



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

Evaluación de presencia de plásticos y microplásticos en agua y
en comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORAS:

Infante de la Cruz, Rosmeli (orcid.org/0000-0003-1386-234X)

Rojas Vargas, Luz Esther (orcid.org/0000-0001-5881-5331)

ASESOR:

MSc. Huerta Chombo, German Luis (orcid.org/0000-0002-6211-4578)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO-PERÚ

2023

Dedicatoria

Este proyecto de tesis está dedicado en primer lugar a Dios por darnos la fortaleza y la sabiduría necesarias para completar este desafío académico, a mis padres por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que hicieron para que este logro fuera posible a nuestros familiares por su constante ánimo y por entender las ausencias durante este proceso, a nuestro asesor por su guía experta, paciencia y sabiduría que han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto, a mis amigos quienes me brindaron su aliento y comprensión en cada paso de este camino académico.

Agradecimiento

Nos gustaría expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta tesis. En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos inspiración y guía en cada fase del proceso. Extendemos nuestro agradecimiento especial a nuestros padres por su apoyo incondicional, siendo nuestro pilar fundamental en este trayecto. También queremos expresar nuestra gratitud a nuestro asesor, cuya sabiduría y orientación fueron indispensables para el desarrollo de este proyecto de tesis. Su compromiso y dedicación nos han inspirado a dar lo mejor de nosotros en cada etapa de la investigación, resultando en una tesis de calidad que contribuye al conocimiento científico en el área de la contaminación de plásticos y microplásticos en ríos. Esperamos que este trabajo sea un aporte significativo en la lucha por preservar nuestros recursos acuáticos y promover prácticas más sostenibles en beneficio del medio ambiente



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUERTA CHOMBO GERMAN LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de presencia de plásticos y microplásticos en agua y en comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.", cuyos autores son ROJAS VARGAS LUZ ESTHER, INFANTE DE LA CRUZ ROSMELI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13%, 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.

TRUJILLO, 26 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUERTA CHOMBO GERMAN LUIS DNI: 04206862 ORCID: 0000-0002-6211-4578	Firmado electrónicamente por: GEHUERTA el 14-12- 2023 20:53:38

Código documento Trilce: TRI - 0666045



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ROJAS VARGAS LUZ ESTHER, INFANTE DE LA CRUZ ROSMELI estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluación de presencia de plásticos y microplásticos en agua y en comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ROSMELI INFANTE DE LA CRUZ DNI: 70026230 ORCID: 0000-0003-1386-234X	Firmado electrónicamente por: IINFANTECR30 el 26-11-2023 23:10:12
LUZ ESTHER ROJAS VARGAS DNI: 48919769 ORCID: 0000-0001-5881-5331	Firmado electrónicamente por: LROJASVA7 el 26-11-2023 22:55:18

Código documento Trilce: TRI - 0666046

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de Originalidad del asesor	iv
Declaratoria de Autenticidad de los Autores	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.1.1. Tipo de investigación.....	15
3.1.2. Diseño de investigación.....	16
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	16
3.2.1 Plásticos.....	16
3.2.2 Microplásticos.....	17
3.3. Escenario de estudio	17
3.4. Participantes.....	19
3.4.1 Población.....	20
3.4.2 Muestra	20
3.4.3 Muestreo	21
3.4.4 Unidad de análisis	21
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.6 Procedimientos.....	22
3.6.1 Procedimiento de conteo de residuos plásticos	22
3.6.2 Para agua.....	22
3.6.3 Para sedimento	22
3.6.4 Procedimiento recolección de datos para la encuesta	23
3.6.5 Ubicación de puntos para la toma de muestra	24

3.6.6	Análisis de espectroscopia infrarroja	25
3.7	Método de análisis de datos.....	25
3.8	Aspectos éticos	25
IV.	RESULTADOS	26
4.1.	Características de fuentes de tipos de residuos plásticos en la faja marginal y tipos de polímeros de los microplásticos presentes en agua y sedimento en el río Mashcón.....	26
4.2.	Características físicas de residuos plásticos en el río Mashcón	30
4.3.	Determinar la afectación de la contaminación de plásticos y microplásticos del río Mashcón, Cajamarca 2023	33
V.	DISCUSIÓN	40
VI.	CONCLUSIONES.....	46
VII.	RECOMENDACIONES.....	48
VIII.	REFERENCIAS.....	49
	ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas geográficas del río Mashcón.....	18
Tabla 2. Instrumento de recolección de datos.....	22
Tabla 3. Cantidades empleadas para sedimento.....	23
Tabla 4. Presencia de fuentes de contaminación de residuos plásticos en la faja marginal del río Mashcón.....	26
Tabla 5. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en sedimento en el río Mashcón (m2/%).....	28
Tabla 6. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en el agua del río Mashcón (m2/%).....	29
Tabla 7. Prueba W de Kendall.....	30
Tabla 8. distribución de tamaño de plástico presentes en el río Mashcón (n/5ml)37.....	31
Tabla 9. Características de color de los plásticos en el río Mashcón (n/ml) ..	32
Tabla 10. Prueba W de Kendall.....	33
Tabla 11. Encuesta aplicada para determinar daños a la biodiversidad y al ecosistema a la población aledaña al río Mashcón (n de personas)...	34
Tabla 12. Encuesta para el deterioro del paisaje aplicada a la población aledaña al río Mashcón (n de personas)	35
Tabla 13. Encuesta aplicada para determinar los daños a las actividades ganaderas aledaña al río Mashcón (n de personas).....	36
Tabla 14. Encuesta aplicada a la población aledaña para determinar los efectos tóxicos y nocivos en el suelo y plantas del río Mashcón (n de personas)	37
Tabla 15. Promedio respecto alas dimensiones.....	38
Tabla 16. Afectación de la contaminación de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas.....	39
Tabla 17. <i>Prueba estadística de W de Kendall</i>	39

Índice de figuras

Figura 1. Delimitación de puntos de muestreo para recolección de plásticos y microplásticos.....	24
Figura 2. Porcentaje de las fuentes de desechos plásticos	27
Figura 3. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en sedimento en el río Mashcón (%)	28
Figura 4. Tipos de microplásticos presentes en el agua del río Mashcón.....	29
Figura 5. Tamaño de plásticos por punto de muestreo en el río Mashcón (%).....	31
Figura 6. Distribución del color de los plásticos en el río Mashcón (%).....	32
Figura 7. Encuesta aplicada para determinar daños a la biodiversidad y al ecosistema a la población aledaña al río Mashcón (%).....	34
Figura 8. Encuesta para el deterioro del paisaje aplicada a la población aledaña al río Mashcón (%).....	35
Figura 9. Encuesta aplicada para determinar los daños a las actividades ganaderas aledaña al río Mashcón (%)	36
Figura 10. Encuesta aplicada a la población aledaña para determinar los efectos tóxicos y nocivos en el suelo y plantas del río Mashcón (%)...	38

Resumen

En la actualidad, la acumulación masiva de residuos plásticos en ríos ha despertado una preocupación a nivel mundial. Aproximadamente 5 billones de bolsas plásticas se usan anualmente, y 4.8 millones de toneladas de plástico terminan en cuerpos de agua. En el 2020, se registró un aumento significativo en el uso de plástico, llegando a 370 millones de toneladas métricas y este incremento a resultado en una estimación de acumulación entre 8 y 11.5 millones de toneladas en cuerpos de agua. El crecimiento urbano ha sido un factor clave en la contaminación de ríos con plásticos y microplásticos, provocando así una alteración en los ecosistemas acuáticos. En Perú, la producción anual de residuos plásticos ha crecido notablemente, generando un total de 3 millones de bolsas plásticas anuales, un promedio de 30 kg por persona anualmente. La mayoría de estos plásticos son de un solo uso y terminan en ríos, lagos y lagunas, incrementando la contaminación hídrica. En Cajamarca se produce 390 toneladas de basura diariamente, la mitad de la provincia capital. Cada habitante contribuye con 0.5 kg de residuos, incluyendo un 24% de bolsas plásticas, los cuales van a parar directamente al río Mashcón. esta acumulación de desechos plásticos ha impactado negativamente en la flora, fauna y comunidades humanas que viven aledañas al río Mashcón. La contaminación ha afectado la salud del ganado y ha reducido la productividad lechera. Es urgente adoptar medidas para abordar esta problemática y proteger tanto la salud de las comunidades como el ecosistema del río Mashcón.

Palabras clave: contaminación, microplásticos, comunidades, plástico.

Abstract

Currently, the massive accumulation of plastic waste in rivers has raised global concern. Approximately 5 billion plastic bags are used annually, and 4.8 million tons of plastic end up in bodies of water. In 2020, a significant increase in the use of plastic was recorded, reaching 370 million metric tons and this increase resulted in an estimated accumulation between 8 and 11.5 million tons in bodies of water. Urban growth has been a key factor in the contamination of rivers with plastics and microplastics, thus causing an alteration in aquatic ecosystems. In Peru, the annual production of plastic waste has grown significantly, generating a total of 3 million plastic bags annually, an average of 30 kg per person annually. Most of these plastics are single-use and end up in rivers, lakes and lagoons, increasing water pollution. In Cajamarca, 390 tons of garbage are produced daily, half of the capital province. Each inhabitant contributes 0.5 kg of waste, including 24% plastic bags, which ends up directly in the Mashcón River. This accumulation of plastic waste has negatively impacted the flora, fauna and human communities that live near the Mashcón River. Pollution has affected the health of livestock and reduced dairy productivity. It is urgent to adopt measures to address this problem and protect both the health of the communities and the ecosystem of the Mashcón River.

Keywords: Pollution, Microplastics, communities, plastic.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la relación entre los seres humanos y el medio ambiente, en particular los recursos naturales como los ríos, ha generado una creciente preocupación debido al aumento de acumulación de residuos inorgánicos, en especial plásticos. Este fenómeno se ha convertido en un problema ambiental de alcance global. Un dato alarmante revela que se estima que se utilizan aproximadamente 5 billones de bolsas plásticas al año, equivalente a casi 10 millones de bolsas por minuto de los cuales 4.8 millones de toneladas de plástico terminan en cuerpos de agua. Serrato et al (2019)

A nivel mundial en el año 2020, el uso de plástico experimentó un drástico incremento, ascendiendo a 370 millones de toneladas métricas en comparación con las modestas 1,5 millones de toneladas métricas registradas en 1950. Este aumento ha resultado en una acumulación estimada que oscila entre 8 y 11,5 millones de toneladas métricas de plástico en los cuerpos de agua Tin et al (2023). La creciente dispersión de estos residuos plásticos, en especial en ríos, lagunas y mares, ha surgido como una problemática de trascendental importancia a nivel mundial Iannilli et al (2023). Los efectos directos y perjudiciales de estos materiales no solo afectan de manera inmediata a las comunidades cercanas a estos cuerpos de agua, sino que también generan consecuencias graves tanto para la salud humana como para el equilibrio general del ecosistema, evidenciando impactos ambientales significativos Bollaín et al (2020).

En este contexto, el crecimiento urbano se destaca como uno de los principales impulsores de la contaminación de cuerpos de agua con plásticos y microplásticos Sánchez et al (2018). Este fenómeno se convierte en un factor determinante en la génesis de problemas medioambientales que impactan diversos elementos del entorno, especialmente la calidad del agua en los ríos. El aumento de la población en las zonas urbanas ha generado perturbaciones en los ecosistemas, siendo los ríos uno de los elementos más afectados. El crecimiento demográfico en áreas urbanas ha llevado a un aumento en la producción de residuos plásticos, replicándose en las últimas seis décadas. La población urbana ha experimentado un incremento de aproximadamente el 56%,

alcanzando los 4400 millones de habitantes, exacerbando de manera significativa los desafíos medioambientales existentes Amelia et al (2021).

Es relevante destacar que los residuos plásticos, al ingresar a los ecosistemas naturales, se descomponen y fragmentan en partículas más pequeñas, como los microplásticos, agravando la contaminación, especialmente en cuerpos de agua Suet et al (2023). Además, los microplásticos tienen un proceso de degradación lento y persisten en el medio ambiente durante períodos prolongados, contribuyendo a su acumulación progresiva en los sedimentos, aunque en concentraciones bajas Castañeta et al (2020). Asimismo, en los ríos, la mayoría de los microplásticos están presentes en forma de fibras y fragmentos, observándose una prevalencia significativa del color azul en ellos Pazos et al (2021).

En el Perú, anualmente la producción de diversos tipos de residuos plásticos ha aumentado, al punto que incrementó hasta 3 millones de bolsas plásticas por año, y el uso promedio en nuestro país es de 30 kg de plástico por persona anual MINAN et al (2020). De tal manera, Muñante et al (2019) menciona que diariamente se generan 20,000 toneladas de residuos sólidos, de las cuales el 9.5% corresponde a plásticos. Lamentablemente, la mayoría de estos plásticos se utilizan una sola vez y se desechan, y muchos de ellos terminan en ríos. Debido a que estos son los principales canales de transporte para los desechos, ya que los plásticos y microplásticos se acumulan en grandes cantidades en estos cuerpos de agua Veiga et al (2023). La producción de plástico en el Perú es el 10% y de estos el 6% se encuentran en cuerpos de agua. MINAN et al (2020).

En Cajamarca, se generan diariamente 390 toneladas de basura, y aproximadamente el 50% de esta cantidad proviene de la provincia capital. En promedio, cada habitante genera 0.5 kg de residuos, que incluyen un 24% de bolsas plásticas, estos, desechos van directamente al río Mashcón lo cual ha experimentado un aumento preocupante en la acumulación de desechos plásticos, lo que ha generado diversos impactos negativos en la flora, la fauna y las comunidades humanas que dependen de sus aguas. Este río se encuentra entre los más contaminados de la región debido a la descarga de residuos inorgánicos por parte de la población. Chávez et al (2020), y GRC et al (2019).

Lamentablemente, esta situación ha tenido un impacto significativo en las comunidades aledañas al río, ya que utilizan sus aguas para diversos fines. Siendo una consecuencia, la filtración de estas aguas contaminadas por microplásticos en los cultivos de pastos, lo cual ha afectado negativamente la salud ganadera y ha ocasionado una disminución en la productividad lechera. Becerra et al (2023) Es crucial tomar medidas urgentes para abordar esta problemática y proteger tanto la salud de las comunidades como el entorno natural del río Mashcón. Bazán et al (2022).

Es por esta razón que se planteó como problema general de investigación, ¿Cuál es la presencia de plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023? Asimismo, se consideró como problemas específicos ¿Cuáles son las características de tipos de plásticos y tipos de polímeros presentes en el ecosistema acuático del río Mashcón, Cajamarca 2023, así como también ¿Cuál es la cantidad y la clasificación de residuos de acuerdo a su origen en el río Mashcón, Cajamarca 2023? y por último

¿Cómo afecta la presencia de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas a las aguas del río Mashcón, Cajamarca 2023?

Esta investigación se justifica desde una perspectiva ambiental debido a la creciente inquietud por la contaminación de plásticos y microplásticos, los cuales representan una amenaza para la biodiversidad acuática y terrestre, así como para la calidad del agua destinada a actividades ganaderas. Además, la justificación económica se sustenta en la estrecha relación entre la economía local de Cajamarca y las actividades agrícolas y ganaderas, donde la contaminación plástica podría tener impactos significativos en la productividad y los ingresos locales. Desde un enfoque social, las comunidades dependientes del río Mashcón enfrentan amenazas a la seguridad hídrica, la salud y a prácticas culturales arraigadas, resaltando la urgencia de abordar estos problemas para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la región.

Esta investigación se Justifica Ambiental por la creciente preocupación ambiental derivada de la contaminación de plásticos y microplásticos. La presencia de estos

materiales en los recursos hídricos representa una amenaza directa para la biodiversidad acuática y terrestre, así como para la calidad del agua destinada a las actividades ganaderas. El análisis detallado de la presencia de plásticos en esta región permitirá comprender mejor las fuentes y los patrones de contaminación, proporcionando así una base esencial para la implementación de estrategias de gestión y mitigación ambiental. Se Justifica Económica, debido a que la economía local de Cajamarca está ligada a los recursos naturales, siendo la agricultura y la ganadería actividades económicas fundamentales. La contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón puede tener consecuencias económicas significativas, afectando la productividad agrícola, la salud del ganado y, por ende, los ingresos de las comunidades locales. Analizar la presencia de plásticos desde una perspectiva económica permitirá cuantificar los impactos financieros, proporcionando información crucial para el diseño de estrategias sostenibles que preserven la salud económica de la región. Se Justificó socialmente ya que las comunidades ribereñas son testigos de cambios significativos en su entorno, influenciados por la creciente contaminación de plásticos. Estas comunidades dependen estrechamente del río Mashcón para diversas actividades, como las actividades agrícolas y ganaderas, y la preservación de tradiciones culturales arraigadas. La presencia de plásticos y microplásticos amenaza la seguridad hídrica, la salud de la población y la viabilidad de las prácticas culturales

De tal modo se planteó como objetivo general de la investigación Analizar la presencia de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023, Con el fin de abordar la problemática, se han establecido los siguientes objetivos específicos, Analizar las características de tipos de plásticos y tipos de polímeros presentes en el ecosistema acuático del río Mashcón, Cajamarca 2023, Cuantificar el tipo de residuos plásticos de acuerdo a su origen en el río Mashcón, Cajamarca 2023, Determinar la afectación de la presencia de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas a las aguas del río Mashcón, Cajamarca 2023.

La hipótesis planteada de la investigación revelará una presencia significativa de plásticos y microplásticos en el agua del río Mashcón y en las comunidades

aledañas en Cajamarca para el año 2023. Se anticipa que la diversidad de tipos de plásticos y polímeros en el ecosistema acuático reflejará múltiples fuentes de contaminación, abarcando desde actividades locales hasta posibles fuentes externas.

II. MARCO TEÓRICO

Hasta el momento, no se ha encontrado información local que aborde específicamente la presencia de microplásticos en aguas y suelos de ríos en nuestra región. Por lo tanto, para abordar esta temática, nos centramos en estudios e investigaciones destacadas a nivel nacional e internacional. Esto nos permitirá obtener una visión más amplia y enriquecedora sobre los impactos de los plásticos y microplásticos en los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos.

El estudio de Alimi et al (2021), desarrolló el primer modelo matemático del destino de microplásticos (MP) en ambientes terrestres y ríos utilizando un modelo integrado de cuencas. Este estudio se centró en los mecanismos de almacenamiento, arrastre y deposición de partículas MP en suelos y arroyos, y calculó la eficiencia de retención de suelos y sedimentos de ríos durante el transporte de MP hacia el mar. Una de las principales limitaciones de muchos modelos existentes es la falta de resolución tridimensional, ya que asumen que todas las partículas existen en la superficie del agua, lo que no considera la variabilidad de las concentraciones plásticas con la profundidad. Además, la validación de los modelos se vuelve difícil debido a que no todas las partículas plásticas son capturadas debido a las limitaciones en los métodos de muestreo, que no pueden detectar las partículas más pequeñas. Para superar estas limitaciones, sería interesante implementar modelos de transporte y destino que se han desarrollado recientemente para la ingeniería de nanopartículas. Varios modelos que tienen en cuenta la agregación y la heteroagregación han sido desarrollados para ENPs, los cuales podrían ser aplicables a las nanopartículas plásticas (NPs).

La investigación de Laursen et al (2023), destaca la importancia de la floculación y sedimentación en aguas fluviales y estuarinas para el destino ambiental del plástico. Los resultados indican que las velocidades de sedimentación de

plásticos y sedimentos en agua estuarina fueron significativamente mayores (entre cinco y 21 veces) en comparación con agua dulce. Este incremento se debe al aumento en la fuerza iónica al ingresar las partículas al agua salada. En consecuencia, las fuentes terrestres de microplásticos de polietileno de alta densidad (HDPE) con flotabilidad positiva transportados por los ríos tienden a depositarse y acumularse en ambientes estuarinos, lo cual puede resultar en una disminución de la carga total de microplásticos en el entorno marino más amplio.

Priyambada et al. (2023) en el río Sago, se resalta que la generación total de desechos plásticos, tanto domésticos como industriales, alcanzó las 745.20 toneladas, representando un 24% del total de los residuos en este río. Además, Nagy et al (2023), en su estudio destaca el creciente interés internacional en la acumulación de plástico marino en los últimos años. Actualmente, se están investigando las fuentes, rutas e impactos ambientales para comprender las complejas interacciones durante el transporte de desechos, especialmente plásticos, hacia el océano propone una metodología para estimar la liberación de plástico en el océano, considerando una caracterización más detallada de cada cuenca fluvial. Esto implica tener en cuenta tanto los atributos naturales como las construcciones humanas que pueden actuar como barreras o facilitadores de esta liberación. La metodología propuesta se presenta como una herramienta útil y de fácil aplicación para mejorar la gestión de residuos en diferentes áreas. Para ilustrar su aplicabilidad, se utiliza un estudio de caso en la Región de Piura, Perú. A partir de este caso, se estima que, durante 2018, se depositaron en la costa del Pacífico de esa región entre 4.2 y 13.9 kg de desechos plásticos por persona al año

Por otro lado, Calla et al (2019), menciona que el río San Lucas, que atraviesa puntos importantes de Cajamarca, requiere un análisis exhaustivo y posibles soluciones para abordar esta contaminación. Para obtener una comprensión precisa de la situación, llevaron a cabo una visita de campo para evaluar el estado del río. Durante esta visita, se recolectó una muestra de desechos sólidos que totalizó 5327 gramos en distintos puntos del río San Lucas. Entre los desechos encontrados se incluyen botellas plásticas y de vidrio, cartones, residuos de comida, metales, colchones, entre otros. Estos hallazgos evidencian la urgente

necesidad de encontrar una solución pronta y efectiva para abordar el problema del alto contenido de residuos en el río. Además, dado el tiempo que tardan estos desechos en degradarse, su impacto negativo en el medio ambiente se agrava aún más.

Jing, et al (2019) en su estudio menciona que, en los sedimentos de las orillas de cuatro lagos del Tíbet, se detectaron polímeros como polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), tereftalato de polietileno (PET) y cloruro de polivinilo (PVC) mediante el análisis de muestras de microplásticos a través de la espectroscopía Raman. Los tipos de microplásticos predominantes fueron PE y PP, presentes en un 100%, ya que son los plásticos más ampliamente utilizados. Cao et al (2021) en su investigación en el río Yangtsé, se identificaron siete tipos diferentes de polímeros sintéticos mediante un espectrómetro infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR) con el propósito de determinar la composición de los microplásticos presentes en los sedimentos. Los resultados habían revelado que el polipropileno (PP) se destacaba como el principal polímero en los sedimentos, constituyendo el 62% del total, seguido por el polietileno (PE) y el rayón, con un 16% y 15%, respectivamente. Aunque también se habían detectado otros polímeros como el polietileno de baja densidad (LDPE), poliestireno (PS), nitrocelulosa (CN) y poliamida (PA) en la muestra de sedimentos, su presencia no había sido predominante.

Yifei et al (2023) en su investigación en el río Changjiang, destaca la presencia significativa de polímeros, como el polietileno (PE) y el polipropileno (PP), que representaron el 68% de los polímeros identificados. Para determinar la presencia de estos polímeros, emplearon la técnica de microscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR). Asimismo, señalan en su estudio que, a pesar de la tendencia de los microplásticos de baja densidad, el PE y el PP, a permanecer en el agua por períodos prolongados, estos también se encontraron en abundancia en las aguas del río Changriang.

Thibault et al (2023), encontró que los desechos plásticos de color blanco fueron los más predominantes, alcanzando un total de 19.07 gramos por litro (g/L), representando el 48% del conjunto total de desechos plásticos en la muestra. Contrariamente, los desechos plásticos de tonalidades azules, incoloras y negras

se presentaron con menor frecuencia, mientras que los restos de plástico en tonos rojos, amarillos y verdes fueron escasos en comparación con otras categorías de colores observadas. Así como Liong et al (2021) llevó a cabo un análisis de las orillas del río Miri, identificando los plásticos como el tipo de contaminante más predominante. Se destacó que los colores azul y negro exhibieron la mayor abundancia tanto en el agua superficial como en los sedimentos, siendo colores comúnmente utilizados en la producción y en la vida cotidiana. Además de estos, se identificaron otros colores, como transparente, blanco (incluyendo gris), rojo (con variantes rosa y marrón), amarillo, verde y morado. Es relevante señalar que en los cuerpos de agua se encontraron más plásticos transparentes y blancos que en los sedimentos, sugiriendo una posible relación con materias primas textiles o cambios de color atribuibles al envejecimiento y decoloración ambientales Hongjie et al (2020). Por otro lado, Wenyu et al (2024) realizó un estudio en el río XJ, identificando colores como negro, blanco, transparente, marrón, verde, rojo, azul y amarillo. En las aguas superficiales, los plásticos transparentes fueron los más predominantes (28,7 %), seguidos del negro (22,2 %), el marrón (20,1 %), el amarillo (15,3 %) y el rojo. En los sedimentos, los plásticos transparentes también lideraron (34,5 %), seguidos del negro (26,6 %), el blanco (18,2 %), el marrón (15,7 %) y el amarillo (3,82 %). La prevalencia de plásticos transparentes y negros tanto en el agua del río como en los sedimentos sugirió una posible similitud en las fuentes de los microplásticos.

Según Ling et al (2020) respalda esta observación al mencionar que los plásticos, al degradarse en el medio ambiente, se dividen en diversas categorías según su tamaño, como (>25 mm), (5-25 mm) y (<5 mm), siendo el tamaño más pequeño (<0,1 μm). Además, Wenyu (2024, p.5) en el río XJ analizó las características, de los microplásticos (de tamaño entre 50 μm y 5 mm) se

dividieron en cinco categorías: 50–100 μm , 100–200 μm , 200–500 μm , 500–1000 μm y > 1000 μm . Cabe señalar que en este estudio se encontró que los microplásticos de más de 1000 μm eran escasos. En general, el tamaño de partícula dominante de los microplásticos en el agua superficial fue de 50 a 100 μm , lo que representa entre el 13,73 y el 92,51 % de los microplásticos (promedio 68,57 %), observándose las proporciones más baja y más alta en los sitios L5 y M3, respectivamente. seguido de 100-200 μm (21,02 %) y 200-500 μm (5,64

%). El tamaño de partícula dominante de los microplásticos en el sedimento osciló entre 50 y 100 μm (74,86 %), seguido de 100-200 μm (17,18 %), 200-500 μm (5,34 %), 500-1000 μm (1,75 %), y $>1000 \mu\text{m}$ (0,87 %). Los plásticos pueden sufrir una serie de procesos de degradación en el agua para formar partículas más pequeñas Yifei et al (2023).

Fernández, et al. (2020) en sus resultados de su encuesta realizada, el 91.5% de los participantes expresan la percepción que los residuos plásticos tienen un impacto tanto negativo en los cuerpos de agua como en la flora y fauna acuática, así como en el medio ambiente en general. Además, destaca que gran parte de estos residuos son generados por la propia población. Además, Kumari et al. (2022), en su estudio, añade que la diversidad y naturaleza de los ríos se ven afectada por la presencia de plásticos y microplásticos, los cuales han surgido como contaminantes significativos en las últimas décadas. Estas observaciones respaldan la creciente conciencia sobre los impactos negativos de los plásticos en los entornos acuáticos y la importancia de abordar este problema.

Durán et al (2020), quien destaca un valor significativo del 50% de personas encuestadas indican que la contaminación por plásticos tiene un impacto visual significativo en los paisajes naturales, generando una sensación desagradable en el entorno ambiental. Por otro lado, Cappa et al (2023), señalo el impacto de la contaminación por plásticos trasciende las preocupaciones sanitarias, alcanzando aspectos más amplios que afectan la estética y los valores patrimoniales de los ecosistemas. provocando una disminución en el atractivo general, la acumulación de estos residuos en cuerpos de agua emerge como un factor que puede perturbar tanto la apariencia visual como la percepción estética de estos paisajes específicos.

Mofijur et al (2021) menciona que, en el ámbito de la actividad ganadera, la contaminación por plásticos y microplásticos tiene consecuencias directas e indirectas. En primer lugar, la ingestión accidental de partículas plásticas por el ganado durante el pastoreo puede tener efectos perjudiciales para su salud digestiva y metabólica. Además, la presencia de microplásticos en los forrajes y fuentes de agua utilizadas por el ganado plantea riesgos potenciales para la

cadena alimentaria, ya que estos materiales pueden acumularse en los tejidos animales y, eventualmente, llegar a los consumidores humanos. Así como Karna et al (2022) por otro lado menciona que la presencia de plásticos y microplásticos en el medio terrestre representa una amenaza creciente para la actividad ganadera y la salud humana. Estudios recientes sugieren que los desechos plásticos, liberados a través del vertido de residuos y las emisiones asociadas con actividades domésticas, industriales, agrícolas y de ocio, afectan significativamente a los ecosistemas terrestres.

Saad et al. (2023) sostienen que la mayoría de los residuos plásticos y microplásticos son tóxicos y perjudiciales para el medio ambiente. Destacan la susceptibilidad de estos materiales a la contaminación biológica en ambientes acuáticos. Así mismo Wu et al (2019) señala que en los últimos tiempos se ha ampliado la perspectiva de la investigación para abarcar los ecosistemas de agua dulce. Este cambio de enfoque se justifica por el hecho de que alrededor del 80% de la contaminación por microplásticos en entornos marinos tiene su origen en fuentes terrestres y fluviales. Además, Wu destaca que la contaminación del agua y del suelo con microplásticos puede tener un impacto significativo en la calidad de los recursos hídricos empleados para la irrigación de cultivos. Una vez que las partículas de plástico ingresan al suelo, desencadenan efectos perjudiciales en las plantas y la biodiversidad acuática. Este planteamiento evidencia la necesidad de explorar más a fondo la relación entre la contaminación por microplásticos en entornos terrestres y su consecuente influencia en los ecosistemas acuáticos, proporcionando así un marco teórico sólido para la presente tesis.

La definición de las bases teóricas se realiza mediante la exposición clara y precisa de los conceptos teóricos que son relevantes para el tema de evaluación de presencia de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023. Esto implica describir las teorías existentes, los enfoques metodológicos utilizados y los estudios previos realizados en el área de investigación.

Los plásticos se han convertido en uno de los materiales más ubicuos en nuestra sociedad desde su origen en 1907 conocida como resina de fenol-formaldehído (es decir, baquelita). Estos polímeros se moldean a través de la aplicación de

presión y calor, y una vez alcanzan su forma característica y asimismo su producción en masa ha dado lugar a la actual cultura del descarte, en la que una gran proporción de plásticos son de un solo uso. Boyle et al (2020)

Por otro lado, tenemos la degradación del plástico en el medio ambiente, estos se pueden descomponerse en diferentes categorías según su tamaño, incluyendo microplásticos (>25 mm), mesoplásticos (5-25 mm), microplásticos (<5 mm) siendo el tamaño más pequeño el nanoplásticos (<0,1 μm), a través de diversos procesos de degradación. Por ejemplo, una bolsa de plástico común puede tardar alrededor de 150 años en degradarse, mientras que una botella PET puede tardar hasta 1.000 años en desaparecer por completo (Ling, 2020, p.2). Sin embargo, en la actualidad, existe escasa información acerca del proceso de procesamiento natural de plásticos de gran tamaño que resulta en la formación de microplásticos. Salla et al (2020)

Los microplásticos son partículas de plástico que tienen un tamaño que oscila entre uno y cinco milímetros. Esta problemática ha suscitado preocupación debido a su presencia constante y creciente en entornos marinos y de agua dulce. Además, estos entornos poseen un alto potencial para actuar como vectores de exposición y transferencia de compuestos orgánicos persistentes y altamente tóxicos. Alimba et al (2019)

Hasta la fecha, se han identificado microplásticos en el agua y los sedimentos en diversas ubicaciones alrededor del mundo, incluyendo la superficie del mar y la columna de agua, así como en lagos y ríos. Es importante destacar que los polímeros con menor densidad tienden a hundirse, revisar la información y su posición en la columna de agua puede variar debido a la presencia de frentes de agua Cincinelli et al (2019).

Los polímeros son materiales con una superficie altamente cristalina y transparente, lo que les confiere propiedades como la posibilidad de ser barnizados y mezclados con diferentes colorantes. Además, son conocidos por su rigidez, resistencia a las condiciones climáticas, ligereza y estabilidad a la intemperie. También son impermeables y no biodegradables, lo que implica que su degradación natural es un proceso extremadamente lento. Sin embargo, es

importante destacar que los polímeros sí son reciclables. A través de procesos de reciclaje adecuados, es posible recolectar, separar y procesar los materiales plásticos para convertirlos en nuevos productos o en materia prima para la fabricación de otros productos. Lamba et al (2022)

El polipropileno es un polímero termoplástico perteneciente al grupo de polímeros conocidos como poliolefinas. Es un material versátil y ampliamente utilizado en diversas aplicaciones debido a sus propiedades físicas y químicas favorables. El polipropileno se produce mediante la polimerización del propileno, un hidrocarburo gaseoso, y su estructura química básica consiste en unidades repetitivas de propileno. Baskaran et al (2022).

El poliestireno es un polímero termoplástico ampliamente utilizado en la fabricación de una variedad de productos. Se obtiene mediante la polimerización del estireno, un monómero derivado del petróleo. El poliestireno es conocido por sus propiedades de aislamiento térmico y es utilizado en formas expandidas (EPS) y extruidas (XPS) para productos como envases, aislamientos, tazas de café, utensilios desechables y juguetes. Ordoñez et al (2013)

El término "tamaño y color" de los plásticos se centra en las dimensiones físicas y la pigmentación de las partículas de plástico, específicamente en el marco de la contaminación ambiental causada por estos materiales. Este concepto aborda principalmente las diminutas partículas conocidas como microplásticos y, en casos aún más diminutos, nanoplásticos. Las variadas dimensiones de estas partículas y la diversidad de colores plásticos presentan importantes implicaciones en cuanto a su dispersión, impacto ambiental y la posible interacción con organismos vivos. Ateia et al (2022)

Los desechos domésticos, también conocidos como residuos domésticos o basura doméstica, se refieren a los materiales y productos que se generan en los hogares como resultado de actividades cotidianas. Estos residuos son una parte inevitable de la vida diaria y abarcan una amplia gama de materiales que ya no se consideran útiles y se destinan para su eliminación. Nesterovschi et al (2023)

Los desechos comerciales se refieren a los residuos generados como resultado de las actividades comerciales y empresariales. Estos desechos pueden surgir

en una amplia variedad de entornos comerciales, que incluyen oficinas, tiendas minoristas, restaurantes, instalaciones industriales y otros establecimientos comerciales. La gestión adecuada de los desechos comerciales es esencial para reducir el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones locales sobre la disposición de residuos. Skariyachan et al (2019)

Los desechos de agricultura y ganadería se refieren a los residuos y subproductos generados en las actividades agrícolas y ganaderas. Estos desechos pueden tener diversas formas y composiciones, y su gestión adecuada es esencial para minimizar impactos ambientales negativos, promover prácticas sostenibles y, en algunos casos, aprovechar su potencial valor como recursos. Wuerthner et al (2020)

Los desechos industriales son subproductos o materiales no deseados generados durante los procesos de producción, fabricación o procesamiento en entornos industriales. Estos residuos pueden variar en la naturaleza y composición, y se originan en diversas industrias, como la fabricante, la química, la metalúrgica y otras actividades productivas. La gestión adecuada de los desechos industriales es esencial para minimizar el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones gubernamentales. Nesterovschi, et al (2023)

La agricultura abarca una amplia gama de prácticas y técnicas, desde el cultivo de cultivos hasta la cría de ganado. A lo largo de la historia, la agricultura ha experimentado diversas formas, desde sistemas tradicionales de subsistencia hasta la agricultura moderna y tecnificada, que utiliza tecnologías avanzadas, maquinaria y productos químicos para aumentar la productividad de sembríos. Ribeiro et al (2023)

La ganadería se refiere a la actividad dedicada a la cría y cuidado de animales, especialmente aquellos domesticados para la obtención de productos como carne, leche, lana, cuero, y otros subproductos. Esta práctica tiene una larga historia y desempeña un papel crucial en la agricultura y la producción de alimentos a nivel mundial. Wuerthner et al (2020)

El impacto de la contaminación de aguas de ríos por plásticos tiene un impacto significativo en el medio ambiente, lo que afecta la biodiversidad y la salud de los

ecosistemas. Este problema se ha vuelto cada vez más común a nivel internacional, nacional y local. La contaminación de los ríos ocurre cuando se acumulan sustancias en el agua, alcanzando niveles perjudiciales tanto para la vida animal como para las personas. Además, esta contaminación altera la estructura física del suelo y puede reducir la capacidad de retención de agua, lo que a su vez afecta a las plantas, limitando el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes. En gran medida, este deterioro ambiental se origina debido a la descarga directa o indirecta de contaminantes en los cuerpos de agua Sánchez et al (2019).

El impacto económico de la contaminación del agua tiene un impacto económico significativo, ya que conlleva una disminución en los ingresos disponibles debido al aumento de los gastos en atención veterinaria y a la pérdida constante de capital debido a la muerte del ganado. Según la teoría económica, el agua y otros recursos naturales se consideran bienes públicos, por lo que cualquier iniciativa o proyecto debe beneficiar a toda la sociedad en su conjunto, en lugar de enfocarse únicamente en un grupo particular de individuos. En este sentido, la expansión de cualquier propuesta está estrechamente vinculada a la creciente necesidad de cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales buscan proporcionar soluciones efectivas, eficientes, sostenibles y justas a los problemas sociales y ambientales que enfrenta nuestra sociedad (Martínez et al(2018).

El impacto ambiental se refiere al efecto que las acciones humanas tienen sobre el medio ambiente en sus diversos aspectos, especialmente cuando se originan a partir de fuentes antropogénicas. Este concepto también puede aplicarse, aunque con menos utilidad, a los efectos de fenómenos naturales. Las acciones que lleva a cabo el ser humano en el entorno natural siempre generarán efectos secundarios en el medio ambiente o en la sociedad en la que se desarrollan, lo cual se conoce como impacto ambiental. Huánuco et al (2020)

El impacto social derivado de la producción acelerada de riesgos abarca una serie de aspectos que engloban la contaminación, el agotamiento de recursos naturales y biodiversidad, la alteración de los ciclos hidrológicos, de nutrientes, de sedimentos y atmosféricos, el cambio climático y el aumento de la vulnerabilidad social frente a los cambios ambientales. Estos efectos han

generado la necesidad de plantear nuevos modelos de relación entre la sociedad y la naturaleza, y han generado debates significativos en la sociedad. En el caso específico del agua, estos modelos alternativos se fundamentan en una revisión de la percepción del agua y de su importancia en el ámbito social, lo cual se relaciona con la disminución o deterioro de las funciones de interés social que el agua desempeña. Martínez et al (2018)

Además, los plásticos y microplásticos son materiales orgánicos sintéticos y forma parte de la mayoría de los artículos de consumo, su inadecuado manejo y descomposición lenta conduce a la acumulación en el medio ambiente, conformando los diferentes tipos de microplásticos, las mismas que se degradan en fragmentos imperceptibles a simple vista a un tamaño máximo de 7 mm, esta característica permite dispersarse y llegar a todos los espacios. Lescura et al (2023)

Asi mismo se evaluó en la contaminación de las aguas teniendo consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los entornos, ahogan muestravías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes (Pengyang, 2022, p 5)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Esta investigación es de tipo básica ya que se enfoca en abordar la contaminación del río Mashcón causada por plásticos y microplásticos con el objetivo de mejorar la calidad del agua. Utilizamos un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos, enriqueciendo así nuestros hallazgos. Para lograrlo, aplicamos la triangulación, lo que nos permitió formular conclusiones sólidas. Cabanillas et al (2023)

3.1.2. Diseño de investigación:

La investigación actual adopta un enfoque cuantitativo de corte mixto no experimental, sin manipulación de variables. Se observan los fenómenos en su entorno natural y se recopilan datos sobre los tipos de microplásticos presentes en el río Mashcón. Además, se evalúa el impacto de esta problemática en la población cercana. Mata et al (2019)

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización:

Se consideraron como categoría de estudio de la variable independiente a los plásticos y microplásticos, con diversas categorías de investigación. Estas incluyen las fuentes de contaminación de plástico, los diferentes tipos de plásticos, la distribución de la contaminación de plástico en el agua y sedimento del río, las características y tipos de microplásticos presentes en el agua y sedimento. Asimismo, se consideró subcategorías como los desechos domésticos, los desechos comerciales, la agricultura y ganadería, la industria, el tamaño y color de los plásticos, y la contaminación en diferentes secciones del río (parte alta, media y baja) medida en kilogramos de plástico por metro cuadrado. Un ejemplo específico de plástico considerado es el polietileno.

Por otra parte, se tiene a la variable dependiente del estudio, se concentra en la evaluación de la contaminación en las aguas por residuos plásticos. Dentro de esta categoría, se consideran diversos aspectos, como los daños a la biodiversidad y al ecosistema, el deterioro del paisaje del río, los efectos nocivos en las actividades ganaderas y los efectos tóxicos en el suelo y las plantas. A su vez, se contemplan subcategorías específicas, como el deterioro de la calidad del agua del río, la pérdida de flora acuática, los cambios en el paisaje, la alteración del paisaje debido a malos olores, la presencia de plásticos en el aguade riego, la presencia de plásticos en campos de pasturas, y los casos de ganadoafectados por plásticos. Además, se analiza la capacidad de filtración del agua y el desarrollo de las raíces de las plantas como indicadores relevantes.

3.2.1 Plásticos

- **Definición conceptual:**

El plástico desempeña un papel fundamental en numerosos materiales y objetos

en la actualidad, con una amplia gama de aplicaciones y un uso extendido. A pesar de su versatilidad, también se le considera uno de los principales contaminantes que afectan a los ecosistemas acuáticos, llegando a representar entre el 60% y el 80% de los residuos presentes en los ecosistemas de agua dulce. Souza et al (2020).

3.2.2 Microplásticos

- **Definición Conceptual:**

Las microplásticos son diminutas partículas de plástico, algunas incluso tan pequeñas que resultan imperceptibles a simple vista, con un tamaño menor a 5 mm, se forman como resultado de la degradación de plásticos más grandes y pueden atravesar las membranas celulares, su presencia es continua y está en aumento tanto en entornos marinos como de agua dulce. Estos entornos pueden desempeñar un papel importante como vectores para la exposición y transferencia de compuestos orgánicos MINAN, et al (2023)

3.3. Escenario de estudio

El río Mashcón nace en las alturas de la ciudad de Cajamarca, tiene como afluentes a los ríos Porcón y Grande, los cuales se unen cerca de la Planta de Tratamiento de Agua Potable "El Milagro", situada en el kilómetro 3 de la carretera hacia Bambamarca. Su cauce principal es de 21 kilómetros y su recorrido es de oeste a este. La superficie aproximada de su cuenca es de 270 kilómetros cuadrados. Es en este punto donde se forma el río Mashcón. A lo largo de su recorrido, pasa por localidades como Baños del Inca y Cajamarca, hasta llegar a los centros poblados de Huacariz y Huayrapongo, donde desemboca junto con el río Chonta, formando el río Cajamarquino.

Las coordenadas UTM del punto de inicio, referencial y final del río Mashcón se presentan en la Tabla 1 Barboza et al (2018).

Tabla 1. *Coordenadas geográficas del Río Mashcón*

<i>Punto de monitoreo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Zona</i>	<i>Norte</i>	<i>Este</i>
	<i>Río de Cajamarca</i>		<i>Inicio:</i>	<i>Inicio:</i>
			773105.47	9212818.96
<i>Río Mashcón</i>	<i>Distrito Cajamarca</i>	<i>a</i>	<i>UTM</i>	<i>Referencial:</i>
			778516.79	9207230.77
	<i>Provincia Cajamarca</i>	<i>a</i>	<i>Final:</i>	<i>Final:</i>
	<i>Departamento Cajamarca</i>	<i>a</i>	780338.02	9205094.34

Fuente: elaboración propia

Durante su trayecto, se observa una notable cantidad de desechos, especialmente residuos plásticos, generados tanto por la población cajamarquina, con una estimación de 1,468,549 habitantes, como por las áreas cercanas al río. Esto resulta en la presencia de microplásticos en las aguas utilizadas para el riego de pastizales. En cuanto a sus características hidrológicas, el río Mashcón tiene una longitud aproximada de 21 km y un caudal promedio anual de alrededor de 2,9 m³/s. con un caudal máximo anual de 3.74 m³/s y un caudal mínimo de 0.477 m³/s. En el aspecto social, la zona donde se encuentra el río Mashcón se organiza en zonas urbanas y rurales, con diferentes niveles de elevación. Estos niveles se dividen en alto, medio y bajo, de acuerdo con la ubicación geográfica de cada zona.

En la parte alta, se utiliza principalmente el agua para el riego de cultivos, mientras que, en la zona media, la contaminación de plásticos impide su uso, lo que afecta negativamente al turismo y al paisaje de Cajamarca. En la parte baja, se aprovecha el agua en actividades pecuarias, con adaptaciones para el riego y abrevadero del ganado. En términos de población, la zona cuenta con habitantes de diferentes edades, incluyendo originarios e indígenas quechua hablantes, que se identifican por su vestimenta tradicional cajamarquina. El nivel socioeconómico generalmente es bajo, y las ocupaciones principales son en agricultura,

ganadería, manufactura, comercio y servicios relacionados con la infraestructura.

3.4. Participantes

La población que vive cerca del río Mashcón, especialmente en las zonas alta, punto referencial y baja, los cuales se tienen un registro de 7424 usuarios que son beneficiados por estas aguas, siendo estas las más afectadas por la abundante presencia de plásticos y microplásticos que contaminan el río Mashcón, dañando el paisaje y afectando la población que vive en sus alrededores.

Así mismo, las personas que participaron en la encuesta abarcaron un rango de edades que oscila entre los 15 a 60 años o más. De las cuales se tomó una población promedio de 374 habitantes aledañas al río Mashcón.

En el caso de la población registrada, se estima un total de 7,424 usuarios, todos ellos beneficiarios de estas aguas. En esta situación, se cuenta con información completa acerca del número total de unidades de observación que la componen. Con lo cual aplicando la ecuación (1) se calculó la muestra.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

Dónde:

N = tamaño de la población (finito)

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 - p).

La suma de la p y la q siempre debe dar 1. En nuestro caso, tanto p como q fueron de 0.5.

Z corresponde a 1.96 que es el estadístico de muestreo para un nivel de confianza del 95%

d = error esperado (generalmente 5%)

Seguidamente se realizó el cálculo para determinar la población que fue encuestada, obteniendo un valor de 374 usuarios. Estos usuarios fueron encuestados a lo largo de los 21 kilómetros que abarca la cuenca del río Mashcón

El tamaño de la muestra fue:

$$n = \frac{7424 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (7424 - 1) + 1.96 * 0.5 * 0.5} n = 374.33$$

3.4.1 Población:

La población de estudio estuvo constituida por 21 kilómetros de las aguas del río Mashcón, Cajamarca 2023.

- **Criterios de inclusión:**

En la presente investigación se abarcó el tramo de 21 kilómetros del río Mashcón, que comprende diferentes zonas habitadas. Se tomó los puntos de muestreo los cuales son parte alta (Huambocancha baja km (3+000)), la parte media (Bella Unión y Baños) y la parte baja (Huayrapongo).

- **Criterios de exclusión:**

Se considero los tramos que no son accesibles del rio Mashcón (21 km) Cajamarca, 2023.

3.4.2 Muestra:

En la parte alta, la presencia de plásticos es menor en comparación con la parte media, donde es más notable debido a su ubicación en una zona con mayor afluencia de personas, al tratarse de una ciclovía. En la parte baja, la presencia de plásticos es mínima, ya que el acceso a esta área es limitado. Se llevó a cabo un estudio de la presencia de plásticos y microplásticos, utilizando unidades de medida específicas como gramos por metro cuadrado (g/m²) para sedimentos y la franja marginal, metros lineales (ml) para cuantificar los plásticos y metros cúbicos por segundo (m³/s) para el agua. Además, se recolectaron estos residuos en la orilla del río, evaluando tanto su color como su tamaño. Así mismo se tomó

12 muestras en sedimento y 6 en agua en los puntos de muestreo en el río Mashcón.

Este enfoque nos permitió determinar con precisión la distribución de los plásticos y microplásticos en la cuenca del río Mashcón. Asimismo, se logró identificar los puntos específicos donde es más probable encontrar una mayor concentración de estos residuos plásticos.

3.4.3 Muestreo:

Se empleó un método no probabilístico por conveniencia, siguiendo el protocolo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, para analizar las muestras y detectar la presencia de polímeros en sedimentos y agua. Además, se consideró el marco normativo peruano, específicamente la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (ANA, 219, p. 1).

3.4.4 Unidad de análisis:

Con una unidad de análisis para las aguas en 1000ml y para sedimentos es 200g/m², en cuanto al conteo de plásticos se midió en 12,015 gramos y 1072 unidades de partículas de plástico. Además, se llevaron a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Se llevó a cabo una encuesta a cada poblador, previa verificación de ciertos requisitos, tales como una edad mínima de 15 años y un máximo de 60 años, así como su lugar de origen, lo cual ayudó a determinar su elegibilidad para participar en la encuesta.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La elección de la técnica de investigación se fundamentó en la observación no experimental para preservar la integridad de los datos existentes, sin introducir alteraciones. Para la recopilación de datos, se seleccionan tres puntos estratégicos a lo largo del río Mashcón: parte alta (A), parte media (M) y parte baja (B).

Se empleó como instrumento de recolección de datos 2 fichas en la cual se

registro el tamaño el color y peso de estos residuos plásticos y la presencia de polímero en sedimento y agua. Así como también para la variable dependiente se utilizó una encuesta la cual fue validada por 4 especialistas de la materia.

Tabla 2. *Instrumento de recolección de datos*

Instrumento de recolección de datos	Anexos
Ficha de registro de tamaño, color y peso	Anexo 3
Ficha de registro de presencia de polímeros	Anexo 2
Encuesta de la variable dependiente	Anexo 4

Fuente: elaboración propia

3.6. Procedimientos

3.6.1 Procedimiento de conteo de residuos plásticos

Con el propósito de identificar de manera precisa los distintos tipos de desechos plásticos, así como también tamaños y colores de los residuos de plásticos en el río Mashcón, llevamos a cabo una selección específica de los residuos plásticos más frecuentes en tres puntos de muestras como parte alta (A), parte media (M) y parte baja (B). Esta selección se realizó en la franja marginal del río, con una extensión de 5 metros lineales que fueron subdivididos en tres cuadrantes.

3.6.2 Para agua

Se tomo muestras en los 3 puntos los cuales son parte alta (A), parte media (M) y parte baja (B), para la toma de muestras de agua midiendo 3 metros líneas desde la orilla hacia el centro del río nos posicionamos en el centro y tomamos la muestra con una profundidad de 20 centímetros recolectando 250 mililitros de agua, tomando dos muestras en cada punto de muestreo, luego procedemos a cerrar el envase de vidrio y codificarlo según el punto de muestreo para llevar al laboratorio de la universidad de Trujillo de la facultad agropecuario.

3.6.3 Para sedimento:

En concordancia con las directrices de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2019 para la toma de muestras en sedimentos, se destaca la importancia de considerar el tipo específico de sedimento a analizar, ya sea el sedimentado en

el fondo del cuerpo de agua o aquel ubicado en la zona de la orilla. Para nuestro estudio, enfocamos la recolección de muestras en los sedimentos de la orilla, siguiendo las pautas establecidas por la ANA.

Para la toma de muestras de sedimento se realizó en 3 puntos de muestreo, parte alta (A), parte media (M) y parte baja (B).

Tabla 3. *Cantidades empleadas para sedimento*

Sedimento	Agua destilada (L)	Cloruro de sodio (g)	Total, de solución
50 gr/ 200ml	1 litro	9.00 gr / l	2400 ml

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 detalla las cantidades de sedimento, agua destilada y NaCl utilizadas en el procedimiento de muestreo de sedimentos. Este proceso comenzó midiendo un cuadrante de un metro cuadrado, el cual se dividió en cuatro partes iguales de 25 cm² cada una. De cada sección, se extrajo una muestra que se colocó en una bolsa con cierre hermético, generando así cuatro muestras con un peso total de 200 g por metro cuadrado. Estas muestras fueron posteriormente procesadas en el laboratorio, utilizando 1 litro de agua destilada y un 9% de NaCl.

La preparación de la solución completa implicó la disolución de 21,5 g de NaCl en 2400 ml de agua destilada. A continuación, se pesaron 50 g de sedimento en una balanza analítica y se transfirieron a un vaso de precipitado. Luego, se midieron 200 ml de la solución de NaCl, la cual se mezcló con el sedimento. Esta mezcla se agitó durante 10 minutos y se dejó reposar durante 5 horas. Posteriormente, se filtró a través de papel filtro de 0,45 µm y se depositó en placas Petri. Estas muestras se sometieron a procesos adicionales en el laboratorio con el objetivo de analizar la cantidad, tipo y características de los plásticos presentes en el sedimento.

3.6.4 Procedimiento recolección de datos para la encuesta

Para la recopilación de datos de la encuesta, se desarrolló una restricción de edades, a ampliar desde los 15 hasta los 60 años, con el objetivo de garantizar la credibilidad de

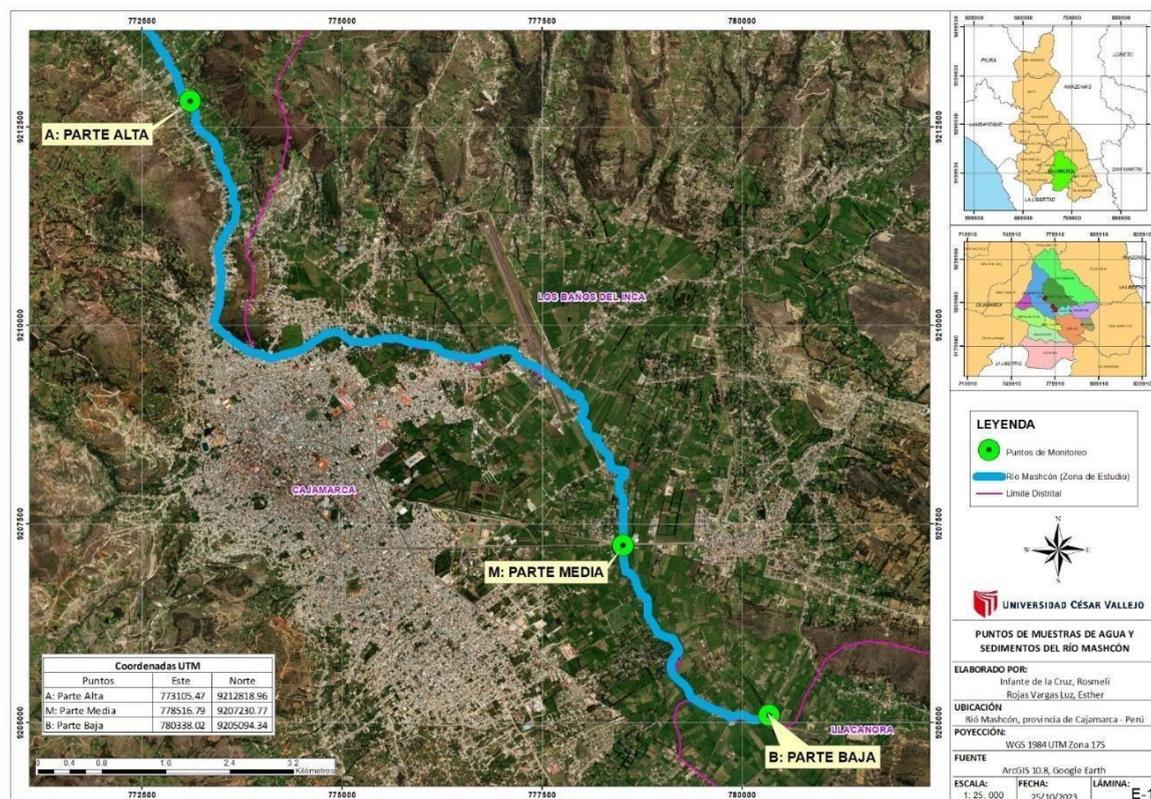
las respuestas de los encuestados. Se seleccionan puntos de muestreo en la parte alta, media y baja del río Mashcón, con poblaciones comparativas de 124 personas para la parte alta, 200 personas parte media y 50 personas parte baja, dando un total de 374 personas encuestadas a lo largo del recorrido del río. La encuesta, diseñada con cuatro dimensiones y 17 preguntas, se aplicó a esta población diversa con la finalidad de obtener respuestas detalladas y precisas para cada aspecto analizado.

3.6.5 Ubicación de puntos para la toma de muestra

La Figura 1 muestra los tres puntos de muestreo (A, M, B), donde se realizaron las recolecciones de muestras de plásticos y microplásticos el río Mashcón.

Las ubicaciones de los sitios de muestreo fueron determinadas con precisión mediante la utilización de la aplicación Google Earth, la cual registró las coordenadas UTM correspondientes a cada punto.

Figura 1. Delimitación de puntos de muestreo para recolección de plásticos y microplásticos.



Fuente: elaboración propia

3.6.6 Análisis de espectroscopia infrarroja

En el laboratorio de la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo, se realizó el análisis de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) con el propósito de examinar la presencia de polímeros tanto en muestras de agua como en sedimento. Para la evaluación de los resultados obtenidos en laboratorio, se empleó un patrón de comparación extraído de la fuente Velandia (2017), facilitando así la identificación de los tipos específicos de polímeros de microplásticos presentes en el río Mashcón.

3.7. Método de análisis de datos

En esta investigación, se emplearon herramientas tecnológicas para la recopilación y análisis de datos a nivel descriptivo. Para ello, se utilizaron tablas y gráficos, comunes en la estadística descriptiva, que analiza el promedio de las tablas de resultados los cuales fueron procesados mediante aplicaciones como Excel, SPSS versión 24y Google Earth Pro. Esta elección de herramientas tecnológicas agilizó significativamente el procesamiento de la información y garantizó la integridad de los datos recopilados. Además, permitieron la generación de gráficos y tablas, así como el análisis estadístico, facilitando así la interpretación de los resultados y la presentación efectiva de las conclusiones.

3.8. Aspectos éticos

En esta investigación ha establecido una sólida base ética, destacando el respeto a las perspectivas y teorías de cada autor. Se ha enfocado en garantizar el uso adecuado de citas y referencias para preservar la integridad académica y evitar la apropiación indebida de ideas. La conducción de la investigación se ha regido por valores éticos esenciales, abordando la confidencialidad para proteger la privacidad, la autenticidad en la presentación de resultados para mantener la transparencia y la imparcialidad en todas las fases del estudio. Además, se han aplicado precauciones rigurosas en los análisis y resultados para prevenir impactos adversos en los recursos naturales, evidenciando un compromiso con la responsabilidad ambiental y la sostenibilidad en la investigación. Estas consideraciones éticas subrayan la integridad del investigador y refuerzan la credibilidad y validez de la tesis, respaldando la autenticidad de la investigación

mediante el uso de Turnitin para la detección de plagio.

IV. RESULTADOS

Se han identificado la presencia de residuos plásticos y microplásticos en distintos puntos de muestreo a lo largo del río Mashcón. Estos puntos abarcan el Parte alta(A) (Huambocancha Baja, kilómetro 3+000), el Parte(M) (BellaUnión), y el Parte baja (B) (Huayrapongo).

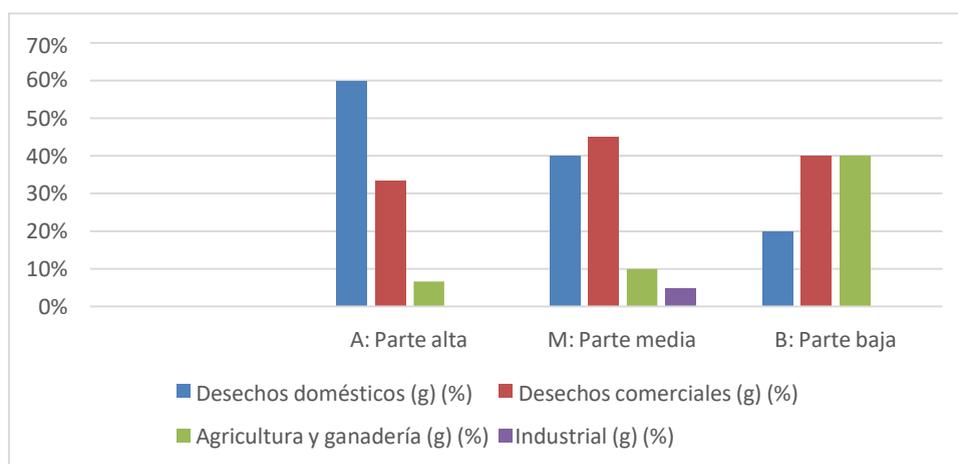
4.1. Características de fuentes de tipos de residuos plásticos en la faja marginal y tipos de polímeros de los microplásticos presentes en agua y sedimento en el río Mashcón.

Tabla 4. Presencia de fuentes de contaminación de residuos plásticos en la faja marginal del río Mashcón. (g/5ml)

Puntos	Desechos domésticos (g/ml)	Desechos comerciales (g/ml)	Agricultura ganadería (g/ml)	Industrial (g/ml)	Total (g/n)
A: parte alta	888.3	538.7	71.8	0	1498.8
M: parte media	4003.2	4476.1	1033.5	503.9	10,017
B: parte baja	97.2	205.6	196.9	0	499.5
Promedio (kg/ml)	1.7	1.7	0.43	0.17	4.kg

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Porcentaje de las fuentes de desechos plásticos



Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 y figura 2, se observa que el promedio total de la presencia de las fuentes de desechos es 4kg, en los tres puntos de muestreo, además en la figura 2 se muestra el que el desecho más predominante en la parte alta es doméstico, y el parte media desecho comercial y por último en la parte baja con igual significancia se encuentran los desechos comerciales, agricultura y ganadería, evidenciando así que los desechos más predominantes son los desechos comerciales, existiendo una mayor concentración de plástico de 10.kg/ml en el parte media la misma que se encuentra en una vía muy transitada por ser una ciclovía.

Los resultados totales de la presencia de desechos plásticos en los 21k/ml del río Mashcón es de 168 toneladas de residuos plásticos acumulados en la franja marginal.

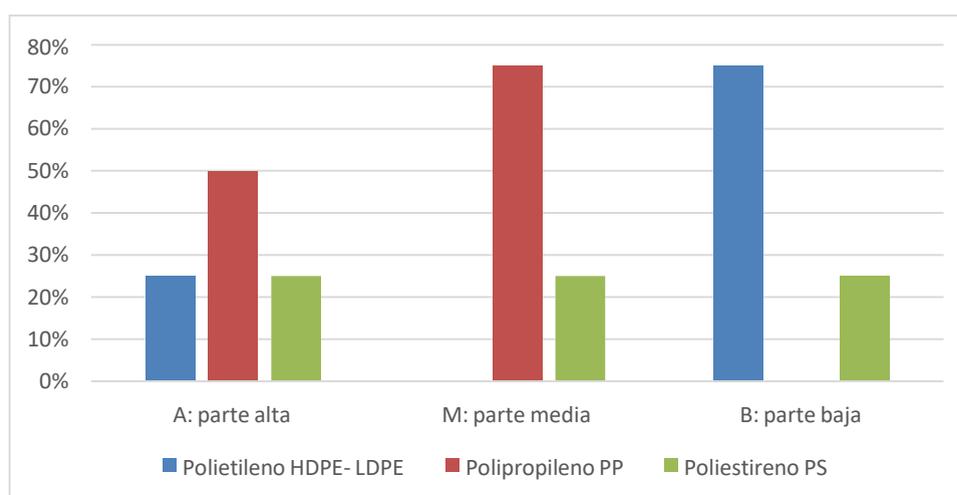
Por otro lado, para la optación de los resultados de laboratorio se toma en cuenta un patrón de comparación el cual fue tomado de la fuente Velandia et al (2017) para identificar los tipos de polímeros de microplásticos que se identificaron en el río Mashcón, según los resultados obtenidos por el laboratorio de la UNT. Estas muestras fueron sometidas a procesamiento mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR).

Tabla 5. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en sedimento en el rio Mashcón (m2/%)

	Polietileno HDPE-	LDPE PP	Polipropile Poliestireno PS
A: parte alta	1(25%)	2(50%)	1(25%)
M: parte media	0	3(75%)	1(25%)
B: parte baja	3(75%)	0	1(25%)

Fuente: elaboración propia

Figura 3. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en sedimento en el rio Mashcón (%)



Fuente: elaboración propia

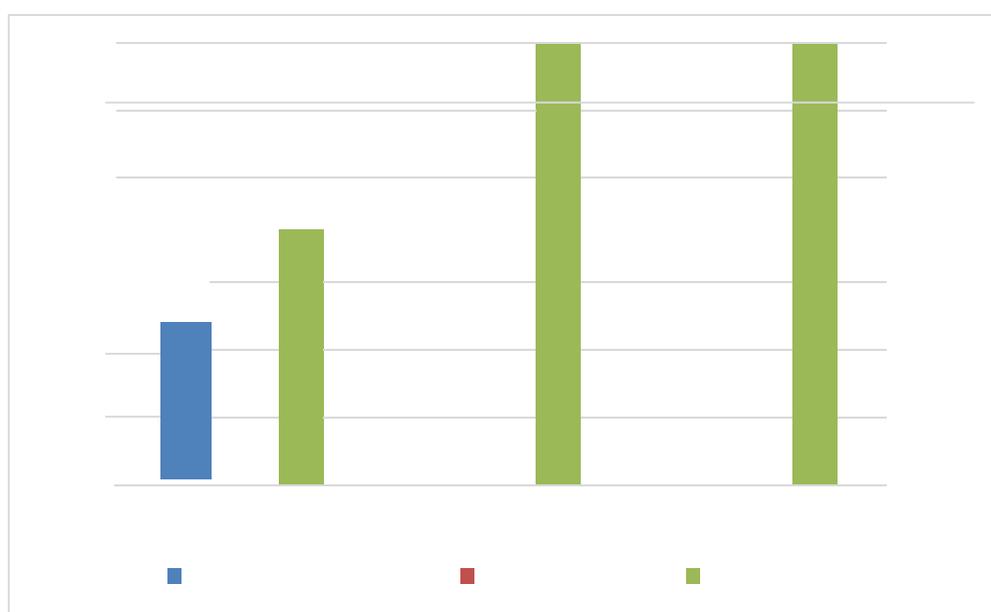
En la tabla 5 y figura 3, se observa que en la parte alta (A) se registra un 50% de presencia de polipropileno, PP, mientras que en el punto medio se presenta una presencia aún mayor de este polímero de 75%. En la parte baja, en cambio, predomina el polietileno con un 75%. En consecuencia, se concluye que el polipropileno HDPE-LDPE es el polímero más predominante, ya que su presencia es más significativa en la parte alta y media del área estudiada

Tabla 6. Tipos de polímeros de los microplástico identificados presentes en el agua del rio Mashcón (m2/%)

Puntos	Polietileno HDPE- LDPE	Polipropileno PP	Poliestireno PS
A: punto inicial	1(50%)	0	1(50%)
M: Punto referencial	0	0	2(100%)
B: Punto final	0	0	2(100%)

Fuente: elaboración propia

Figura 4. Tipos de microplásticos presentes en el agua del rio Mashcón



En la tabla 6 y figura 4, en la parte alta la presencia de los polímeros se registró un 50% para polietileno polipropileno y para la parte media y baja con mayor presencia es el poliestireno con 100%.

Tabla 7. Prueba W de Kendall

Estadísticos de prueba	
N	3
W de Kendall ^a	0.797
Chi-cuadrado	21.509
GI	9
Sig. Asintótica	0.011

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 7, se eligió aplicar la prueba W de Kendall debido a que nuestros resultados no muestran una distribución normal, específicamente en lo que respecta a la cantidad de desechos plásticos y la presencia de polímeros de microplásticos en el sedimento y el agua del río. Mashcón.

Hipótesis Nula (H0): No existe una diferencia significativa en la cantidad de fuentes de desechos plásticos y presencia de polímeros de microplásticos presentes en agua y sedimento del río Mashcón, Cajamarca, en 2023.

Hipótesis Alternativa (H1): Existe una diferencia significativa en la cantidad de fuentes de desechos plásticos y presencia de polímeros de microplásticos presentes en agua y sedimento del río Mashcón, Cajamarca, en 2023.

4.2. Características físicas de residuos plásticos en el río Mashcón.

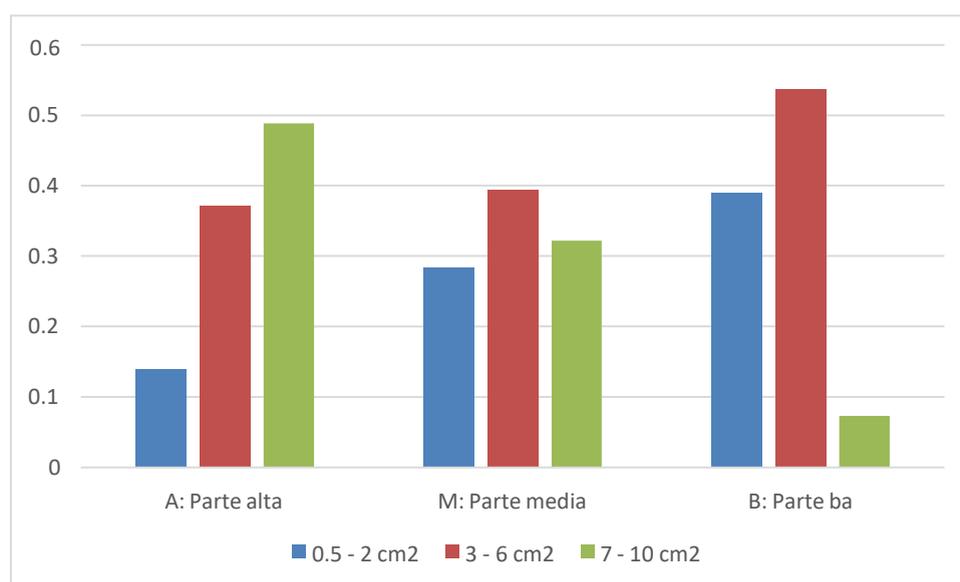
Para determinar la cantidad y tamaño de los plásticos en los tres puntos (A.M.B), se estableció un punto de referencia a una distancia de 1 metro desde el cauce del río hacia la rivera. Luego, se delimitó un área de 5 metros cuadrados para la recolección y contabilización del plástico. Esta área se subdividió en tres cuadrantes con el fin de cuantificar los plásticos según su tamaño, abarcando desde 0.5 cm² hasta 10 cm² a lo largo del curso del río.

Tabla 8. distribución de tamaño de plástico presentes en el río Mashcón (n/5ml)

Puntos	0.5 - 2 cm ²	3 - 6 cm ²	7 - 10 cm ²	Total
A: parte alta	12	32	42	86
M: parte media	98	136	111	345
B: parte baja	16	22	3	41
Promedio (cm ² /ml)	14	21.1	17.3	52.4

Fuente: elaboración propia

Figura 5. Tamaño de plásticos por punto de muestreo en el río Mashcón (%)



Fuente: elaboración propia

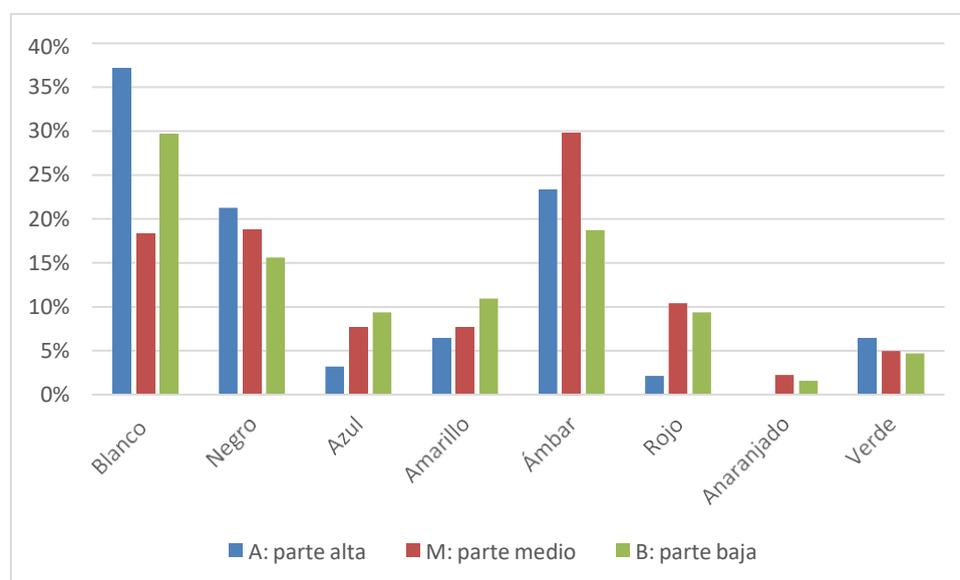
La Tabla 8 y figura 5, se observa que el promedio total de la presencia del tamaño de los fragmentos de plásticos es 52.4 unidad por metro lineal, en los tres puntos de muestreo, además en la parte inicial (A), se cuantificó 42 unidades de partículas que corresponden al tamaño 7-10 cm² con un valor de 48.84%, seguidamente en la parte media (M) se encontró 136 unidades de partículas pertenecientes al tamaño de 3-6 cm² con un valor 39.42%. Por último, en la parte baja (B), el 53.66% de 22 unidades de partículas identificadas pertenecen al tamaño de 3-6 cm². El tamaño más predominante a lo largo del recorrido del río es de 3-6 cm² alcanzando una totalidad de 190 unidades de partículas, con un valor de 40.25% ya que los plásticos, al ser arrastrados por la corriente del río, se fraccionan en diferentes dimensiones.

Tabla 9. Características de color de los plásticos en el río Mashcón (n/ml)

Puntos	Blanco	Negro	Azul	Amarillo	transparente	Rojo	Anaranjado	Verde	Total
A: parte alta	35	20	3	6	22	2	0	6	94
M: parte media	81	83	34	34	132	46	10	22	442
B: parte baja	19	10	6	7	12	6	1	3	64
Promedio (n/ml)	45	37.7	14.3	15.7	55.3	18	3.7	9.3	200

Fuente: elaboración propia

Figura 6. Distribución del color de los plásticos en el río Mashcón (%).



Fuente: elaboración propia

La Tabla 9 y figura 5, se observa que el promedio total de la presencia del tamaño de los fragmentos de plásticos es 200 número por metro lineal, en los tres puntos de muestreo, los resultados en la parte inicial (A) el color predominante es el blanco con 35 unidades y con un valor de 37.23%, en la parte media (M) el más predominante es el transparente con 132 unidades con un valor de 29.86% y por último en la parte baja (B) el más predominante es el blanco con 19 unidades con un valor de 29.69% siendo estos los valores ms resaltante por cada punto.

Tabla 10. Prueba W de Kendall^a

Estadísticos de prueba	
N	3
W de Kendall ^a	0.777
Chi-cuadrado	23.308
GI	10
Sig. Asintótica	0.010
a. Coeficiente de concordancia de Kendall	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 10, se decidió emplear la prueba W de Kendall, dado que nuestros resultados no presentan una distribución normal. Esta elección se fundamenta en la ubicación de los residuos plásticos a lo largo de las orillas del río, donde están constantemente en movimiento, lo que ocasiona la degradación y fragmentación de los plásticos, así como la acumulación de diferentes colores.

Hipótesis nula (H0): No existen diferencias significativas en las características de tamaño y color de plásticos presentes en el cuerpo del río Mashcón en Cajamarca en 2023.

Hipótesis alternativa (H1): Existen diferencias significativas en las características de tamaño y color de plásticos presentes en el cuerpo del río Mashcón en Cajamarca en 2023.

4.3. Determinar la afectación de la contaminación de plásticos y microplásticos del río Mashcón, Cajamarca 2023.

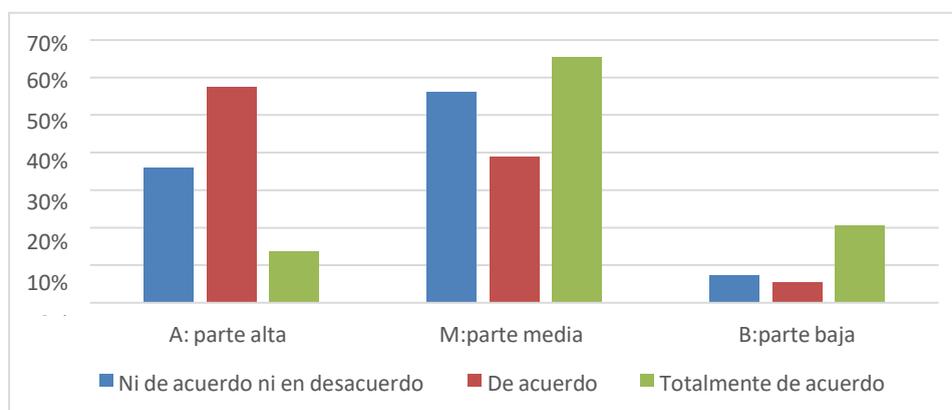
Por otro lado, se analizó la variable dependiente, que contribuirá a evaluar la afectación de la presencia de plásticos y microplástico en el río Mashcón y en las comunidades aledañas a este río, así como su impacto económico y social. Esto se logró a través de la realización de una encuesta que abordó las siguientes categorías: daños a la biodiversidad y al ecosistema, deterioro del paisaje, impacto en la actividad ganadera y, por último, los posibles efectos tóxicos en suelo y plantas de acuerdo a la escala Likert. Encuesta anexo 4

Tabla 11. Encuesta aplicada para determinar daños a la biodiversidad y al ecosistema a la población aledaña al río Mashcón (n de personas)

Daños a la biodiversidad y al ecosistema del río Mashcón						
Escala Likert.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Tota
A: parte alta	0	0	15	83	26	124
M: parte media	0	0	23	53	124	200
B: parte baja	0	0	3	8	39	50
Total			41	144	189	374

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Encuesta aplicada para determinar daños a la biodiversidad y al ecosistema a la población aledaña al río Mashcón (%)



Fuente: elaboración propia

Con base en los datos recopilados de la Tabla 11 y la Figura 7, los resultados de la encuesta, realizada a 374 personas, revelan que, en la parte alta, un total de

83 personas, equivalente al 58%, están de acuerdo en que los plásticos y microplásticos impactan negativamente en la calidad del agua, conllevando a la pérdida de flora y fauna acuática en el río Mashcón. Mientras tanto, en la parte media, donde existe una ciclovía muy transitada, 124 personas, representando un 66%, están totalmente de acuerdo con esta problemática. En contraste, en la

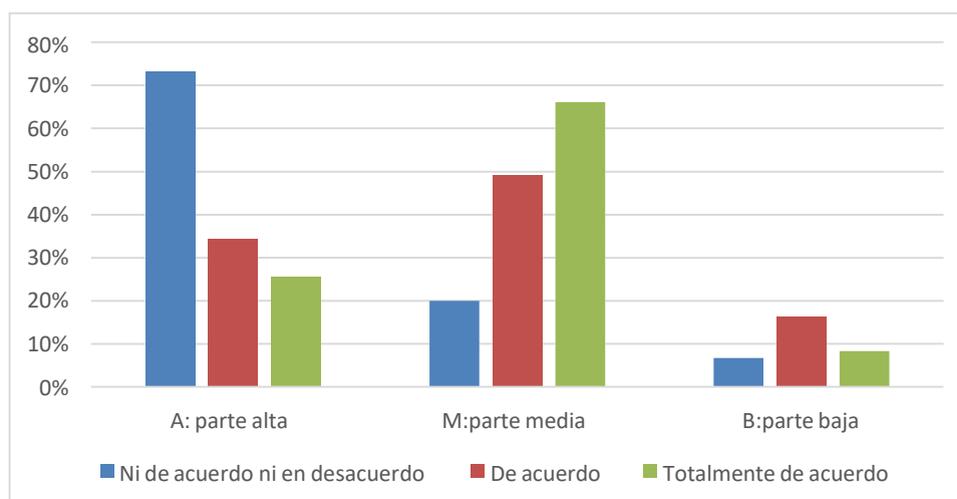
parte baja, 39 personas, constituyendo un 20%, coinciden con las respuestas proporcionadas por los encuestados de la parte media.

Tabla 12. Encuesta para el deterioro del paisaje aplicada a la población aledaña al río Mashcón (n de personas)

Deterioro del paisaje del río Mashcón						
Escala Likert.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Tota
A: parte alta		0	11	82	31	124
M: parte media		0	3	117	80	200
B: parte baja		0	1	39	10	50
Total		0	15	238	121	374

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Encuesta para el deterioro del paisaje aplicada a la población aledaña al río Mashcón (%)



Fuente: elaboración propia

Con base en los datos presentados en la Tabla 12 y la Figura 8, los resultados de la encuesta aplicada a 374 personas muestran que, en la parte alta, 11 personas, representando un 73%, se encuentran en una posición neutral respecto al impacto del deterioro del paisaje del río debido a la presencia de

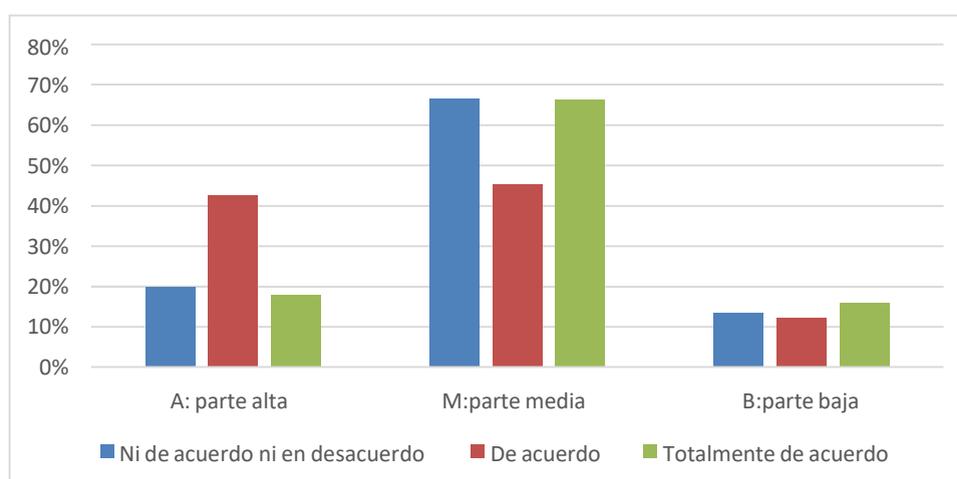
residuos plásticos. En la parte media, 117 personas, equivalente al 49%, están de acuerdo con esta afirmación que dichos residuos deterioran el paisaje. Mientras tanto, en la parte baja, 39 personas, constituyendo un 16%, comparten la misma percepción sobre la relación entre la presencia de residuos plásticos y el deterioro del paisaje del río

Tabla 13. Encuesta aplicada para determinar los daños a las actividades ganaderas aledaña al río Mashcón (n de personas)

Daños a las actividades ganaderas del río Mashcón						
Escala Likert.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
A: parte alta			9	97	18	124
M: parte media			30	103	67	200
B: parte baja			6	28	16	50
Total			45	228	101	374

Fuente: elaboración propia

Figura 9. Encuesta aplicada para determinar los daños a las actividades ganaderas aledaña al río Mashcón (%)



Fuente: elaboración propia

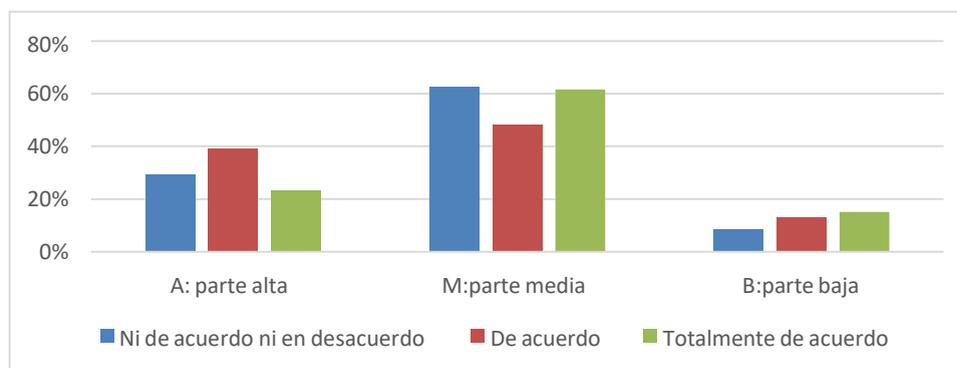
Según los datos recopilados en la Tabla 13 y la Figura 9, los resultados de la encuesta aplicada a 374 personas revelan que, en la parte alta, 97 personas, constituyendo un 43%, están de acuerdo en que los plásticos y microplásticos están afectando a las actividades ganaderas. Esto se debe al uso de las aguas del río Mashcón para el riego de campos de pastizales cercanos al río, como consecuencia de la presencia de estos residuos, el ganado los ingiere directamente, provocando su intoxicación. En la parte media, 103 personas, equivalentes al 45%, comparten esta preocupación, mientras que en la parte baja, 28 personas, representando el 12%, también están de acuerdo con esta relación

Tabla 14. Encuesta aplicada a la población aledaña para determinar los efectos tóxicos y nocivos en el suelo y plantas del río Mashcón (n de personas)

Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta de río Mashcón						
Escala Likert.	Totalmente desacuerdo	Ni de acuerdo ni			Totalmente acuerdo	Total
		En desacuerdo	en desacuerdo	De acuerdo		
A: parte alta	0	7	88	29	124	
M: parte media	0	15	108	77	200	
B: parte baja	0	2	29	19	50	
Total	0	24	225	125	374	

Fuente: elaboración propia

Figura 10. Encuesta aplicada a la población aledaña para determinar los efectos tóxicos y nocivos en el suelo y plantas del río Mashcón (%)



Fuente. elaboración propia

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 14 y la Figura 10, los resultados de la encuesta aplicada a 374 personas revelan que, en la parte alta, un total de 7 personas, equivalentes al 29%, se sitúan en una posición neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo, respecto a la afirmación de que los plásticos y microplásticos provocan efectos tóxicos y nocivos en el suelo y las plantas del río Mashcón. Este fenómeno resulta en la acumulación de plásticos en los suelos y en las plantas, afectando su desarrollo adecuado. En la parte media, 108 personas, representando el 48%, están de acuerdo con esta afirmación, mientras que en la parte baja, 19 personas, constituyendo el 15%, están totalmente de acuerdo. Estos resultados reflejan diversas perspectivas entre los encuestados sobre la relación entre la presencia de plásticos y microplásticos y sus potenciales efectos adversos en el suelo y las plantas a lo largo del río.

Tabla 15. Promedio respecto a las dimensiones

	Daños a la biodiversidad y ecosistema	Deterioro del paisaje	Daños a las actividades ganaderas	Efectos tóxicos y nocivos	Total, promedio
Media	29,920	22,701	29,786	29,383	27,950
N	374	374	373	373	373.5
Desv. Desviación	08932	,44458	,14507	,24086	,229

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 16, se presenta un total promedio de 27,750, derivado de la evaluación de las cuatro dimensiones a partir de las respuestas recopiladas de los encuestados. Es relevante señalar que el índice más alto de respuestas se observa en la subcategoría que aborda los daños a la biodiversidad y al ecosistema del río Mashcón, especialmente en el nivel "totalmente de acuerdo". Esto resalta la percepción general de que los plásticos y microplásticos están provocando efectos significativos en el agua, fauna y flora acuática.

Tabla 16. *Afectación de la contaminación de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas*

Afectación de la contaminación de plásticos a las comunidades aledañas			
Media	N	Desv. Desviación	Escala
29,866	372	,11531	Alta

Fuente: elaboración propia

En la tabla 17, nos indica que las personas encuestadas han mencionado que la afectación de la contaminación de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas, representa una escala alta de contaminación en el río Mashcón.

Tabla 17. *Prueba estadística de W de Kendall^a*

Estadísticos de prueba	
N	372
W de Kendall ^a	,646
Chi-cuadrado	721,232
GI	3
Sig. Asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Fuente: elaboración propia, info SPSS

Rechazamos la hipótesis nula, considerando según las personas encuestadas

los plásticos y microplásticos presenta una alta probabilidad de contaminación y afectación a las actividades económicas y sociales a las comunidades aledañas.

H0: No existe contaminación ni afectación significativa por la presencia de los plásticos y microplásticos en las comunidades aledañas del río Mashcón.

H1: Si existe contaminación por la presencia de los plásticos y microplásticos en las comunidades aledañas del río Mashcón.

V. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en la investigación indica que los plásticos y microplásticos en su mayor significancia es producto de las actividades humanas que se vierten directamente al río Mashcón sus residuos plásticos.

En la tabla 4 y figura 2, el promedio total de la presencia de las fuentes de desechos es 4kg, en los tres puntos de muestreo, se muestra el que el desecho más predominante en la parte alta es doméstico, y el parte media desecho comercial y por último en la parte baja con igual significancia se encuentran los desechos comerciales, agricultura y ganadería, evidenciando así que los desechos más predominantes son los desechos comerciales, existiendo una mayor concentración de plástico de 10.kg/ml en el parte media la misma que se encuentra en una vía muy transitada por ser una ciclovía. Coincidiendo estos resultados, estudios adicionales respaldan estos hallazgos como lo de Priyambada et al. (2023) en el río Sago, se resalta que la generación total de desechos plásticos, tanto domésticos como industriales, alcanzó las 745.20 toneladas, representando un 24% del total de los residuos en este río. así mismo Faraca et. al (2019) en su investigación encontró que la presencia de desechos plásticos domésticos (28–43 %), seguido los desechos comerciales con (14-20%), como también los desechos industriales con un (10-18%), siendo el resto otros, plásticos o no plásticos inseparables. Por otro lado, Blair et al. (2018) indican en su estudio que, en Estados Unidos, aproximadamente entre el 75% y el 80% de los desechos plásticos son residuos domésticos, lo que impulsa la necesidad de reciclar el PET. Esta tendencia se atribuye principalmente al amplio uso de este material en envases de alimentos y bebidas, muchos de los cuales terminan en cuerpos de agua dulce.

En la Tabla 5 y la Figura 3 se destaca que en la parte alta (A) se registra un 50% de presencia de polipropileno, mientras que en el punto medio esta presencia aumenta aún más, alcanzando el 75% de presencia de este polímero. En contraste, en la parte baja predomina el polietileno con un 75%. En consecuencia, se concluye que el polipropileno es el polímero más predominante en la muestra, debido a su mayor presencia en las diferentes secciones del río.

Estos hallazgos que hay investigaciones anteriores que han señalado esta problemática como, Jing et al. (2019) en su estudio sobre los sedimentos de lagos en el Tíbet identificó polímeros como polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), tereftalato de polietileno (PET) y cloruro de polivinilo (PVC) utilizando espectroscopía Raman en muestras de microplásticos. Los tipos de microplásticos predominantes fueron PE y PP, presentes en un 100%, siendo los plásticos más utilizados. Además, Bolaño et al. (2022) realizó una investigación en aguas superficiales de Escocia utilizando análisis FT-IR, determinando la predominancia de polietileno (PET) en los sedimentos con un porcentaje del 41%. Asimismo, Cao et al (2021) en su investigación en el río Yangtsé se destacó como el principal polímero presente en los sedimentos, constituyendo el 62% del total del polietileno (PE) encontrado en este río.

En la Tabla 6 y la Figura 4, se observa que, en la parte alta, la presencia de polímeros registró un 50% tanto para polietileno como para polipropileno, mientras que, en la parte media y baja, el poliestireno se presenta con una presencia del 100%. Además, estudios adicionales respaldan estos hallazgos. Yifei et al (2023) en su estudio en el río Changjiang menciona la cantidad de polipropileno PP encontrados en este río es 68%. Así como Fanon et al. (2019), en su investigación en el río Sena, seleccionó el polietileno debido a su frecuencia en el medio ambiente. Utilizando microscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), encontró un 90% de fragmentos de microplásticos en el medio acuático. De manera similar, Weiwei et al. (2019) recolectó muestras de plásticos en cuerpos de agua de Bohai mediante tamices de malla de acero inoxidable. Se observó que los plásticos blancos eran los más comunes, representando el 68%, mientras que las partículas transparentes, verdes y amarillas representaban el 11%, 10% y 6%, respectivamente. Las partículas de otros colores constituyeron el 5%. Algunos plásticos blancos presentaban un tono amarillo pálido debido a la

exposición ambiental prolongada, y los fragmentos de plástico azules eran principalmente hilos de pescar rotos.

La Tabla 8 y la Figura 5 proporcionan una visión clara del tamaño de los fragmentos de plástico a lo largo del río. En promedio, se detectan 52.4 unidades por metro lineal para los tamaños de (0.5-2 cm²), (3-6 cm²) y (7-10 cm²) en los tres puntos de muestreo. Notablemente, el tamaño más predominante en todo el recorrido es de 3-6 cm², con un total de 190 unidades y un porcentaje del 40.25%. Esto se explica por la fragmentación de plásticos debido al arrastre por la corriente del río. Asimismo, Ling et al (2020) respalda esta observación al mencionar que los plásticos, al degradarse en el medio ambiente, se dividen en diversas categorías según su tamaño, como (>25 mm), (5-25 mm) y (<5 mm), siendo el tamaño más pequeño (<0,1 μm). Además, Gallitelli et al. (2023) identificaron residuos plásticos en cuerpos de agua con tamaños que iban desde 0,25 cm hasta 6,25 cm. Contrariamente, Roebroek et al. (2022) se enfocaron en elementos de plástico flotantes mayores a 2,5 cm, mientras que García et al. (2023) caracterizaron sus muestras (n = 163) con tamaños entre 1 y 11 cm, mayormente clasificados como macroplásticos.

La Tabla 9 y la Figura 5 revelan que, en un tramo de 5 metros lineales, el color predominante de los fragmentos plásticos varía a lo largo del río. Inicialmente, el color más común es el blanco, con 35 unidades y un 37.23%. En la parte media, el color transparente lidera con 132 unidades y un 29.86%. Por último, el color blanco reaparece con 19 unidades y un 29.69%, destacando en cada punto analizado. Esto sugiere que los desechos transparentes predominan a lo largo de todo el río. Estos hallazgos coinciden con los de Hibault et al (2023), quien encontró que los desechos plásticos blancos representaban el 48% del total de desechos, con un peso de 19.07 gramos por litro (g/L). En contraste, los desechos azules, incoloros y negros fueron menos frecuentes, mientras que los restos plásticos en tonos rojos, amarillos y verdes fueron escasos en comparación con otras tonalidades. Estas investigaciones previas se alinean con la de Ismanto et al. (2023), quienes, al analizar muestras en la cuenca fluvial de Surakarta, identifican 6 grupos de colores, siendo el azul predominante. Por otro lado, Lopes et al. (2023), en su investigación en el río Paraíba do Sul, encontró 18 variedades de

colores en sus muestras, destacando el negro y azul como predominantes. Del mismo modo Zhang, (2019) en su investigación encontró encuerpos de agua de Bohai que los plásticos las blancas eran más comunes que las de colores y representaban el 68%, mientras que las partículas transparentes,

verdes y amarillas representaban el 11%, el 10% y el 6% respectivamente. Otras partículas de color representaron el 5%. Algunos plásticos blancos se habían vuelto de color amarillo pálido debido a la exposición ambiental durante un período prolongado. Los trozos de plástico azules eran principalmente hilos de pescar rotos.

Los resultados de la encuesta, basados en la Tabla 11 y la Figura 7, indican que, de las 374 personas encuestadas, el 58% en la parte alta están de acuerdo en que los plásticos y microplásticos afectan negativamente la calidad del agua, resultando en la pérdida de flora y fauna acuática en el río Mashcón, con un total de 83 personas. En la parte media, donde hay una ciclovía muy transitada, el 66% (124 personas) están totalmente de acuerdo con esta problemática. En cambio, en la parte baja, solo el 20% (39 personas) comparten esta opinión, según las respuestas de los encuestados en la parte media. Estos hallazgos coinciden con los resultados de estudios anteriores como el de Fernández, et al. (2020) en sus resultados de su encuesta realizada, el 91.5% de los participantes expresan la percepción que los residuos plásticos tienen un impacto tanto negativo en los cuerpos de agua como en la flora y fauna acuática, así como en el medio ambiente en general. Además, destaca que gran parte de estos residuos son generados por la propia población. Por otro lado, López, et al. (2021), respalda esta perspectiva al afirmar que la contaminación de residuos plásticos está provocando un deterioro significativo en los ecosistemas y así mismo la afectación a la fauna y flora acuática. Además, Kumari et al. (2022), en su estudio, añade que la diversidad y naturaleza de los ríos se ven afectada por la presencia de plásticos y microplásticos, los cuales han surgido como contaminantes significativos en las últimas décadas. Estas observaciones respaldan la creciente conciencia sobre los impactos negativos de los plásticos en los entornos acuáticos y la importancia de abordar este problema.

Los resultados de la encuesta, obtenidos de la Tabla 12 y la Figura 8 que

recopilan datos de 374 personas, reflejan que, en la parte alta, el 73% (11 personas) mantiene una posición neutral respecto al impacto del deterioro del paisaje del río debido a los residuos plásticos. En la parte media, el 49% (117 personas) está de acuerdo en que estos residuos contribuyen al deterioro del paisaje. Por otro lado, en la parte baja, solo el 16% (39 personas) comparte la percepción de que la presencia de residuos plásticos está vinculada al deterioro del paisaje del río. así mismo Durán (2020), quien destaca un valor significativo del 50% de personas encuestadas indican que la contaminación por plásticos tiene un impacto visual significativo en los paisajes naturales, generando una sensación desagradable en el entorno ambiental. Según Norling, et al. (2024) Alrededor del 75% del total de plásticos que llega a las cuencas y arroyos tiene origen en fuentes no definidas, como deposiciones atmosféricas, desechos y otras fuentes difusas. Este factor contribuye significativamente a la comprensión del presupuesto masivo de contaminantes en los paisajes, volviéndose menos atractivos para aquellos que suelen visitar estos recursos naturales por lo cual se hace necesario realizar esfuerzos adicionales para identificar las fuentes y evaluar la intensidad de la contaminación por otro lado Cappa et al (2023), el impacto de la contaminación por plásticos trasciende las preocupaciones, alcanzando aspectos más amplios que afectan la estética y los valores patrimoniales de los ecosistemas. provocando una disminución en el atractivo general, la acumulación de estos residuos en cuerpos de agua emerge como un factor que puede perturbar tanto la apariencia visual como la percepción estética de estos paisajes específicos.

En la Tabla 13 y la Figura 9 la encuesta realizada a 374 personas, indican una preocupación generalizada en los tres puntos de muestreo del río Mashcón respecto a la presencia de los plásticos y microplásticos en las actividades ganaderas. En la parte alta, un 43% (97 personas) encuestados comparte esta inquietud, mientras que, en la parte media y baja, el 45% (103 personas) y el 12% (28 personas), respectivamente, también expresan su acuerdo con esta relación preocupante. Esta preocupante realidad se sustenta en investigaciones que destacan la gravedad de este problema en diferentes contextos como los hallazgos de Mofijur et al (2021) y Karna et al (2022) subrayan la urgencia de abordar la contaminación por plásticos y microplásticos en la actividad ganadera.

Los efectos perjudiciales en la salud del ganado y la posible contaminación de la cadena alimentaria plantean preocupaciones significativas tanto para la agricultura como para la salud humana. así como de Hernández (2019) en el río Tecate proporciona un ejemplo ilustrativo al recopilar muestras en áreas donde se regaban pastos y el ganado se abastecía de agua del río. Este enfoque práctico demuestra cómo los plásticos pueden ingresar directamente a las cadenas alimentarias, afectando la salud de los animales y, por ende, la calidad de los productos ganaderos. así mismo Demétris et al. (2023) subraya uno de los efectos más trágicos de esta problemática, que es la muerte del ganado tras la ingestión de una mezcla de rastrojos con plásticos. Este impacto letal destaca la urgencia de abordar la contaminación plástica en el entorno agrícola y ganadero para preservar la salud de los animales y garantizar la seguridad alimentaria.

Los resultados obtenidos de la encuesta, como se evidencia en la Tabla 14 y la Figura 10 con la participación de 374 personas, revelan diferentes posturas en relación con la afirmación sobre los efectos tóxicos y perjudiciales de los plásticos y microplásticos en el suelo y las plantas del río Mashcón. En la parte alta, el 29% (7 personas) adopta una posición neutral, mientras que, en la parte media, el 48% (108 personas) está de acuerdo con esta afirmación, y en la parte baja, el 15% (19 personas) está totalmente de acuerdo. Estos hallazgos se alinean con investigaciones previas. Saad et al. (2023) respaldan la nocividad de la mayoría de los residuos plásticos y microplásticos para el medio ambiente, destacando su propensión a la contaminación biológica en entornos acuáticos. Asimismo, Wu et al (2019) resalta que aproximadamente el 80% de la contaminación por microplásticos en entornos marinos proviene de fuentes terrestres y fluviales, subrayando la amenaza potencial para la calidad de los recursos hídricos utilizados en la irrigación y sus consecuencias adversas en plantas y biodiversidad acuática. Adicionalmente, Zhang et al. (2024) aportan una perspectiva crítica sobre la toxicidad de los productos de oxidación de los plásticos, sugiriendo que estos podrían presentar mayores riesgos ambientales y biológicos en cuerpos de agua dulce.

VI. CONCLUSIONES

la presencia de los residuos plásticos más predominantes son los desechos comerciales, representando una cantidad significativa de 1.7 kg en los tres puntos de muestreo. del mismo modo los desechos domésticos muestran una cantidad similar, los desechos de agricultura/ganadería representan una menor significancia, y los desechos industriales tienen la menor presencia con 0.17 g. A pesar de su baja cantidad absoluta, los desechos industriales parecen tener un impacto ambiental reducido en comparación con los desechos comerciales, que emergen como la principal fuente de preocupación en la zona, estos hallazgos resaltan la necesidad de abordar específicamente la gestión de los desechos comerciales para mitigar el impacto ambiental y preservar la salud de las comunidades locales y el ecosistema del río Mashcón.

La identificación de polímeros en agua y sedimento evidencia la notable presencia de polipropileno y poliestireno, con un 25% en el sedimento y un 100% en el agua. Estos resultados indican claramente que hay presencia de polímeros en el río Mashcón, aunque su proporción no sea uniforme, confirmando la existencia de estos materiales en el entorno fluvial.

En base al análisis de la cantidad y clasificación de los residuos plásticos en el río Mashcón, se observa que los plásticos en el río se distribuyen en diferentes tamaños, destacando el rango de 3-6 cm² con una cantidad significativa de 190 unidades en 5 metros lineales. Asimismo, los plásticos de 0.5-2 cm² muestran una presencia notable con 126 unidades en el mismo espacio. En cuanto a los colores, se identificaron diversos tonos, siendo el transparente el más abundante con 166 unidades, mientras que el color anaranjado presenta la menor presencia, con tan solo 11 unidades de partículas. Este análisis detallado proporciona una visión clara de la variedad de tamaños y colores de los residuos plásticos presentes en el río Mashcón.

La encuesta realizada a los habitantes cercanos al río Mashcón refleja de manera contundente los impactos negativos de la presencia de plásticos y microplásticos en las actividades económicas y sociales de las comunidades. Los resultados indican que la biodiversidad y el ecosistema del río se ven

significativamente afectados, comprometiendo la calidad del agua. Además, se evidencia un deterioro en el paisaje y la atracción turística de la zona debido a la presencia de estos materiales. Un impacto adicional se observa en la ganadería, ya que la presencia de plásticos en campos de pastura afecta directamente a la salud del ganado. Además, se destaca que el plástico obstaculiza el crecimiento adecuado de las plantas al interferir con las raíces y afecta la filtración natural del agua. Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de abordar la contaminación por plásticos en el río Mashcón para preservar tanto la salud ambiental como las actividades económicas y sociales de las comunidades locales.

VII. RECOMENDACIONES

Recomiendo la implementación de medidas integrales para reducir la generación de desechos plásticos, abarcando la gestión sostenible de los desechos comerciales, domésticos, industriales, y los provenientes de la ganadería y agricultura. Se propone llevar a cabo campañas de concientización que involucren a la comunidad local y programas específicos de reducción de plásticos de un solo uso. Estas iniciativas no solo abordarán la preocupación ambiental en el río Mashcón, sino que también contribuirán a preservar la salud de las comunidades locales y el ecosistema circundante

Se podrían implementar programas educativos dirigidos a la comunidad local, junto con representaciones teatrales que ilustren los impactos adversos de los plásticos en el río Mashcón. Esta estrategia tiene como objetivo aumentar la conciencia acerca de estos problemas y promover prácticas sostenibles de gestión de residuos en la zona.

Colaborar con la comunidad agrícola para promover prácticas agrícolas sostenibles que minimicen la generación de desechos plásticos y reduzcan su impacto en el río.

Establecer programas de incentivos para la recolección de residuos plásticos, involucrando a la comunidad local en actividades de limpieza y recolección de desechos.

Fomentar la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de residuos y la conservación del río, asegurando que sus perspectivas y preocupaciones sean considerada

REFERENCIAS

- Bollaín Pastor Clara, Vicente Agulló David. 2020. Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública. Centro de Salud Pública de Alicante. Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. España: s.n., 2020.
- Sánchez Salas Werlin, Escobar Pérez Jaime. 2018. Deficiencias de la legislación ambiental para establecer responsabilidad administrativa del ciudadano por la contaminación del agua del río Mashcón – Cajamarca (2013- 2017). COPYRIGHT. Cajamarca: s.n., 2018.
- Tin, Lee; Sin, Balakrishnan, Vineshaa; Bee, Soo-Tueen; Soo-Ling, Bee. 2023. A Review of the Current State of Microplastic Pollution in South Asian Countries. Sustainability; Basel. Switzerland, Basel: MDPI AG, 2023.
- Bazán Durand, Ángel Oklander, Cerna Chuquilín, Katerine del Pilar. 2022. Contaminación orgánica y microbiológica del río Mashcón Cajamarca 2022. Cajamarca: s.n., 2022. Vol. 1, 1.
- Muñante, Rubén Eduardo Manrique. 2019. Microplásticos en sedimentos fluviales de la cuenca baja y desembocadura del río Jequetepeque, Perú: s.n., 2019.
- SIGERSOL. 2022. Ministerio del Ambiente. Ministerio del Ambiente. 2022.
- Suet, Lan; Wang, Hui; Huang, Qiujie; Yang, Changfu; Wang, Luochun; Lou, Ziyang; Zhou, Qian; Wang, Tiantian; Ning, Chengqi. 2023. Microplastics in Landfill Leachate: A Comprehensive Review on Characteristics, Detection, and Their Fates during Advanced Oxidation Processes. Water; Basel. Suiza: MDPI AG, 2023. 2.
- GRC. 2019. <https://portal.regioncajamarca.gob.pe/comment/reply/38906>. 18 de marzo de 2019.
- Amelia May Tan Suet, Wan Mohd Afiq Wan Mohd Khalik, Meng Chuan Ong, Yi Ta Shao, Hui-Juan Pan, and Kesaven Bhubalan. 2021. Marine microplastics as vectors of major ocean pollutants and its hazards to

the marine ecosystem and humans. Progress in Earth and Planetary Science; Heidelberg. Taiwan: Springer Nature B.V., 2021. 1

Nesterovschi, Marica, Ioana, Andrea Levei, Erika, Bogdan Angyus, Simón. 2023. Spectrochimica Acta - Parte A: Espectroscopía Molecular y Biomolecular. Transporte subterráneo de microplásticos evidenciado en manantiales kársticos y su caracterización mediante espectroscopia Raman. Rumania: s.n., 2023.

Alimi, Olubukola. 2021. The Transformations and Fate of Nanoplastics and Microplastics in Aquatic Environments. ProQuest Dissertations and Theses. Estados Unidos: ProQuest Dissertations Publishing, 2021. 235.

Iannilli, Valentina; Passatore, Laura; Carloni, Serena; Lecce, Francesca; Sciacca, Giulia; Zacchini, Massimo; Pietrini, Fabrizio. 2023. Microplastic Toxicity and Trophic Transfer in Freshwater Organisms: Ecotoxicological and Genotoxic Assessment in *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. and *Echinogammarus veneris* (Heller, 1865) Treated with Polyethylene Microparticles. Water; Basel. Suiza, Basilea: MDPI AG, 2023. 5.

Laursen, Simon Nyboe, Fruergaard, Mikkel, Dodhia, Maya Shakunt, Posth, Nicole Rita. 2023. Decantación de microplásticos flotantes en estuarios: la importancia de la floculación. Dinamarca: s.n., 2023.

Ita Nagy, Diana, Vázquez-Rowe, Ia, Kahhat, Ramzy. 2023. Desarrollo de una metodología para cuantificar los residuos plásticos mal gestionados que ingresan al océano en los países costeros. Perú: s.n., 2023.

Loayza, Eric, Trigoso Barrientos, Amaya C, Janssens, Geert P.J. 2023. Evidencia de microplásticos en agua y peces comerciales de un lago de montaña a gran altitud (Lago Titicaca). Bolivia: s.n., 2023.

Muñante, Rubén Eduardo Manrique. 2019. Microplásticos en sedimentos fluviales de la cuenca baja y desembocadura del río Jequetepeque,

Perú. Repositorio PUCP. Perú: s.n., 2019. 103.

Chota-Macuyama, Werner, Chong Mendoza, Jhancarlo, 2023. Primer registro de ingesta de microplásticos por un importante pez comercial en la ciudad de Iquitos, Amazonía peruana. Perú: s.n., 2023.

Keilly Clarisa Calla Cacho, María Catalina Castrejón Chávez, Héctor Gavini Ruiz Cruzado. 2019. Clasificación de residuos sólidos en el río san lucas en el malecón la merced Cajamarca, 2019. Cajamarca: s.n., 2019.

Lamba, N., Raj, R., & Singh, P. (2022). Mechanical response of recycled carbon fiber reinforced polymer fibers in high-strength concrete. ScienceDirect.

Sánchez, M. Á. (2019). Descontaminación del río Rímac. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima

Huánuco, Joel Edgar Salazar. 2020. Evaluación del impacto de las aguas residuales sobre la calidad del agua del río Tarma en el período 2015-2019. Repositorio Institucional Continental. Huancayo: 2020. Vol. 1, 1.

Martínez, José M. Domínguez. 2018. El impacto económico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Málaga. El impacto económico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Málaga. Málaga: s.n., 2018. Vol. 16, 3.

Veiga, Joana Mira; Veen, Bastien van; Buckman, Lora; Gils, Jos van; Dhanang, Tri Wuriyandoko; van der Sluys, Caroline; Philp, Kate; Acharya, Anjali. 2023. Assessing Plastic Waste Discharges into the Sea in Indonesia: An Integrated High-Resolution Modeling Approach That Accounts for Hydrology and Local Waste Handling Practices. Water; Basel. Indonesia: MDPI AG, 2023. Vol. 15, 6.

MINAN. 2020. Cifras del mundo y el Perú. Ministerio del Ambiente. Perú: <https://www.minam.gob.pe/>, 2020.

- Pazos, Rocío Soledad. 2021. Estudio de microplásticos en la columna de agua, sedimento intermareal y biota residente en la costa del estuario del Río de la Plat. España: s.n., 2021.
- Narcisa Dolores Piza Burgos, Francisco Alejandro Amaiquema Márquez, Gina Esmeralda Beltrán Baquerizo. 2019. Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. Methods and techniques in qualitative research. Some necessary details. cuba: s.n., 2019. Vol. 15.
- Chávez Vásquez, Manuel. 2020. Mashcón, el río cajamarquino que se ahoga en basura. Cajamarca : s.n., 2020.
- Serrato, Jose Guillermo Gómez. 2019. Diagnóstico del impacto del plástico - botellas sobre el medio. Cundinamarca: s.n., 2019. Vol. 1.
- Nesterovschi Ion, Ioana Marica, Erika Andrea Levei, Simon Bogdan Angyus, Marius Kenesz, Oana Teodora Moldovan, Simona Cîntă Pînzaru. 2023. Transporte subterráneo de microplásticos evidenciado en manantiales kársticos y su caracterización mediante espectroscopía Raman. Rumania : s.n., 2023. Vol. 298. 122811.
- Calla Cacho Keilly Clarisa, Castrejón Chávez María Catalina , Ruiz Cruzado Héctor Gavini. 2019. "CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RÍO SAN LUCAS EN EL MALECÓN LA MERCED, CAJAMARCA, 2019". Cajamarca : s.n., 2019. Vol. 1, 5.
- Burrows Stephen D., Simona Frustaci, Kevin V. Thomas, Tamara Galloway. 2020. Ampliación de la exploración de las características e interacciones dinámicas de las superficies de microplásticos. Australia: s.n., 2020. Vol. 130.
- Dehghanian Zahra, Behnam Asgari Lajayer, Zahra Biglari Quchan Atigh, Shahnoush Nayeri, Mohammad Ahmadabadi, Leila Taghipour, Venkatramanan Senapathi, Tess Astatkie, G.W. Price. 2023. Absorción, toxicidad y desintoxicación de micro (nano) plásticos en las plantas: desafíos y perspectivas. India : s.n., 2023. Vol. 268.

- Demétris, Briassoulis. 2023. Los plásticos agrícolas como una amenaza potencial para la seguridad alimentaria, la salud y el medio ambiente a través de la contaminación del suelo por microplásticos. Grecia : s.n., 2023. Vol. 892.
- Fernández-Sánchez, Iría, Gago-Cortés, Carmen y Alló, María. 2020. Opciones estratégicas ante la contaminación marina. Análisis de las preferencias de los ciudadanos en el norte de Galicia (España). *Atlantic Review of Economics*; La Coruna: Atlantic Review of Economics, 2020. 1. 22542558.
- Gallitelli. L, G. Di Lollo, C. Aduce, M.R. Maggi, B. Trombetta, M. Scalici. 2023. Las plantas acuáticas atrapan plásticos de diferentes tamaños en experimentos con canales interiores. Roma, Italia: s.n., 2023. Vol. 863.
- Hernández Hernández estephani, Damián Pérez Dana Fernanda. 2019. Evaluación de microplásticos en sedimentos del río tecate. Tijuana: s.n., 2019. Vol. 1.
- Ismanto Aris, Tony Hadibarata, Denny Nugroho Sugianto, Muhammad Zainuri, Risky Ayu Kristanti, Ulung Jantama Wisha, Undang Hernawan, Malya Asoka Anindita, Audrey Primus Gonsilou, Mohamed Soliman Elshikh, Amal M. Al-Mohaimeed, Arshad Mehmood Abbasi. 2023. Primera evidencia de microplásticos en el agua y los sedimentos de la cuenca fluvial de la ciudad de Surakarta, Indonesia. Indonesia : s.n., 2023. Vol. 196.
- Kumari Anuradha, Sarika. 2022. Capítulo 13 - Biodiversidad fluvial e importancia: amenazas potenciales y desafíos para la conservación. India : s.n., 2022.
- Lopes Costa Leonardo, Igor David da Costa, Ilana Rosental Zalmon. 2023. Microplásticos en aguas de confluencia de ríos tropicales: revisión general y estudio de caso en la cuenca del río Paraíba do Sul. Brasil :s.n., 2023. Vol. 338.

- López Botero, Sebastián, Alvarez Arboleda, Carlos Augusto. 2021. Disposición de residuos sólidos plásticos en la zona del ROPME. Una problemática latente. Colombia, Medellín : s.n., 2021. Vol. 13. 2027-8101.
- Mashura Shammi, Md Jahanggir Alam, Shafi M. Tareq. 2023. Distribución de microplásticos en aguas costeras y sedimentos desde la cuenca del río Ganges hasta el estuario de Meghna en Bangladesh. Bangladesh : s.n., 2023. Vol. 266.
- Saad, Dalia. 2023. ¿Por qué los microplásticos son contaminantes excepcionales? Sudáfrica : s.n., 2023.
- Sarria-Villa, Rodrigo Andrés, Gallo-Corredor, José Antonio. 2019. La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. Colombia. : s.n., 2019. Vol. 8. 2145-2628.
- Simul Bhuyan, Venkatramanan S, Selvam S, Sylvia Szabo, Md. Maruf Hossain, Paramasivam C.R, Jonathan M.P, Md. Shafiqul Islam. 2021. Plásticos en el ecosistema marino: una revisión de sus fuentes y conductos de contaminación. México : s.n., 2021. Vol. 41.
- Mofijur M. S.F. Ahmed, S.M. Ashrafur Rahman, SK. Yasir Arafat Siddiki, A.B.M. Islam Saiful, M. Shahabuddin, Hwai Chyuan Ong , T.M.I. Mahlia un, Djavanroodi b, Espectáculo de Pau Loke. 2021. Origen, distribución y amenaza emergente de los micro y nanoplásticos para los organismos marinos y la salud humana: impacto socioeconómico y estrategias de gestión. Australia : s.n., 2021. Vol. 195, 1. 110857.
- Eriksen Marco, Amy Lusher, Mia Nixon, Ulrich Wernery. 2021. La difícil situación de los camellos que comen residuos plásticos. EE. UU. : s.n., 2021. Vol. 185.
- Wu, Xiaojian, Pan, Jie, Li, Meng, Li, Yao, Bartlam, Marcos, Wang, Yingying. 2019. Enriquecimiento selectivo de patógenos bacterianos mediante biopelícula microplástica. China : s.n., 2019. Vol. 165.

- Cappa, Paolo, Walton, Mark, Paler, Maria Christina , Taboada, Evelyn, Hiddink, Jan, Skov, Martin W. 2023. Impacto de la estructura y el paisaje de los manglares en la captura de macroplásticos. Filipinas : s.n., 2023. Vol. 194, 1.
- Wenyu Zhao, Jing Li, Meng Yue Liu, Rui Wang, Boxuan Zhang, Xiang-Zhou Meng, Shengwei Zhang. 2024. Variaciones estacionales de microplásticos en aguas superficiales y sedimentos en una fuente de agua potable de un río interior en el sur de China. China : s.n., 2024. Vol. 908.
- Yifei Li, Qingbing Lu, Jian Yang, Yi Xing, wei ling, Kai Liu, Qizhen Yang, Hongjie Ma, Zengxin Pei, Tianqi Wu, Hao Chen Guo, Ziyuan Gao, Lian Feng Zhao, Junnan Sun, fan yang, Ximei Tang, Xiaoyan Li, Ding Zhao. 2023. El destino de la contaminación por microplásticos en el estuario del río Changjiang: una revisión. China : s.n., 2023. Vol. 425.
- Liong, Rachael Mei Yen, Hadibarata, Tony, Yuniarto, Adhi, Tang, Kuok Ho Daniel, Khamidun, Mohd Hairul. 2021. Presencia de microplásticos en el agua y los sedimentos del estuario del río Miri, isla de Borneo. Malasia : s.n., 2021. Vol. 232, 8.
- Hongjie Zhou, Iyu Zhou, Keke Ma. 2020. Microfibra procedente de aguas residuales de teñido e impresión de textiles de un parque industrial típico en China: aparición, eliminación y liberación. China : s.n., 2020. Vol. 739.
- Salla Selonen, Andraž Dolar, Anita Jemec Kokalj, Tina Skalar, Lidia Parramón Dolcet, Rachel Hurley, Cornelis AM van Gestel. 2020. Explorando los impactos de los plásticos en el suelo: los efectos de las fibras textiles de poliéster en los invertebrados del suelo. Noruega : s.n., 2020. Vol. 700.
- Baskaran shaileshkumar, Mithili Sathiavelu. 2022. Capítulo 2 - Bioaugmentación y bioestimulación de vertederos para la degradación del plástico. India : s.n., 2022. Vol. 1.

- Wuerthner, George. 2020. Impactos del ganado en los desiertos. Estados Unidos : s.n., 2020. 222-229.
- Skariyachan, S., Manjunath, M., Shankar, A., Bachappanavar, N., Patil, A.A. 2019. Aplicación de nuevos consorcios microbianos para la remediación ambiental de sitios y la gestión de desechos peligrosos hacia el polietileno de baja y alta densidad y la priorización de una intervención biotecnológica rentable, ecológica y sostenible. Suiza: s.n., 2019. 978-3-319-73644-0.
- ANA. 219. Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad del agua. 219.
- Pengyang Bian, Yixuan Liu, Kaihui Zhao, YueHu, Jie Zhang, Lee Kang, Weibo Shen. 2022. Variabilidad espacial de la contaminación por microplásticos en la superficie de los ríos en una zona de transición de llanura montañosa: un estudio de caso en la llanura del río Chin Ling-Wei, China. 2022. Vol. 232.
- Bolaño Alessandra Perfetti, alberto araneda, Katherine Muñoz, Ricardo O Barra. 2022. Ocurrencia y distribución de microplásticos en suelos y sedimentos intermareales en Bahía Fildes, Antártida Marítima. Escocia : s.n., 2022. Vol. 8.
- Cao lu, Di Wu, Peng Liu, Wenyou Hu b, Li Xu, Yicheng Sun, Qiumei Wu, kang tian, Biao Huang, Seo Joon Yoon, Bong Oh Kwon, Jong Seong Khim. 2021. Ocurrencia, distribución y factores que afectan a los microplásticos en suelos agrícolas a lo largo del tramo inferior del río Yangtze, China. China : s.n., 2021. Vol. 794.
- Fanon Juliana, Nicolás Delorme, Fabienne Lagarde. 2019. De los macroplásticos a los microplásticos: papel del agua en la fragmentación del polietileno. Francia : s.n., 2019. Vol. 236.
- Faraca Giorgia, Thomas Astrup. 2019. Residuos plásticos de centros de reciclaje: Caracterización y evaluación de la reciclabilidad del plástico. Dinamarca : s.n., 2019. Vol. 95.
- Priyambada Gunadi, udhi Kurniawan, Gerry Rilian Sitompul, lita Darmayanti.

2023. La abundancia de microplásticos en los sedimentos afluentes de Siak en el área de la cuenca, ciudad de Pekanbaru, Riau (estudio de caso del río Sago). Indonesia : s.n., 2023. Vol. 87.

Weiwei Zhang, Shou Feng Zhang, Juying Wang, Yan Wang, Jingli Mu, Ping Wang, Xinzhen Lin, Deyi Ma. 2019. Contaminación por microplásticos en las aguas superficiales del mar de Bohai, China. China : s.n., 2019. Vol. 231.

Yifei Li, Qingbing Lu, Jian Yang, Yi Xing, wei ling, Kai Liu, Qizhen Yang, Hongjie Ma, Zengxin Pei, Tianqi Wu, Hao Chen Guo, Ziyuan Gao, Lian Feng Zhao, Junnan Sun, fan yang, Ximei Tang, Xiaoyan Li, Ding Zhao. 2023. El destino de la contaminación por microplásticos en el estuario del río Changjiang. China : s.n., 2023. Vol. 425.

Jing Sub, Xiong Xiong ,Xiang Wu ,Chenxi Wua , Jiantong Liu. 2019. ontaminación por microplásticos de sedimentos a orillas de lagos remotos en la meseta del Tíbet, China. Microplastic pollution of lakeshore sediments from remote lakes in Tibet plateau, China., china: s.n., 2019

Cantos, Maria Esperanza Iñiguez. 2019. Estudio de la contaminación marina por plásticos y evaluación de contaminantes derivados de su tratamiento. Estudio de la contaminación marina por plásticos y evaluación de contaminantes derivados de su tratamiento. Alicante : s.n., 2019. Rachid Dris, Johnny Gasperi, Bruno Tassin. 2019. Microplásticos de agua dulce . Fuentes y destino de los microplásticos en áreas urbanas: un enfoque en la megaciudad de París. Paris : s.n., 2019.

M. Ateia, G. Ersan, MG Alalm, DC Boffito, T. Karanfil. 2022. fuentes de microplásticos, destino, toxicidad, detección e interacciones con microcontaminantes en ecosistemas acuáticos: una revisión de revisiones. 2022.

Ribeiro de Jesus, Cleberson, Lourdes Lazzarotto Cabral, Ivaniza. 2023. Análisis de la erosión laminar en zonas de uso agrícola y pastoral:

cuenca del río tenente amaral – mt. Analysis of laminar erosion in areas with agricultural and pasture usage: hydrographic basin of the tenente amaral river – mt. Brasil : s.n., 2023.

Katerine, Ordoñez Agredo,. 2013. Pirólisis del tereftalato de polietileno y poliestireno para la síntesis de nanoestructuras de carbono: una revisión bibliométrica. Pyrolysis of polyethylene terephthalate and polystyrene for the synthesis of carbon nanostructures: a bibliometric review. Colombia : s.n., 2013. Vol. 22.

Karna Ramachandraiah, Kashif Ameer, Guihun Jiang, Geun Pyo Hong. 2022. Science of The Total Environment. Contaminación por micro y nanoplasticos en la producción ganadera: vías de entrada, efectos potenciales y desafíos analíticos. Corea : s.n., 2022.

Yuan Lia, Wujuan Mib , Li Ji, Qiusheng He, Ping Heng Yang, Shulian Xie, Yonghong Bi. 2023. Science of The Total Environment. La urbanización y la intensificación de la agricultura aumentan conjuntamente la desigualdad espacial de la calidad del agua de los ríos. china : s.n., 2023.

Magnus Norling un, Raquel Hurley, Teresa Schell, Martyn. Futterc,Andreu Ricob, Marco Vighi, alberto blancob, José LJ Ledesma, Luca Nizzetto. 2024. Journal of Hazardous Materials. Eficiencia de retención de microplásticos en un paisaje estimada a partir de predicciones de modelos dinámicos validados empíricamente. Noruega : s.n., 2024.

Zekun Zhang, Shichun Zou. 2024. Environmental Pollution. Envejecimiento de plásticos en ambientes acuáticos: Trayectorias, comportamiento ambiental, impactos ecológicos, análisis y cuantificaciones. China : s.n., 2024.

Paolo Cappa, Mark EM Walton,María Cristina O. Paler b,Evelyn B. Taboadac,Jan G. Hiddink,Martín W. Skova. 2023. Marine Pollution Bulletin. Impacto de la estructura y el paisaje de los manglares en la captura de macroplásticos. Reino Unido : s.n., 2023.

- García Pimental, Fernández B. 2023. Science of The Total Environment. Los plásticos flotantes como muestras integradoras de contaminantes orgánicos heredados y de preocupación emergente en las zonas costeras del Mediterráneo occidental. España : s.n., 2023. Vol. 905.
- Caspar Roebroek, Charlotte Laufkotter, Daniel Gonzales. 2022. Environmental Pollution. En busca de los plásticos perdidos: grandes incertidumbres en la exportación de plástico fluvial al mar. Africa : s.n., 2022. Vol. 162.
- Richard, Thompson. 2018. Microplastic Contamination in Aquatic Environments. Aparición, destino y efecto de los microplásticos en sistemas de agua dulce. EE.UU : s.n., 2018.
- Cristóbal Blair Crawford, Brian Quinn. 2018. Microplastic Pollutants. Producción de plástico, residuos y legislación. EE.UU : s.n., 2018.
- Medrano Dafne Erkes, Thompson Richard. 2018. Effect of Microplastics in Freshwater Systems. Aparición, destino y efecto de los microplásticos en sistemas de agua dulce. Reino Unido : Eddy Y. Zeng, 2018.

IX. ANEXO

ANEXO 1. Tabla de categorización

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

Categoría de estudio	Definición conceptual	Categoría	Subcategoría	Códigos	
V.I.					
Plásticos y microplásticos	Los plásticos son materiales orgánicos sintéticos y forma parte de la mayoría de los artículos de consumo, su inadecuado manejo y descomposición lenta conduce a la acumulación en el medio ambiente, conformando los diferentes tipos de microplásticos, las mismas que se degradan en fragmentos imperceptibles a simple vista a un tamaño máximo de 7 mm, esta característica permite dispersarse y llegar a todos los espacios. Lescura et al (2023)	Características y tipos de microplástico en agua y sedimento en el río Mashcón	Polietileno	Razón	
			Polipropileno	Razón	
			Agricultura y ganadería	Razón	
		Tipos de residuos plásticos según su origen en el río Mashcón	Desechos domésticos	Razón	
			Desechos comerciales	Razón	
			Agricultura y ganadería	Razón	
	Características físicas de residuos plásticos en el río Mashcón	Tamaño y color	Razón		
V.D.					
Evaluación en la contaminación de las aguas	Tiene consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los entornos, ahogan muestran vías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes. Pengyang et al (2022)	Daños a la biodiversidad y al ecosistema del río Mashcón.	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.	2	
			Perdida de fauna acuática del río Mashcón.	2	
			Perdida de flora acuática del río Mashcón.	2	
			Deterioro del paisaje del río Mashcón.	Cambio del paisaje del río Mashcón.	1
				Presencia de residuos plásticos en campos de pasturas	1
				Agua de riego con plásticos	3
				Presencia de plásticos en campos de pasturas	1
				Casos de ganados afectados por plásticos	2
				Capacidad de filtración de agua	2
				Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta del río Mashcón.	Desarrollo de raíces de las plantas

Anexo 2. Fichas de recolección de datos de polímeros

Ficha de tipos de Polímeros				
N° Muestra	Puntos de Ubicación	Poliétileno	Propileno	Poliestireno
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
18				

Anexo 3. Ficha de registro de color, tamaño y tamaño

Ficha para color, tamaño y tamaño				
N° Muestra	Puntos de Ubicación	color	tamaño	cantidad
Cuadrante 1				
cuadrante 2				
cuadrante 3				

Anexo 4. Encuesta de la variable dependiente

	ITEMS	Afirmaciones sobre los Impacto en la contaminación de las aguas	Escala				
			Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.	1	2	3	4	5
IMPACTO EN LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS	1	Cree usted que el aumento de plásticos y microplásticos está causando un deterioro preocupante en la calidad del agua del río Mashcón.					
	2	Considera usted que se deben establecer sistemas análisis para evaluar el nivel de contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón.					
		Perdida de fauna acuática del río Mashcón.					
	3	Considera que el aumento de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ha afectado la pérdida total de los renacuajos.					
	4	Considera que el uso responsable de los plásticos puede contribuir a disminuir la contaminación del río Mashcón y preservar las especies que habitan.					
		Perdida de flora acuática del río Mashcón.					
	5	Cree usted que una limpieza de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ayude a recuperar algunas especies de plantas perdidas como el berro.					
	6	Usted cree que los plásticos vienen siendo los					

		uno de los causantes para la pérdida de flora acuática del río Mashcón.					
		Cambio del paisaje del río Mashcón.					
DETERIORO DEL PAISAJE DEL RIO MASHCON	7	La acumulación de plásticos y microplásticos con el pasar del tiempo han deteriorado el paisaje del río Mashcón.					
DAÑOS A LAS ACTIVIDADES		acumulacion de residuos plasticos en campos de pasturas					
	8	Ustede cree que la acumulacion de plasticos en campos de pasturas afecta al crecimiento adecuado de pastos.					
GANADERAS DEL RIO MASHCON		Agua de riego en pasturas con plásticos y Microplastico del río Mashcón.					
	9	Cree usted que el agua de riego del río Mashcon no aporta					
	10	El uso de agua de riego contaminada con plásticos y microplásticos del río Mashcón en campos de pasturas afecta negativamente en su desarrollo.					
	11	Usted cree que la contaminación por plásticos y microplásticos influye en las enfermedades del ganado.					
		Presencia de plásticos en campos de pastos					
	12	Usted cree que la presencia de plásticos en los campos de pasturas es el principal causante de la intoxicación del ganado vacuno.					
		Casos de ganados afectados por plásticos del río Mashcón.					
	13	Considera que el consumo de pastos regados con agua del río Mashcón afecta la productividad lechera del ganado.					
	14	Usted cree que el ganado está siendo afectado debido al consumo de pasto irrigado con agua proveniente del río Mashcón.					

		Capacidad de filtración de agua del río Mashcón.					
EFFECTOS TOXICOS Y NOCIVOS EN SUELO Y PLANTA DE RIO	15	<p>¿cree usted que tanto el suelo como las plantas, junto con la capacidad de filtración del agua del río Mashcón, están siendo afectados a causa de la presencia de plásticos</p>					
	16	<p>¿Usted cree que la toxicidad de los plásticos ha afecta el desarrollo de los cultivos de pastos.</p>					
MASHCON		Desarrollo de raíces de las plantas del río Mashcón.					
	17	<p>¿Usted considera que la acumulación de plásticos en las raíces de sauce está afectando en su crecimiento.</p>					

Trujillo, 03 de julio del 2023

Estimado (a): Gary Christiam Farfán Chilicaus

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUEZ (a) para validar el contenido del instrumento:

“Encuesta”

Para lo cual se hace entrega formal de la delimitación conceptual y operacional del constructo, formatos de evaluación y el protocolo de aplicación, el cual deberá llenar siguiendo su criterio profesional y teórico, a fin de evaluar la relevancia, coherencia, claridad y contexto de los ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración, su apoyo permitirá utilizar un instrumento con garantía de validez científica en contexto peruano. Quedo de Ud. en espera de su evaluación.

Atentamente:

Nombres y Apellidos

Estudiantes:

Infante de la Cruz Rosmeli

Rojas Vargas, Luz Esther

Universidad:

Cesar Vallejo

Informe de Juez-Experto de validación del Instrumento de Investigación

1. DATOS GENERALES

- 1.1. **Título de la Investigación:** *“Impacto de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.”*
- 1.2. **Apellidos y Nombres del Juez-Experto:** Farfán Chilicaus Gary Christiam
- 1.3. **Grado Académico:** Ingeniero Metalurgista - Ambiental
- 1.4. **Institución en la que trabaja el Juez-Experto:** Universidad Cesar Vallejo
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Docente tiempo parcial- ucv
- 1.6. **Instrumento motivo de evaluación:** Encuesta
- 1.7. **Autor del instrumento:** Infante de la Cruz Rosmeli - Rojas Vargas, LuzEsther

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LOS ITEMS

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

CLARIDAD: Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3

ACTUALIDAD: El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.

Nada actual	Poco actual	Actual	Totalmente actual
0	1	2	3

ORGANIZACIÓN: Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan

hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.

Nada organizado	Poco organizado	Organizado	Totalmente organizado
0	1	2	3

COHERENCIA: Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.

Nada coherente	Poco coherente	Coherente	Totalmente coherente
0	1	2	3

Más criterios para evaluar el instrumento

OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				

Matriz Operacional de Variables de Investigación

MATRIZ DE CATEGORIZACION DE VARIABLES				
Categoría de	Definición conceptual	Categoría	Subcategoría	Códigos

estudio				
V.D.				
Impacto en la contaminación de las aguas	<p>Tiene consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los entornos, ahogan muestran vías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes. Pengyang et al (2022)</p>	Daños a la biodiversidad y al ecosistema del rio Mashcón.	Deterioro de calidad del agua del rio Mashcón.	2
			Perdida de fauna acuática del rio Mashcón.	2
			Perdida de flora acuática del rio Mashcón.	2
		Deterioro del paisaje del rio Mashcón.	Cambio del paisaje del rio Mashcón.	1
			Alteración del paisaje debido a malos olores	1
		Daños a las actividades ganaderas del rio Mashcón.	Atracción del paisaje del rio Mashcón.	1
			Agua de riego con plásticos	2
			Presencia de plásticos en campos de pasturas	1
		Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta del rio Mashcón.	Casos de ganados afectados por plásticos	2
			Capacidad de filtración de agua	2
Desarrollo de raíces de las plantas	1			

EVLUACIÓN DE LOS ITEMS

SECCIÓN II. Impacto en la contaminación de las aguas (Variable dependiente)

ÍTEMS	Impacto en la contaminación de las aguas	Claridad				Actualidad				Organización				Coherencia				
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.																	
1	Cree usted que el aumento de plásticos y microplásticos está causando un deterioro preocupante en la calidad del agua del río Mashcón.				X				X				X					X
2	Considera usted que se deben establecer sistemas análisis para evaluar el nivel de contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón.			X					X				X					X
	Perdida de fauna acuática del río Mashcón.																	
3	Considera que el aumento de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ha afectado la pérdida total de los renacuajos.			X					X				X					X
4	Considera que el uso responsable de los plásticos puede contribuir a disminuir la contaminación del río Mashcón y preservar las especies que habitan			X					X				X					X
	Perdida de flora acuática del río Mashcón.																	
5	Cree usted que una limpieza de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ayude a recuperar algunas especies de plantas perdidas como el berro.				X				X				X					X
6	Usted cree que la protección y preservación de la flora acuática son fundamentales para mantener el equilibrio y la sostenibilidad del ecosistema del río Mashcón.				X				X				X					X
	Cambio del paisaje del río Mashcón.																	
7	La acumulación de plásticos y microplásticos con el pasar del tiempo han deteriorado el paisaje del río Mashcón																	

	Capacidad de filtración de agua del río Mashcón.																	
15	Es preocupante la presencia de efectos tóxicos y dañinos en el suelo y plantas, así como la capacidad de filtración del agua del río Mashcón debido a los plásticos y microplásticos.			X				X					X					X
16	Usted cree que la toxicidad de los plásticos afecta en el desarrollo de los cultivos de pastos.			X				X					X					X
	Desarrollo de raíces de las plantas del río Mashcón.																	
17	Usted considera que la acumulación de plásticos y microplásticos en las raíces de sauce está afectando en su crecimiento.			X				X					X					X

La encuesta se aplicará a población aledaña y usuarios de las aguas del río Mashcón.

3. OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS:

.....

.....

4. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

.....

.....



Gary C. Farfán Chilicaus
ING. METALURGISTA
R. CIP. 115261

Trujillo, 03 de julio
del 2023

Firma:

Ing. Gary Christiam
Farfán Chilicaus

Trujillo, 03 de julio del 2023

Estimado (a): Ronal

Cueva Guevara

Presente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUEZ (a) para validar el contenido del instrumento:

“Encuesta”

Para lo cual se hace entrega formal de la delimitación conceptual y operacional del constructo, formatos de evaluación y el protocolo de aplicación, el cual deberá llenar siguiendo su criterio profesional y teórico, a fin de evaluar la relevancia, coherencia, claridad y contexto de los ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración, su apoyo permitirá utilizar un instrumento con garantía de validez científica en contexto peruano. Quedo de Ud. en espera de su evaluación.

Atentamente:

Nombres y Apellidos

Estudiantes:

Infante de la Cruz Rosmeli

Rojas Vargas, Luz Esther

Universidad:

Cesar Vallejo

Informe de Juez-Experto de validación del Instrumento de Investigación

1. DATOS GENERALES

1.1. **Título de la Investigación:** *“Impacto de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.”*

1.2. **Apellidos y Nombres del Juez-Experto:** Cueva Guevara Ronal

1.3. **Grado Académico:** Ingeniero Agrónomo

1.4. **Institución en la que trabaja el Juez-Experto:** Dirección Regional de Agricultura – Cajamarca

1.5. **Cargo que desempeña:** Especialista en Proyectos de Riesgo

1.6. **Instrumento motivo de evaluación:** Encuesta

1.7. **Autor del instrumento:** Infante de la Cruz Rosmeli - Rojas Vargas, Luz Esther

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LOS ITEMS

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

CLARIDAD: Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3

ACTUALIDAD: El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento

científico, tecnológico y legal.

Nada actual	Poco actual	Actual	Totalmente actual
-------------	-------------	--------	-------------------

0	1	2	3
---	---	---	---

ORGANIZACIÓN: Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.

Nada organizado	Poco organizado	Organizado	Totalmente organizado
0	1	2	3

COHERENCIA: Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.

Nada coherente	Poco coherente	Coherente	Totalmente coherente
0	1	2	3

Más criterios para evaluar el instrumento

OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				

CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				

Matriz Operacional de Variables de Investigación

MATRIZ DE CATEGORIZACION DE VARIABLES					
Categoría de estudio	Definición conceptual	Categoría	Subcategoría	Códigos	
V.D.					
	<p>Tiene consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los</p>	Daños a la biodiversidad y al ecosistema del rio Mashcón.	Deterioro de calidad del agua del rio Mashcón.	2	
			Perdida de fauna acuática del rio Mashcón.	2	
			Perdida de flora acuática del rio Mashcón.	2	
			Deterioro del paisaje del rio Mashcón.	Cambio del paisaje del rio Mashcón.	1
				Alteración del paisaje debido a malos olores	1
				Atracción del paisaje del rio Mashcón.	1
				Agua de riego con plásticos	2

Impacto en la contaminación de las aguas	entornos, ahogan muestran vías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes. Pengyang et al (2022)	Daños a las actividades ganaderas del río Mashcón.	Presencia de plásticos en campos de pasturas	1
			Casos de ganados afectados por plásticos	2
		Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta del río Mashcón.	Capacidad de filtración de agua	2
			Desarrollo de raíces de las plantas	1

EVLUACIÓN DE LOS ITEMS

SECCIÓN II. Impacto en la contaminación de las aguas (Variable dependiente)

ÍTEM S	Impacto en la contaminación de las aguas	Claridad				Actualidad				Organización				Coherencia			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.																
1	Cree usted que el aumento de plásticos y microplásticos está causando un deterioro preocupante en la calidad del agua del río Mashcón.				X				X				X				X
2	Considera usted que se deben establecer sistemas análisis para evaluar el nivel de contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón.				X				X				X				X
	Perdida de fauna acuática del río Mashcón.																
3	Considera que el aumento de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ha afectado la pérdida total de los renacuajos.				X				X				X				X
4	Considera que el uso responsable de los plásticos puede contribuir a disminuir la contaminación del río Mashcón y preservar las especies que habitan																

3. OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS:

.....

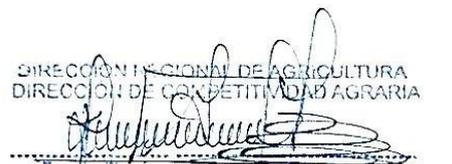
.....

4. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

.....

.....

DIRECCIÓN NACIONAL DE AGRICULTURA
DIRECCIÓN DE COMPETITIVIDAD AGRARIA



Ing. Ronal Cueva Guevara
C.I.P. 181268
ESPECIALISTA EN PROYECTOS DE RIEGO

Trujillo, 03 de julio
del 2023

Firma:

Ing. Ronal Cueva Guevara

Trujillo, 03 de julio del 2023

Estimado (a): Ricardo Orlando

Luycho HuingoPresente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUEZ (a) para validar el contenido del instrumento:

“Encuesta”

Para lo cual se hace entrega formal de la delimitación conceptual y operacional del constructo, formatos de evaluación y el protocolo de aplicación, el cual deberá llenar siguiendo su criterio profesional y teórico, a fin de evaluar la relevancia, coherencia, claridad y contexto de los ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración, su apoyo permitirá utilizar un instrumento con garantía de validez científica en contexto peruano. Quedo de Ud. en espera de su evaluación.

Atentamente:

ombres y Apellidos

Estudiantes:

Infante de la Cruz Rosmeli

Rojas Vargas, Luz Esther

Universidad:

Cesar Vallejo

Informe de Juez-Experto de validación del Instrumento de Investigación

5. DATOS GENERALES

5.1. **Título de la Investigación:** *“Impacto de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.”*

5.2. **Apellidos y Nombres del Juez-Experto:** Luycho Huingo Ricardo Orlando

5.3. **Grado Académico:** Ingeniero Industria

5.4. **Institución en la que trabaja el Juez-Experto:**

Empresa consultora Overhaul Mining.

5.5. **Cargo que desempeña:** Gerente Técnico

5.6. **Instrumento motivo de evaluación:** Encuesta

5.7. **Autor del instrumento:** Infante de la Cruz Rosmeli - Rojas Vargas, Luz Esther

6. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LOS ITEMS

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

CLARIDAD: Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3

ACTUALIDAD: El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.

Nada actual	Poco actual	Actual	Totalmente actual
0	1	2	3

ORGANIZACIÓN: Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.

Nada organizado	Poco organizado	Organizado	Totalmente organizado
0	1	2	3

COHERENCIA: Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.

Nada coherente	Poco coherente	Coherente	Totalmente coherente
0	1	2	3

Más criterios para evaluar el instrumento

OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				

Matriz Operacional de Variables de Investigación

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES				
Categoría de estudio	Definición conceptual	Categoría	Subcategoría	Códigos
V.D.				
Impacto en la contaminación de las aguas	Tiene consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los entornos, ahogan muestran vías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes. Pengyang et al (2022)	Daños a la biodiversidad y al ecosistema del rio Mashcón.	Deterioro de calidad del agua del rio Mashcón.	2
			Perdida de fauna acuática del rio Mashcón.	2
			Perdida de flora acuática del rio Mashcón.	2
		Deterioro del paisaje del rio Mashcón.	Cambio del paisaje del rio Mashcón.	1
			Alteración del paisaje debido a malos olores	1
		Daños a las actividades ganaderas del rio Mashcón.	Atracción del paisaje del rio Mashcón.	1
			Agua de riego con plásticos	2
			Presencia de plásticos en campos de pasturas	1
			Casos de ganados afectados por plásticos	2
		Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta del rio Mashcón.	Capacidad de filtración de agua	2
Desarrollo de raíces de las plantas	1			

EVLUACIÓN DE LOS ÍTEMS

SECCIÓN II. Impacto en la contaminación de las aguas (Variable dependiente)

ÍTEMS	Impacto en la contaminación de las aguas	Claridad				Actualidad				Organización				Coherencia			
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.																
1	Cree usted que el aumento de plásticos y microplásticos está causando un deterioro preocupante en la calidad del agua del río Mashcón.			X			X					X				X	
2	Considera usted que se deben establecer sistemas análisis para evaluar el nivel de contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón.			X			X					X				X	
	Perdida de fauna acuática del río Mashcón.																
3	Considera que el aumento de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ha afectado la pérdida total de los renacuajos.		X				X					X				X	
4	Considera que el uso responsable de los plásticos puede contribuir a disminuir la contaminación del río Mashcón y preservar las especies que habitan		X				X					X				X	
	Perdida de flora acuática del río Mashcón.																
5	Cree usted que una limpieza de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ayude a recuperar algunas especies de plantas perdidas como el berro.		X				X					X				X	
6	Usted cree que la protección y preservación de la flora acuática son fundamentales para mantener el equilibrio y la sostenibilidad del ecosistema del río Mashcón.		X				X					X				X	
	Cambio del paisaje del río Mashcón.																

1. OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS:

.....

.....

2. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

.....

.....

 
Overhaul Mining
Ricardo Orlando Luycho Huingo
SNT - TC - 1A - LEVEL II (UT, MT, PT, VT)
CIC N° P: 12792 OCHIT, BRIT, MCIT, ACIT
GERENTE TÉCNICO

Trujillo, 03 de julio
del 2023

Firma:

Ing. Ricardo Orlando
Luycho Huingo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Trujillo, 10 de julio del 2023

Estimado (a): WILTER GUEVARA VENTURA

Presente:

Me dirijo a usted con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de JUEZ (a) para validar el contenido del instrumento:

“Encuesta”

Para lo cual se hace entrega formal de la delimitación conceptual y operacional del constructo, formatos de evaluación y el protocolo de aplicación, el cual deberá llenar siguiendo su criterio profesional y teórico, a fin de evaluar la relevancia, coherencia, claridad y contexto de los ítems.

Agradezco de antemano su receptividad y colaboración, su apoyo permitirá utilizar un instrumento con garantía de validez científica en contexto peruano. Quedo de Ud. en espera de su evaluación.

Atentamente:

Nombres y Apellidos

Estudiantes:

Infante de la Cruz Rosmeli

Rojas Vargas, Luz Esther

Universidad:

Cesar Vallejo



Informe de Juez-Experto de validación del Instrumento de Investigación

1. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación: *“Impacto de los plásticos y microplásticos en el agua y en las comunidades aledañas al río Mashcón, Cajamarca 2023.”*

1.2. Apellidos y Nombres del Juez-Experto: GUEVARA VENTURA WILTER

1.3. Grado Académico: ING. AMBIENTAL

1.4. Institución en la que trabaja el Juez-Experto: MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE SAN PABLO

1.5. Cargo que desempeña: GERENTE DE RECURSOS NATURALES Y
GESTIÓN AMBIENTAL

1.6. Instrumento motivo de evaluación: EVALUACIÓN DE ENCUESTA

1.7. Autor del instrumento: Infante de la Cruz Rosmeli-Rojas Vargas, Luz
Esther

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LOS ITEMS

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

CLARIDAD: Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3

ACTUALIDAD: El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal.

Nada actual	Poco actual	Actual	Totalmente actual
0	1	2	3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ORGANIZACIÓN: Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual relacionada con las variables en todas dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a los problemas y objetivos de la investigación.

Nada organizado	Poco organizado	Organizado	Totalmente organizado
0	1	2	3

COHERENCIA: Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.

Nada coherente	Poco coherente	Coherente	Totalmente coherente
0	1	2	3

Más criterios para evaluar el instrumento

OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad.				
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes.				
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.				
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado.				

Matriz Operacional de Variables de Investigación

MATRIZ DE CATEGORIZACION DE VARIABLES				
Categoría de estudio	Definición conceptual	Categoría	Subcategoría	Códigos
V.D.				
Impacto en la contaminación de las aguas	Tiene consecuencia sobre el medio ambiente afectando la biodiversidad y la salud en los ecosistemas, tiene efecto directo sobre los seres vivos ya sea por ingestión, estrangulamiento, Atrapamiento o toxicidad; además, afecta el paisaje las actividades productivas agrícolas y ganaderas de los entornos, ahoga muestran vías fluviales, matan la vida silvestre y tiene efectos tóxicos nocivos en el suelo, pueden filtrarse a las aguas subterráneas, cambiar la estructura física del suelo y limitar la retención de agua afectando a las plantas y limitar el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes.	Daños a la biodiversidad y al ecosistema del río Mashcón.	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.	2
			Perdida de fauna acuática del río Mashcón.	2
			Perdida de flora acuática del río Mashcón.	2
		Deterioro del paisaje del río Mashcón.	Cambio del paisaje del río Mashcón.	1
			Alteración del paisaje debido a malos olores	1
			Atracción del paisaje del río Mashcón.	1
		Daños a las actividades ganaderas del río Mashcón.	Agua de riego con plásticos	2
			Presencia de plásticos en campos de pasturas	1
			Casos de ganados afectados por plásticos	2
		Efectos tóxicos y nocivos en suelo y planta del río Mashcón.	Capacidad de filtración de agua	2
			Desarrollo de raíces de las plantas	1



EVALUACIÓN DE LOS ÍTEMS

SECCIÓN II. Impacto en la contaminación de las aguas (Variable dependiente)

ÍTEMS	Impacto en la contaminación de las aguas	Claridad			Actualidad			Organización			Coherencia		
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
	Deterioro de calidad del agua del río Mashcón.												
1	Cree usted que el aumento de plásticos y microplásticos está causando un deterioro preocupante en la calidad del agua del río Mashcón.			X		X			X				X
2	Considera usted que se deben establecer sistemas análisis para evaluar el nivel de contaminación por plásticos y microplásticos en el río Mashcón.			X		X			X				X
	Perdida de fauna acuática del río Mashcón.												
3	Considera que el aumento de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ha afectado la pérdida total de los renacuajos.			X		X			X				X
4	Considera que el uso responsable de los plásticos puede contribuir a disminuir la contaminación del río Mashcón y preservar las especies que habitan			X		X			X				X
	Perdida de flora acuática del río Mashcón.												
5	Cree usted que una limpieza de plásticos y microplásticos en el río Mashcón ayude a recuperar algunas especies de plantas perdidas como el berro.			X		X			X				X
6	Usted cree que la protección y preservación de la flora acuática son fundamentales para mantener el equilibrio y la sostenibilidad del ecosistema del río Mashcón.			X		X			X				X
	Cambio del paisaje del río Mashcón.												
7	La acumulación de plásticos y microplásticos con el pasar del tiempo han deteriorado el paisaje del río Mashcón			X		X			X				X
8	Alteración del paisaje debido a malos olores del río Mashcón			X		X			X				X
9	Los malos olores causados por presencia de plásticos y microplásticos arruinan la belleza del paisaje del río Mashcón.		X			X			X				X
	Agua de riego en pasturas con plásticos y Microplástico del río Mashcón.												
10	Cree usted que la presencia de plásticos y microplásticos en el paisaje del río Mashcón afecta negativamente su atractivo y deteriora su belleza natural.			X		X			X				X
11	El uso de agua de riego contaminada con plásticos y microplásticos del río Mashcón en campos de pasturas afecta negativamente en su desarrollo.			X		X			X				X
12	Usted cree que la contaminación por plásticos y microplásticos influye en las enfermedades del ganado.			X		X			X				X
	Presencia de plásticos en campos de pastos												
13	Usted cree que la presencia de plásticos en los campos de pastura es el principal causante de la intoxicación del ganado vacuno.			X		X			X				X
	Casos de ganados afectados por plásticos del río Mashcón.												
14	Considera que el consumo de pastos regados con agua del río Mashcón afecta la productividad lechera del ganado.			X		X			X				X
15	Usted cree que el consumo de pastos regados con el agua del río Mashcón afecta al desarrollo del ganado en sus etapas iniciales.			X		X			X				X
	Capacidad de filtración de agua del río Mashcón.												

Anexo 5. Toma análisis de puntos de muestreo



Anexo 6. Tamaño de plásticos



Anexo 7. Peso y color



Anexo 8. Procedimiento de laboratorio



Anexo, 9 Resultados de espectros de polímeros.

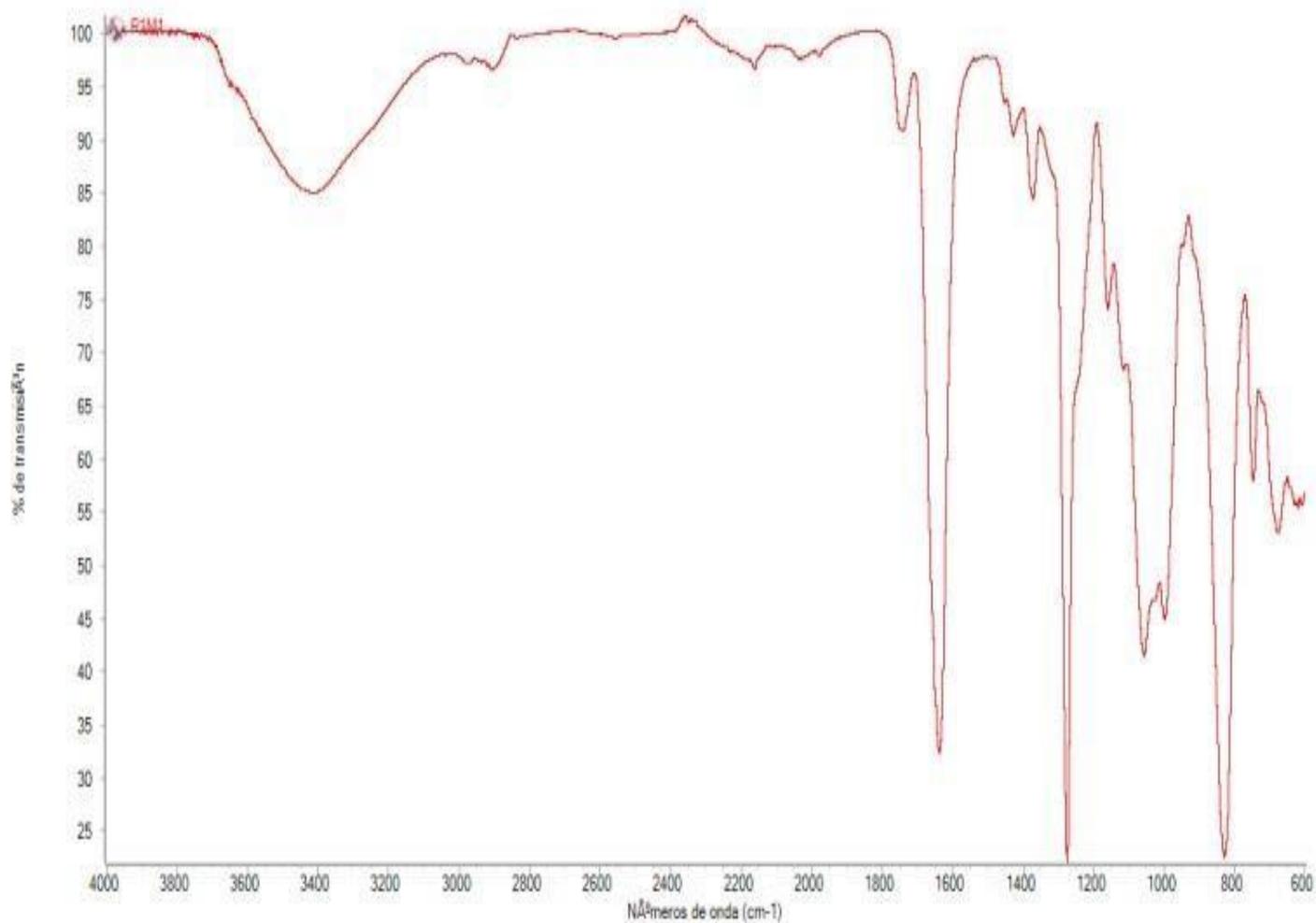
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

12:23 a.m.

P1M1

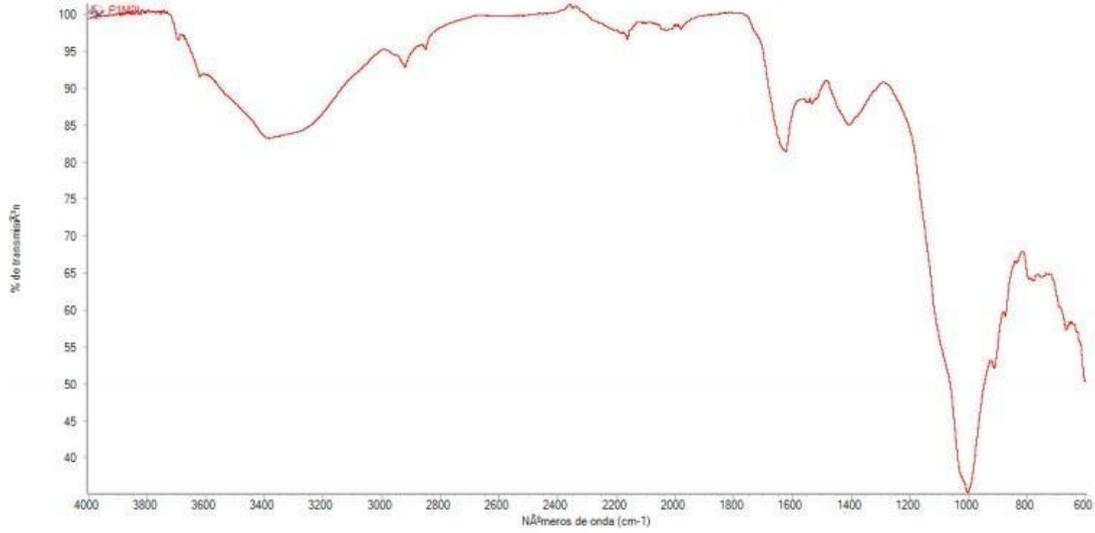
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P1M2L

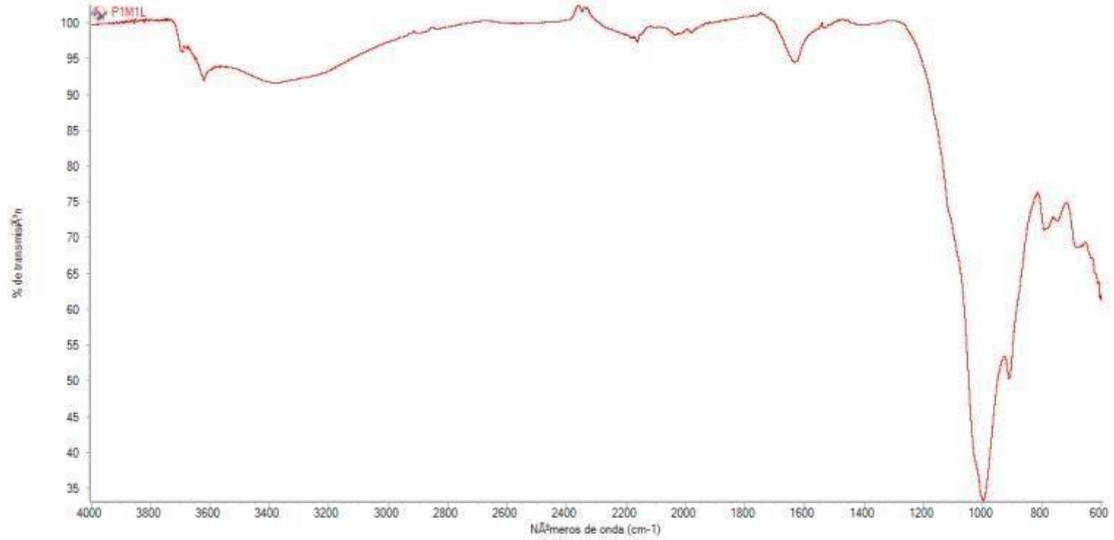
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P1M1L

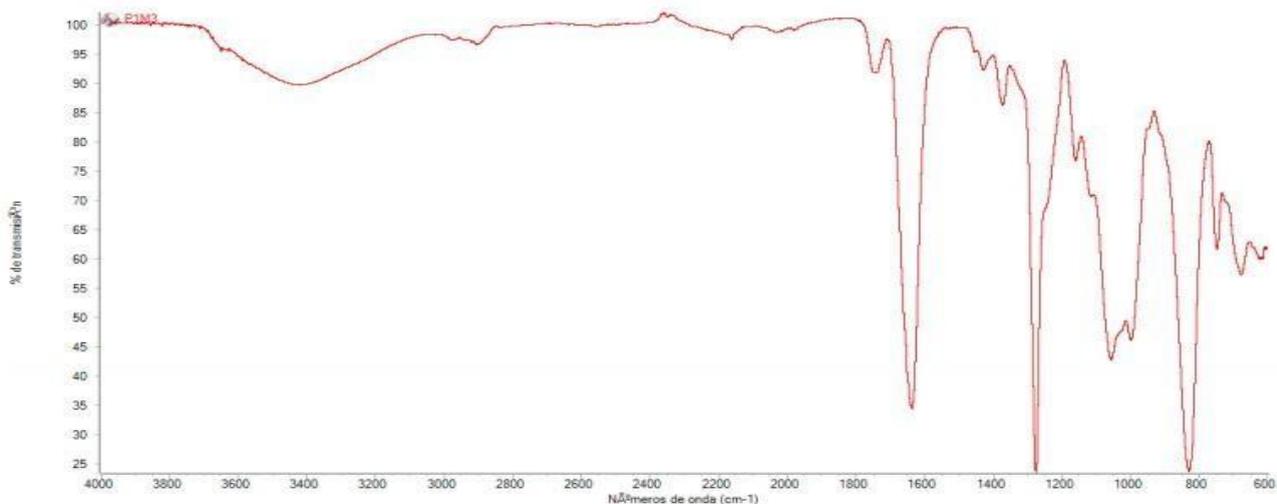
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P1M3

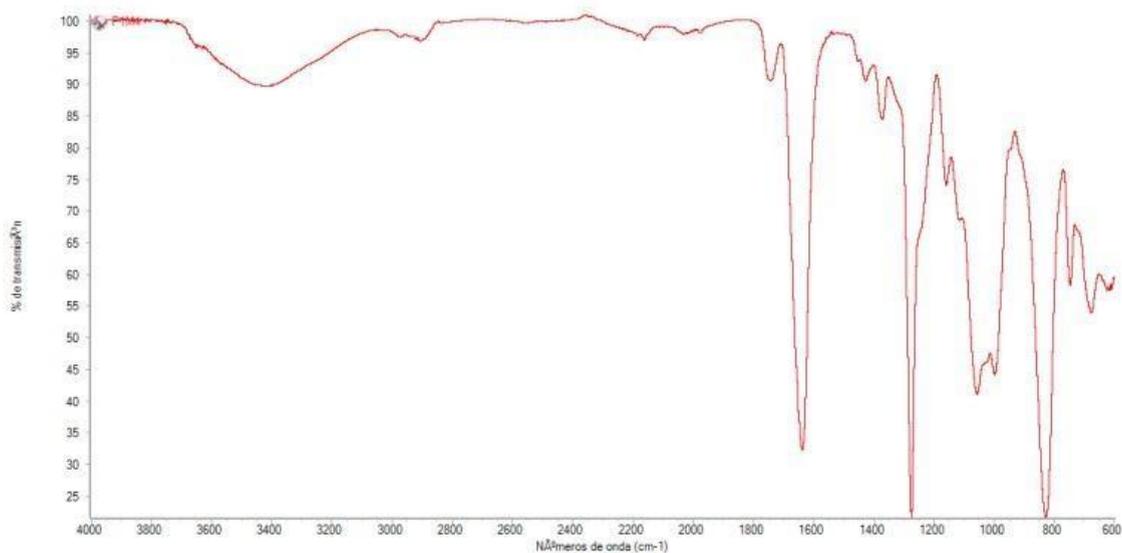
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P1M4

Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

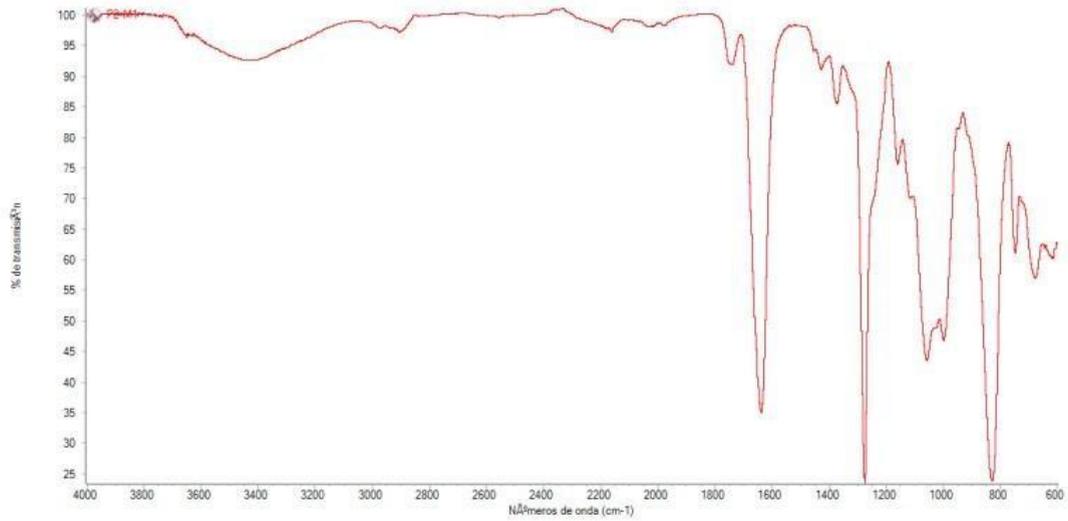
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

12:41 a.m.

P2M1

Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

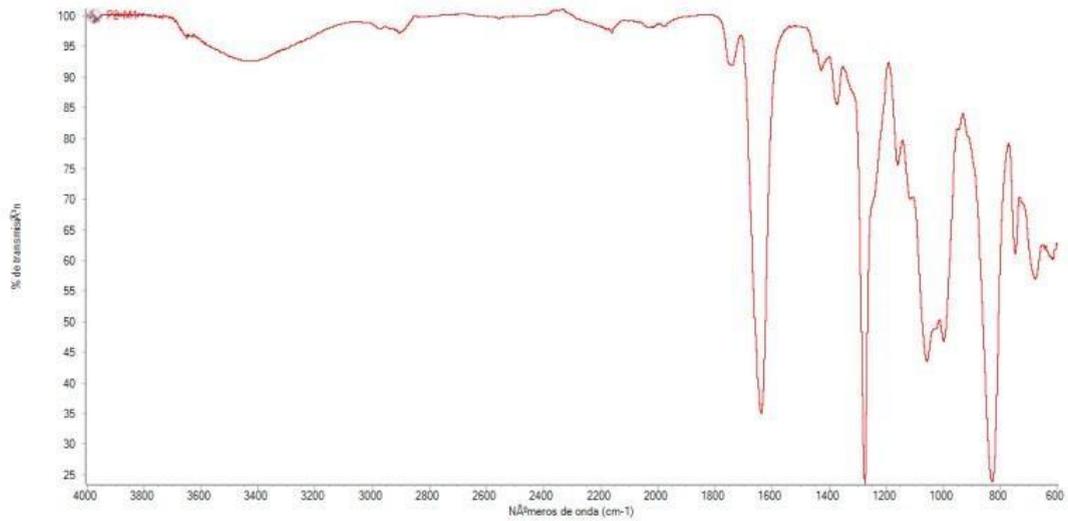
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

12:41 a.m.

P2M1

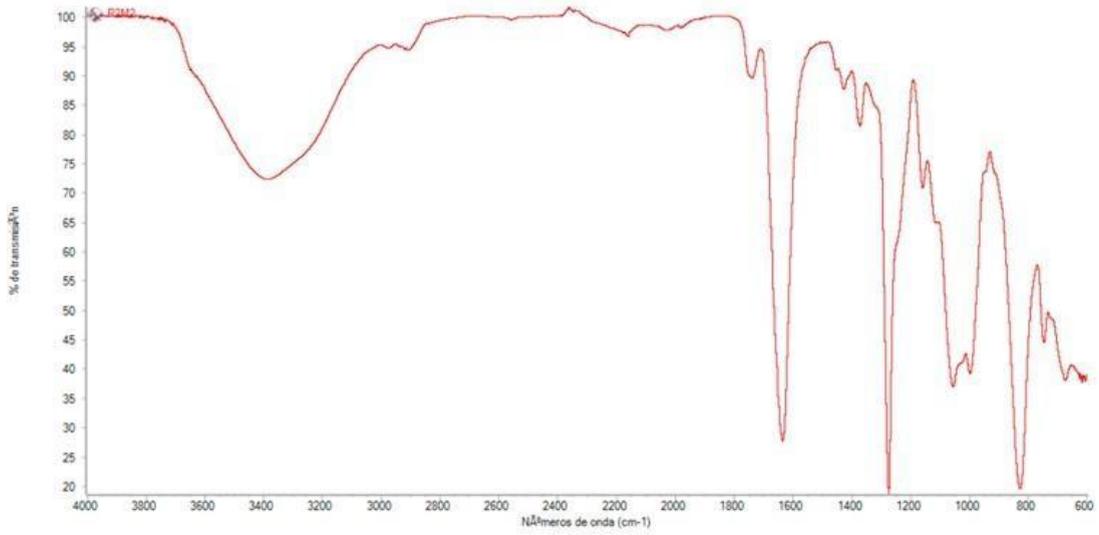
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P2M2

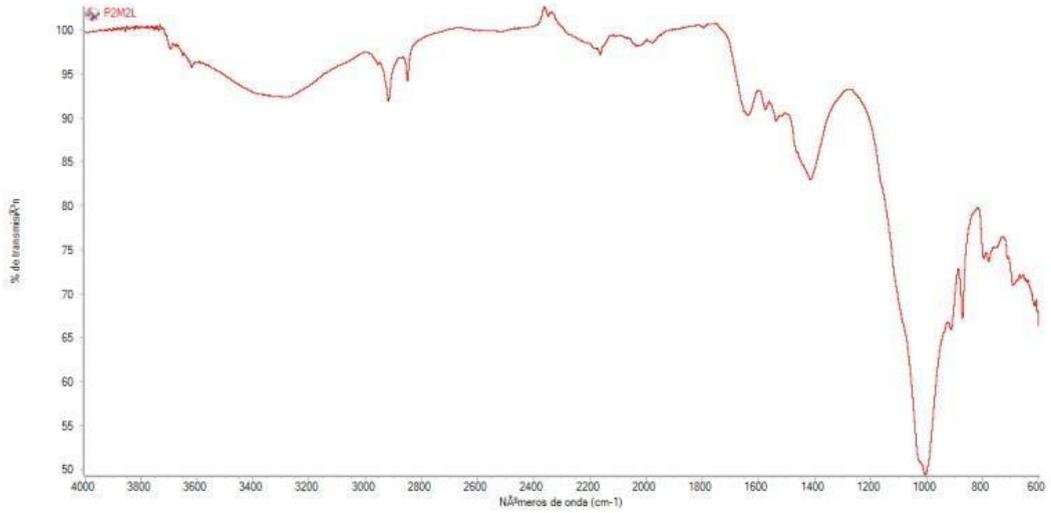
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P2M2L

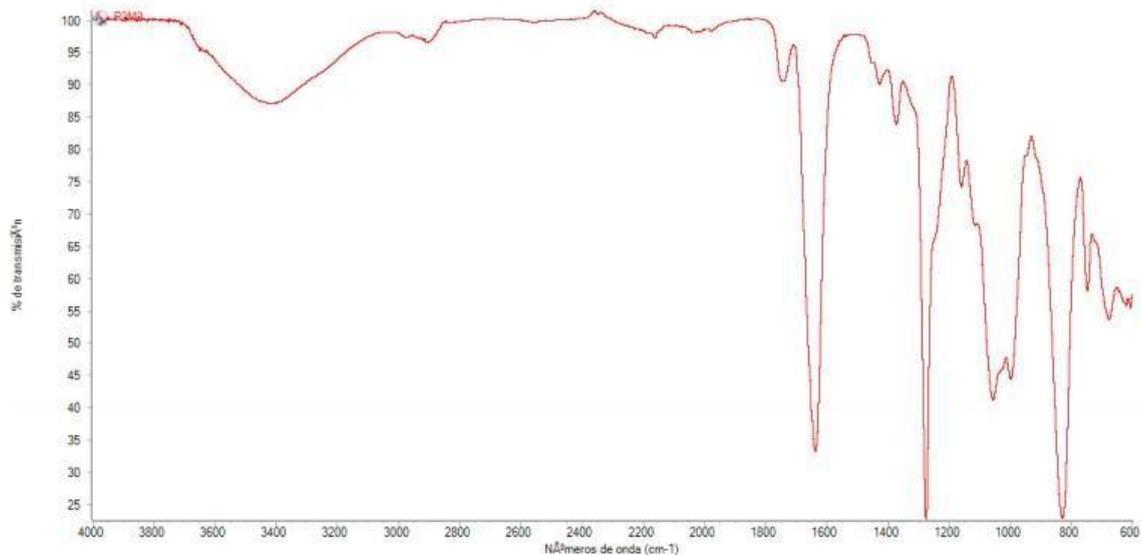
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P2M3

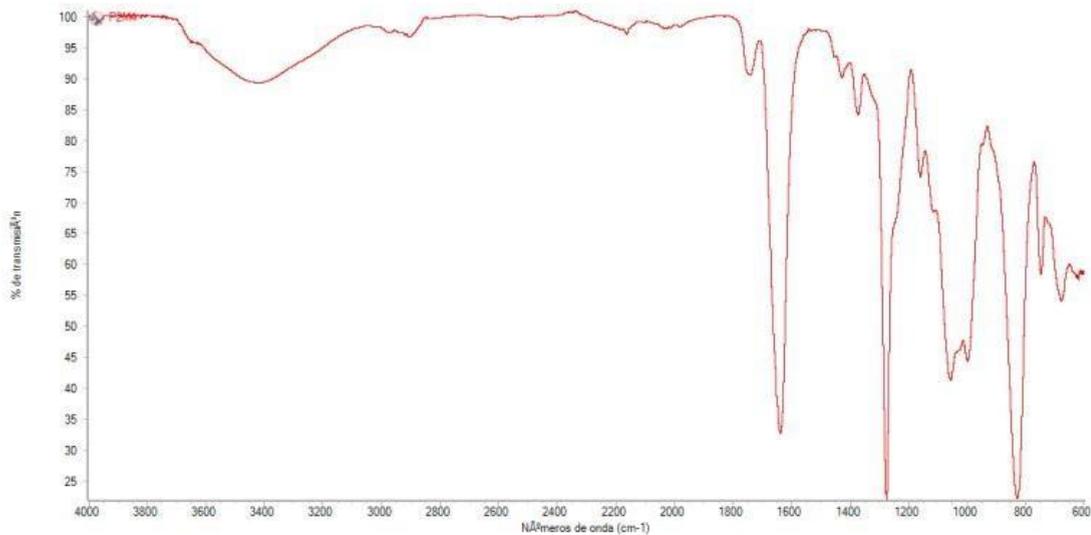
Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

P2M4

Resultados del espectro



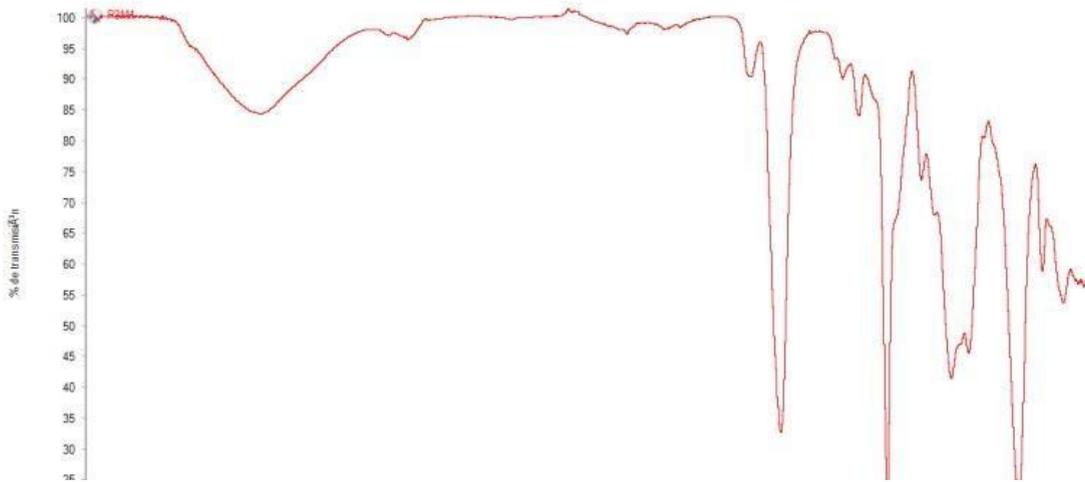
Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

01:18 a.m.

Resultados del espectro



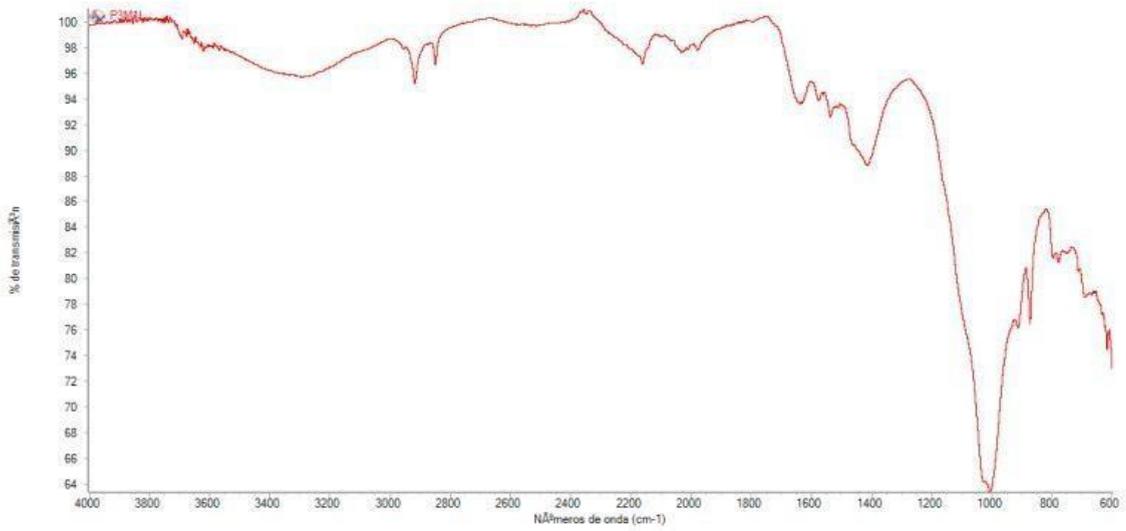
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

03:36 a.m.

P3M1L

Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet ISS0 FT-IR

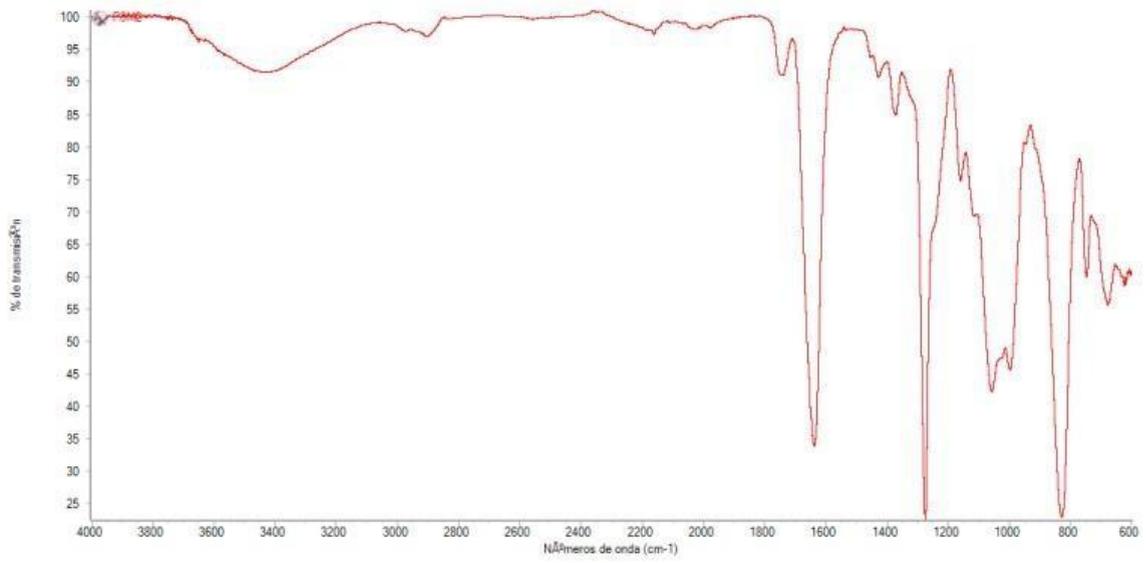
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

01:28 a.m.

P3M2

Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR

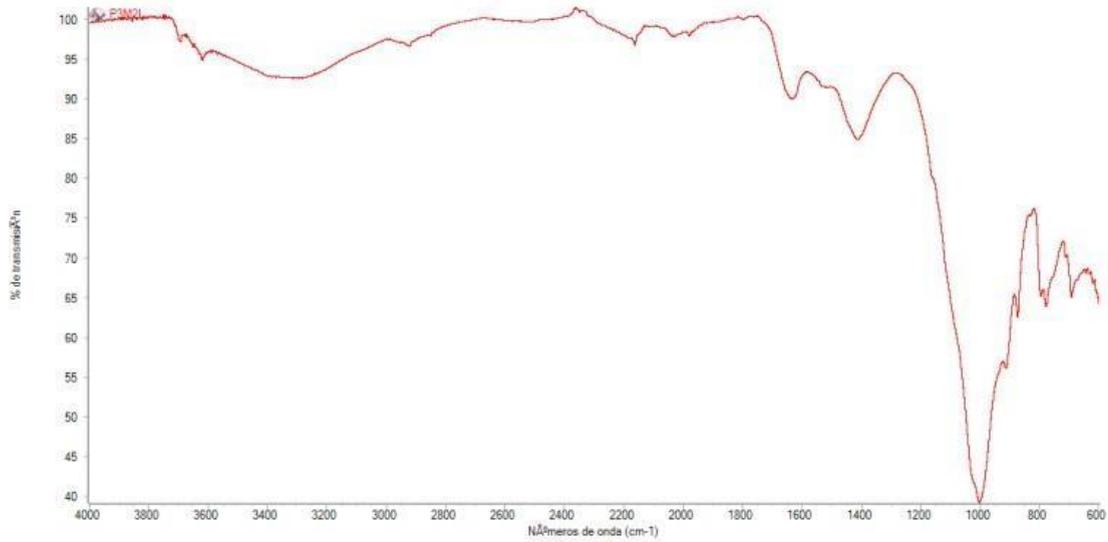
14/09/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

03:38 a.m.

P3M2L

Resultados del espectro



Leído con ATR en Thermo Nicolet IS50 FT-IR



INFORME DE ANÁLISIS

1. DATOS DE LA INSTITUCIÓN SOLICITANTE

Razón Social : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
RUC : 20184113532
Dirección : Av. Larco Nro. 1770, urbanización San Andrés 5ta etapa

2. FECHAS

Emisión de informe : 22 de noviembre del 2023
Observaciones : --

3. ENSAYO SOLICITADO Y METODO UTILIZADO

Ensayo solicitado : Análisis de microplásticos
Método utilizado : Evaluación en espectrómetro Nicolet i550 FTIR

4. DATOS DE LA MUESTRAS ANALIZADAS

Muestras de microplásticos de ríos de Cajamarca: 18 muestras

5. RESULTADOS

Se brindaron los espectros obtenidos de las muestras, y la identificación de los grupos funcionales presentes.

- Los resultados corresponden a las muestras entregadas al laboratorio de Ingeniería de Procesos Agroindustriales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo.
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito del Coordinador del Laboratorio.

Dr. Raúl Siche Jara
Coordinador

Laboratorio de Ingeniería de
Procesos Agroindustriales