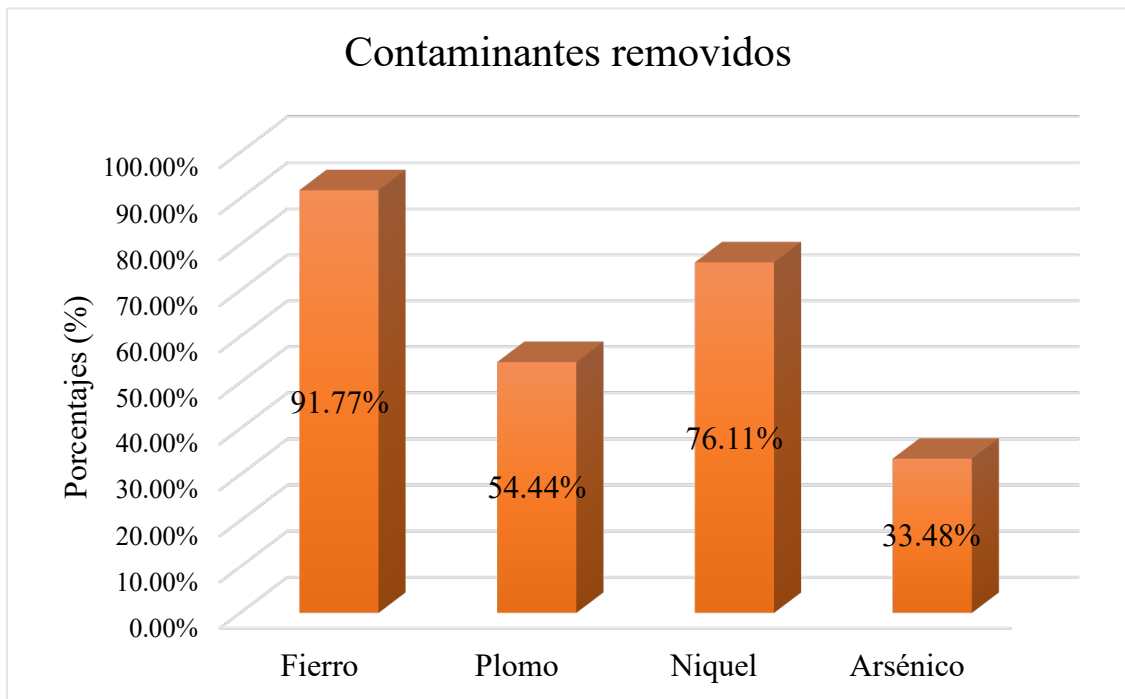


Figura 13: Eficiencia de remoción de contaminantes Fierro, Plomo, Níquel, Arsénico

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La Figura 13 muestra el porcentaje de éxito en la remoción de contaminantes de aguas residuales contaminadas con metales pesados con control de 91.77% Fe, 54.44% plomo, 76.11% níquel y 33.48% arsénico. Esto mejora la calidad del agua utilizada para las actividades agrícolas.

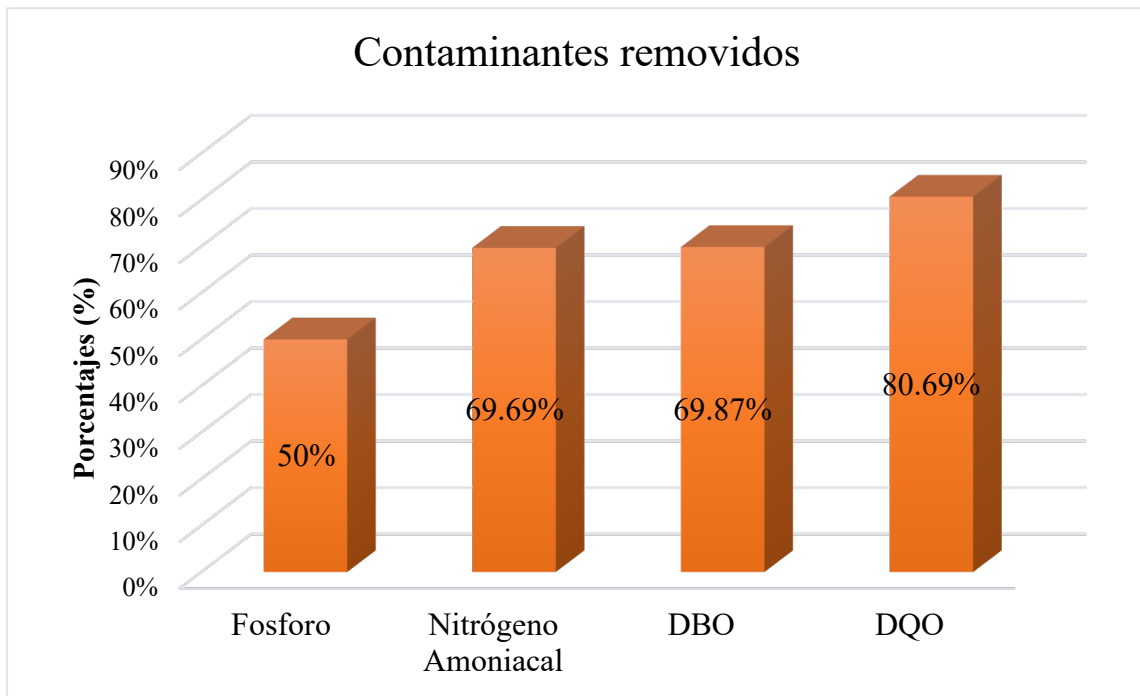


Figura 14: Eficiencia de remoción de contaminantes Fosforo, Nitrogeno Amoniacal, DBO, DQO

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación: La figura 14 muestra el porcentaje de eficiencia de remoción de contaminantes de aguas residuales contaminadas con metales pesados en los que el control de fósforo es del 50 %, el control de nitrógeno amónico es del 69,69 %, el control de DBO es del 69,87 % y el control de DQO es del 80,69 %. Esto reduce el porcentaje de contaminantes presentes en el agua.

Por último, se conoció el tiempo de los tipos de contaminantes que fueron removidos de las aguas residuales. Se demostró con la siguiente tabla.

Tabla 4: Determinar el tiempo de remoción de los contaminantes en aguas residuales.

TIEMPO DE REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUAS RESIDUALES			
Tipo de contaminantes	Tiempo de remoción	Resultados	Fuente
Metales pesados	14 días	Los restos de plantas variaron en sus respuestas a los metales. Este estudio reveló que los residuos tienen una alta capacidad de remoción de metales pesados.	Abid y Sabah., 2021
Partículas suspendidas y disueltas de aguas residuales industriales	25 días	Las cáscaras de semillas y cloruro de zinc y las semillas oleaginosas de ácido fosfórico produjeron mediante el proceso de carbón activado con el mayor rendimiento de adsorción para la eliminación de pH en un 12%, TDS un 75,2%, TSS un 54.3% y DBO un 65.7%	Abatan et al., 2019
Metales pesados (aguas contaminadas con cadmio y plomo)	ND	Estás tecnologías emergentes requieren de una adecuada capacitación en operación y mantenimiento del proceso del usós de residuos de vegetales.	Avellaneda, 2018
Lodos aceitosos generados por la industria del petróleo	5, 30, 45 y 60 días	La aplicación de compost para la remediación de lodos aceitosos es mejor que el usó de nano partículas y la simple degradación de la tierra.	Bhattacharya et al., 2021

Metales pesados (Cl ⁻ y Cr ³⁺)	30 días	Este trabajo aporta nuevas ideas y métodos para el tratamiento de aguas residuales de alta salinidad con los usos de residuos orgánicos.	Du et al., 2020
Contaminante emergentes de aguas residuales	23 días	El análisis de residuos de cáscaras de frutas aplicados en un periodo de 23 días, luego fueron llevados a laboratorio para los análisis correspondientes y conoció el porcentaje de remoción de contaminantes	Besharati et al., 2021
Contaminante emergentes de aguas residuales domésticas	112 días	Estos datos pueden ser útiles para fines comparativos en el tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando Cáscaras y frutos.	GARCÍA, Fernando (2020)
Metales pesados (Cu, Mn, Fe y Zn)	35 horas	El carbón activado se obtiene de los restos del pino patula, un material muy utilizado en la industria maderera. Característicamente se observa una superficie específica alta (550 m ²)	RAMÍREZ, José et al (2018)
Desecho de la industria azucarera	2 días	Las reducciones de flujo de la membrana de UF PW10 kDa a diferentes concentraciones fueron 1,717 gCOD/L, 1,934 gCOD/L, 2,257 gCOD/L, 4 gCOD/L y 8 gCOD/L, y fueron	SARIOGLU y BEGÜM (2019)

		90,78%, 42,69%, 45,88% , 51,00% y 56,60%, respectivamente, a las concentraciones de entrada.	
Desechos de arbustos	45 días	Se determinaron concentraciones de metales fuera del límite máx: 0,052 mg/L de Cu; 0,35 mg/L de Ni y dentro del límite permisible: 0,008 mg/L Zn y 0,134 mg/L Fe.	Bolaños, Darío (2021)

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El tiempo es una variable determinante a la hora de remover cualquier tipo de contaminante ya que este nos ayudó a identificar que autor fue más eficiente con su método, todos los autores demostraron la eficacia de remoción de contaminantes en su investigación pero su tiempo fue igualmente variado, y otros autores no obtuvieron el tiempo en su investigación.

V. CONCLUSIONES

El uso de los residuos oleaginosos en los tratamientos de aguas residuales con parámetros fisicoquímicos, durante la elaboración y comparación de resultados de diferentes autores, se conoció como estos residuos actúan sobre los contaminantes absorbiéndolos y posteriormente reducen los porcentajes del grado de peligrosidad ya que estos amenazan a la biodiversidad de especies que se encuentran en los cuerpos de agua, además de la salud de las personas y el medio ambiente.

Respecto al OG, a partir de los resultados se concluyó que se logró evaluar la remoción de los contaminantes en aguas residuales empleando los residuos oleaginosos, se consideró que estos residuos fueron muy eficaces en algunos contaminantes como el Zinc en porcentajes de un 90%, Plomo en un 80%, Cadmio en un 20.24%, que ponen en riesgo la calidad del agua y la salud de las personas, además de la biodiversidad de especies que existen en los cuerpos de agua.

Respecto al OE₁: la aplicación de los residuos oleaginosos con el fin de remover contaminantes en aguas residuales fue muy eficaz de acuerdo a las características de los residuos y la forma de actuar sobre el contaminante como plomo, cadmio, Zinc y además de la turbidez del agua.

Para el OE₂: se logró conocer la eficiencia de contaminantes que fueron removidos de las aguas residuales usando residuos oleaginosos, los cuales fueron la turbidez en un 26%, Plomo en 11%, Cadmio en 20.24%, Cromo VI en un 95.60%, Nitritos en un 24%, entre otros.

Respecto al OE₃: se logró determinar el tiempo de los residuos oleaginosos para remover contaminantes en aguas residuales variaron de acuerdo a los autores, ya que los que evaluaron con más tiempo tuvieron mejor eficacia en absorber al contaminante.

VI. RECOMENDACIONES

A los alumnos de diferentes universidades seguir realizando investigaciones respecto al uso de residuos oleaginosos para la remoción de contaminantes presentes en los cuerpos de agua que ponen en riesgo la biodiversidad acuática y la salud de las personas.

A las autoridades de diferentes lugares del mundo realizar investigaciones prácticas sobre la remoción de contaminantes como el Zinc, además del Plomo y Cadmio ya que se observó que la remoción de estos metales es factible en comparación a otros.

A los investigadores tener en consideración en sus futuras investigaciones darle mayor importancia a los residuos oleaginosos como removedores de contaminantes ya que se observó que fueron muy eficaces para la remoción de contaminantes en cuerpos de agua además de su bajo costo.

El tiempo de remoción de los contaminantes es un factor determinante para este tipo de investigaciones, se recomienda a las autoridades competentes poner énfasis en su implementación considerando que es una técnica relativamente nueva y que podría solucionar muchos problemas ambientales, además se debe considerar que el tiempo de remoción es favorable para remover contaminantes y debería ser tomado en cuenta como una alternativa más para el tratamiento de aguas residuales.

REFERENCIAS

- ABBAS, F et al. Treatment of rubber wastewater using zinc sulphate as coagulants- data collection on removal efficiency for physicochemical and heavy metal parameters [En Línea] Volume 34, February 2021, 106685 [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106685>
ISSN: 106 685
- ABID y SABAHA. Use of two plants to remove pollutants in wastewater in constructed wetlands in southern Iraq [En Línea] The Egyptian Journal of Aquatic Research Volume 46, Issue 3, September 2020, Pages 227-233, [Fecha de consulta: 11 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.06.002>
- APARICIO, Juan et al. Evaluation of the sequential coupling of a bacterial treatment with a physicochemical process for the remediation of wastewater containing Cr and organic pollutants [En Línea] Volume 418, 15 September 2021, 126307, [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126307>
ISSN: 126 307
- ALESSANDRETTI, Ingridy et al. Removal of diclofenac from wastewater: A comprehensive review of detection, characteristics and tertiary treatment techniques [En Línea] Volume 9, Issue 6, December 2021, 106743, [Fecha de consulta: 13 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106743>
ISSN: 106 743
- Ashish S, et al. Tratamiento de aguas residuales salinas mediante procesos fisicoquímicos, biológicos e híbridos: información sobre los mecanismos de inhibición, la eficiencia del tratamiento y la mejora del rendimiento, [En Línea] Volume 9, Issue 4, agosto de 2021 , 105775, [Fecha de consulta: 14 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105775>
ISSN: 105 775
- AVELLANEDA, Emma. Remoción de cadmio y plomo en aguas para consumo humano [En Línea] Universidad Nacional de Ingeniería, 2018 [Fecha de

consulta: 11 de Enero de 2022] Disponible:
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/19610>

AZIZI, Dariush et al. A comprehensive review on current technologies for removal of endocrine disrupting chemicals from wastewaters, [En Línea] Available online 8 October 2021, 112196, [Fecha de consulta: 14 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112196>

ISSN: 112 – 196

BHATTACHARYA, Anindita, et al. Assessing pollution removal efficiencies of some selected parameters by applying different remediation techniques for petroleum oily sludge [En Línea] Volume 5, December 2021, 100268, [Fecha de consulta: 10 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100268>

ISSN: 100 – 268

DEBABRATA N, et al. Arsenic removal from water by graphene nanoplatelets prepared from nail waste: A physicochemical study of adsorption based on process optimization, kinetics, isotherm and thermodynamics, [En Línea] Volume 16, December 2021, 100564, [Fecha de consulta: 11 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2021.100564>

ISSN: 100 – 564

DU, Zhaoyang et al. Improved chlorine and chromium ion removal from leather processing wastewater by biocharcoal-based capacitive deionization [En Línea] Volume 233, 15 February 2020, 116024, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116024>

ISSN: 116 - 024

EZZAHARA, Fatima et al. Removal of Persistent Organic Pollutants (POPs) from water and wastewater by adsorption and electrocoagulation process, [En Línea] Volume 13, May 2021, 100575, [Fecha de consulta: 17 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2021.100575>

ISSN: 100 – 575

FARD, Moein et al. Utilization of *Alyssum* mucilage as a natural coagulant in oily-saline wastewater treatment, [En Línea] Volume 40, April 2021, 101763, [Fecha de consulta: 17 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101763>

ISSN: 101 – 763

FRANCHIN, Giorgia et al. Removal of ammonium from wastewater with geopolymer sorbents fabricated via additive manufacturing [En Línea] Volume 195, October 2020, 109006, [Fecha de consulta: 17 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.109006>

ISSN: 109 – 006

GARCÍA, Fernando. Treatment of municipal wastewater by vertical subsurface flow constructed wetland: Data collection on removal efficiency using Phragmites Australis and Cyperus Papyrus [En Línea] Volume 30, June 2020, 105584, [Fecha de consulta: 14 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105584>

ISSN: 105 – 584

GE, Jie et al. Challenges of arsenic removal from municipal wastewater by coagulation with ferric chloride and alum [En Línea] Volume 725, 10 July 2020, 138351, [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138351>

ISSN: 138 - 351

HAN X, et al. Enhanced Cr(VI) removal from water using a green synthesized nanocrystalline chlorapatite: Physicochemical interpretations and fixed-bed column mathematical model study, [En Línea] Volume 264, Part 1, February 2021, 128421, [Fecha de consulta: 13 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128421>

ISSN: 128 – 421

KAMALI, Mohammadreza et al. Artificial intelligence as a sustainable tool in wastewater treatment using membrane bioreactors [En Línea] Volume 417, 1 August 2021, 128070, [Fecha de consulta: 13 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.128070>

ISSN: 128 070

LAN, Dawei et al. Adsorptive removal of organic dyes via porous materials for wastewater treatment in recent decades: A review on species, mechanisms and perspectives [En Línea] Volume 293, April 2022, 133464, [Fecha de consulta: 11 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133464>

ISSN: 133 464

LANDREAU, Matthieu et al. Effective nitrogen removal from ammonium-depleted wastewater by partial nitrification and anammox immobilized in granular and thin layer gel carriers [En Línea] Volume 183, 15 September 2020, 116078, [Fecha de consulta: 16 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116078>

ISSN: 116 - 078

LOANNOU, L.A et al. Treatment of winery wastewater by physicochemical, biological and advanced processes: A review [En Línea] Journal of Hazardous Materials Volume 286, 9 April 2018, Pages 343-368, [Fecha de consulta: 16 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.12.043>

MAHMOUD A, et al. Effective removal of indigo carmine dye from wastewaters by adsorption onto mesoporous magnesium ferrite nanoparticles [En Línea] Volume 16, December 2021, 100550, [Fecha de consulta: 16 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2021.100550>

ISSN: 100 550

MOHANA A, et al. Understanding the fate of nano-plastics in wastewater treatment plants and their removal using membrane processes [En Línea] Volume 284, December 2021, 131430, [Fecha de consulta: 16 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131430>

ISSN: 131 – 430

MORRISON, Christina et al. Potential indicators of virus transport and removal during soil aquifer treatment of treated wastewater effluent [En Línea] Volume 177, 15 June 2020, 115812, [Fecha de consulta: 15 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115812>

ISSN: 115 - 812

PINELLI, D et al. Regeneration and modelling of a phosphorous removal and recovery hybrid ion exchange resin after long term operation with municipal wastewater, [En Línea] Epub 2021 Jul 16. [Fecha de consulta: 16 de Enero de 2022] Disponible: doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.131581.

ISSN: 131 – 581

PINTOR, Ariana et al. Oil and grease removal from wastewaters: Sorption treatment as an alternative to state-of-the-art technologies. A critical review [En Línea]

Chemical Engineering Journal Volume 297, 1 August 2018, Pages 229-255,
[Fecha de consulta: 17 de Enero de 2022] Disponible:
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.03.121>

QASEEM, Saood et al. Electro-catalytic membrane anode for dye removal from wastewater [En Línea] Volume 603, 20 October 2020, 125270, [Fecha de consulta: 15 de Enero de 2022] Disponible:
<https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2020.125270>
ISSN: 125 270

SARIOGLU y BEGÜM. Investigation of the treatability of molasses and industrial oily wastewater mixture by an anaerobic membrane hybrid system [En Línea] Journal of Environmental Management Volume 224, 15 October 2018, Pages 298-309, [Fecha de consulta: 15 de Enero de 2022] Disponible:
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.07.062>

SARKAR, Binoy et al. Designer carbon nanotubes for contaminant removal in water and wastewater: A critical review [En Línea] Science of The Total Environment Volume 612, 15 January 2018, Pages 561-581, [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.132>

SRIVASTAVA, Ashish et al. Treatment of saline wastewater using physicochemical, biological, and hybrid processes: Insights into inhibition mechanisms, treatment efficiencies and performance enhancement [En Línea] Journal of Environmental Chemical Engineering Volume 9, Issue 4, August 2021, 105775. [Fecha de consulta: 12 de Enero de 2022] Disponible:
<https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105775>
ISSN: 105 775

SHAIKH, Shaikh, et al. A comprehensive review on conventional and biological-driven heavy metals removal from industrial wastewater [En Línea] Volume 7, April 2022, 100168, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible:
<https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100168>
ISSN: 100 168

SHOKRIA, Aref y FARD, Mahdi. A critical review in electrocoagulation technology applied for oil removal in industrial wastewater [En Línea] Volume 288, Part 2, February 2022, 132355, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132355>

ISSN: 132 355

SHAHAWY, Ebeer y HEIKALB, Ghada. Organic pollutants removal from oily wastewater using clean technology economically, friendly biosorbent (*Phragmites australis*) [En Línea] Volume 122, 15 October 2018, Pages 207-218, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.08.004>

ISSN: 207-218

SHAMAEI L, et al. Industrial waste lignin as an antifouling coating for the treatment of oily wastewater: Creating wealth from waste, [En Línea] Volume 256, 20 May 2020, 120304, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120304>

ISSN: 120 - 304

SZKLAREK S, et al. Comparing ecotoxicological and physicochemical indicators of municipal wastewater effluent and river water quality in a Baltic Sea catchment in Poland, [En Línea] Volume 126, July 2021, 107611, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107611>

ISSN: 107 - 611

TERÁN, Ruly et al. Promising physicochemical technologies for poultry slaughterhouse wastewater treatment: A critical review [En Línea] Volume 9, Issue 2, April 2021, 105174, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105174>

ISSN: 105 174

TOPAL, Murat et al. Investigation of relationships between removals of tetracycline and degradation products and physicochemical parameters in municipal wastewater treatment plant [En Línea] Journal of Environmental Management Volume 173, 15 May 2018, Pages 1-9, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.046>

VARGAS, Silvia et al. Removal of heavy metals present in water from the Yautepec River Morelos México, using *Opuntia ficus-indica* mucilage [En Línea] Environmental Advances Volume 7, April 2022, 100160, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100160>

ISSN: 100 160

VADIM, P y SERHII, S. Mathematical modeling of physicochemical iron removal from groundwater at rapid filters, [En Línea] Volume 231, 15 February 2021, 116318, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ces.2020.116318>
ISSN: 116 – 318

YANG, Y et al. Effect of removal of endogenous non-starch components on the structural, physicochemical properties, and in vitro digestibility of highland barley starch, [En Línea] Volume 117, August 2021, 106698, [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: [Fecha de consulta: 09 de Enero de 2022] Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106698>
ISSN: 106-698

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de categorización

Objetivo específico	Problema específico	Categoría	subcategoría	Referencias
Determinar la aplicación de los residuos oleaginosos como removedores de contaminantes en aguas residuales.	¿Cómo se aplica los residuos oleaginosos para que actúe como removedores de contaminantes en aguas residuales?	Residuos oleaginosos	Características físicas de biomasa de residuos oleaginosos	<ul style="list-style-type: none"> ● Bhattacharya et al (2021) ● Ezzahara et al (2021)
			Características fisicoquímicas de los residuos oleaginosos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Fard et al. (2021) ● Batista et al. (2021)
Determinar el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover contaminantes en aguas residuales.	¿Cuál será el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover los contaminantes en aguas residuales?	tiempo de remoción	Mecanismos de acción	<ul style="list-style-type: none"> ● Bin, N., et al (2021) ● Mahona, A., et al. (2021)
Conocer la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes en aguas residuales.	¿Cuál es la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes en aguas residuales?	Eficiencia del residuo oleaginoso	Eficiencia de remoción de contaminantes fisicoquímicos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Zhibao, L., et al. (2020) ● Batista, E., et al. (2021) ● Mahona, A., et al. (2021)



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: **Mg. Ing. Wilfredo Tello Zevallos**

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos.

De mi mayor consideración:

Nos es muy grato dirigirnos a usted para expresarle nuestros saludos y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo bachilleres de pregrado de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental la Universidad Cesar Vallejo, en la sede de Lima Este, y siendo requisito para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es: **"Evaluación de la remoción de los contaminantes en aguas residuales empleando residuos oleaginosos, revisión sistemática, 2022"**, es necesario contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención. En tal razón consideramos conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas ambientales y/o investigación ambiental para que pueda ser revisado dichos instrumentos y nos brinde su suscripción.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Lima, 02 de marzo del 2022

.....
Sulla Sánchez, Yuldeska Lizet
DNI N° 76627417

.....
Aguilar Ochoa Frank Romeo
DNI N° 43904514



MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN

TÍTULO: Evaluación de la remoción de los contaminantes en aguas residuales empleando residuos oleaginosos, revisión sistemática, 2022

Tabla 1: Matriz de Categorización.

Objetivo específico	Problema específico	Categoría	subcategoría	Referencias
Determinar la aplicación de los residuos oleaginosos como removedores de contaminantes en aguas residuales.	¿Cómo se aplica los residuos oleaginosos para que actúe como removedores de contaminantes en aguas residuales?	Residuos oleaginosos	Características físicas de biomasa de residuos oleaginosos	<ul style="list-style-type: none">• Bhattacharya et al (2021)• Ezzahara et al (2021)
			Características fisicoquímicas de los residuos oleaginosos.	<ul style="list-style-type: none">• Fard et al. (2021)• Batista et al. (2021)
Determinar el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover contaminantes en aguas residuales.	¿Cuál será el tiempo de remoción de los residuos oleaginosos para remover los contaminantes en aguas residuales?	tiempo de remoción	Mecanismos de acción	<ul style="list-style-type: none">• Bin, N., et al (2021)• Mahona, A., et al. (2021)
Conocer la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes en aguas residuales.	¿Cuál es la eficacia de los residuos oleaginosos en la remoción de contaminantes en aguas residuales?	Eficiencia del residuo oleaginoso	Eficiencia de remoción de contaminantes fisicoquímicos.	<ul style="list-style-type: none">• Zhibao, L., et al. (2020)• Batista, E., et al. (2021)• Mahona, A., et al. (2021)

Fuente: Elaboración Propia, 2022.



DEFINICIONES CONCEPTUALES DE LAS VARIABLES.

VARIABLE DEPENDIENTE: Plantas oleaginosas

Plantas Oleaginosas, Esto significa que el fruto o las semillas de estos vegetales pueden ser procesados para obtener sustancias que pueden ser utilizadas en la industria, la alimentación u otras especialidades, como la remoción de contaminantes de las aguas residuales (Ezzahara et al., 2021). Algunas de las semillas oleaginosas son plantas como el maíz, la soja y las semillas de girasol. Entonces tenemos aceite de maíz, aceite de soja y aceite de girasol, y además de esta característica como detergente, la semilla oleaginosa se puede usar para otras aplicaciones como producción de harina, cosecha de madera, cultivo de hilo y más (Azizi et al, 2021).

DIMENSIONES:

- Residuos Oleaginosos, considerados directamente de los subproductos de residuos, obtenido después de la extracción de su contenido, el cual es consumido de frutos y plantas, la cual son residuos de suma importancias para remover contaminantes presentes en aguas residuales, aguas domésticas, aguas industriales (Franchin et al, 2020).
- Son vegetales de cuya semilla o fruto se extirpa aceite que puede ser utilizado, en diversos casos como alimento y en otros en diferentes actividades fundamentales para reducir el índice de contaminación de las aguas (Bañuelos, 2018, p.45). Estos residuos son ejemplos característicos de largo recorrido en la cultura de muchos pueblos por las diferentes utilidades que estas cumplen (Han et al, 2021).

VARIABLE INDEPENDIENTE: Remoción

Tiempo de remoción, es el tiempo de la efectividad en la remoción de los contaminantes en el agua (Kamali et al, 2021), el cual es variable y va a depender de las condiciones, volumen y el tipo de oleaginosa utilizado, debido a que algunas tienen la propiedad de actuar con mayor rapidez (Loannou et al, 2018)

DIMENSIONES:

- Entre las diferentes sustancias que se deben eliminar, se encuentran residuos de aceites, DQO y distintos sólidos sedimentables, mezclados con nitratos, amoníaco y fosfatos, entre otros (Qaseem et al, 2020)



- Control de contaminantes fisicoquímicos, es remover contaminantes que sucede por el tratamiento por el que pasa el agua para excluir cualquier tipo de contaminante que se halle presente que pueda perjudicar la salud humana y ambiental (Bhattacharya et al. 2021, p.34). Para poder lograr que este recurso hídrico sea utilizable este debe pasar por diferentes etapas para que nuevamente se utilice para cualquier otra actividad (Srivastava et al, 2021).
- Solidos Suspendidos Totales, es aquella partícula pequeña dura que siempre está suspendidas en el recurso hídrico, ya sea en forma coloidal o por el movimiento del agua. A menudo se usa como indicador de la calidad del agua y la fuerza de un drenaje o sistema de drenaje (Vadim et al, 2021).



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Mg. Ing. Wilfredo Tello Zevallos**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente e Investigador/UCV Lima Norte
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumentos de recolección de datos
- 3.1. Autor(es) de Instrumento: Aguilar Ochoa Frank Romeo y Sulla Sánchez, Yuldeska Lizet

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.										89			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										86			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										88			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										89			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											91		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										85			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										89			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										89			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										89			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										86			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

SI

PROMEDIO DE VALORACIÓN

88.1

Lima, 15 de marzo del 2022

Ing. Mg. Wilfredo Tello Zevallos
C.I.P.: 110430