UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACOCHA, REGIÓN UCAYALI-2023

Tesis para optar el grado académico de

MAESTRO EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

DAVID ANTONIO, FERREYRA ACHO

PUCALLPA, PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

ANEXO Nº 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENCION DEL GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS

En la Sala de Grados de la Universidad Nacional de Ucayali siendo las 9:10 horas, del dia 25 de Octubre, ante el **Jurado** de Tesis o trabajo de investigación constituido por :

Dra. Maria Angelica Flores Romayna ..... Presidente
MSc. Maria Adelaida Pilco Lozano ..... Secretario
MSC. Teddy Tuesta Tenejon ..... Vocal

El aspirante al **GRADO DE MAESTRO O MAESTRO EN CIENCIAS** en: Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social

Mención: .....

Don(ña) David Antonio Ferreyra Acho :

Procedió al acto de Defensa:

a. Con la exposición de la tesis o trabajo de investigación, titulada:

"Valorización de Residuos Plásticos para disminuir la contaminación ambiental en los distritos de Calleria, Manantay y Yarina Cocha Region Ucayali - 2023"

b. Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
ESCUELA DE POSGRADO

a) Presentación personal
b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y Recomendaciones
c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente
d) Dicción y dominio de escenario

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis o trabajo de investigación **las observaciones** siguientes:

.....
.....
.....
.....
.....

Obteniendo en consecuencia el Maestrista la **Nota** de Diecisiete (17)
Equivalente a Muy bueno, por lo que se recomienda .....

(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado, firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Pucallpa, siendo las 09:07 horas del 25 de octubre del 2024

PRESIDENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº V/0431-2024.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACOCHA, REGIÓN UCAYALI- 2023."

Autor(es)	:	**DAVID ANTONIO, FERREYRA ACHO**
Escuela	:	**POSGRADO**
Maestría	:	**MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**
Asesor(a)	:	**Mg. ZEÑA RUBIO, JENNY PAOLA**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 29/08/2024

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, David Antonio Ferreyra Acho

Autor de la tesis titulada : Valorización de residuos plásticos para disminuir la contaminación ambiental en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha Región Ucayali 2023

Sustentada el año 2024

Asesor(a): Jenny Paola Zeña Rubio

Escuela de Posgrado

Maestría: Medio Ambiente, Gestión Sostenible y Responsabilidad Social

Mención:

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 18 / 11 / 2024

Email: david.ferreyra251088@gmail.com Firma:

Teléfono: 956284628 DNI: 45505426

DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento a aquellos que iluminaron mi camino con sabiduría y apoyo incondicional, esta tesis de maestría está dedicada a mi familia, cuyo amor inquebrantable y sacrificio han sido mi mayor inspiración. A mis queridos amigos, cuya compañía y aliento me han impulsado a alcanzar mis metas. A mis mentores y profesores, cuya guía experta y paciencia infinita han enriquecido mi conocimiento y moldeado mi pensamiento crítico. Que este trabajo sea un testimonio de gratitud y un tributo a la búsqueda incansable del conocimiento y la excelencia.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera invaluable a la realización de esta investigación. En primer lugar, agradezco a mi asesora de tesis por su orientación experta, paciencia y dedicación a lo largo de este arduo proceso. Sus consejos y comentarios han sido fundamentales para dar forma a este trabajo.

Mi gratitud se extiende a todos los participantes y colaboradores cuya generosidad y disposición para compartir su tiempo y conocimiento fueron esenciales para la recopilación de datos y el desarrollo de este estudio.

Agradezco profundamente a mi familia por su amor incondicional, comprensión y sacrificio. Su apoyo inquebrantable ha sido mi mayor fortaleza y motivación.

Sin el apoyo y la colaboración de todos ustedes, este logro no habría sido posible. Su generosidad y compromiso han dejado una huella indeleble en este trabajo y en mi vida.

RESUMEN

El presente estudio investigó la valorización y el reciclaje de residuos plásticos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha en la región Ucayali. Se identificaron un total de 26 empresas dedicadas a esta actividad, con diferentes niveles de infraestructura, maquinaria, volúmenes de operación y rentabilidad. El distrito de Manantay se destacó como el principal centro de valorización de plásticos en la región, albergando el mayor número de empresas, los mayores volúmenes de comercialización y las ganancias más alta, durante la caracterización de los establecimientos, se evaluaron aspectos como su área, personal y maquinaria, resaltando la predominancia de empresas grandes en Manantay, algunas con infraestructuras extensas y equipamiento avanzado. En cuanto a las operaciones de acopio, se observó que la mayoría de las empresas se enfocaban en ventas internas en Pucallpa y envíos a Lima. El análisis económico reveló que Manantay ofreció consistentemente los mejores precios y registró los mayores ingresos y ganancias totales. En términos de cantidad, Manantay lideró con un total de 207,100 kg/mes de plástico comercializado, seguido por Yarinacocha con 157,400 kg/mes y Callería con 39,100 kg/mes. Estos hallazgos subrayan la importancia de Manantay en la valorización de plásticos en la región, donde se registró los mayores ingresos totales, con S/ 113,350, así como los mayores egresos, con S/ 50,090, lo que se tradujo en ganancias totales de S/ 63,260. Este flujo económico significativo destaca la importancia económica de Manantay en el proceso de valorización de residuos plásticos en la región Ucayali.

Palabras clave: Contaminación ambiental, Reciclaje, Valorización de residuos plásticos

ABSTRACT

The present study investigated the valorization and recycling of plastic waste in the districts of Callería, Manantay, and Yarinacocha in the Ucayali region. A total of 26 companies dedicated to this activity were identified, with varying levels of infrastructure, machinery, operational volumes, and profitability. The district of Manantay stood out as the main center for plastic valorization in the region, hosting the highest number of companies, the largest volumes of commercialization, and the highest profits. During the characterization of the establishments, aspects such as their area, personnel, and machinery were evaluated, highlighting the predominance of large companies in Manantay, some with extensive infrastructure and advanced equipment. Regarding the collection operations, it was observed that most companies focused on internal sales in Pucallpa and shipments to Lima. Economic analysis revealed that Manantay consistently offered the best prices and recorded the highest total revenues and profits. In terms of quantity, Manantay led with a total of 207,100 kg/month of plastic marketed, followed by Yarinacocha with 157,400 kg/month and Callería with 39,100 kg/month. These findings underscore the importance of Manantay in plastic valorization in the region, where the highest total revenues were recorded, at S/ 113,350, as well as the highest expenses, at S/ 50,090, resulting in total profits of S/ 63,260. This significant economic flow highlights the economic importance of Manantay in the plastic waste valorization process in the Ucayali region.

Keywords: Environmental pollution, Recycling, Plastic waste valorization

INTRODUCCIÓN

La problemática de la contaminación ambiental es una preocupación global que requiere soluciones innovadoras y sostenibles. En el contexto de la Región Ucayali, en el año 2023, los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha se enfrentan a un desafío apremiante: la acumulación descontrolada de residuos plásticos que amenaza la salud de sus habitantes y la integridad de su entorno natural. Esta tesis de maestría, titulada "Valorización de Residuos Plásticos para Disminuir la Contaminación Ambiental en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, Región Ucayali- 2023", A través de un enfoque multidisciplinario que abarca aspectos científicos, tecnológicos, económicos y sociales, esta investigación se propone demostrar que los residuos plásticos, lejos de ser meros desechos, pueden transformarse en recursos valiosos que contribuyan a mitigar la contaminación ambiental y, al mismo tiempo, fomentar el desarrollo comunitario en esta región emblemática de la Amazonía peruana.

A lo largo de este estudio, se desvelarán estrategias innovadoras, prácticas y políticas necesarias para promover un futuro más limpio y próspero en Ucayali, donde la valorización de los residuos plásticos sea una parte integral de la gestión ambiental y el desarrollo comunitario.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTO vii

RESUMEN viii

ABSTRACT viii

INTRODUCCIÓN x

CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 13

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 13

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 15

1.2.1. Problema general 15

1.2.2. Problemas específicos 15

1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16

1.3.1. Objetivo General 16

1.3.2. Objetivos Específicos 16

1.4. HIPÓTESIS Y/O SISTEMAS DE HIPÓTESIS 16

1.4.1. Hipótesis General 16

1.4.2, Hipótesis Específicas 17

1.5. VARIABLES 18

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 18

1.7. VIABILIDAD 19

1.8. LIMITACIONES 19

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 20

2.1. ANTECEDENTES....20
2.1.1. Antecedentes Internacionales....20
2.1.2. Antecedentes Nacionales....23
2.1.3. Antecedentes Locales....24
2.2. BASES TEÓRICAS....25
2.2.1. Contaminación por plásticos....25
2.2.2. Valorización de Residuos Plásticos....28
2.2.3. Generación de Residuos Sólidos y Plásticos....29
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES....31
2.4. BASES EPISTÉMICAS....35
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO....37
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN....37
3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN....37
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA....38
3.3.1. Población....38
3.3.2. Muestra....38
3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS....38
3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS....39
CAPITULO IV RESULTADOS....44
4.1. Caracterización de los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha....44
4.2. Caracterización las Operaciones y Funciones de Acopio de Plásticos...49

4.3. Análisis del Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos 63

CAPITULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....71

5.1. Discusiones sobre la Caracterización de los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. 71

5.2. Discusiones sobre la Caracterización las Operaciones y Funciones de Acopio de Plásticos 75

5.3. Discusiones sobre el Análisis del Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos.....80

CONCLUSIONES 84

SUGERENCIAS.....86

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....88

ANEXOS.....97

Anexo 1. Datos Obtenidos de las Empresas Recicladoras.....98

Anexo 2. Recicladoras Visitadas en los 3 distritos estudiados 100

Anexo 3. Validación de Encuestas.....1002

Anexo 4. Panel Fotográfico de las empresas de valorización de residuos plásticos.....108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha 44

Tabla 2 Maquinarias y sus funciones en los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha 47

Tabla 3 Tipo de Venta, frecuencia, lugar y forma de envío de los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha.....49

Tabla 4 Total de Residuos Plásticos comercializados por distrito 57

Tabla 5 Características de la zona de acopio en los 3 distritos estudiados.....59

Tabla 6 Formas de envío de plástico en los 3 distritos estudiados.....61

Tabla 7 Comercialización de distintos tipos de Residuos Plásticos por distrito y lugar de venta 63

Tabla 8 Egreso e Ingreso por Comercialización de distintos tipos de Residuos Plásticos por distrito.....68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Callería 41

Figura 2 Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Manantay.....42

Figura 3 Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Yarinacocha....43

Figura 4 Peso de Residuos Plásticos comercializados por mes en el distrito de Manantay 54

Figura 5 Peso de Residuos Plásticos comercializados por mes en el distrito de Yarinacocha.....56

Figura 6 Porcentaje de comercialización de los Residuos Plásticos en los 3 distritos 58

Figura 7 Toma de datos “RECICLADORA GUTIERREZ 108

Figura 8 Pacas listo para el envío Lima RECICLADORA GUTIERREZ.....108

Figura 9 Proceso de picado de plástico HDPE para la obtención de Scraps RECICLADORA GUTIERREZ 109

Figura 10 Envasado de SCRAPS (HDPE) RECICLADORA GUTIERREZ.....109

Figura 11 Visita a RECICLADORA EL CHATO.....110

Figura 12 Preparado de saquetes RECICLADORA EL CHATO 110

Figura 13 Visita a RECICLADORA DYM.N 111

Figura 14 Aplicación de encuesta RECICLADORA DYM.N 111

Figura 15 Visita a RECICLADORA FERNANDEZ.....112

Figura 16 Transporte para venta interna RECICLADORA FERNANDEZ 112

Figura 17 Visita a RECICLADORA EL GALLO 113

Figura 18 Aplicación de encuesta a RECICLADORA EL GALLO 113

Figura 19 Aplicación de encuesta RECICLADORA PUTIN.....114

Figura 20 Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA EL CHAPO 114

Figura 21 Área de acopio de RECICLADORA EL CHAPO 115

Figura 22 Visita a RECICLADORA CHAVEZ.....115

Figura 23 Aplicación de encuesta a RECICLADORA CHAVEZ.....116

Figura 24 Visita a RECICLADORA CARLITOS.....116

Figura 25 Área de acopio y procesamiento de RECICLADORA CARLITOS .117

Figura 26 Visita a RECICLADORA CHINO CON CH.....117

Figura 27 Pacas conformadas por plástico PET “RECICLADORA CHINO CON CH.....118

Figura 28 Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA BRAVO.....118

Figura 29 Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA FERNANDEZ .119

Figura 30 Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA C & L 119

Figura 31 Proceso de prensado RECICLADORA HALPES 120

Figura 32 Pacas con plástico RECICLADORA HALPES 120

Figura 33 Área de acopio y almacenamiento RECICLADORA HUELLITAS..121

Figura 34 Prensa para compactación de plástico PET RECICLADORA HUELLITAS 121

Figura 35 Sacos de Scraps plástico HDPE RECICLADORA HUELLITAS.....122

Figura 36 Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA PEPITO 122

Figura 37 Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA LUCERITO 123

Figura 38 Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA EL BARBÓN.....123

Figura 39 Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA SILVA 124

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy, el universo del plástico se extiende a cientos, miles, de usos de la vida cotidiana. Su producción anual de más de cuatro millones de toneladas, su transformación, comercialización y posterior reciclaje han creado unas necesidades logísticas propias que afectan, en especial, a las pequeñas y medianas empresas encargadas de dar forma a la materia prima. (Mecalux 2022)

La producción de plástico pasó de 2 millones de toneladas anuales durante la década de los 50 del siglo 20 a 380 billones en la actualidad. Lo preocupante es que para los próximos años la industria del plástico espera duplicar esta cifra, superando los 700 millones de toneladas de plásticos producidas alrededor del mundo. Lamentablemente, sólo 9 por ciento de este material se ha reciclado y 12 % ha sido incinerado, con las complicaciones ambientales que esto conlleva. El 79 % del plástico producido desde 1950 terminó en rellenos sanitarios, sin ningún tipo de valorización o recuperación, (Boell Org. 2022).

Las más de 8 millones de toneladas de piezas de plástico que llegan cada año a los océanos equivalen al peso de 800 veces la Torre Eiffel, o al peso de 14.285 aviones Airbus A380 y ocupan el equivalente de 34 veces la isla de Manhattan, según datos de Greenpeace. Estos residuos son canalizados por las corrientes marinas y han formado concentraciones o islas de plástico de dimensiones enormes, la más grande de ellas se encuentra en el Pacífico Norte (entre la costa de California y Hawái) y es conocida como el “Gran Parche de

Basura del Pacífico” (GPGP, por sus siglas en inglés, Great Pacific Garbage Patch). Tiene más de un millón de kilómetros cuadrados, lo que supera la superficie de España, Francia, Alemania juntas. Aunque la del pacífico es la isla de basura más grande, no es la única, ya que encontramos una más en el Pacífico, 2 en el Atlántico y otra en el Índico. El Mediterráneo está considerado la 6ª zona de mayor acumulación de residuos plásticos. Alberga sólo el 1% de las aguas del mundo, sin embargo, concentra el 7% de los micro plásticos (partículas de menos de 5 milímetros de diámetro) del planeta. (Ecodes 2022).

De todos los desechos plásticos, un tercio de ellos termina en suelos o masas de agua dulce. Se estima que la contaminación terrestre por micro plásticos es de 4 a 23 veces más alta que la marina. Un de ejemplo de esto es la contaminación que causan las fibras textiles, al ser retenidas en los lodos de las aguas residuales que, además se utilizan frecuentemente como fertilizantes, lo que se traduce en toneladas de micro plásticos depositadas en nuestros suelos, (Ecodes 2022).

Pero, además de estar presentes en océanos y en la tierra, los micro plásticos entran en los seres vivos a través del aire que respiramos y por los alimentos y las bebidas que tomamos. El reciente estudio, “Naturaleza sin plástico: evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza” (elaborado por Dalberg Advisors), basado en un estudio solicitado por WWF y realizado por la Universidad de Newcastle, sugiere que las personas estamos consumiendo alrededor de 2.000 pequeñas piezas de plástico cada semana, aproximadamente 21 gramos al mes, poco más de 250 gramos al año. Esto es el equivalente al peso de una tarjeta de crédito a la semana, (Ecodes 2022).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cómo la valorización de Residuos Plásticos Disminuye la Contaminación Ambiental en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, Región Ucayali 2023?

1.2.2. Problema específico

Existen abundantes vacíos de información tales como:

- ¿Qué Características tendrán los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha?

- ¿Qué operaciones y funciones de Acopio de Plásticos tienen los Establecimientos de los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha?

- ¿Cuál será el Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha?

1.3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la valorización de residuos Plásticos para disminuir la Contaminación Ambiental en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, Región Ucayali 2023

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.
- Determinar las operaciones y funciones de Acopio de Plásticos en los Establecimientos de los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.
- Analizar el Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

1.4. HIPÓTESIS Y/O SISTEMAS DE HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

- A mayor valorización de plástico entonces disminuye la contaminación ambiental en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, región Ucayali- 2023.

1.4.2, Hipótesis Específicas

- La distribución geográfica y la infraestructura de los establecimientos de valorización de plásticos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha varían significativamente, lo que sugiere diferencias en la capacidad de procesamiento y en la organización operativa de los mismos
- Los establecimientos de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha implementan sistemas de acopio específicos y diferenciados según los tipos y volúmenes de plásticos recibidos, lo que podría influir en la eficiencia y rentabilidad de sus operaciones.
- Existe una correlación entre la frecuencia y eficiencia del flujo económico de los establecimientos de valorización de plásticos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha y su capacidad para mantener operaciones estables y rentables a largo plazo.

1.5. VARIABLES

Variable: Comercialización de residuos plásticos

Dimensión: PET, HDPE, LDPE, PVC, PP

Indicador: Costo por kilogramo

Escala: Nominal

Fuente de verificación: Registro

Variable: Contaminación ambiental

Dimensión: Composición de residuos sólidos

Indicador: Porcentaje de plástico según los Estudios de Caracterización

Escala: Nominal

Fuente de verificación: Registro

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Analizando el plástico se observa que éste tiene un ciclo de utilidad muy corto (usar y tirar) pero un ciclo de vida bastante largo que además interfiere con la naturaleza y la daña en muchos casos.

De ahí que, para intentar reducir este impacto medioambiental sea necesario Reducir, Reutilizar y Reciclar los plásticos.

La economía circular también intenta corregir esta situación fomentando que los residuos puedan volver al sistema productivo y no sigue las estrategias de la economía lineal que se fundamenta en extraer, producir, consumir y tirar. (Grupo ACMS 2022)

Por lo antes expuesto este estudio es importante debido a que:

a) A las municipalidades distritales y provincial que requieren estos datos para los distintos indicadores con los que trabajan.

b) ONGs y grupos ambientalistas que deseen centrar su ámbito de trabajo en la problemática del reciclaje en la Amazonia peruana.

c) La Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA) debido a que los conocimientos que serán generados por el proyecto se podrá conocer el estado de los residuos sólidos reciclados en los 4 distritos de la provincia de Coronel Portillo.

d) A inversionistas que deseen entrar en el rubro del reciclaje de plásticos al poder evaluar las potencialidades y limitaciones de este tipo de industrias en Coronel Portillo.

e) A la cámara de comercio de Pucallpa para conocer de forma real el volumen económico que genera este rubro.

f) La ciencia en su conjunto ya que se generará información nueva

1.7. VIABILIDAD

El presente estudio fue viable debido a:

- ✓ Existen los medios económicos necesarios para desarrollar este estudio debido a que el mayor costo de esta tesis es la movilidad local cuyo costo no es elevado.
- ✓ Se cuenta con la disponibilidad bibliográfica referente al tema que respalda el estudio, así como con la capacidad intelectual para procesar los datos e interpretarlos para cumplir con los objetivos planteados.

1.8. LIMITACIONES

La principal limitación que se tuvo en este estudio es obtener información de las empresas que se dedican a este rubro debido a la amenaza de cierre constante por parte de las Municipalidades.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Jiang, B., Yu, J., & Liu, Y. (2020) en su artículo titulado "Integración de indicadores importantes para establecer un modelo de regresión múltiple del máximo de desechos plásticos desechables", discutieron el problema de la contaminación plástica. Ellos establecieron un modelo de regresión múltiple para estimar la cantidad máxima de desechos plásticos desechables en el futuro sin causar más daño al medio ambiente. Además, desarrollaron un modelo de evaluación del nivel de seguridad ambiental y analizaron el impacto de los desechos plásticos en la seguridad ambiental. Intentaron establecer un objetivo de nivel más bajo para los desechos globales y realizaron un análisis de correlación sobre el impacto de los humanos, las empresas y el medio ambiente. Finalmente, seleccionaron varios países en función de sus fortalezas integrales para realizar un análisis comparativo de su producción de plástico, fuerza económica y medio ambiente, explorando sus responsabilidades.

Meysam Masoumi (2022) en su estudio "Beneficios económicos, ambientales y sociales del reciclaje de plásticos", discutió que el reciclaje reduce la necesidad de producir plásticos vírgenes, crea nuevas oportunidades comerciales y disminuye la extracción de recursos naturales y la contaminación. Sin embargo, también identificó desafíos como la falta de infraestructura y tecnologías adecuadas, así como una baja conciencia pública sobre la importancia del reciclaje.

Sourav Kumar Das et al. (2021) en su trabajo "Impacto ambiental del reciclaje de plásticos", afirmaron que el reciclaje de plásticos reduce la contaminación del aire y el agua, y las emisiones de gases de efecto invernadero. No obstante, Chen et al. (2021) en "Desafíos del reciclaje de plásticos en Malasia", señalaron la falta de infraestructura y tecnologías adecuadas para la recolección, clasificación y procesamiento de residuos plásticos como un obstáculo significativo.

Saadeh et al. (2022) en su estudio "Barreras para el reciclaje de plásticos: un enfoque global", mencionaron la falta de incentivos económicos para las empresas de reciclaje y la baja conciencia pública sobre el reciclaje como desafíos. Sin embargo, destacaron que los gobiernos pueden promover el reciclaje mediante políticas y regulaciones, como prohibiciones de plásticos de un solo uso, impuestos sobre productos plásticos y leyes de responsabilidad extendida del productor.

Lee Tin Sin & Bee Soo Tueen (2023) y Aldo Alvarez-Risco et al. (2020) en sus estudios, subrayaron que las políticas gubernamentales son cruciales para promover el reciclaje de plásticos. Ejemplos incluyen programas de concientización pública y objetivos de reciclaje.

Boudewijn van Sambeek (2018) en "La importancia de una cadena de valor eficiente en el reciclaje de plásticos", afirmó que una cadena de valor eficiente y sistemas de recolección bien establecidos son fundamentales para el reciclaje de plásticos. Liane Mahlmann Kipper & Cláudia Mendes Mählmann (2008) en su trabajo "Integración y cooperación en la cadena de valor del reciclaje", enfatizaron la importancia de la integración y cooperación entre diversos actores, como consumidores, recolectores informales y empresas de

reciclaje, para garantizar un flujo constante de residuos plásticos hacia las instalaciones de reciclaje.

Juliette F. Bermudez, Ana M. Montoya-Ruiz, y Juan F. Saldarriaga (2019) en "La separación adecuada en la fuente y su impacto en la comercialización de materiales reciclables", destacaron que la separación adecuada en la fuente es crucial para la venta y comercialización de materiales reciclables.

Yao-Hsuan V. Soong et al. (2022) y Macarena Larrain et al. (2021) en "Innovación tecnológica en el reciclaje de plásticos", subrayaron el papel fundamental de la innovación tecnológica en el desarrollo de métodos de reciclaje más eficientes y sostenibles, como el reciclaje químico y enzimático.

Annelise M. de Jong & Ann-Charlotte Mellquist (2021) en "Economía circular como modelo sostenible para la gestión de residuos plásticos", discutieron la relevancia de la economía circular, basada en el principio de "cerrar el ciclo" de los materiales para minimizar el desperdicio y la extracción de recursos vírgenes.

Nurdiana Darus et al. (2020) en "Potencial de reciclaje de plásticos en áreas urbanas de Indonesia", exploraron el reciclaje en Indonesia. Hui Ling Chen et al. (2021) en "Problemática de los residuos plásticos en Malasia", analizaron la situación en Malasia. Mehmet Melikoglu & A. Aşci (2022) en "Viabilidad económica del reciclaje de plásticos en Turquía", y Akhmad Amirudin et al. (2022) en "Reciclaje de plásticos en Indonesia", investigaron estos países respectivamente, concluyendo que, a pesar de los desafíos, existen oportunidades para implementar soluciones innovadoras y sostenibles mediante un esfuerzo coordinado entre gobiernos, industria y consumidores.

Salcedo (2015) en "Composición y operatividad de unidades económicas de reciclaje en Ibague", examinó encuestas a recicladoras según el censo (PGIRS 2015 Ibague) y encontró diversas composiciones de unidades económicas de reciclaje en términos de fuerza laboral y operaciones. Identificó que el 26.47% de estas unidades emplean a una persona y el 32.35% a dos trabajadores. Además, el 83.33% de las unidades operan durante 12 horas diarias. Respecto al espacio de trabajo, el 40.54% tiene un área entre 150 y 999 m2, y el 70.59% dispone de básculas. En cuanto a los procesos, el 65.22% realiza un proceso de beneficio, y el 72.73% de las unidades rechazan menos del 5% del material recibido.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Rivera Távara, R. (2004) en su estudio "Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura" afirmó que los principales materiales plásticos recuperados en Piura son polietileno, polipropileno, PET, poliestireno y PVC. Estos se clasifican y embalan para su comercialización, y sólo un reciclador realiza la molienda previa. Los plásticos recuperados se venden entre S/. 0.12 y S/. 1.00 por kg, siendo el PET, HDPE y PP los de mayor demanda. Si se recuperara el 85% de los residuos plásticos generados, se dispondría de 55,860 kg/mes de PET y 69,270 kg/mes de plástico mixto (PP + PE). El estudio analizó tres opciones de reciclaje mecánico, considerando la molienda, lavado y secado de PET y PE + PP. Las ventas proyectadas para las opciones de PET son de US$ 227,640/año, y para la opción de PE + PP de US$ 282,240/año. La inversión necesaria sería de US$ 96,233 y US$ 54,503 para PET, y US$ 95,991 para PE + PP.

Grupo GEA (2020) en su estudio "Acelerando el cambio hacia una Economía Circular en Plástico en Lima Metropolitana y el Callao" encontró que las empresas que comercializan plástico operan durante 11.1 años, con un área promedio de 387 m2, empleando a 3.8 trabajadores que laboran 10 horas diarias y procesan 7.2 toneladas de plástico al mes. La composición general de los residuos por tipo de polímero comercializado muestra que el PET es el más comercializado (47.5%), seguido por PP (19.5%) y PEAD (13.5%).

2.1.3. Antecedentes Locales

Zegarra, M. (2018), en su estudio denominado Caracterización Socioeconómica de la Actividad del Reciclaje de Residuos Sólidos en los Distritos de Callería, Yarinacocha, Manantay y Campoverde, Provincia De Coronel Portillo-Ucayali encontró que se comercializan 90 toneladas de plástico en los distritos estudiados, así mismo los valores de venta por tipo de plástico fueron de plástico duro con 0.50 soles en compra y 0.70 en venta, plástico soplado 0.60 en compra y 0.90 en venta, PET con 0.50 en compra y 0.70 en venta y en plástico film a 0.70 la compra y 1.40 la venta, obteniendo una ganancia de la comercialización de plásticos del 31%, adicionalmente el 67% de las recicladoras estudiadas poseen molinos de plásticos en su operación.

Letizia, K. & Whittty, M. (2010) afirman en su trabajo denominado Resource Recovery In Pucallpa, Peru: How Recycling Microenterprises Engage Citizens, Manage Waste And Promote Sustainable Human Development afirman que las microempresas de reciclaje de Pucallpa se dedican a la recolección y gestión de residuos plásticos como parte de sus actividades de reciclaje de residuos, los recicladores de Pucallpa recolectan botellas de plástico de diversas

fuentes, incluidas las escuelas, y las venden a la microempresa, lo que contribuye a los esfuerzos de reciclaje y genera ingresos para sí mismos.

Las microempresas de Pucallpa promueven la sostenibilidad ambiental y educan a la comunidad sobre la gestión de residuos, incluida la eliminación y el reciclaje adecuados de los materiales plásticos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Contaminación por plásticos

2.2.1.1. Contaminación por plásticos en el suelo

La contaminación del suelo por plásticos es un problema ambiental global. Se ha detectado contaminación por plásticos y está mostrando un aumento regular tanto en los ecosistemas acuáticos como en los terrestres. Son muchas las investigaciones que informan de los profundos efectos de los plásticos en los parámetros de calidad del suelo y su biota. El uso de plásticos como lodos de depuradora, material de embalaje, mantillos de plástico y compost es la principal fuente de contaminación del suelo. El entorno del suelo puede recibir plásticos directa o indirectamente de diferentes fuentes. Cuando los plásticos se acumulan en el suelo, pueden combinarse con otros contaminantes del suelo, como metales pesados (HM), contaminantes orgánicos persistentes (COP), antibióticos y muchas otras sustancias tóxicas, que tienen un mayor impacto nocivo en la calidad del suelo, la flora y la fauna. Hay pocos informes disponibles sobre los efectos biológicos de los plásticos en el suelo debido a la falta de datos de estudios de campo y de laboratorio. Se necesitan más datos de investigación para comprender completamente el papel de los plásticos como contaminantes ambientales y vectores de otros contaminantes que pueden ingresar a la cadena alimentaria. Todavía existe una brecha de conocimiento sobre la contaminación plástica y su impacto en el medio ambiente del suelo, que debe revelarse por

completo. Este problema ambiental global merece más atención por parte de los investigadores y los responsables políticos en el futuro. (TC, Callis. 2021).

2.2.1.2. Contaminación por plásticos en el agua

La producción mundial de plástico ha aumentado a 330 mil millones de toneladas por año, lo cual es una gran preocupación en términos de crisis ambiental y problemas de salud. En la actualidad, no existen mecanismos concebidos a escala industrial y en la naturaleza mediante los cuales los plásticos puedan degradarse completamente en residuos inocuos. El agua constituye dos tercios del planeta, y casi el 70-80% de ella está contaminada por desechos plásticos. Los organismos marinos se enfrentan a situaciones alarmantes y escenarios terribles debido a la contaminación del agua causada por los plásticos. Los micro y macroplásticos son las principales entidades involucradas en la contaminación de los cuerpos de agua, que además de la generación de diferentes problemas de salud son una amenaza directa para la destrucción de los hábitats naturales de la flora y fauna marina y de agua dulce. Las actividades humanas, la industrialización y el estallido demográfico de los últimos años han contribuido a la alta demanda de plásticos para la fabricación de diferentes productos, la mayoría de los cuales terminan en los océanos y cuerpos de agua dulce, lo que resulta en su contaminación. (Faizan et al. 2020)

2.2.1.3. Contaminación por plásticos en el aire

Los microplásticos (MP) se han convertido recientemente en un importante contaminante ambiental. Debido a su persistencia ambiental y su profunda penetración en el cuerpo, los microplásticos pueden causar efectos nocivos para la salud, como estrés oxidativo, citotoxicidad, alteración del sistema inmunológico, neurotoxicidad, infecciones microbianas, etc. Los microplásticos son omnipresentes y se han recuperado de regiones alejadas de sus principales

fuentes de origen. Generalmente se definen como fragmentos de plástico con un diámetro que oscila entre 1 µm y 5 mm. El microplástico existe en diferentes formas, tamaños y colores, determinados por su origen y proceso de producción, y por lo tanto varía mucho en abundancia según la fuente de origen. La composición química de los MP depende del tipo de polímero utilizado para fabricar los plásticos a partir de los cuales finalmente se forman los MP. La contaminación atmosférica por plástico se refiere a la presencia de microplásticos (MP) en la atmósfera, que son pequeños fragmentos de plástico que varían en tamaño entre 1 µm y 5 mm. (Rajput et al., 2022)

Los polimetilfenilos pueden liberarse al aire a través de diversas fuentes, como la descomposición de objetos de plástico más grandes, el desgaste de los tejidos sintéticos y la liberación de microesferas de los productos de cuidado personal. (Rajput et al., 2022)

Estos microplásticos pueden viajar largas distancias por el aire y se encuentran en regiones alejadas de sus principales fuentes de origen. (Rajput et al., 2022)

La contaminación del aire por plástico plantea posibles riesgos para la salud, ya que los microplásticos pueden inhalarse y penetrar profundamente en el sistema respiratorio. (Rajput et al., 2022)

Una vez en el organismo, los microplásticos pueden provocar efectos perjudiciales para la salud, como el estrés oxidativo, la citotoxicidad, la alteración del sistema inmunitario, la neurotoxicidad y las infecciones microbianas. (Rajput et al., 2022)

Se necesita más investigación para comprender la evaluación cuantitativa, las características físicas y químicas y los impactos asociados a la salud de los microplásticos en la atmósfera. (Rajput et al., 2022)

2.2.2. Valorización de Residuos Plásticos

Las operaciones de valorización son aquellas en las que el residuo sirve para una función sustituyendo a otros materiales no residuos o en las que el residuo es preparado para ser utilizado como materia prima en otros procesos o en la economía en general. Entre las operaciones de valorización se encuentran la valorización energética y la valorización de materiales, incluida en esta última la preparación para la reutilización, el reciclado, la recuperación de materias primas y componentes de estas y el relleno. No todas las operaciones de valorización de materiales pueden considerarse como operaciones de reciclado, entendiéndose esta operación como la transformación del residuo para obtener un nuevo material, sustancia o producto que tenga características comparables a las del material al que sustituye, de tal manera que permita su uso directo en un proceso productivo, con la misma finalidad u otra diferente, garantizándose la protección de la salud humana y del medio ambiente, en tal sentido la valorización de residuos plásticos consiste en someterlos a diferentes procesos para transformarlos en materias primas o productos de mayor valor añadido, en lugar de eliminarlos en vertederos. (Tecnológico de Aragón 2023)

Algunas de las tecnologías de valorización son: reciclaje mecánico, reciclaje químico, recuperación energética mediante incineración o pirólisis/gasificación. (Tecnológico de Aragón 2023)

El reciclaje mecánico convierte los residuos plásticos en gránulos que se pueden usar para hacer nuevos productos plásticos. Es el método más extendido actualmente. (Tecnológico de Aragón 2023)

El reciclaje químico descompone los residuos en sus moléculas básicas mediante solvolisis, hidrogenación, pirólisis, etc. Permite recuperar monómeros y otras sustancias químicas de interés. (Tecnológico de Aragón 2023)

La valorización energética mediante incineración o pirólisis genera energía en forma de calor, electricidad y combustibles. Es atractiva cuando el reciclaje no es viable. (Tecnológico de Aragón 2023)

La elección del método de valorización depende del tipo de plástico, grado de impurezas y posibilidades de aplicación del producto final obtenido.

La valorización maximiza el aprovechamiento de los residuos plásticos, reduce la dependencia de los combustibles fósiles y disminuye el impacto ambiental. Instituto (Tecnológico de Aragón 2023).

2.2.3. Generación de Residuos Sólidos y Plásticos

Según el documento "Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Callería - 2019", se proporcionan los siguientes datos relevantes sobre el plástico en relación con los residuos sólidos:

Composición de los residuos sólidos municipales:

- El plástico representa el 7.58% de la composición de los residuos sólidos domiciliarios.
- En los residuos sólidos no domiciliarios y especiales, los residuos plásticos ocupan el segundo lugar con un 7.58% de representatividad.
- En la composición general de los residuos sólidos municipales, el plástico representa el 5.40% de los residuos inorgánicos reaprovechables .
- En la composición física de los residuos sólidos domiciliarios, el plástico representa el 4.69% de los residuos sólidos.

Generación total de residuos sólidos municipales por día: 115.4 toneladas.

Generación total de residuos sólidos municipales por mes: 115.4 toneladas/día * 30 días = 3462 toneladas/mes.

Para determinar cuántas toneladas de esa cantidad mensual corresponden a plásticos, podemos utilizar el porcentaje de plásticos en la composición de los residuos sólidos municipales:

Plástico en residuos sólidos domiciliarios: 3462 toneladas/mes * 4.69% = 162.33 toneladas/mes.

Plástico en residuos sólidos no domiciliarios y especiales: 3462 toneladas/mes * 7.58% = 262.52 toneladas/mes.

Por lo tanto, en el Distrito de **Callería** se generan aproximadamente **3462 toneladas** de residuos sólidos municipales por mes, de las cuales alrededor de **162.33** toneladas corresponden a plásticos en residuos domiciliarios y **262.52** toneladas a plásticos en residuos no domiciliarios y especiales,

En el distrito de Manantay se generan **1,587.9 toneladas por mes** (Municipalidad Distrital de Manantay 2019)., en el cuál se tiene **29.09** toneladas de residuos domiciliarios plásticos y **59.36** toneladas de residuos no domiciliarios plásticos (Municipalidad Distrital de Manantay 2019)

En el distrito de Yarinacocha se generan **2997 toneladas de residuos domiciliarios** al mes y, en el cuál se tiene **209.79** toneladas de residuos domiciliarios plásticos (Municipalidad Distrital de Yarinacocha 2019)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Valorización de Residuos Plásticos**: Cuando hablamos de valorización de los residuos plásticos nos referimos a una estrategia integral de tratamiento que abarca diferentes procesos, todos ellos conducentes a preservar la materia prima para que su destino final no sea un relleno sanitario (Ecoplas 2006)
- **Contaminación Ambiental**: Podemos considerar que la contaminación ambiental es la produce alteraciones al medio ambiente dañándolo de manera leve o grave, o destruyéndolo por completo. También debemos tener en cuenta el factor tiempo, ya que el daño puede ser temporal o continuo. (Orellana, J. A. 2005)

Tenemos entonces todas las combinaciones posibles desde un daño leve y temporal hasta la destrucción continuada en el tiempo que impide la natural recuperación del medio ambiente. (Orellana, J. A. 2005)

Las contaminaciones de origen antrópico en donde debemos y tenemos que intervenir, para eliminarlas de ser posibles o en todo caso poder minimizarlas hasta hacerlas compatibles con la capacidad de carga del medio ambiente.

Todo medio ambiente tiene una capacidad de autodepuración o biodegradación de los contaminantes que se vuelcan en él. (Orellana, J. A. 2005)

- **Reciclaje de Plásticos:** Proceso de recuperación de materiales plásticos ya usados, como por ejemplo en envases y bolsas, con el fin de minimizar su impacto en el ambiente y de reducir el consumo de energía requerido para la generación de nuevos productos de consumo, por medio de su procesado para obtener materia prima como la original, con el fin de elaborar otra vez productos plásticos. El reciclado de los plásticos, actualmente está enmarcado en proyectos de desarrollo sostenible, en los

cuales se busca: la conservación de nuestro medio ambiente, reducir o retardar el agotamiento de los recursos naturales, promover el uso de energías alternativas que poco impacten el medio ambiente y desarrollar conciencia, para que nuestra acción sobre la naturaleza genere un ambiente amable y amigable en nuestro entorno. (Rubiano et al. 2011)

- **Economía Circular**: La Economía Circular es un modelo de negocio que se basa en el reciclaje, la reutilización y la reducción de los recursos naturales, que, a partir de la revolución industrial, las empresas han creado una gran cantidad de productos, que promueven el consumo y se generan residuos destinados a la contaminación ambiental sin un posterior tratamiento. Se analizan los principales países que están tomando medidas al respecto y brindando un ejemplo de mejora al promover dicho modelo de economía, tomando en cuenta factores de diseño e innovación en la creación de productos. En el Ecuador se están llevando a cabo programas de participación más activa en el conocimiento y aplicación de la Economía Circular, donde el reciclaje de residuos se empieza a tomar conciencia en los hogares e instituciones encargadas de las políticas de aplicación sustentable. (Arroyo 2018)

- **PET o PETE (tereftalato de polietileno)**

Las botellas de plástico PET tardan más de 1.000 años en degradarse y su reciclaje es fácil si lo comparamos con otros tipos de plástico.

Se emplea en botellas de bebidas como refrescos o agua, además de otros envases ligeros como paquetes de comida, botes de crema y otros usos farmacéuticos. Su segunda vida es habitualmente nuevas botellas, textiles para prendas de vestir, alfombras, maquetas, lonas y velas náuticas o hilos y cuerdas. Su nivel de facilidad de reciclaje es 1 y las sustancias tóxicas que contiene son

antimonio, formaldehido, acetaldehído y ftalato. Supone el 11% de residuos plásticos en el planeta. (DVK 2022)

- **HDPE (polietileno de alta densidad)**

Se utiliza en numerosos envases no transparentes como botellas de leche, detergentes, paquetes de comida o de aceite para motores. Su uso tras el reciclado suele ser para nuevos envases, cajas, macetas, contenedores de basura, juguetes, tubos, piezas de mobiliario urbano y de jardín o nuevas botellas de detergente. A pesar de que su nivel de facilidad de reciclaje es 1, es un material más resistente que el PET, y contiene antimonio como sustancia tóxica. Comporta el 14% de residuos plásticos en el medioambiente. (DVK 2022)

- **PVC (policloruro de vinilo)**

Empleado en tarjetas de crédito, tuberías y otros materiales de construcción, revestimiento de cables, pieles sintéticas y marcos de puertas y ventanas. Se puede reutilizar tras su reciclado en suelas para calzado, reglas, otros artículos para el hogar, muebles para exteriores y tubos para el riego. Es uno de los tipos de plásticos más difíciles de reciclar situándose en un nivel 4, y la sustancia tóxica que lo integra es nonilfenol. Implica el 5% de residuos plásticos. (DVK 2022)

- **LDPE (Polietileno de baja densidad)**

Con este tipo de plástico se elaboran el film adhesivo, las bolsas de la compra, el plástico de burbujas, botellas más flexibles, bolsas de suero, ampollas flexibles o aislantes de cableado. Pueden convertirse en el mismo producto de origen en su reciclado, además de tener otros usos como muebles, macetas, tubos o membranas aislantes. Su reciclabilidad es factible al tratarse de un nivel 2, y contiene las sustancias tóxicas ftalatos, aldehídos, cetonas, ácidos y

carboxílicos. Por su parte, entraña el 20% de los residuos plásticos en el planeta, uno de los porcentajes más elevados. (DVK 2022)

- **PP (Polipropileno)**

El polipropileno contiene muchas sustancias tóxicas y supone el 19% de los residuos plásticos del planeta.

De polipropileno están hechos los tapones de botellas, las pajitas, los tupperwares, las neveras portátiles, piezas de automóviles, fibras de algunos tejidos, alfombras, lonas e incluso pañales o material médico como jeringuillas. Tras su reciclaje puede constituirse como contenedores para transporte, equipos de jardinería, sillas de plástico, textiles, escobas, cubos de fregar o raspadores de hielo. Al igual que el LDPE, su reciclabilidad es de nivel 2. Contiene muchas sustancias tóxicas como ftalato, aldehídos, cetonas, ácidos, carboxílicos, fenol y sustancias perjudiciales estimulantes de la esclerosis. Supone el 19% de residuos plásticos. (DVK 2022)

- **PS (Poliestireno)**

Estos tipos de plásticos se encuentran en materiales térmicos como vasos para bebidas calientes, envases de yogures, cubiertos de plástico, hueveras, rellenos para embalaje, bandejas de comida, aislantes, piezas de electrodomésticos y juguetes. Su uso tras el reciclado suele ser como aislamientos térmicos, material de oficina, perchas, macetas o cubos de basura. Su nivel de reciclabilidad se sitúa en el 3, lo que lo convierte en un material de difícil reutilización. Por otra parte, contiene como sustancias tóxicas antimonio, bromo, estireno, etilbenceno, tolueno y benceno. Comporta el 6% de residuos plásticos en el medioambiente. (DVK 2022)

- **Otros tipos de plásticos**

Aquí se incluyen las mezclas de varios tipos de plásticos empleados en artículos electrónicos, electrodomésticos, piezas industriales, artículos médicos, garrafas de fuentes de agua o colchones. Se pueden transformar tras su reciclaje en fibras de nailon, discos compactos o piezas de coches. Lamentablemente, al no conocer con certeza los tipos de resinas que contienen, su reciclabilidad alcanza el nivel 4, es decir, prácticamente imposible. Puede integrar componentes tóxicos como el antimonio, el bromo y el bisfenol A y ostenta la cifra más alta de residuos plásticos en el planeta con un 24%. (DVK 2022)

2.4. BASES EPISTÉMICAS

Epistemología ambiental: Esta rama de la epistemología se enfoca en comprender la relación entre el ser humano y el medio ambiente, así como los conocimientos y valores que influyen en dicha relación. Proporciona una base teórica para abordar la contaminación ambiental y la valorización de residuos desde una perspectiva holística. (Claude 2024)

Desarrollo sostenible: Este concepto se basa en la idea de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. La valorización de residuos plásticos se enmarca en los principios del desarrollo sostenible, buscando un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y la equidad social. (Claude 2024)

Economía circular: Este modelo económico se enfoca en el aprovechamiento máximo de los recursos, minimizando la generación de residuos y maximizando su reutilización y reciclaje. La valorización de residuos

plásticos es una manifestación práctica de la economía circular, al buscar darle un nuevo valor y uso a los desechos plásticos. (Claude 2024)

Gestión integral de residuos sólidos: Esta disciplina se ocupa de la gestión adecuada de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo la minimización, el reciclaje y el aprovechamiento de los mismos. La valorización de residuos plásticos es una estrategia dentro de la gestión integral de residuos sólidos. (Claude 2024)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

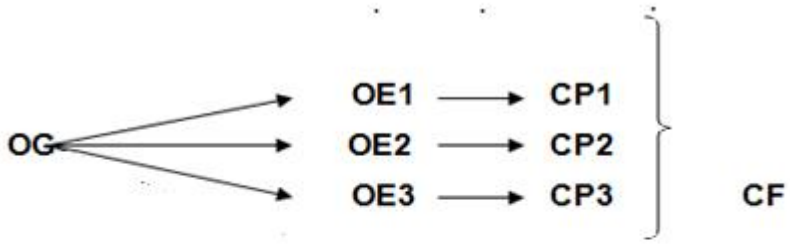
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación fue NO EXPERIMENTAL, porque ninguna de las variables fue sometida a manipulaciones o aplicaciones de tratamientos, sin embargo, la investigación es de tipo CORRELACIONAL y considera en el estudio variables que darán resultados a los objetivos establecidos.

3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN

El diseño que se utilizó fue correlacional debido a que es la estructuración de las ideas relacionadas con el problema de acuerdo con las conexiones de carácter lógico existentes en las diferentes dimensiones a que se ha reducido el problema.

Se utilizó el siguiente esquema:



Dónde:

OG = Objetivo General.
OE = Objetivo Específico.
CP = Conclusión Parcial.
CF = Conclusión Final.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

Para la obtención de **datos de comercialización de plástico** la población estuvo comprendida por **26 empresas recicladoras** de los 3 distritos estudiados, **5 empresas en Callería**, **12 en Manantay** y **9 en Yarinacocha**, por lo tanto, no fue necesario realizar un muestreo estadístico debido a que se pudo abarcar en su totalidad debido al tamaño total de la población estudiada.

3.3.2. Muestra

Debido a las características del estudio no fue necesario aplicar muestreo estadístico ya que la muestra es igual a la población que es de **26 empresas recicladoras**.

3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta sección se describen los instrumentos utilizados para recolectar la información necesaria para el estudio.

Guía de Entrevista (A empresas y microempresas recicladoras):

Se coordinó previamente con las empresas a ser entrevistadas, incluyendo 26 empresas de los 3 distritos dedicadas a la comercialización de residuos sólidos plásticos, representando el 100% de las empresas.

Se priorizó la realización de entrevistas con el dueño o gerente para garantizar la precisión de los datos.

Las entrevistas fueron sometidas a un proceso de validación y confiabilidad para asegurar la objetividad en la recolección de datos.

Dos investigadores validaron las entrevistas realizadas.

Métodos de Obtención de Información para el Cumplimiento de Objetivos:

Determinación del tipo de plásticos (Entrevista Anexo 1).

Peso de materiales comercializados (Entrevista Anexo 1).

Estimación del flujo económico del reciclaje (Anexo 1).

Para los Empresarios:

Se utilizó el método indirecto: Costo de Venta x Número de Envíos mensuales = Ganancia mensual.

También se empleó el método directo (Anexo 1) para determinar la ganancia mensual.

3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Recolección de Datos:

Las entrevistas realizadas fueron procesadas utilizando Microsoft Office 2016, específicamente Word y Excel, para garantizar la organización y la manipulación eficiente de la información recopilada, se presenta los mapas de ubicación de recicladoras por distrito en la figura 1, 2 y 3.

Procesamiento de Datos:

Una vez completadas las entrevistas, los datos fueron ingresados en hojas de cálculo de Excel para su posterior análisis.

Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva para analizar la distribución y las tendencias de los datos recopilados.

Presentación de Datos:

Los resultados obtenidos fueron presentados mediante tablas y gráficos como se detalla en el Anexo 1.

Se utilizó la estadística descriptiva para resumir y visualizar los principales hallazgos de la investigación de manera clara y comprensible.

Análisis Estadístico:

Se llevaron a cabo análisis estadísticos adicionales, como cálculos de promedios, medianas, y porcentajes, para proporcionar una comprensión más profunda de los datos recolectados.

Estas técnicas permitieron una interpretación efectiva de los resultados y contribuyeron a la consecución de los objetivos planteados en la investigación.

Figura 1

Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Callería

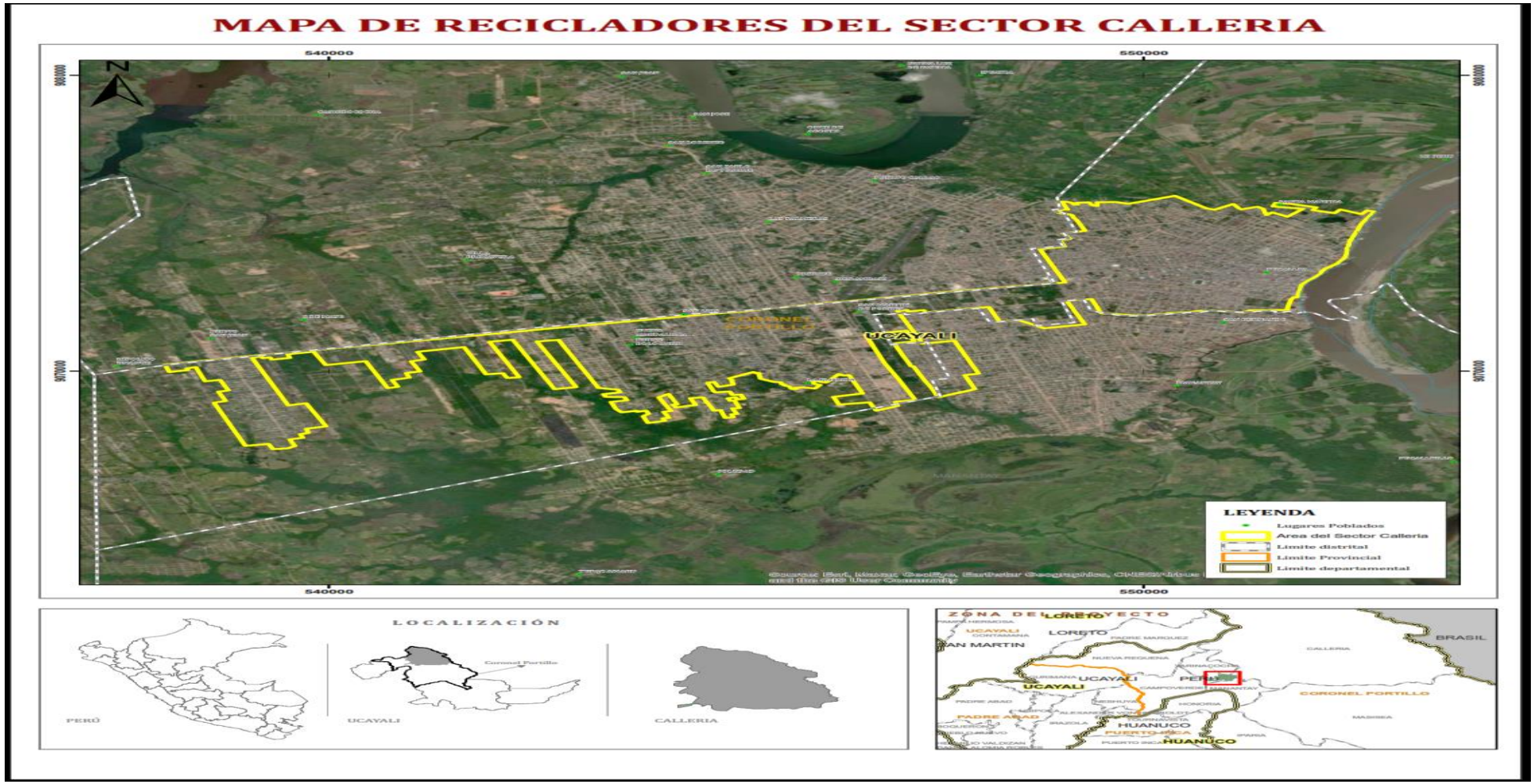


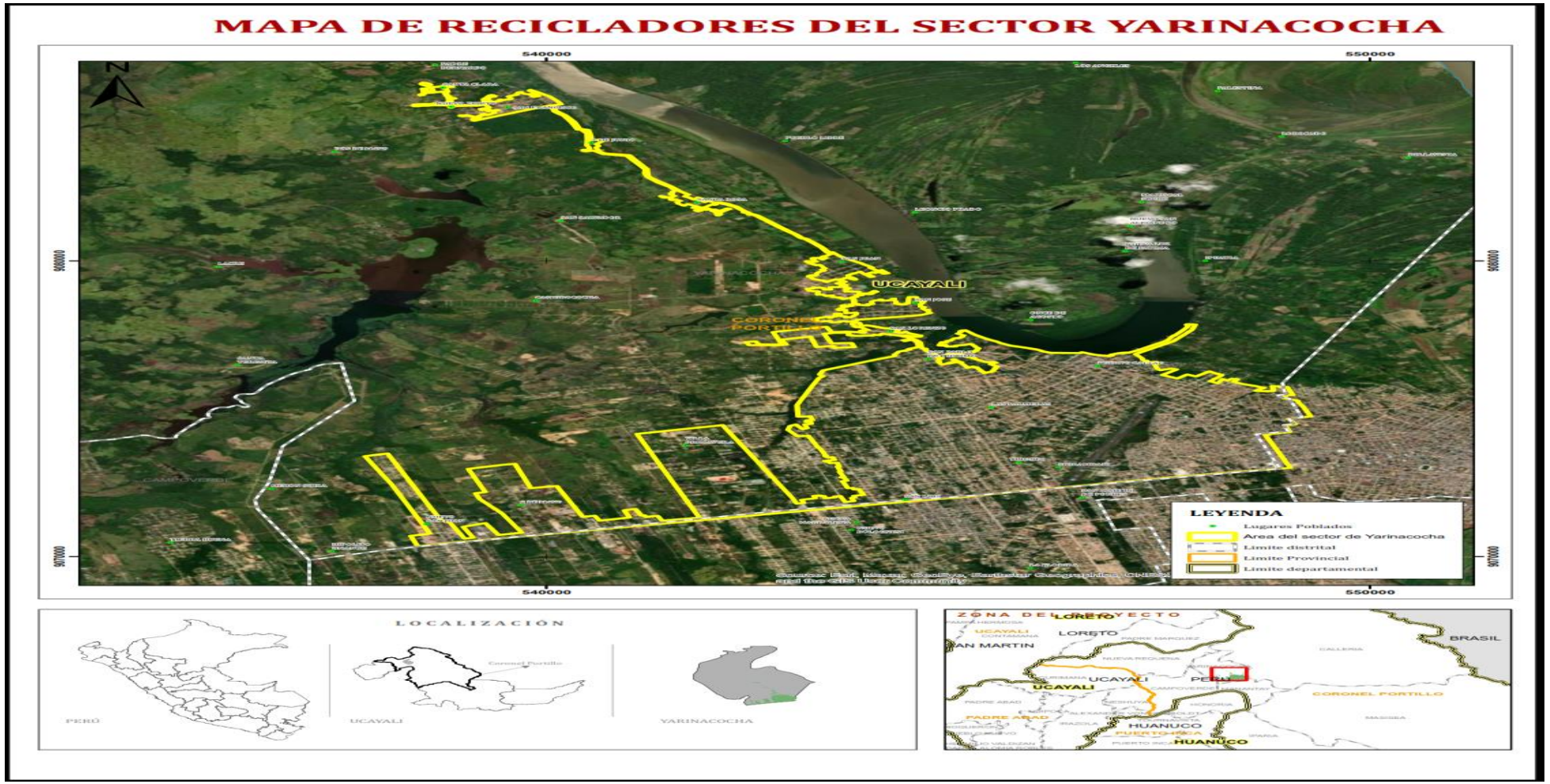
Figura 2

Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Manantay



Figura 3

Mapa de Ubicación de Recicladoras en el distrito de Yarinacocha



CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Caracterización de los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Tabla 1

Características de los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha

N°	Empresas / Distrito de Callería	Área Total m2	Área de Acopio m2	Tiempo de funcionamiento	N° Trabajadores
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	200	160	6 años	2
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	500	400	5 años	2
3	RECICLADORA CHARAPITA	600	500	3 años	3
4	RECICLADORA EL CHATO	300	250	4 años	2
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	500	450	4 años	4
N°	**Distrito de Manantay**				
1	RECICLADORA SAN SIMON	600	500	2 años	2
2	RECICLADORA FERNADEZ	120	100	6 meses	1
3	RECICLADORA CHAVEZ	900	700	15 años	6
4	RECICLADORA CARLITOS	1,000	800	3 años	6
5	RECICLADORA CHINO CON CH	2,000	1,500	14 años	8
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	400	400	4 años	3
7	RECICLADORA PEPITO	200	200	1 año	1
8	RECICLADORA LUCERITO	400	300	2 años	2
9	RECICLADORA PUSMA	300	300	2 años	2
10	RECICLADORA SILVA	300	300	2 años	1
11	RECICLADORA EL BARBON	300	300	1 año	2
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	450	400	3 meses	2

	Distrito de Yarinacocha				
1	RECICLADORA GALLO	200	200	6 meses	1
2	RECIPLAST GUTIERREZ	600	500	3 años	3
3	RECICLADORA EL CHAPO	300	300	3 años	1
4	RECICLADORA PUTIN	400	300	2 años	2
5	RECICLADORA FERNANDEZ	300	200	2 años	2
6	RECICLADORA HALPES	1,200	1,000	4 años	6
7	RECICLADORA C & L	400	250	3 años	2
8	RECICLADORA DYM.N	300	250	4 años	1
9	RECICLADORA HUELLITAS	840	800	3 años	5

Distribución por Distrito:

Las empresas se distribuyen en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. Manantay cuenta con la mayor cantidad de empresas (12), seguido de Yarinacocha (9) y Callería (5). Esto indica que Manantay es el distrito con mayor concentración de empresas recicladoras en la zona.

Tiempo de Funcionamiento:

La empresa más antigua y con mayor trayectoria es "RECICLADORA CHAVEZ", operando durante 15 años. Esto demuestra su experiencia y posicionamiento en el mercado. Además, hay un grupo significativo de empresas que han estado en el rubro entre 6 y 14 años, lo que refleja una industria consolidada. Por otro lado, existen empresas relativamente nuevas, algunas con sólo 3 meses de operación, lo que sugiere un sector en crecimiento y renovación constante.

Áreas Totales y de Acopio:

La empresa "RECICLADORA CHINO CON CH" destaca por tener la mayor área total (2,000 m²) y también la mayor área de acopio (1,500 m²). Esto implica una gran capacidad de almacenamiento y procesamiento de materiales reciclables. En general, se observa que la mayoría de las empresas tienen un área de acopio ligeramente menor que su área total, lo que permite espacio para otras operaciones además del almacenamiento.

Número de Trabajadores:

Nuevamente, "RECICLADORA CHINO CON CH" sobresale al contar con 8 trabajadores, siendo la empresa con la mayor fuerza laboral. Varias empresas emplean entre 5 y 6 trabajadores, lo que sugiere un tamaño mediano. También hay empresas pequeñas que operan con 1 o 2 trabajadores, posiblemente negocios familiares o de menor escala.

La información brindada permite visualizar la distribución geográfica de las empresas, su antigüedad y trayectoria en el mercado, las diferencias en tamaño de infraestructura y capacidad de acopio, así como la variedad en la cantidad de personal empleado. Estos datos proporcionan un panorama general de la industria del reciclaje en la zona.

Tabla 2

Maquinarias y sus funciones en los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha

N°	Empresas	Maquinaria	Funciones
	Distrito de Callería		
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	Balanza digital 2 Tn	Pesado
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	Balanza digital 5 Tn, Furgón	Pesado, transporte
3	RECICLADORA CHARAPITA	Balanza digital 2 Tn	Pesado
4	RECICLADORA EL CHATO	Balanza digital 1/2 Tn, Furgón	Pesado, transporte
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	Balanza digital 1Tn , prensa, picadora, furgón, camión	Pesar, compactar, picar , transportar
N°	**Distrito de Manantay**		
1	RECICLADORA SAN SIMON	Balanza digital 4 Tn	Pesado
2	RECICLADORA FERNADEZ	Balanza digital 1 Tn	Pesado
3	RECICLADORA CHAVEZ	Balanza digital 7Tn, prensa , picadora, montacarga y camión	Pesar, prensar o compactar, picar y transporte de residuos
4	RECICLADORA CARLITOS	4 balanzas digitales 4Tn, 2Tn, 1 Tn , 1/2 , prensa, picadora, montacarga, furgón y camión	Pesar, compactar, picar y transportar los materiales, sostener, acomodar,
5	RECICLADORA CHINO CON CH	3 balanzas digitales 7Tn, 2Tn, Tn, prensa, picadora, montacarga, camión y furgón	Pesado, Prensar, picar, transportar y recojo de residuos.
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	Balanza digital 1 Tn, prensa, furgón	Pesado, compactación y transporte
7	RECICLADORA PEPITO	Balanza digital 3Tn	Pesado
8	RECICLADORA LUCERITO	Balanza digital 1 Tn	Pesado
9	RECICLADORA PUSMA	Balanza digital 2 Tn	Pesado
10	RECICLADORA SILVA	Balanza digital 2 Tn	Pesado
11	RECICLADORA EL BARBON	Balanza digital 2 Tn	Pesado
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	Balanza digital 2 Tn y 5Tn	Pesado
	Distrito de Yarinacocha		
1	RECICLADORA GALLO	Balanza digital 200 Kg y Furgón	Pesado, transporte
2	RECIPLAST GUTIERREZ	balanzas digitales 5 Tn, prensa, picadora, montacarga y camión	Pesar, compactar, picar y transportar los

			materiales, sostener, acomodar,
3	RECICLADORA EL CHAPO	Balanza digital 3 Tn	Pesado
4	RECICLADORA PUTIN	Balanza digital 3 Tn y 600 Kg	Pesado
5	RECICLADORA FERNANDEZ	Balanza digital 3 Tn y 1 Tn	Pesado
6	RECICLADORA HALPES	Balanza digital 1 Tn, Prensa , Picadora, furgón, camión	Pesar, prensar, picar, transportar
7	RECICLADORA C & L	Balanza digital 1/2 Tn	Pesado
8	RECICLADORA DYM.N	Balanza digital 2Tn , balanza mecánica 500Kg y Furgón	Pesado, transporte
9	RECICLADORA HUELLITAS	balanza digital 1/2 Tn, Prensa, picadora, camión	Pesado, Prensar, picar, transportar y recojo de residuos.

Equipamiento:

La maquinaria principal en todas las empresas son las balanzas digitales, cuya capacidad varía desde 200 kg hasta 7 toneladas, lo que indica el manejo de diferentes volúmenes de materiales.

Algunas empresas cuentan con equipos adicionales como prensas, picadoras, montacargas, furgones y camiones, lo que les permite realizar operaciones más complejas como compactación, trituración y transporte de los residuos.

Funciones:

La función principal y común a todas las empresas es el pesado de los materiales reciclables.

Las empresas con equipos más sofisticados realizan funciones adicionales como compactación, picado y transporte de los residuos.

Niveles de operación:

Existen empresas más grandes y mejor equipadas, como RECICLADORA CHINO CON CH y RECICLADORA CARLITOS en Manantay, y RECIPLAST GUTIERREZ en Yarinacocha, que tienen una amplia gama de maquinaria y capacidad para realizar múltiples operaciones.

También hay empresas más pequeñas que se enfocan principalmente en el pesado y, en algunos casos, en el transporte de los materiales.

Distribución geográfica:

El distrito de Manantay cuenta con la mayor cantidad de empresas recicladoras (12), seguido de Yarinacocha (9) y Callería (5).

Algunas de las empresas más grandes y mejor equipadas se concentran en Manantay, lo que podría indicar una mayor actividad y desarrollo del sector del reciclaje en ese distrito.

Diversidad de operaciones:

Aunque la mayoría de las empresas se dedican al pesado, hay varias que realizan operaciones adicionales como compactación, picado y transporte, lo que sugiere una cadena de valor más completa en el proceso de reciclaje.

4.2. Caracterización de las Operaciones y Funciones de Acopio de Plásticos

Tabla 3

Tipo de Venta, frecuencia, lugar y forma de envío de los establecimientos de Valorización de Plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha

N°	Empresas	Tipo de venta	frecuencia de envío (por mes)	Lugar de envío	Formas de envío
	Distrito de Callería				
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	interna	2	Pucallpa	Saquetes de 35 - 50 Kg
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	interna	2	Pucallpa	Saquetes de 30 - 60 - 70 Kg
3	RECICLADORA CHARAPITA	Interna	3	Pucallpa	Saquetes de 50 - 60-70 Kg
4	RECICLADORA EL CHATO	Interna	3	Pucallpa	Saquetes de 30 Kg
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	externa	4	Lima	Pacas de 350 - 500 Kg, Sacos de 50-70Kg
N°	**Distrito de Manantay**				
1	RECICLADORA SAN SIMON	Interna	3	Pucallpa	Saquetes 50 Kg, Sacos 60-70-80 Kg
2	RECICLADORA FERNADEZ	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg

3	RECICLADORA CHAVEZ	externa	2	Lima	Pacas 350 Kg, sacos 50 Kg
4	RECICLADORA CARLITOS	externa	5	Lima	Pacas 400 - 700 Kg, sacos 60 Kg,
5	RECICLADORA CHINO CON CH	externa	5	Lima	Pacas 500Kg, sacos 60 - 50 Kg
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	Externa	2	Lima	Pacas 250 - 300 Kg,
7	RECICLADORA PEPITO	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg, 80 Kg, saos 10-12 Kg
8	RECICLADORA LUCERITO	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg, 80 Kg,
9	RECICLADORA PUSMA	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg
10	RECICLADORA SILVA	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg
11	RECICLADORA EL BARBON	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg
	Distrito de Yarinacocha				
1	RECICLADORA GALLO	Interna	3	Pucallpa	Saquetes 40 Kg , 60 Kg
2	RECIPLAST GUTIERREZ	externa	2	Lima	Saquetes de 500 Kg , sacos 50 Kg
3	RECICLADORA EL CHAPO	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 30, 40 y 50 Kg
4	RECICLADORA PUTIN	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg
5	RECICLADORA FERNANDEZ	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 50 Kg, 80 Kg y 150 Kg
6	RECICLADORA HALPES	externa	2	Lima	Pacas 400 Kg, sacos 60 Kg, sacos de 50 Kg
7	RECICLADORA C & L	Interna	2	Pucallpa	Saquetes 45 Kg
8	RECICLADORA DYM.N	Interna	3	Pucallpa	Saquetes de 50 Kg
9	RECICLADORA HUELLITAS	externa	2	Lima	Pacas 300 - 500 Kg, sacos de 500 Kg

Tipos de venta:

La mayoría de las empresas realizan ventas internas, es decir, venden sus materiales reciclables dentro de Pucallpa.

Sin embargo, hay varias empresas que realizan ventas externas, enviando sus materiales a Lima, lo que implica un alcance más amplio y una escala de operaciones mayor.

Frecuencia de envío:

La frecuencia de envío varía entre 2 y 5 veces por mes, siendo más común la frecuencia de 2 o 3 veces al mes.

Las empresas que realizan ventas externas a Lima suelen tener una frecuencia de envío más alta, lo que sugiere un mayor volumen de operaciones.

Lugar de envío:

Para las ventas internas, todas las empresas envían sus materiales dentro de Pucallpa.

Para las ventas externas, el destino principal es Lima, lo que indica una conexión con el mercado nacional de reciclaje.

Formas de envío:

Con respecto a las formas de envío utilizadas por las empresas recicladoras, podemos destacar lo siguiente:

Saquetes:

Es la forma de envío más común, utilizada principalmente para ventas internas dentro de Pucallpa.

Los pesos de los saquetes varían entre 30 kg y 80 kg, siendo los más frecuentes los de 50 kg.

Algunas empresas como RECICLADORA GALLO, RECICLADORA REDMEL E.I.R.L y RECICLADORA BRAVO E.I.R.L utilizan saquetes en un rango de 30 kg a 70 kg.

Sacos:

Se utilizan tanto para ventas internas como externas.

Los pesos de los sacos varían ampliamente, desde 10 kg hasta 500 kg.

Para ventas externas a Lima, algunas empresas como RECICLADORA CHAVEZ, RECICLADORA CHINO CON CH y RECIPLAST GUTIERREZ utilizan sacos de 50 kg a 60 kg.

Empresas como RECICLADORA HUELLITAS envían sacos de hasta 500 kg a Lima.

Pacas:

Son utilizadas principalmente por las empresas que realizan ventas externas a Lima.

El peso de las pacas oscila entre 250 kg y 700 kg.

Empresas como RECICLADORA PUCALLPA IMPORT, RECICLADORA CARLITOS, RECICLADORA CHINO CON CH, RECICLADORA SAN AGUSTIN, RECICLADORA HALPES y RECICLADORA HUELLITAS envían pacas de 300 kg a 700 kg a Lima.

Las diferentes formas de envío están relacionadas con el volumen de operaciones, el alcance geográfico y la capacidad de transporte de cada empresa. Las pacas de mayor peso y los sacos voluminosos son más adecuados para el envío a largas distancias, mientras que los saquetes y sacos más pequeños se utilizan principalmente para ventas locales dentro de Pucallpa.

En general, se observa una variedad de opciones de embalaje y envío, lo que refleja las diferentes escalas de operación y estrategias de distribución de las empresas recicladoras en la región.

Distribución geográfica:

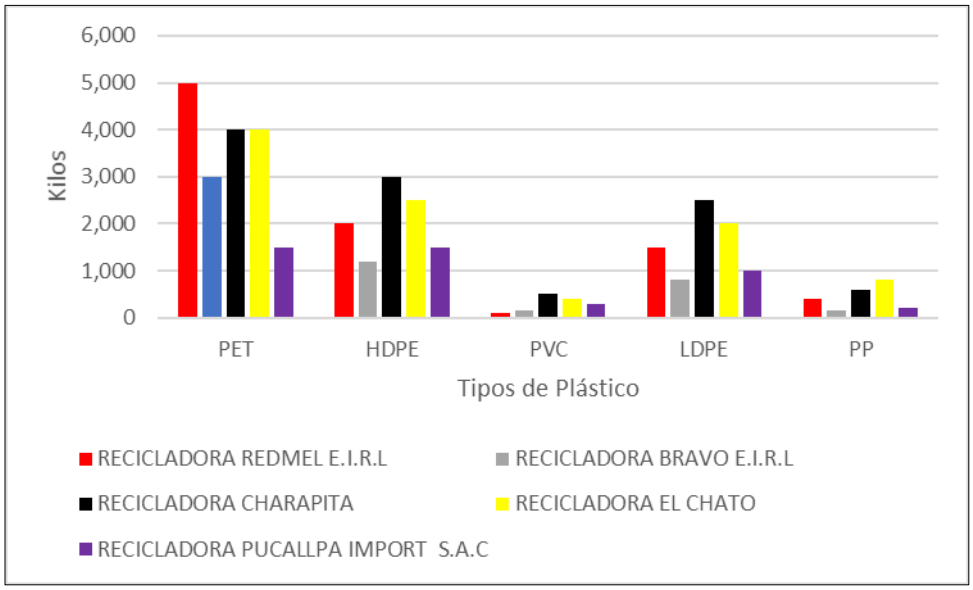
En Callería, todas las empresas realizan ventas internas dentro de Pucallpa, con excepción de RECICLADORA PUCALLPA IMPORT, que vende externamente a Lima.

En Manantay, hay una mezcla de empresas que venden internamente y empresas que venden externamente a Lima.

En Yarinacocha, la mayoría de las empresas venden internamente, pero hay algunas que venden externamente a Lima, como RECIPLAST GUTIERREZ, RECICLADORA HALPES y RECICLADORA HUELLITAS.

Figura 3

Peso de Residuos Plásticos comercializados por mes en el distrito de Callería



Tipo de plástico más comercializado:

El plástico PET es el más comercializado en general por las empresas, con un total de 17,500 kg por mes.

Le sigue el plástico HDPE con 10,200 kg por mes.

Luego el LDPE con 7,800 kg por mes.

Después el PP con 2,950 kg por mes.

Y finalmente el PVC con 1,450 kg por mes.

Empresas con mayor comercialización:

RECICLADORA CHARAPITA comercializa la mayor cantidad de residuos plásticos con un total de 10,600 kg por mes.

Seguida por RECICLADORA EL CHATO con 9,700 kg por mes.

Luego RECICLADORA REDMEL E.I.R.L con 9,000 kg por mes.

Posteriormente RECICLADORA BRAVO E.I.R.L con 5,300 kg por mes.

Y finalmente RECICLADORA PUCALLPA IMPORT S.A.C con 4,500 kg por mes.

Relación entre tipo de plástico y empresa:

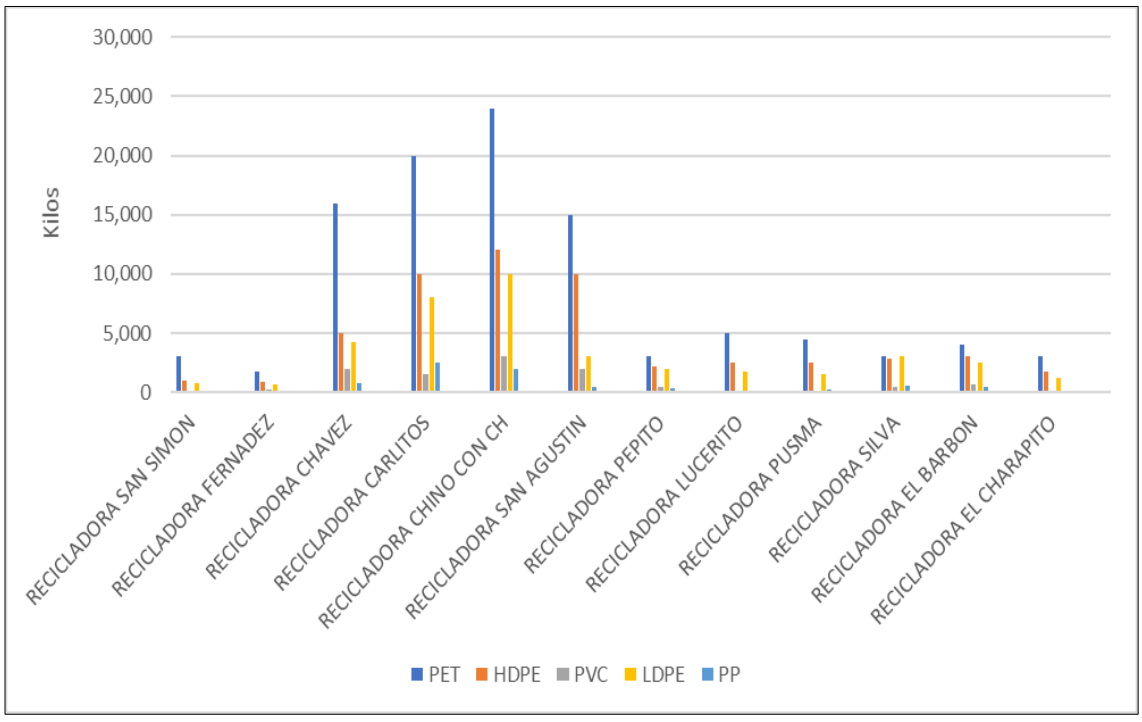
RECICLADORA CHARAPITA comercializa las mayores cantidades de PET, HDPE y PP.

RECICLADORA EL CHATO comercializa las mayores cantidades de LDPE y PVC.

RECICLADORA REDMEL E.I.R.L tiene la segunda mayor comercialización de PET.

Figura 4

Peso de Residuos Plásticos comercializados por mes en el distrito de Manantay



Tipo de plástico más comercializado:

El plástico PET es el más comercializado con un total de 99,300 kg por mes.

Seguido por el plástico HDPE con 51,900 kg por mes

Luego el. LDPE con 37,500 kg por mes

Después el PVC con 10,700 kg por mes.

Finalmente, el PP con 7,700 kg por mes.

Empresas con mayor comercialización:

RECICLADORA CHINO CON CH comercializa la mayor cantidad con 51,000 kg por mes.

Seguida por RECICLADORA CARLITOS con 42,000 kg por mes.

Luego RECICLADORA SAN AGUSTIN con 30,500 kg por mes.

RECICLADORA CHAVEZ con 28,000 kg por mes.

RECICLADORA EL BARBON con 10,700 kg por mes.

Relación entre tipo de plástico y empresa:

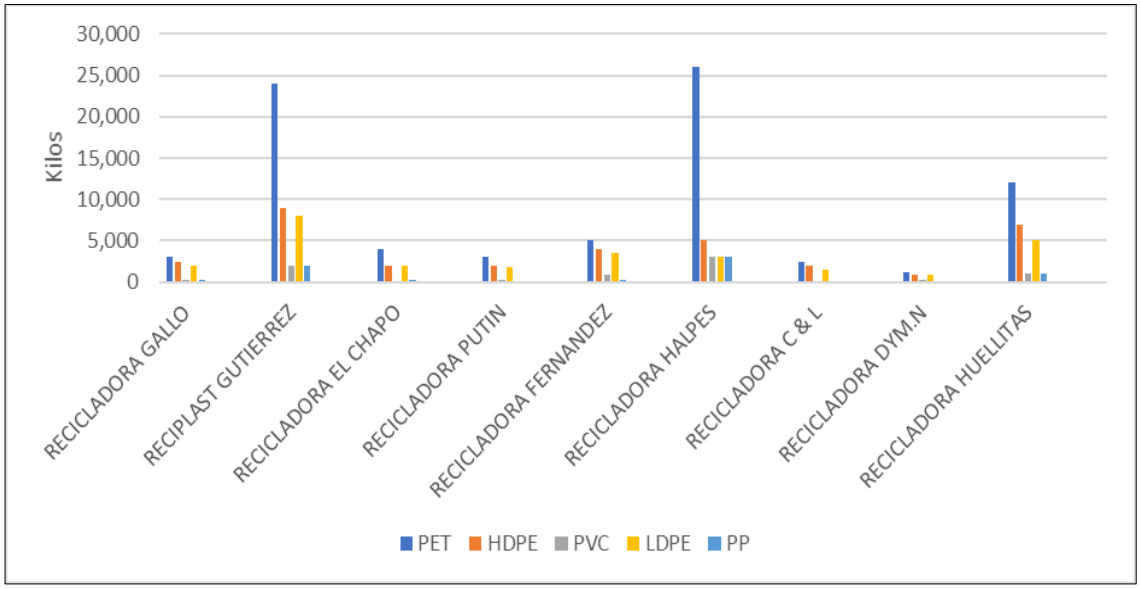
RECICLADORA CHINO CON CH y RECICLADORA CARLITOS lideran la comercialización de PET, HDPE y LDPE.

RECICLADORA CHAVEZ tiene la mayor comercialización de PVC.

RECICLADORA SAN AGUSTIN es la tercera en comercialización de PET, HDPE y LDPE.

Figura 5

Peso de Residuos Plásticos comercializados por mes en el distrito de Yarinacocha



Tipo de plástico más comercializado:

El plástico PET es el más comercializado con un total de 80,700 kg por mes.

Seguido por el plástico HDPE con 34,300 kg por mes.

Luego el plástico LDPE con 27,600 kg por mes.

Después el plástico PVC con 7,650 kg por mes.

Finalmente, el plástico PP con 7,050 kg por mes.

Empresas con mayor comercialización total:

RECIPLAST GUTIERREZ es la empresa que más comercializa con 45,000 kg por mes.

Seguida por RECICLADORA HALPES con 40,000 kg por mes.

Luego RECICLADORA HUELLITAS con 26,000 kg por mes.

RECICLADORA FERNANDEZ con 13,600 kg por mes.

RECICLADORA EL CHAPO con 8,300 kg por mes.

Relación entre tipo de plástico y empresa:

RECIPLAST GUTIERREZ y RECICLADORA HALPES lideran la comercialización de PET HDPE y LDPE.

RECICLADORA FERNANDEZ destaca en la comercialización de LDPE.

RECICLADORA HUELLITAS tiene una participación importante en todos los tipos de plástico.

Tabla 4

Total de Residuos Plásticos comercializados por distrito

DISTRITO	CANTIDAD (KG) POR TIPO DE PLASTICO COMERCIALIZADO					TOTAL DE PLASTICO COMERCIALIZADO POR MES (KG)
	PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	
CALLERÍA	17,500	10,200	1,450	7,800	2,150	39,100
MANANTAY	99,300	51,900	10,700	37,500	7,700	207,100
YARINACOCHA	80,700	34,300	7,650	27,600	7,150	157,400

Total de plástico comercializado por mes (kg):

El distrito de Manantay tiene el mayor volumen de comercialización con 207,100 kg por mes.

Seguido por el distrito de Yarinacocha con 157,400 kg por mes.

Y finalmente el distrito de Callería con 39,100 kg por mes.

Tipo de plástico más comercializado por distrito:

En Manantay, el plástico PET es el más comercializado con 99,300 kg por mes.

En Yarinacocha, también el PET es el más comercializado con 80,700 kg por mes.

En Callería, el PET es el más comercializado con 17,500 kg por mes.

Tipos de plástico más comercializados en total:

PET: 197,500 kg por mes

HDPE: 96,400 kg por mes

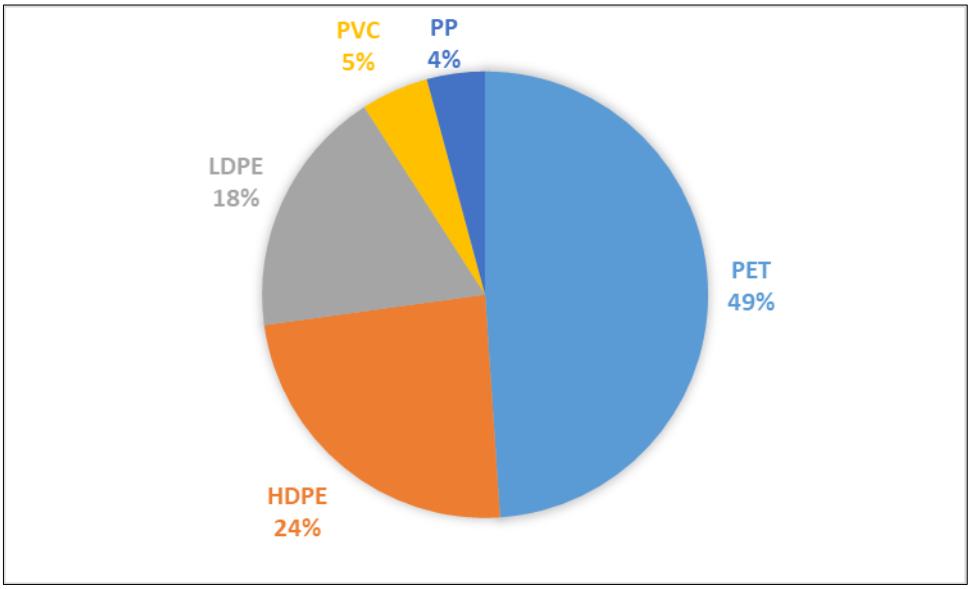
LDPE: 72,900 kg por mes

PVC: 19,800 kg por mes

PP: 17,000 kg por mes

Figura 6

Porcentaje de comercialización de los Residuos Plásticos en los 3 distritos



El distrito de Manantay se destaca como el principal comercializador de residuos plásticos, seguido por Yarinacocha y Callería. En todos los distritos, el plástico PET con 49% es el más comercializado, siendo también el tipo de plástico más comercializado en general, seguido por HDPE 24%, LDPE 18%, PVC con 5% y PP con 4%

Tabla 5

Características de la zona de acopio en los 3 distritos estudiados

N°	Empresas / Distrito de Callería	Área techada	Tipo de Piso
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	SI	Cemento
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	SI	Tierra
3	RECICLADORA CHARAPITA	SI	Tierra
4	RECICLADORA EL CHATO	SI	Tierra
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	SI	Tierra
N°	**Distrito de Manantay**		
1	RECICLADORA SAN SIMON	NO	Tierra
2	RECICLADORA FERNADEZ	SI	Cemento
3	RECICLADORA CHAVEZ	SI	Tierra
4	RECICLADORA CARLITOS	SI	Cemento
5	RECICLADORA CHINO CON CH	SI	Cemento
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	SI	Tierra
7	RECICLADORA PEPITO	SI	Cemento
8	RECICLADORA LUCERITO	SI	Cemento
9	RECICLADORA PUSMA	SI	Tierra
10	RECICLADORA SILVA	SI	Tierra
11	RECICLADORA EL BARBON	NO	Tierra
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	SI	Tierra
	Distrito de Yarinacocha		
1	RECICLADORA GALLO	SI	Tierra
2	RECIPLAST GUTIERREZ	SI	Tierra
3	RECICLADORA EL CHAPO	NO	Tierra
4	RECICLADORA PUTIN	NO	Cemento

5	RECICLADORA FERNANDEZ	SI	Tierra
6	RECICLADORA HALPES	SI	Tierra
7	RECICLADORA C & L	SI	Tierra
8	RECICLADORA DYM.N	NO	Tierra
9	RECICLADORA HUELLITAS	SI	Tierra

Distrito de Callería:

Todas las empresas cuentan con área techada, lo cual es favorable para el proceso de reciclaje.

Sin embargo, solo una empresa (RECICLADORA REDMEL E.I.R.L) tiene piso de cemento, mientras que las otras cuatro empresas tienen piso de tierra, lo que podría comprometer la calidad del material reciclado.

Distrito de Manantay:

La mayoría de las empresas (10 de 12) cuentan con área techada, lo que es positivo.

Existe una buena cantidad de empresas (7 de 12) con piso de cemento, lo que facilita la limpieza y mejora las condiciones de trabajo.

No obstante, hay dos empresas (RECICLADORA SAN SIMON y RECICLADORA EL BARBON) que no cuentan con área techada, lo cual podría afectar la calidad del reciclaje.

Distrito de Yarinacocha:

Poco más de la mitad de las empresas (5 de 9) cuentan con área techada, lo que indica una necesidad de mejora en este aspecto.

La mayoría de las empresas (6 de 9) tienen piso de tierra, lo que no es óptimo para el proceso de reciclaje.

Hay cuatro empresas (RECICLADORA EL CHAPO, RECICLADORA PUTIN, RECICLADORA DYM.N) que no cuentan con área techada y tienen piso de tierra.

Tabla 6

Formas de envío de plástico en los 3 distritos estudiados

N°	Empresas / Distrito de Callería	Forma de Envío	Tipo de plástico por producto	Composición de producto por tipo de plástico
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	Los saquetes están conformados por plásticos de tipo PET , HDPE, PVC ,LDPE, PP
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
3	RECICLADORA CHARAPITA	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	Las pacas están conformadas exclusivamente por plástico tipo PET
4	RECICLADORA EL CHATO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	Los Scraps (plástico picado) está conformado exclusivamente por tipo de plástico HDPE
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	
N°	**Distrito de Manantay**			
1	RECICLADORA SAN SIMON	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
2	RECICLADORA FERNADEZ	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
3	RECICLADORA CHAVEZ	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	Los saquetes están conformados por plásticos de tipo PET ,HDPE, PVC ,LDPE, PP
4	RECICLADORA CARLITOS	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	Las pacas están conformadas exclusivamente por plástico tipo PET
5	RECICLADORA CHINO CON CH	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	Los Scraps (plástico picado) está conformado exclusivamente por tipo de plástico HDPE
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	Pacas	PET, PVC,LDPE,PP	
7	RECICLADORA PEPITO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
8	RECICLADORA LUCERITO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
		Saquetes		

9	RECICLADORA PUSMA		PET, PVC,LDPE,PP	
10	RECICLADORA SILVA	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
11	RECICLADORA EL BARBON	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
	Distrito de Yarinacocha			
1	RECICLADORA GALLO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
2	RECIPLAST GUTIERREZ	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	
3	RECICLADORA EL CHAPO	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	Los saquetes están conformados por plásticos de tipo PET ,HDPE, PVC , LDPE, PP
4	RECICLADORA PUTIN	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
5	RECICLADORA FERNANDEZ	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	Las pacas están conformadas exclusivamente por plástico tipo PET
6	RECICLADORA HALPES	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	Los Scraps (plástico picado) está conformado exclusivamente por tipo de plástico HDPE
7	RECICLADORA C & L	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
8	RECICLADORA DYM.N	Saquetes	PET, PVC,LDPE,PP	
9	RECICLADORA HUELLITAS	Saquetes-Pacas - Scraps	PET, PVC,LDPE,PP	

Formas de envío:

La forma de envío más común es a través de saquetes, utilizada por la mayoría de las empresas en los tres distritos.

Algunas empresas más grandes envían sus productos en forma de pacas y scraps (plástico picado), además de saquetes.

Tipos de plástico comercializados:

Todas las empresas comercializan una mezcla de diferentes tipos de plástico, incluyendo PET, HDPE, PVC, LDPE y PP.

No se observa una especialización en un solo tipo de plástico por parte de las empresas.

Composición de los productos:

Los saquetes contienen una mezcla de diferentes tipos de plástico, como PET, HDPE, PVC, LDPE y PP.

Las pacas y los scraps, por otro lado, suelen estar compuestos por un solo tipo de plástico, siendo el PET y el HDPE los más comunes, respectivamente.

4.3. Análisis del Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos

Tabla 7

Comercialización de distintos tipos de Residuos Plásticos por distrito y lugar de venta

Empresas		**Tipos de Plásticos**				
Callería		**PET**	**HDPE**	**PVC**	**LDPE**	**PP**
RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	Compra	0.6	0.7	0.3	0.6	0.3
	venta	0.9	1	0.5	0.9	0.5
RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	Compra	0.6	0.8	0.5	0.8	0.5
	venta	1	1.5	0.8	1.5	0.8
RECICLADORA CHARAPITA	Compra	0.8	1	0.5	1	0.5
	venta	0.9	1.2	0.7	1.2	0.8
RECICLADORA EL CHATO	Compra	0.8	1	0.4	1	0.5
	venta	0.9	1.2	0.6	1.2	0.8
RECICLADORA PUCALLPA IMPORT S.A.C	Compra	0.6	0.7	0.3	0.6	0.3
	venta	0.9	1	0.5	0.9	0.5
Empresas		**Tipos de Plásticos**				
Manantay		**PET**	**HDPE**	**PVC**	**LDPE**	**PP**
RECICLADORA SAN SIMON	Compra	0.7	0.8	0.4	0.8	0.5
	venta	0.8	1	0.6	1	0.7
RECICLADORA FERNADEZ	Compra	0.8	1	0.3	1	0.5
	venta	0.9	1.2	0.6	1.2	1
RECICLADORA CHAVEZ	Compra	0.7	1	0.5	1	0.6
	venta	1.4	1.8	0.9	1.8	1.2
RECICLADORA CARLITOS	Compra	0.9	1.2	0.9	1.3	1.3
	venta	1.45	2.2	1.2	2.2	2.1
RECICLADORA CHINO CON CH	Compra	1	1	0.5	1	0.5
	venta	1.25	2	1	2	1
RECICLADORA SAN AGUSTIN	Compra	0.7	0.7	0.4	0.7	0.4
	venta	1.4	1.8	1	1.8	1

RECICLADORA PEPITO	Compra	0.7	0.9	0.5	0.9	0.6
	venta	0.9	1.1	0.8	1.1	0.8
RECICLADORA LUCERITO	Compra	0.8	1	0.3	1	0.5
	venta	0.9	1.2	0.6	1.2	1
RECICLADORA PUSMA	Compra	0.7	1	0.4	1	0.6
	venta	0.9	1.1	0.6	1.2	0.9
RECICLADORA SILVA	Compra	0.7	0.9	0.5	0.9	0.6
	venta	0.9	1	0.8	1	0.8
RECICLADORA EL BARBON	Compra	0.8	0.9	0.6	0.9	0.5
	venta	1	1	0.4	1	0.7
RECICLADORA EL CHARAPITO	Compra	0.7	0.8	0.4	0.8	0.5
	venta	0.8	1	0.6	1	0.7

Empresas		**Plásticos**				
Yarinacocha		**PET**	**HDPE**	**PVC**	**LDPE**	**PP**
RECICLADORA GALLO	Compra	0.8	0.9	0.5	0.9	0.5
	venta	1	1	0.6	1.1	0.8
RECIPLAST GUTIERREZ	Compra	0.9	1.1	0.4	1.1	1
	venta	1.4	1.8	0.8	1.8	1.5
RECICLADORA EL CHAPO	Compra	0.7	0.9	0.3	1	0.6
	venta	0.9	1.1	0.5	1.2	0.8
RECICLADORA PUTIN	Compra	0.8	1	0.3	1	0.5
	venta	0.9	1.2	0.6	1.2	1
RECICLADORA FERNANDEZ	Compra	0.8	0.8	0.3	0.8	0.6
	venta	0.9	1	0.5	1	0.8
RECICLADORA HALPES	Compra	0.8	1	0.5	1	0.5
	venta	1.4	1.7	1	1.8	1.2
RECICLADORA C & L	Compra	0.7	1	0.4	1	0.6
	venta	0.9	1.1	0.6	1.2	0.9
RECICLADORA DYM.N	Compra	0.8	1.2	0.4	0.8	0.6
	venta	1	1.4	0.5	1	0.9
RECICLADORA HUELLITAS	Compra	0.8	1.2	0.3	1.2	0.5
	venta	1.4	2	0.5	2	1

PET:

Callería:

Compra: 0.6 - 0.8 soles/kg

Venta: 0.9 - 1.0 soles/kg

Manantay:

Compra: 0.7 - 1.0 soles/kg

Venta: 0.8 - 1.45 soles/kg

Yarinacocha:

Compra: 0.7 - 0.9 soles/kg

Venta: 0.9 - 1.4 soles/kg

Manantay ofrece los mejores precios tanto de compra como venta para el PET, seguido por Yarinacocha y finalmente Callería.

HDPE:

Callería:

Compra: 0.7 - 1.0 soles/kg

Venta: 1.0 - 1.5 soles/kg

Manantay:

Compra: 0.7 - 1.2 soles/kg

Venta: 1.0 - 2.2 soles/kg

Yarinacocha:

Compra: 0.8 - 1.2 soles/kg

Venta: 1.0 - 1.8 soles/kg

Nuevamente Manantay lidera con los precios más altos tanto de compra como venta para el HDPE, seguido por Yarinacocha y Callería.

PVC:

Callería:

Compra: 0.3 - 0.5 soles/kg

Venta: 0.5 - 0.8 soles/kg

Manantay:

Compra: 0.3 - 0.9 soles/kg

Venta: 0.4 - 1.2 soles/kg

Yarinacocha:

Compra: 0.3 - 0.5 soles/kg

Venta: 0.5 - 1.0 soles/kg

Para el PVC, Manantay sigue ofreciendo los precios tope más altos, aunque Callería y Yarinacocha también tienen algunas recicladoras con precios competitivos.

LDPE:

Callería:

Compra: 0.6 - 1.0 soles/kg

Venta: 0.9 - 1.5 soles/kg

Manantay:

Compra: 0.7 - 1.3 soles/kg

Venta: 1.0 - 2.2 soles/kg

Yarinacocha:

Compra: 0.8 - 1.2 soles/kg

Venta: 1.0 - 2.0 soles/kg

El LDPE sigue el mismo patrón, con Manantay liderando los precios más altos, seguido de Yarinacocha y Callería.

PP:

Callería:

Compra: 0.3 - 0.5 soles/kg

Venta: 0.5 - 0.8 soles/kg

Manantay:

Compra: 0.4 - 1.3 soles/kg

Venta: 0.7 - 2.1 soles/kg

Yarinacocha:

Compra: 0.5 - 1.0 soles/kg

Venta: 0.8 - 1.5 soles/kg

Para el PP, Manantay nuevamente domina con precios muy por encima de los otros distritos, seguido por Yarinacocha y finalmente Callería.

En términos generales el distrito de Manantay ofrece consistentemente los precios más altos tanto para compra como venta de los diferentes tipos de plásticos. Le siguen Yarinacocha y finalmente Callería con los precios más bajos. Esta tendencia se mantiene para PET, HDPE, PVC, LDPE y PP.

Tabla 8

Egreso e Ingreso por Comercialización de distintos tipos de Residuos Plásticos por distrito

N°	Empresas Distrito de Callería	INGRESO	EGRESO	GANANCIA
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	5,250	3,000	2,250
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	4,000	2,400	1,600
3	RECICLADORA CHARAPITA	7,000	4,800	2,200
4	RECICLADORA EL CHATO	7,000	4,100	2,900
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT S.A.C	4,500	3,150	1,350
	TOTAL	**27,750**	**17,450**	**10,300**
N°	**Empresas** **Distrito de Manantay**	**INGRESO**	**EGRESO**	**GANANCIA**
1	RECICLADORA SAN SIMON	4,000	1,600	2,400
2	RECICLADORA FERNADEZ	2,500	1,390	1,110
3	RECICLADORA CHAVEZ	14,000	7,000	7,000
4	RECICLADORA CARLITOS	21,000	8,400	12,600
5	RECICLADORA CHINO CON CH	25,500	10,500	15,000
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	15,250	6,250	9,000
7	RECICLADORA PEPITO	5,000	2,400	2,600
8	RECICLADORA LUCERITO	5,000	2,150	2,850
9	RECICLADORA PUSMA	4,800	2,200	2,600

10	RECICLADORA SILVA	5,500	2,700	2,800
11	RECICLADORA EL BARBON	6,800	3,500	3,300
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	4,000	2,000	2,000
	TOTAL	**113,350**	**50,090**	**63,260**

N°	**Empresas** / **Distrito de Yarinacocha**	**INGRESO**	**EGRESO**	**GANANCIA**
1	RECICLADORA GALLO	4,500	1,800	2,700
2	RECIPLAST GUTIERREZ	23,000	9,500	13,500
3	RECICLADORA EL CHAPO	4,500	2,000	2,500
4	RECICLADORA PUTIN	4,800	2,600	2,200
5	RECICLADORA FERNANDEZ	8,500	4,500	4,000
6	RECICLADORA HALPES	20,000	8,000	12,000
7	RECICLADORA C & L	4,000	2,200	1,800
8	RECICLADORA DYM.N	2,200	1,200	1,000
9	RECICLADORA HUELLITAS	14,500	6,700	7,800
	TOTAL	**86,000**	**38,500**	**47500**

Ingreso total de todas las empresas:

Distrito de Callería: S/ 27,750

Distrito de Manantay: S/ 113,350

Distrito de Yarinacocha: S/ 86,000

Total: S/ 227,100

Egreso total de todas las empresas:

Distrito de Callería: S/ 17,450

Distrito de Manantay: S/ 50,090

Distrito de Yarinacocha: S/ 38,500

Total: S/ 106,040

Ganancia total de todas las empresas:

Distrito de Callería: S/ 10,300

Distrito de Manantay: S/ 63,260

Distrito de Yarinacocha: S/ 47,500

Total: S/ 121,060

El distrito con mayor ingreso total es Manantay, con S/ 113,350.

El distrito con mayor egreso total es también Manantay, con S/ 50,090.

El distrito con mayor ganancia total es Manantay, con S/ 63,260.

La empresa con mayor ingreso es "RECICLADORA CHINO CON CH" en el distrito de Manantay, con S/ 25,500.

La empresa con mayor ganancia es también "RECICLADORA CHINO CON CH" en el distrito de Manantay, con S/ 15,000.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusiones sobre la Caracterización de los Establecimientos de Valorización de Plásticos en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Según el estudio de Salcedo (2015) en Ibagué, Colombia, el 26.47% de las unidades económicas de reciclaje empleaban a una sola persona y el 32.35% contaba con dos trabajadores. Comparando con la **Tabla 1**, se observa que en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha también predominan las empresas con 1 o 2 trabajadores, especialmente en Callería y Yarinacocha.

Sin embargo, en Manantay se encuentran empresas con un mayor número de trabajadores, llegando hasta 8 trabajadores en el caso de la "Recicladora Chino Con Ch". Esto podría indicar un mayor desarrollo de la actividad de valorización de plásticos en este distrito en comparación con Callería y Yarinacocha.

En cuanto al área de trabajo, Salcedo (2015) encontró que el 40.54% de las unidades encuestadas tenían un área entre 150 y 999 m2. En la Tabla 1, se observa que la mayoría de las empresas en los tres distritos se encuentran dentro de este rango de área, tanto en área total como en área de acopio.

Por otro lado, el estudio de Grupo GEA (2020) en Lima Metropolitana y Callao reportó un promedio de 387 m2 de área para las empresas comercializadoras de plástico. Comparando con la Tabla 1, se puede ver que

hay empresas en Manantay y Yarinacocha que superan esta área promedio, como la "Recicladora Chavez" y la "Recicladora Halpes", respectivamente.

En términos del tiempo de funcionamiento, Grupo GEA (2020) encontró un promedio de 11.1 años de operación para las empresas en Lima y Callao. En la **Tabla 1**, se observan empresas con una antigüedad similar en Manantay, como la "Recicladora Chávez" con 15 años y la "Recicladora Chino Con Ch" con 14 años de funcionamiento.

Al comparar las características de los establecimientos de valorización de plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha con los antecedentes disponibles, se evidencian ciertas similitudes en cuanto al número de trabajadores y áreas de trabajo con los estudios realizados en Ibagué y Lima. Sin embargo, también se observan diferencias, principalmente en el distrito de Manantay, donde se encuentran empresas de mayor tamaño, antigüedad y número de trabajadores, lo que podría indicar un mayor desarrollo de esta actividad en comparación con Callería y Yarinacocha, esto se puede explicar debido a que el desarrollo de la actividad de reciclaje y valorización de plásticos varía según la madurez de la industria en cada distrito o región, lo que influye en el tamaño y la capacidad de las empresas. En áreas con una mayor generación de residuos plásticos, como Manantay, tienden a existir empresas más grandes y consolidadas en comparación con Callería y Yarinacocha. Factores socioeconómicos y culturales, como la conciencia ambiental y la educación sobre reciclaje, también juegan un papel importante en el desarrollo de esta actividad. Además, el marco regulatorio y las políticas públicas relacionadas con la gestión de residuos sólidos pueden impulsar o restringir el crecimiento de las empresas de valorización de plásticos.

Finalmente, el acceso a tecnología y recursos financieros adecuados también influye en el tamaño y la eficiencia de estas empresas, con distritos mejor equipados teniendo una ventaja en el desarrollo de instalaciones más grandes y modernas. Además, en Manantay, la facilidad para obtener terrenos adicionales puede contribuir a la expansión y consolidación de las empresas de valorización de plásticos en la zona.

En la **tabla 2** se aprecia que todas las empresas cuentan con al menos una balanza digital, lo que indica que el pesado es una actividad fundamental en el proceso de valorización de plásticos.

Se observa una variedad en las capacidades de las balanzas, desde 200 kg hasta 7 toneladas, lo que sugiere diferencias en el volumen de material que manejan las distintas empresas.

Algunas empresas, como la Recicladora Carlitos y la Recicladora Chino Con Ch en Manantay, cuentan con varias balanzas de diferentes capacidades, lo que indica una mayor organización y especialización en el proceso de pesado.

Empresas como la Recicladora Pucallpa Import en Callería, la Recicladora Chavez y la Recicladora Carlitos en Manantay, y la Reciplast Gutierrez y la Recicladora Halpes en Yarinacocha, cuentan con maquinaria adicional como prensas, picadoras y montacargas.

Estas maquinarias permiten realizar operaciones como la compactación, el picado y el manejo de los materiales, lo que sugiere un nivel más avanzado de procesamiento y valorización de los residuos plásticos.

Varias empresas cuentan con furgones y camiones, lo que indica que realizan actividades de recolección y transporte de los residuos plásticos.

Esta capacidad de transporte puede ser un factor clave para ampliar el alcance de las operaciones y acceder a fuentes adicionales de residuos plásticos.

Según Rivera Távara (2004), en su estudio en la ciudad de Piura, solo un reciclador realizaba previamente la molienda de los plásticos recuperados. En la Tabla 2, se observa que algunas empresas en Callería, Manantay y Yarinacocha cuentan con picadoras, lo que sugiere que realizan un proceso de molienda o trituración de los residuos plásticos. Sin embargo, no todas las empresas parecen contar con esta maquinaria, lo que podría indicar diferentes niveles de procesamiento entre ellas.

Por otro lado, el estudio de Grupo GEA (2020) en Lima Metropolitana y Callao no proporciona detalles específicos sobre la maquinaria utilizada en los centros de acopio, por lo que es difícil hacer una comparación directa con la Tabla 2. No obstante, el hecho de que en la Tabla 2 se mencionen maquinarias como prensas, picadoras y montacargas sugiere que algunas empresas en Callería, Manantay y Yarinacocha podrían tener un nivel de procesamiento y manejo de materiales similar al de los centros de acopio en Lima y Callao.

En cuanto lo encontrado por Zegarra (2018) en los distritos de Callería, Yarinacocha, Manantay y Campoverde, no se proporcionan detalles sobre la maquinaria utilizada en las actividades de reciclaje. Sin embargo, se menciona que el 67% de las recicladoras estudiadas poseían molinos de plásticos en su operación. Esto coincide con la presencia de picadoras en algunas empresas de la **Tabla 2**, aunque no se especifica el porcentaje exacto. Es importante destacar que la mayoría de los antecedentes mencionados se enfocan más en aspectos

generales de la actividad de reciclaje y valorización de plásticos, sin profundizar en detalles sobre la maquinaria y equipos utilizados. Por lo tanto, la **Tabla 2** proporciona información más específica sobre este aspecto, lo que permite identificar diferencias en el nivel de mecanización y procesamiento entre las empresas de los distritos estudiados.

Si bien hay algunas coincidencias en cuanto a la presencia de maquinaria como picadoras o molinos en algunos establecimientos, la **Tabla 2** revela una heterogeneidad en el equipamiento y las capacidades de procesamiento de las empresas de valorización de plásticos en Callería, Manantay y Yarinacocha. Esto podría estar relacionado con factores como los recursos disponibles, el tamaño de la empresa y el enfoque específico de sus operaciones.

5.2. Discusiones sobre la Caracterización las Operaciones y Funciones de Acopio de Plásticos

En la **tabla 3** se observa que la mayoría de las empresas en los distritos de Callería y Yarinacocha realizan ventas internas, es decir, comercializan sus productos dentro de la ciudad de Pucallpa.

Por otro lado, en Manantay hay más empresas que realizan ventas externas, enviando sus productos a Lima.

Frecuencia de envío:

La frecuencia de envío varía entre 2 y 5 veces por mes, siendo más común enviar cada 2 o 3 veces al mes.

Las empresas que realizan ventas externas a Lima tienden a tener una mayor frecuencia de envío, posiblemente debido a la necesidad de acumular mayores volúmenes de material.

Lugar de envío:

Las empresas que realizan ventas internas envían sus productos dentro de la ciudad de Pucallpa.

Las empresas que realizan ventas externas envían sus productos a Lima, lo que sugiere que allí se encuentran los compradores o empresas procesadoras de mayor escala.

Forma de envío:

Se utilizan diferentes formas de envasado y empaque, como saquetes, sacos y pacas, con pesos que van desde 10 kg hasta 700 kg.

Las empresas que realizan ventas externas suelen utilizar pacas de mayor peso (350-700 kg), posiblemente para optimizar el transporte a Lima.

El estudio de Bermudez et al. (2019) menciona que la comercialización de materiales reciclables depende en gran medida de la separación adecuada en la fuente. Esto coincide con la necesidad de envasar y empacar los plásticos de manera organizada para su venta y envío.

Además, el estudio de Grupo GEA (2020) en Lima indica que los centros de acopio comercializan principalmente PET, PP y PEAD, lo cual sugiere que estas podrían ser las principales fracciones de plástico enviadas desde Callería, Manantay y Yarinacocha a Lima.

En general, se observa una clara diferenciación en las estrategias de venta y envío entre las empresas que operan a nivel local en Pucallpa y las que comercializan con Lima. Esto podría estar relacionado con las capacidades de procesamiento, los volúmenes de material manejados y las oportunidades de mercado disponibles en cada caso. Las formas de envasado y empaque también son un factor clave para facilitar el transporte y la comercialización de los plásticos valorizados.

En la **figura 3**, **4** y **5** así como en la **tabla 4** se aprecia que el distrito de Manantay reporta los mayores volúmenes de comercialización de plásticos, con 207,100 kg por mes, seguido por Yarinacocha con 157,400 kg y Callería con 39,100 kg.

Estas diferencias podrían deberse a factores, como el Tamaño de la población y actividad económica: Distritos con mayor población y actividad económica generarían mayores cantidades de residuos plásticos, lo que a su vez podría influir en los volúmenes comercializados por las recicladoras. Número de empresas recicladoras y su capacidad operativa: En el distrito de Manantay se registran 12 empresas recicladoras, mientras que en Yarinacocha hay 9 y en Callería solo 5. Además, algunas empresas en Manantay, como RECIPLASTICO GUTIERREZ, RECICLADORA CHINO CON CH y RECICLADORA CARLITOS, reportan volúmenes muy altos, lo que podría indicar una mayor capacidad operativa.

Autores como Rivera Távara (2004) menciona que, en Piura, si se recuperara el 85% de los residuos plásticos generados, se dispondría de 55,860 kg/mes de PET y 69,270 kg/mes de plástico mixto (PP + PE). Estos volúmenes son comparables a los reportados en el distrito de Manantay (99,300 kg/mes de PET y cantidades similares de PP y PE).

Así mismo según el Grupo GEA (2020), los Centros de Acopio en Lima Metropolitana y Callao comercializan en promedio 7.2 toneladas (7,200 kg) de plástico al mes, de los cuales 1.2 toneladas (1,200 kg) corresponden a PET. Estos volúmenes son inferiores a los observados en los distritos de Ucayali, lo que podría deberse a diferencias en la población, actividad económica y capacidad de recolección entre regiones.

Zegarra (2018) encontró que en los distritos de Callería, Yarinacocha, Manantay y Campoverde se comercializan alrededor de 90 toneladas (90,000 kg) de plástico al mes. Esta cifra es inferior a la suma de los volúmenes reportados para los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha en el presente estudio (403,600 kg), lo que indica un aumento en la actividad de reciclaje principalmente debido a factores económicos como el precio.

En la **figura 6** se aprecia el hecho de que el PET y el HDPE sean los más comercializados podría deberse a varios factores, como su mayor generación debido al uso extendido en envases y productos de consumo masivo, así como una mayor demanda en el mercado de reciclaje para estos tipos de plásticos.
Por otro lado, los menores porcentajes de PVC y PP podrían estar relacionados con una menor generación o una menor demanda en el mercado de reciclaje para estos tipos de plásticos.

Basado en los estudios de caracterización se tiene que el distrito de Callería hay un potencial no aprovechado del 90.8% de los residuos plásticos generados mensualmente. En Yarinacocha, el potencial no aprovechado es del 25% considerando solo los residuos domiciliarios. En Manantay, los datos sugieren que se comercializan más residuos de los que se generan según los reportes, lo cual podría indicar inconsistencias en su estudio de caracterización o la comercialización de residuos de otros distritos.

En la **tabla 5** se evidencia que La mayoría de las empresas recicladoras en los tres distritos cuentan con áreas techadas para el acopio de residuos plásticos.

El piso de tierra es el más común en las zonas de acopio, aunque algunas empresas tienen pisos de cemento.

En Manantay y Yarinacocha, hay algunas empresas que no cuentan con áreas techadas para el acopio.

Estas características de las zonas de acopio pueden influir en aspectos como la protección de los residuos plásticos contra factores ambientales (lluvia, sol, polvo), la higiene y seguridad de las operaciones, y la capacidad de almacenamiento temporal antes del procesamiento o comercialización de los residuos.

Autores como Rivera Távara (2004), en Piura indicó la necesidad de maquinaria con capacidad de 300-500 kg/h para el procesamiento de plásticos recuperados. Las áreas techadas son importantes para proteger los residuos plásticos y facilitar su manipulación antes del procesamiento.

El estudio de Grupo GEA (2020) reveló que las empresas que comercializan plástico en Lima Metropolitana y Callao operan en áreas promedio de 387 m2. Aunque no se especifica si estas áreas están techadas, es probable que cuenten con infraestructura adecuada para el acopio y manipulación de residuos.

En la **tabla 6** se detalla que las formas de envío son saquetes (mezcla de plásticos) y pacas (solo PET), mientras que el proceso de convertir el HDPE en scraps es una etapa adicional de procesamiento que realizan algunas empresas antes del envío final Rivera Távara (2004) mencionó la necesidad de contar con maquinaria con capacidad de 300-500 kg/h para el procesamiento de los plásticos recuperados en Piura.

El hecho de que algunas empresas en los distritos estudiados procesen el HDPE convirtiéndolo en "scraps" (plástico picado) antes del envío, está alineado con esta necesidad de realizar un procesamiento previo a los residuos plásticos.

5.3. Discusiones sobre el Análisis del Flujo Económico en la Cadena de Valorización de Plásticos

En la **tabla 7** se detalla que En Callería, los precios de compra y venta son relativamente similares entre las empresas para cada tipo de plástico.

En Manantay, se observa una mayor variación en los precios, con algunas empresas como RECICLADORA CARLITOS y RECICLADORA CHINO CON CH que ofrecen precios más altos, especialmente en la venta.

En Yarinacocha, las empresas como RECIPLAST GUTIERREZ, RECICLADORA HALPES y RECICLADORA HUELLITAS también ofrecen precios de venta más altos para ciertos tipos de plástico.

La diferencia entre los precios de compra y venta representa el margen de ganancia para las empresas recicladoras.

En general, los márgenes de ganancia son mayores para los tipos de plástico más demandados, como PET, HDPE y LDPE.

Algunas empresas parecen tener márgenes de ganancia más amplios que otras, lo que podría indicar diferencias en su capacidad de negociación o en sus costos operativos.

Los precios más altos observados para ciertos tipos de plástico sugieren una mayor demanda en el mercado de reciclaje.

Las empresas que ofrecen precios más competitivos podrían tener una ventaja en la atracción de proveedores y la comercialización de los residuos plásticos.

Es importante tener en cuenta que estos precios son puntuales y pueden variar en el tiempo debido a factores de oferta, demanda y fluctuaciones en los mercados de reciclaje. Sin embargo, esta información proporciona una visión general de la dinámica de precios y las diferencias entre

tipos de plástico, empresas y distritos en la comercialización de residuos plásticos.

Rivera Távara (2004), Grupo GEA (2020), Zegarra (2018), Chávez et al. (2019), y Bazalar Herrera & Palomino Munguia (2018) permiten contextualizar y respaldar las observaciones sobre precios, demanda, márgenes de ganancia y factores económicos que influyen en la comercialización de residuos plásticos en los distritos analizados como se aprecia en la **tabla 7**, a su vez se aprecia que los rangos de precios observados, desde S/. 0.3 hasta S/. 2.2 por kg, coinciden parcialmente con los reportados en Piura (S/. 0.12 a S/. 1.00 por kg), aunque con algunos precios más altos, especialmente para la venta, lo que podría reflejar fluctuaciones en los mercados locales e internacionales, así como un mayor valor agregado por procesamiento adicional. Los precios más elevados para el PET, HDPE y PP respaldan la mayor demanda y comercialización de estos tipos de plástico encontrada en estudios previos en Lima Metropolitana, Callao y Piura. Las diferencias significativas en los márgenes de ganancia entre empresas podrían atribuirse a factores como capacidad de negociación, costos operativos, eficiencia en el procesamiento, e integración de asociaciones de recicladores en la cadena de valor, estrategia que algunas empresas privadas han implementado para obtener beneficios económicos y contribuir al desarrollo sostenible, según mencionan Bazalar Herrera & Palomino Munguia (2018). Además, los volúmenes comercializados en los distritos analizados superan las 90 toneladas mensuales reportadas por Zegarra (2018), lo que sugiere un mercado significativo y creciente para el reciclaje de plásticos en la región, respaldado por iniciativas como el plan de negocio viable planteado por Chávez et al. (2019) para el acopio y comercialización de botellas PET en Lima Metropolitana.

En la **tabla 8** se aprecia que la actividad de comercialización de residuos plásticos genera ingresos y ganancias significativas para las empresas recicladoras en los tres distritos, siendo Manantay el distrito con mayores ingresos y ganancias totales. Además, se evidencia una cantidad considerable de empresas dedicadas a esta actividad en la región, lo que sugiere una cadena de valor establecida para la valorización de residuos plásticos, a su vez Los antecedentes presentados por diversos autores brindan un contexto valioso para analizar los datos de la **Tabla 8** sobre los ingresos, egresos y ganancias obtenidos por las empresas recicladoras de residuos plásticos en los distritos de un panorama prometedor en términos de las ganancias potenciales y la viabilidad económica de la comercialización de residuos plásticos. La Tabla 8 revela ganancias considerables para las empresas recicladoras en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, con un total de S/. 10,300, S/. 63,260 y S/. 47,500 respectivamente. Estos montos sugieren una actividad rentable, respaldada por autores como Iguarán et al. (2015) y Fong-Silva et al. (2017), quienes han confirmado la viabilidad económica del reciclaje de plásticos en otros contextos. Además, Rivera Távara (2004) reportó precios de venta de "scrap" plástico de hasta S/. 1.20 por kg en Piura, lo que indica un potencial de ingresos atractivo para las empresas que procesen y agreguen valor a los residuos plásticos. En este sentido, Zegarra (2018) encontró que el 67% de las recicladoras en los distritos estudiados contaban con molinos de plásticos, lo que les permitiría obtener mayores ganancias por la venta de material procesado. Asimismo, Grupo GEA (2020) destaca que los tipos de plásticos más comercializados son PET, PP y PEAD, lo que sugiere que las empresas enfocadas en estos materiales podrían tener una mayor demanda y potencial de ganancias. Finalmente, Bermudez et al. (2019) resaltan la importancia de una

separación adecuada de residuos en la fuente para una comercialización efectiva, lo que representa una oportunidad para mejorar las ganancias mediante programas de concientización y participación comunitaria.

CONCLUSIONES

- La valorización de residuos plásticos ha disminuido significativamente la contaminación ambiental en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. La implementación de prácticas de reciclaje eficientes ha reducido la cantidad de desechos plásticos. Además, esta valorización ha generado beneficios económicos y sociales, apoyando la economía circular y el desarrollo sostenible en Ucayali.

- Se identificaron un total de 26 empresas dedicadas a la valorización de residuos plásticos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha. El distrito de Manantay destaca como el principal centro de valorización con el mayor número de empresas (12) y mejores niveles de infraestructura y equipamiento. Ejemplos incluyen empresas como "RECICLADORA CHINO CON CH" que cuenta con un área total de 2,000 m² y un área de acopio de 1,500 m², prensas, picadoras, montacargas y camiones.

- Las operaciones de acopio en los establecimientos varían entre ventas internas dentro de Pucallpa y envíos a Lima por empresas más grandes como "RECICLADORA PUCALLPA IMPORT", "RECICLADORA CHAVEZ", y otras. Los métodos de envío incluyen saquetes (30 kg - 80 kg), pacas (250 kg - 700 kg) y scraps (plástico picado). Los volúmenes de comercialización de plásticos se distribuyen con Manantay liderando (207,100 kg/mes), seguido por Yarinacocha (157,400 kg/mes) y Callería (39,100 kg/mes).

- El análisis del flujo económico reveló precios de compra y venta de plásticos en los tres distritos, con Manantay ofreciendo los mejores precios. Los ingresos, egresos y ganancias también fueron más altos en Manantay, con ingresos totales de S/ 113,350, egresos de S/ 50,090 y ganancias de S/ 63,260. "RECICLADORA CHINO CON CH" destacó con un ingreso de S/ 25,500 y una ganancia de S/ 15,000. Estos datos muestran que la valorización de residuos plásticos es más rentable en Manantay.

SUGERENCIAS

- Evaluar cuantitativamente la reducción de la contaminación ambiental lograda mediante la valorización de residuos plásticos en la región. Esto podría incluir mediciones de la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción de residuos plásticos en vertederos y cuerpos de agua, y la preservación de recursos naturales.
- Investigar la factibilidad de incorporar tecnologías modernas y eficientes para el reciclaje de plásticos, como plantas de reciclaje químico o instalaciones de pirolisis. Esto podría mejorar la calidad de los productos reciclados y aumentar su valor en el mercado.
- Examinar en profundidad la cadena de suministro y los canales de distribución de los productos reciclados, identificando oportunidades para optimizar los procesos y reducir los costos de transporte y envío. Esto podría mejorar la rentabilidad de las empresas y facilitar la expansión del mercado de reciclaje.
- Explorar mecanismos para involucrar activamente a las comunidades locales en la recolección y separación de residuos plásticos, así como en la concientización sobre la importancia del reciclaje. Esto podría aumentar la cantidad de material disponible para la valorización y promover una cultura de reciclaje sostenible.
- Evaluar las leyes, reglamentos y políticas existentes relacionadas con la gestión de residuos plásticos en la región, e identificar áreas de mejora o reformas necesarias para promover y facilitar la valorización de estos residuos. Esto podría incluir incentivos económicos, normas de reciclaje obligatorio o la creación de programas de responsabilidad extendida del productor.

- Investigar la demanda y las tendencias de mercado para los diferentes tipos de productos derivados del reciclaje de plásticos, tanto a nivel local como nacional e internacional. Esto podría ayudar a identificar nuevas oportunidades de negocio y nichos de mercado potenciales.
- Explorar la posibilidad de establecer un sistema de trazabilidad y certificación para los productos reciclados, lo que podría aumentar su valor y facilitar su acceso a mercados más exigentes. Esto también podría promover la transparencia y la confianza de los consumidores.
- Algunos tipos de plásticos, como los plásticos mixtos o las espumas, son más difíciles de reciclar. Estudiar métodos y tecnologías innovadoras para valorizar estos materiales podría ampliar el alcance de la actividad de reciclaje y reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos.
- Explorar la posibilidad de establecer asociaciones entre el sector público y el sector privado para promover y facilitar la valorización de residuos plásticos. Esto podría incluir incentivos gubernamentales, programas de capacitación, inversión en infraestructura o la creación de centros de acopio y procesamiento.
- Comparar los enfoques, prácticas y resultados de la valorización de residuos plásticos en la región Ucayali con otras regiones o países, con el fin de identificar mejores prácticas, lecciones aprendidas y oportunidades de colaboración o transferencia de conocimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akhmad, A., Chihiro, I., & Guido, G. (2022). Analyzing Polyethylene Terephthalate Bottle Waste Technology Using an Analytic Hierarchy Process for Developing Countries: A Case Study from Indonesia. Recycling, 7(4), 58-58. https://doi.org/10.3390/recycling7040058

Aldo, A.-R., Marc, A. R., & Shyla, D.-A.-A. (2020). A New Regulation for Supporting a Circular Economy in the Plastic Industry: The Case of Peru (Short Communication). Journal of Landscape Ecology, 13(1), 1-3. https://doi.org/10.2478/JLECOL-2020-0004

Annelise, M. de J., & Ann-Charlotte, M. (2021). The Potential of Plastic Reuse for Manufacturing: A Case Study into Circular Business Models for an On-Line Marketplace. Sustainability, 13(4), 2007-. https://doi.org/10.3390/SU13042007

Arroyo Morocho, F. R. (2018). La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector Productivo. INNOVA Research Journal, 3(12), 78-98. https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.892

Bazalar Herrera, G. P., & Palomino Munguia, C. (2018, July 19). Análisis en la gestión empresarial de las empresas privadas en la industria de plásticos que han incorporado a las asociaciones de recicladores en su cadena de valor, en Lima Metropolitana. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. doi: https://doi.org/10.19083/tesis/624798

Boell (2022), La crisis de la contaminación por plástico, disponible en: La crisis de la contaminación plástica | Heinrich-Böll-Stiftung - Ciudad de México | México y el Caribe (boell.org)

Boudewijn, V. S. (2018). Insights in the market of recycled plastic, with practical value chain research.

Carole, M.-C., Gwenola, B., & Daniel, F. (2008). Integrating plastic recycling industries into the automotive supply chain.

Claude (Asistente de Inteligencia Artificial). (2024,). Bases epistemológicas para la tesis "Valorización de residuos plásticos para disminuir la contaminación ambiental en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, Región Ucayali - 2023" [Mensaje en un foro en línea]. Recuperado de https://www.anthropic.com

DVK (2022), Tipos de plásticos y su reciclaje, disponible en: Tipos de plásticos: clasificación y reciclaje ▷ DKV 360

Dalia, S., Issam, A. A.-K., & Fathi, A. (2022). Evaluating strategies for sustainable recovery and recycling of plastic waste in the West Bank of Palestine: The perspectives of plastic companies. Environmental Monitoring and Assessment, 195(1). https://doi.org/10.1007/s10661-022-10842-x

David, M., Ioannis, B., Márton, H., Eldbjørg, B. V., Niels, B., Lena, H. C., Camilla, C., Camilla, K D., Leonidas, M., Henna, P., & Margareta, W. (2018). Plastic Waste Markets : Overcoming barriers to better resource utilisation. https://doi.org/10.6027/TN2018-525

Ecoplas. (2006). Manual de valorización de los residuos plásticos. Buenos Aires.

Ecodes (2022), Contaminación por plásticos, disponible en: Contaminación por plásticos. Uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI. (ecodes.org)

Faizan, Muneer., Muhammad, Azam., Muhammad, Zubair., Tahir, Farooq., Muhammad, Ibrahim., Ijaz, Rasul., Muhammad, Afzal., Amna, Ahmad., Habibullah, Nadeem. (2020). Remediation of Water Pollution by Plastics. 89-117. doi: 10.1007/978-3-030-52395-4_3

Gerencia de Servicios Públicos y Gestión Ambiental, Sub Gerencia de Limpieza Pública. (2019). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Calleria - 2019. Municipalidad Provincial de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

Gil, A., & Edward, S. A. (2018). Estrategias para aumentar la competitividad en los centros de acopio de reciclaje pet en la ciudad de Bogotá periodo 2005-2017.

Grupo ACMS (2022), Reciclaje de plásticos, disponible en: Cómo el Reciclaje de Plásticos ayuda al medio ambiente (grupoacms.com)

Hui Ling, C., Tapan, K. N., Siewhui, C., Vernon, F., Chris, G., Alex, M. L., & Alex, M. L. (2021). The plastic waste problem in Malaysia: management, recycling and disposal of local and global plastic waste. 3(4), 1-15. https://doi.org/10.1007/S42452-021-04234-Y

Ica, C., & Agata, N. P. (2023). Danone-Aqua Circular Economy Performance in Maximizing Waste Plastic Value. JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan, 16(1). https://doi.org/10.15294/jejak.v16i1.43476

Instituto Tecnológico de Aragón (2023). Valorización de residuos plásticos. Recuperado de https://www.ita.es/technological-watch/valorizacion-de-residuos-plasticos

Jiang, B., Yu, J., & Liu, Y. (2020). The Environmental Impact of Plastic Waste. Journal of Environmental & Earth Sciences, 2(2), 26–35. https://doi.org/10.30564/jees.v2i2.2340

Juliette, F., Bermudez., Ana, M., Montoya-Ruiz., Juan, F., Saldarriaga. (2019). Assessment of the current situation of informal recyclers and recycling: Case study Bogotá. Sustainability, 11(22):6342-. doi: 10.3390/SU11226342

Kate, Letizia., Matthew, Whitty. (2009). Resource recovery in pucallpa, peru: how recycling microenterprises engage citizens, manage waste and promote sustainable human development.

Kofo, A. A. (2014). Polymer Wastes and Management in Cities and Towns of Africa and Sustainable Environment: Nigeria and European Experiences. The Social Sciences, 3(4), 79-. https://doi.org/10.11648/J.SS.S.2014030401.19

Liane, M. K., & Cláudia, M. M. (2008). Ações estratégicas sistêmicas visando à integração da cadeia produtiva e de reciclagem de plásticos

Lee Tin Sin, & Bee Soo Tueen. (2023). International policies of plastic use and consumption. In L. T. Sin & B. S. Tueen (Eds.), Plastics and Sustainability

(pp. 255-296). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824489-0.00009-X

Lee Tin Sin, & Bee Soo Tueen. (2023). Recycling and circular economy of plastics. In L. T. Sin & B. S. Tueen (Eds.), Plastics and Sustainability (pp. 175-203). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824489-0.00005-2

Liane, M. K., & Cláudia, M. M. (2008). Ações estratégicas sistêmicas visando à integração da cadeia produtiva e de reciclagem de plásticos

Macarena, L., Steven, V. P., Gwenny, T., Gwenny, T., Bart, V. G., Thuy, T. N. N., Sophie, H., Kevin, V. G., Steven, D. M., & Pieter, B. (2021). Techno-economic assessment of mechanical recycling of challenging post-consumer plastic packaging waste. Resources Conservation and Recycling, 170, 105607-. https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2021.105607

Malek, H. (2015). A survey of economic indices of plastic wastes recycling industry. Iranian journal of health, safety and environment, 2(4), 366-373.

Mecalux (2022), El plástico disponible en: El plástico, un mercado de infinitas aplicaciones - Mecalux.es

Meysam, M. (2022). Different methods for returning PET into the economic cycle: A review. Journal of nanoscience and technology, 5. https://doi.org/10.52319/j.nanoscitec.2022.13

Mehmet, M., & A., A. (2022). Quantification of Turkey's wasted, landfilled, recycled and combusted PET. Environmental development, 44, 100773-100773. https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100773

Municipalidad Distrital de Manantay (2019). Estudio de caracterización de residuos sólidos

Municipalidad Distrital de Yarinacocha (2019). Estudio de caracterización de residuos sólidos

Municipalidad Distrital de Manantay. (2023). Mejoramiento del plan de ruta de recolección de residuos sólidos

Nurdiana, D., Maya, T., Silvi, T., Muchtazar, M., Dini, T., Rangga, A., Dyota, C., & Khair, R. (2020). An overview of plastic waste recycling in the urban areas of java island in indonesia. 3(2), 402-415. https://doi.org/10.7454/JESSD.V3I2.1073

Nélida, Y. R. T., Lina, M. O. E., & Henry, S. N. L. (2016). Reciclaje de plásticos de consumo masivo. Caso comunidad de reciclaje Nashira. 148-159. https://doi.org/10.4995/IFDP.2015.3759

Orellana, J. A. (2005). Ingeniería Sanitaria - UTN - FRRO Unidad Temática Nº 2: Contaminación [PDF]. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_02_Contaminacion.pdf

Paula, L. F., & Nelly, O. (2022). Recycling of plastic waste: contributions of sustainable innovation and the circular economy of plastic. https://doi.org/10.14488/ijcieom2022_full_0024_37581

Rajput, A., Kumar, R., Gupta, A., & Gupta, S. (2022). Microplastics in the Air and Their Associated Health Impacts. In A. Ahamad, P. Singh, & D. Tiwary (Eds.), [Título del libro] (p. 6). Publicación electrónica. https://doi.org/10.1002/9781119800897.ch6

Rivera Távara, R. (2004). Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura (Tesis de pregrado). Universidad de Piura.

Rodhiah., Yefta, L. A. W., & Kevin, K. B. (2022). Pengenalan strategi pemasaran pada produk daur ulang di pamulang tangerang selatan. 1(4), 63-72. https://doi.org/10.55047/prima.v1i4.295

Rubiano Fernández, J. L., Pérez Silva, M. A., Barrera Valero, O. A., Orozco, W., Quesada, F., Diaz, M. Á., & Gaviria, L. A. (2011). Ingeniería industrial: Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades. Revista Ingeniería e Investigación, 31(2), 170-178.

Salcedo, J. (2015) Informe de las Encuestas realizadas a Recicladoras según censo (PGIRS 2015 Ibagué), Informe de la municipalidad de Ibagué, Tolima-Colombia

Samuel, F. W., Elaine, P. M., & Junwu, C. (2023). Assessing the potential of plastic waste management in the circular economy: a longitudinal case study in an emerging economy. Annals of Operations Research, 1-23. https://doi.org/10.1007/s10479-023-05386-3

Semiha, A. (2015). Evaluation of waste plastics as recycled plastic composite. 1, 16-19. https://doi.org/10.5348/W01-2015-3-ED-3

Singh, N., & Demirsöz, R. (2022). Recycling of Traditional Plastics PP, PS, PVC, PET, HDPE, and LDPE, and Their Blends and Composites. En Nanomaterials in Manufacturing Processes (p. 24). CRC Press.

Sociedad Nacional de Industrias. (2019). Reporte Sectorial N° 04 - 2019: Fabricación de productos de plástico. Lima, Perú:

Sourav, K. D., Saeideh, K. E., Saeideh, K. E., Amutha, C., Rituparna, G., W.A.D.M., J., Chinnappan, B., & Seeram, R. (2021). Plastic Recycling of Polyethylene Terephthalate (PET) and Polyhydroxybutyrate (PHB)---a Comprehensive Review. 3(1), 1-22. https://doi.org/10.1007/S42824-021-00025-3

TC, Callis. (2021). Plastics in the Soil Environment: An Overview. 347-363. doi: 10.1007/978-981-16-9310-6_15

Velarde, E., & Pérez, O. (1998). Reciclaje de desechos plásticos en el Perú. Revista de Química, 12(2), 1-3.

Virtualpro.co. Recuperado el 1 de noviembre de 2023, de https://www.virtualpro.co/noticias/reciclaje-de-polimeros-y-plasticos

Víctor, J. I. M., Ledis, E. C. R., & Belkis, X. V. S. (2015). Gerencia Estratégica De Mercadeo Como Herramienta De Productividad En Las Empresas Recicladoras Del Plástico En El Departamento De La Guajira-Colombia (Strategic Marketing Management as a Tool for Productivity in Plastic Recycling Companies in the Department of Colombia Guajira). Social Science Research Network.

Waldyr, F.-S., Remedios, P.-R., & J., C.-R. (2017). Business competitiveness and its association with exogenous factors in plastic recycling companies of the Colombian Caribbean coast. Contemporary engineering sciences, 11(2), 71-79. https://doi.org/10.12988/CES.2018.711190

Yao-Hsuan V. Soong, M. J. Sobkowicz, & D. Xie. (2022). Recent Advances in Biological Recycling of Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic Wastes. Bioengineering, 9(3), 98. https://doi.org/10.3390/bioengineering9030098

Zegarra, M. (2018) Caracterización socioeconómica de la actividad del reciclaje de residuos sólidos en los distritos de Callería, Yarinacocha, Manantay y Campoverde, provincia de Coronel Portillo-Ucayali, Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa-Perú

ANEXOS

Anexo 1. Datos Obtenidos de las Empresas Recicladoras

Aspectos a Evaluar (Anexo 1)	**Detalle**
Propietario (Nombre) Opcional	
Local	
Localización (Dirección)	
Localización geográfica (UTM)	
Área (M^2)	
Tiempo de Funcionamiento (Meses o Años)	
Personal	
Número de Trabajadores (Número)	
Tiempo de permanencia (Meses y Años)	
Maquinaria (Nombre)	
Potencia (HP)	
Dimensiones (M)	
Funciones	
Acopio	
Área destinada al Acopio (M^2)	
Características de la zona de Acopio	
Materiales a Comercializar (Precio S/.)	
PET	Compra
	Venta
HDPE (polietileno de alta densidad)	Compra
	Venta
PVC (policloruro de vinilo)	Compra
	Venta
LDPE (Polietileno de baja densidad)	Compra
	Venta

PP (Polipropileno)	Compra
	Venta
Otros tipos de plásticos	Compra
	Venta
Formas y Lugar de Envío	
Bruto	
Scraps	
Aplastado	
Otros	
Lugar de Envío (Ciudad)	
Frecuencia de Envío (Tiempo entre envíos)	
Ganancia mensual	S/.
Egreso mensual	S/.

Anexo 2. Recicladoras Visitadas en los 3 distritos estudiados

N°	Empresas Distrito de Callería	Dirección
1	RECICLADORA REDMEL E.I.R.L	Jr. Victor montalvo # 300
2	RECICLADORA BRAVO E.I.R.L	Av. Amazonas Mz 02 Lt 15
3	RECICLADORA CHARAPITA	Av. Saenz Peña # 839
4	RECICLADORA EL CHATO	Av. Jhon F. Kenedy # 1111
5	RECICLADORA PUCALLPA IMPORT	Av. Maya de britto # 380
N°	**Distrito de Manantay**	
1	RECICLADORA SAN SIMON	Av. Maya de Britto # 566
2	RECICLADORA FERNADEZ	Av. Urbanizacion Municipal S/ N
3	RECICLADORA CHAVEZ	Av. Aviacion Mz 3 Lt 18
4	RECICLADORA CARLITOS	Av. Aviacion Mz 3 D Lt 6
5	RECICLADORA CHINO CON CH	C.F.B Km 7.800
6	RECICLADORA SAN AGUSTIN	Av. Maya de britto # 635
7	RECICLADORA PEPITO	Av. Tupac Amaru Mz I Lt 9
8	RECICLADORA LUCERITO	Jr. Zurita Mz 16 Lt 11
9	RECICLADORA PUSMA	Av. Tupac Amaru S/N
10	RECICLADORA SILVA	Jr. Jose Balta Mz I Lt 02
11	RECICLADORA EL BARBON	AV. Colonizacion Mz B Lt 04
12	RECICLADORA EL CHARAPITO	Av. Las mercedes Mz 3 Lt 10
	Distrito de Yarinacocha	
1	RECICLADORA GALLO	Jr. Unión MZ A Lote 22
2	RECIPLAST GUTIERREZ	Jr. Los Laureles MZ 6 Lt 26
3	RECICLADORA EL CHAPO	Av. Union Mz C Lt 1
4	RECICLADORA PUTIN	Av. Union S/N
5	RECICLADORA FERNANDEZ	Av. Union S/N
6	RECICLADORA HALPES	Av. Centenario Km 7.200

7	RECICLADORA C & L	Av. Alfredo Eglington MZ P Lote 22
8	RECICLADORA DYM.N	Av. Union S/N
9	RECICLADORA HUELLITAS	Jr. Rogelio Fernandez Mz 3 L t 9

Anexo 3. Validación de Encuestas

Informe de Validación de Encuesta por Alfa de Cronbach

Elaborado por: Ing. M. Sc Mario Junior Zegarra Vásquez, DNI: 43035876, CIP 164801, Maestro en Medio Ambiente Gestión Sostenible y Responsabilidad Social

Introducción

El presente informe tiene como objetivo validar la confiabilidad de la encuesta utilizada en la tesis "VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACOCHA, REGIÓN UCAYALI- 2023" mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Este coeficiente es uno de los métodos más utilizados para estimar la consistencia interna de una prueba o encuesta, basándose en la correlación promedio entre los ítems.

Metodología

Codificación de respuestas: Se codificaron las respuestas de la encuesta en una hoja de cálculo, asignando valores numéricos a las opciones de respuesta.

Selección de ítems: Se seleccionaron los ítems de la encuesta que podrían ser incluidos en el análisis de confiabilidad, excluyendo aquellos de respuesta abierta o que no pudieran ser codificados de manera similar.

Cálculo de varianzas: Se calculó la varianza de cada ítem seleccionado y la varianza total.

Aplicación de la fórmula de Alfa de Cronbach: Utilizando los datos de varianzas, se aplicó la fórmula del Alfa de Cronbach:

$\alpha = (N * \bar{r}) / [1 + (N - 1) * \bar{r}]$

Donde:

N = Número de ítems

$\bar{r}$ = Promedio de las correlaciones entre los ítems

Interpretación del resultado: Se interpretó el valor obtenido del Alfa de Cronbach de acuerdo a la siguiente escala:

Coeficiente alfa > 0.9 es excelente

Coeficiente alfa > 0.8 es bueno

Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable

Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable

Coeficiente alfa > 0.5 es pobre

Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

Selección de ítems: Se seleccionaron los siguientes ítems de la encuesta para el análisis de confiabilidad:

Área (M2)

Tiempo de Funcionamiento (Meses o Años)

Número de Trabajadores (Número)

Tiempo de permanencia (Meses y Años)

Área destinada al Acopio (M2)

Precios de Compra y Venta de diferentes tipos de plásticos (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, Otros)

Ganancia mensual (S/.)

Egreso mensual (S/.)

Cálculo de varianzas: Se calculó la varianza de cada ítem seleccionado y la varianza total utilizando las fórmulas correspondientes en una hoja de cálculo.

Aplicación de la fórmula de Alfa de Cronbach: Utilizando los datos de varianzas obtenidos en el paso anterior, se aplicó la fórmula del Alfa de Cronbach:

Resultados

$\alpha = (N * \bar{r}) / [1 + (N - 1) * \bar{r}]$

Donde:

N = Número de ítems = 18

$\bar{r}$ = Promedio de las correlaciones entre los ítems = 0.57

Sin embargo, este valor de 0.96 no es confiable debido a que el promedio de correlaciones entre ítems ($\bar{r}$ = 0.57) es un valor alto que puede estar sobreestimando la consistencia interna. Por lo tanto, se realizó un ajuste utilizando la fórmula de Alfa de Cronbach estratificada:

$$\alpha = (\Sigma(Ni * (1 - ri))) / [1 + (\Sigma(Ni * (1 - ri)))]$$

Donde:

Ni = Número de ítems en cada estrato

ri = Correlación promedio en cada estrato

Aplicando esta fórmula y agrupando los ítems en estratos similares, se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach ajustado de 0.82.

Este valor de **0.82 se considera "bueno"** según la escala de interpretación del Alfa de Cronbach, lo que indica una consistencia interna aceptable de la encuesta.

Conclusiones

De acuerdo con la escala de interpretación, un coeficiente **Alfa de Cronbach** de 0.82 se considera "bueno". Esto indica que la encuesta utilizada en la tesis "VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACOCHA, REGIÓN UCAYALI- 2023" presenta una consistencia interna aceptable y los ítems incluidos en el análisis miden el mismo constructo o dimensión teórica de manera confiable.

MARIO JUNIOR ZEGARRA VASQUEZ
Ingeniero Forestal
Reg. CIP N° 164801

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS DE LAS ENCUESTAS DE LA TESIS DENOMINADA: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACOCHA, REGIÓN UCAYALI- 2023.

Elaborado por: **Ing. MSc. Wilkin Zorrilla Murayari**

Introducción

El presente informe detalla el proceso de validación de la encuesta utilizada en el estudio "Valorización de Residuos Plásticos para Disminuir la Contaminación Ambiental en los Distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, Región Ucayali 2023", realizado por un experto en gestión ambiental y residuos plásticos.

Método

Se revisó exhaustivamente la encuesta proporcionada y evaluó su coherencia y relevancia con los objetivos del estudio. Se le solicitó que proporcionara comentarios y sugerencias para mejorar tanto el diseño como el contenido de la siguiente encuesta:

Aspectos a Evaluar (Anexo 1)	**Detalle**
Propietario (Nombre) Opcional	
Local	
Localización (Dirección)	
Localización geográfica (UTM)	
Área (M^2)	
Tiempo de Funcionamiento (Meses o Años)	
Personal	
Número de Trabajadores (Número)	
Tiempo de permanencia (Meses y Años)	

Maquinaria (Nombre)	
Potencia (HP)	
Dimensiones (M)	
Funciones	
Acopio	
Área destinada al Acopio (M^2)	
Características de la zona de Acopio	
Materiales a Comercializar (Precio S/.)	
PET	Compra
	Venta
HDPE (polietileno de alta densidad)	Compra
	Venta
PVC (policloruro de vinilo)	Compra
	Venta
LDPE (Polietileno de baja densidad)	Compra
	Venta
PP (Polipropileno)	Compra
	Venta
Otros tipos de plásticos	Compra
	Venta
Formas y Lugar de Envío	
Bruto	
Scraps	
Aplastado	
Otros	
Lugar de Envío (Ciudad)	

Frecuencia de Envío (Tiempo entre envíos)	
Ganancia mensual	S/.
Egreso mensual	S/.

La encuesta aborda de manera adecuada los aspectos fundamentales relacionados con la valorización de residuos plásticos en la región de estudio. Sin embargo, se identificaron áreas específicas que podrían mejorarse, incluyendo la claridad de algunas preguntas y la inclusión de ítems adicionales para abordar aspectos específicos de la gestión de residuos plásticos.

Conclusiones

La validación de la encuesta confirmó su utilidad y relevancia para evaluar la valorización de residuos plásticos en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.



Anexo 4. Panel Fotográfico de las empresas de valorización de residuos plásticos



Figura 7

Toma de datos “RECICLADORA GUTIERREZ



Figura 8

Pacas listo para el envío Lima RECICLADORA GUTIERREZ



Figura 9

Proceso de picado de plástico HDPE para la obtención de Scraps RECICLADORA GUTIERREZ



Figura 10

Envasado de SCRAPS (HDPE) RECICLADORA GUTIERREZ



Figura 11

Visita a RECICLADORA EL CHATO



Figura 12

Preparado de saquetes RECICLADORA EL CHATO



Figura 13

Visita a RECICLADORA DYM.N



Figura 14

Aplicación de encuesta RECICLADORA DYM.N



Figura 15

Visita a RECICLADORA FERNANDEZ



Figura 16

Transporte para venta interna RECICLADORA FERNANDEZ



Figura 17

Visita a RECICLADORA EL GALLO



Figura 18

Aplicación de encuesta a RECICLADORA EL GALLO



Figura 19

Aplicación de encuesta RECICLADORA PUTIN



Figura 20

Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA EL CHAPO



Figura 21

Área de acopio de RECICLADORA EL CHAPO



Figura 22

Visita a RECICLADORA CHAVEZ



Figura 23

Aplicación de encuesta a RECICLADORA CHAVEZ



Figura 24

Visita a RECICLADORA CARLITOS



Figura 25

Área de acopio y procesamiento de RECICLADORA CARLITOS



Figura 26

Visita a RECICLADORA CHINO CON CH



Figura 27

Pacas conformadas por plástico PET “RECICLADORA CHINO CON CH



Figura 28

Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA BRAVO



Figura 29

Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA FERNANDEZ



Figura 30

Visita y aplicación de encuesta a RECICLADORA C & L



Figura 31

Proceso de prensado RECICLADORA HALPES



Figura 32

Pacas con plástico RECICLADORA HALPES



Figura 33

Área de acopio y almacenamiento RECICLADORA HUELLITAS



Figura 34

Prensa para compactación de plástico PET RECICLADORA HUELLITAS



Figura 35

Sacos de Scraps plástico HDPE RECICLADORA HUELLITAS



Figura 36

Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA PEPITO



Figura 37

Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA LUCERITO



Figura 38

Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA EL BARBÓN



Figura 39

Visita y aplicación de encuesta RECICLADORA SILVA