

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“ESTRATEGIA PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
POR RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAUCE DEL ARROYO LA
LECHERÍA DEL TRAMO RIBERALTA – PUERTO HAMBURGO”**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO ACADEMICO DE
LICENCIATURA EN INGENIERIA AMBIENTAL

Autor(a): Damaris Chamaro Roca

Asesor(a): MSc. Lic. Claudia Lissethe Banzer Dominguez

Las Piedras – Pando – Bolivia

ÍNDICE

CAPITULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes Generales	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Delimitación Del Objeto De Estudio.....	5
CAPITULO II.....	6
2 Fundamentación Teórica.....	6
2.1 Marco Conceptual.....	6
2.1.1 <i>Contaminación Ambiental</i>	6
2.1.2 <i>Residuos Sólidos</i>	6
2.1.3 <i>Gestión Integral De Residuos</i>	6
2.1.4 <i>Residuos Sólidos Orgánicos</i>	7
2.2 Marco Referencial.....	7
2.2.1 <i>Gestión De Residuos En Cobija</i>	7
2.2.2 <i>Gestión De Residuos En Trinidad</i>	8
2.3 Marco Legal	8
2.3.1 <i>Constitución Política del Estado</i>	8

2.3.2	<i>Ley 1333 De Medio Ambiente</i>	9
2.3.3	<i>Ley 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i>	9
2.3.4	<i>Ley Municipal Amazónica N° 052 Ley Municipal Amazónica De Aseo Y Limpieza Permanente De Predios Y Aceras En Riberalta</i>	9
2.3.5	<i>Ley N.º 445 de Gestión Integral de Cuencas</i>	9
CAPITULO III.....		11
3	MARCO METODOLÓGICO	11
3.1	Tipo De Investigación	11
3.2	Enfoque De Investigación	11
3.3	Población	11
3.4	Muestra	12
3.5	Instrumentos	12
3.6	Procedimientos	13
4	MARCO CONTEXTUAL	14
CAPITULO V		16
5	DIAGNÓSTICO.....	16
CAPITULO VI		18
6	IDENTIFICACIÓN DE MODELOS.....	18
6.1	Modelo Real.....	18
6.2	Modelo Ideal.....	19
CAPITULO VII		20

7	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	20
7.1	Discusión Y Análisis.....	20
CAPITULO VIII		35
8	PROPUESTA.....	35
8.1	Diagnóstico	37
8.2	Identificación de actores clave.....	41
8.3	Estratega de mitigación	42
8.4	Educación Ambiental	46
8.5	Marco Normativo y Control Comunitario.....	47
9	Conclusiones Y Recomendaciones.....	48
9.1	Conclusiones.....	48
9.2	Recomendaciones	49
10	Referencias.....	50
ANEXOS.....		52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Pregunta 1 de la Encuesta.....	22
Tabla 2 Pregunta 2 de la encuesta	23
Tabla 3 Pregunta 3 de la encuesta	24
Tabla 4 Pregunta 4 de la encuesta	26
Tabla 5 Pregunta 5 de la encuesta	27
Tabla 6 Pregunta 6 de la encuesta	28
Tabla 7 Pregunta 7 de la encuesta	29
Tabla 8 Pregunta 8 de la encuesta	30
Tabla 9 Pregunta 9 de la encuesta	31
Tabla 10 Pregunta 10 de la encuesta	32
Tabla 11 Cuadro de causas, efectos y tareas de solución	41
Tabla 12 Propuesta de educación ambiental.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación del arroyo La Lechería	5
Figura 2 Contaminación de cuerpo de agua Arroyo La Lechería.....	17
Figura 3 Ausencia de gestión de residuos en tramo Riberalta Puerto-Hamburgo	18
Figura 4 Proyección de Modelo ideal del proyecto.....	19
Figura 5 Datos identificados en observación	20
Figura 6 Representación de pregunta 1 de la encuesta.....	23
Figura 7 Representación de pregunta 2 de la encuesta.....	24
Figura 8 Representación de pregunta 3 de la encuesta.....	25
Figura 9 Representación de pregunta 4 de la encuesta.....	26
Figura 10 Representación de pregunta 5 de la encuesta.....	27
Figura 11 Representación de pregunta 6 de la encuesta.....	28
Figura 12 Representación de pregunta 7 de la encuesta.....	29
Figura 13 Representación de pregunta 8 de la encuesta.....	30
Figura 14 Representación de pregunta 9 de la encuesta.....	31
Figura 15 Representación de pregunta 10 de la encuesta.....	32
Figura 16 Punto ecológico	43
Figura 17 Señaléticas.....	44
Figura 18 Planta de tratamiento de residuos sólidos de Riberalta	45
Figura 19 Flujograma de educación ambiental.....	47
Figura 20 Entrevista a jornaleros vecinos del Arroyo La Lechería	55
Figura 21 Entrevista a moradores ladrillera N° 2	55
Figura 22 Aplicación de encuesta	56
Figura 23 Encuesta a operador de ladrillera.....	56

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiarme y darme la fortaleza necesaria para alcanzar este logro.

A la Universidad Amazónica de Pando y a la Unidad Académica Las Piedras, por brindarme la oportunidad de cursar la carrera de licenciatura en Ingeniería Ambiental y proporcionarme una educación de calidad.

A mi Padre Carlos Chamaro Mendez, que desde el cielo me ilumina, me cuida y me guía.

A mi Madre Marisol Roca Baquero, por su apoyo incondicional y amor constante.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeros, por su amistad y colaboración.

A mis hijos Carlita y Fernando, por ser mi motivación y fuente de inspiración.

A mi esposo, por su amor, y apoyo constante.

A mis hermanos, por su cariño y respaldo.

A mi tutora, por su orientación y guía en este proyecto.

A todas mis amistades, que de alguna u otra forma siempre me apoyaron y ayudaron.

Gracias a todos por ser parte de este logro.

Su apoyo y contribución han sido fundamentales para mi éxito."

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a Dios, mis padres, y mis hijos

A Dios por qué ha sido el forjador de mi camino, a mí padre celestial el que me acompaña y siempre me levanta de mis continuos tropiezos por ser el creador de las personas que más amó.

A mi madre Marisol Roca Baquero, por ser siempre mi apoyo y por todo su amor y consejos para no rendirme.

A mis hijos Carlita y Fernando por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superar cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

En memoria

En honor A mi padre Carlos Chamaro Méndez
mi fuente de inspiración y sabiduría,
aunque ya no estés físicamente conmigo,
tú espíritu y amor continúan
guiándome en cada paso
de este camino.

RESUMEN

El presente proyecto surge como una respuesta urgente ante la creciente problemática de contaminación ambiental generada por la acumulación y la disposición inadecuada de residuos sólidos en el cauce del Arroyo La Lechería, específicamente en el tramo comprendido entre Riberalta y Puerto Hamburgo. Esta situación ha provocado un deterioro visible en la calidad del agua, afectando tanto al ecosistema acuático como a las comunidades que dependen de este recurso. En este contexto, la investigación propone diseñar una estrategia integral que articule la recolección eficiente de residuos y la educación ambiental como ejes fundamentales para lograr una gestión sostenible y participativa.

El estudio inicia con un diagnóstico preliminar que permite identificar los puntos críticos de acumulación, caracterizar el tipo, volumen y flujo de residuos, así como evaluar las capacidades institucionales existentes en materia de gestión ambiental. A partir de esta información, se plantean acciones estratégicas orientadas a la mitigación de los impactos negativos producidos por los residuos sólidos. Entre las principales acciones destacan la implementación de campañas de sensibilización ciudadana, la instalación de señaléticas informativas, y la propuesta de ampliación de la ruta de recolección de residuos a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta.

Asimismo, la propuesta contempla la realización de un diagnóstico participativo con la comunidad, el fortalecimiento de la infraestructura básica para la gestión de residuos, la incorporación de programas permanentes de educación ambiental, la formulación de un marco normativo local y la promoción del control social comunitario. Todo ello busca fomentar una cultura ambiental responsable y sostenible. Finalmente, el marco conceptual del proyecto se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, 12 y 15, asegurando coherencia con los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad urbana, producción y consumo responsables, y protección de los ecosistemas terrestres.

Palabras claves: Residuos sólidos, gestión sostenible, educación ambiental.

ABSTRAC

The present project arises as an urgent response to the growing environmental pollution caused by the accumulation and inadequate disposal of solid waste in the La Lechería Stream, specifically along the Riberalta–Puerto Hamburgo section. This situation has led to a visible deterioration in water quality, affecting both the aquatic ecosystem and the communities that depend on this resource. In this context, the research proposes to design an integrated strategy that combines efficient waste collection and environmental education as fundamental pillars for achieving sustainable and participatory management.

The study begins with a preliminary diagnosis that identifies critical accumulation points, characterizes the type, volume, and flow of waste, and evaluates existing institutional capacities in environmental management. Based on this information, strategic actions are proposed to mitigate the negative impacts caused by solid waste. Among the main actions are the implementation of citizen awareness campaigns, the installation of informative signage, and the proposal to expand the waste collection route managed by the Autonomous Municipal Government of Riberalta.

Likewise, the proposal includes conducting a participatory community diagnosis, strengthening basic waste management infrastructure, incorporating permanent environmental education programs, developing a local regulatory framework, and promoting community oversight. All these measures aim to foster a responsible and sustainable environmental culture. Finally, the conceptual framework of the project is aligned with Sustainable Development Goals (SDGs) 11, 12, and 15, ensuring coherence with international commitments related to sustainable cities, responsible production and consumption, and the protection of terrestrial ecosystems.

Keywords: Solid waste, Sustainable management, Environmental education.

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

El arroyo La Lechería hidrográficamente forma parte de la macro cuenca amazónica, específicamente de la sub cuenca del río Beni. La toponimia responde a nominaciones tradicionales de Riberalta, donde es frecuente de los cursos de agua reciban nombres asociados a las actividades productivas o parajes reconocidos por la población.

El arroyo La Lechería como parte del sistema de drenaje natural de Riberalta, no solo cumple con funciones ecológicas, sino que también condiciona el ordenamiento territorial. La expansión urbana hacia la zona este y sur de la ciudad se ha dado en paralelo con la consolidación de la vía caminera Riberalta- Puerto Hamburgo, eje estratégico de conexión con las comunidades ribereñas del río Beni.

El crecimiento acelerado de Riberalta en las últimas dos décadas ha ocupado la ocupación de terrenos cercanos al cauce del arroyo. Esta demanda se explica por la demanda de nuevas unidades habitacionales y comerciales en torno a la vía caminera, lo que ha generado un proceso de urbanización no planificada en la cuenca del arroyo La Lechería.

Como consecuencia se han identificado impactos negativos como: reducción de la franja de seguridad hídrica ya que la proximidad de viviendas y construcciones en la carretera limita el área de amortiguamiento del arroyo, aumentando la vulnerabilidad a la crecida. El incremento de residuos sólidos ya que la concentración poblacional

alrededor de la vía deriva en mayor generación de residuos que son vertidos en el cauce del arroyo. La mayor presión antrópica en el corredor caminero ha potenciado el crecimiento lineal de barrios que se asientan directamente en la cuenca, lo que hace que el arroyo sea receptor de aguas pluviales contaminadas y un eje de expansión urbana informal.

1.2 Planteamiento del Problema

El tramo Riberalta – Puerto Hamburgo es una vía estratégica que articula los departamentos de Beni y Pando. Sin embargo, se ha transformado en un corredor de acumulación de residuos sólidos en el cauce del arroyo La Lechería, lo cual representa una amenaza para la integridad ecológica, la salud pública y la estética paisajística de la región. Esta problemática se relaciona con la ausencia de un sistema formal de recolección de residuos, la precariedad de la infraestructura vial y la falta de control sobre las actividades económicas informales presentes en la zona. Las competencias institucionales en materia de gestión de residuos sólidos recaen sobre el Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, que cuenta con una planta de tratamiento ubicada en la localidad de Popechi. No obstante, esta instalación opera con recursos logísticos y presupuestarios limitados, lo que impide una adecuada implementación de planes de acción. A pesar de que la Ley 755 insta a los municipios a formular estrategias de gestión integral de residuos sólidos, las acciones aún resultan insuficientes, especialmente en zonas alejadas y de alta actividad económica informal. En este contexto, a lo largo de la carretera se observan focos críticos de contaminación. Comerciantes de pescado y residentes locales arrojan residuos como cueros y huesos de pescado y res, además de desechos voluminosos, plásticos y escombros, tanto

sobre la vía como en los cuerpos de agua cercanos. Esta situación se agrava con las condiciones climáticas locales: la combinación de altas temperaturas y humedad favorece la rápida descomposición orgánica, generando focos de proliferación de vectores transmisores de enfermedades. Asimismo, las ladrilleras artesanales asentadas a lo largo del tramo disponen sus residuos sin ningún tipo de control ambiental. Estas actividades carecen de servicios básicos y de programas de educación ambiental que promuevan prácticas sostenibles como la reducción y segregación de residuos en la fuente, contribuyendo aún más a la contaminación generalizada del entorno.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta técnica como estrategia para mitigar la contaminación ambiental causada por residuos sólidos, específicamente en el cauce del “Arroyo La Lechería” del municipio de Riberalta en el tramo Riberalta, – Puerto Hamburgo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo, específicamente en el cauce del “Arroyo La Lechería” del municipio de Riberalta.
- Identificar las causas y actores principales relacionados con la generación y acumulación de residuos.

- Proponer estrategias que coadyuven a mitigar la contaminación ambiental a través de acciones que promuevan prácticas con participación comunitaria.

1.4 Justificación

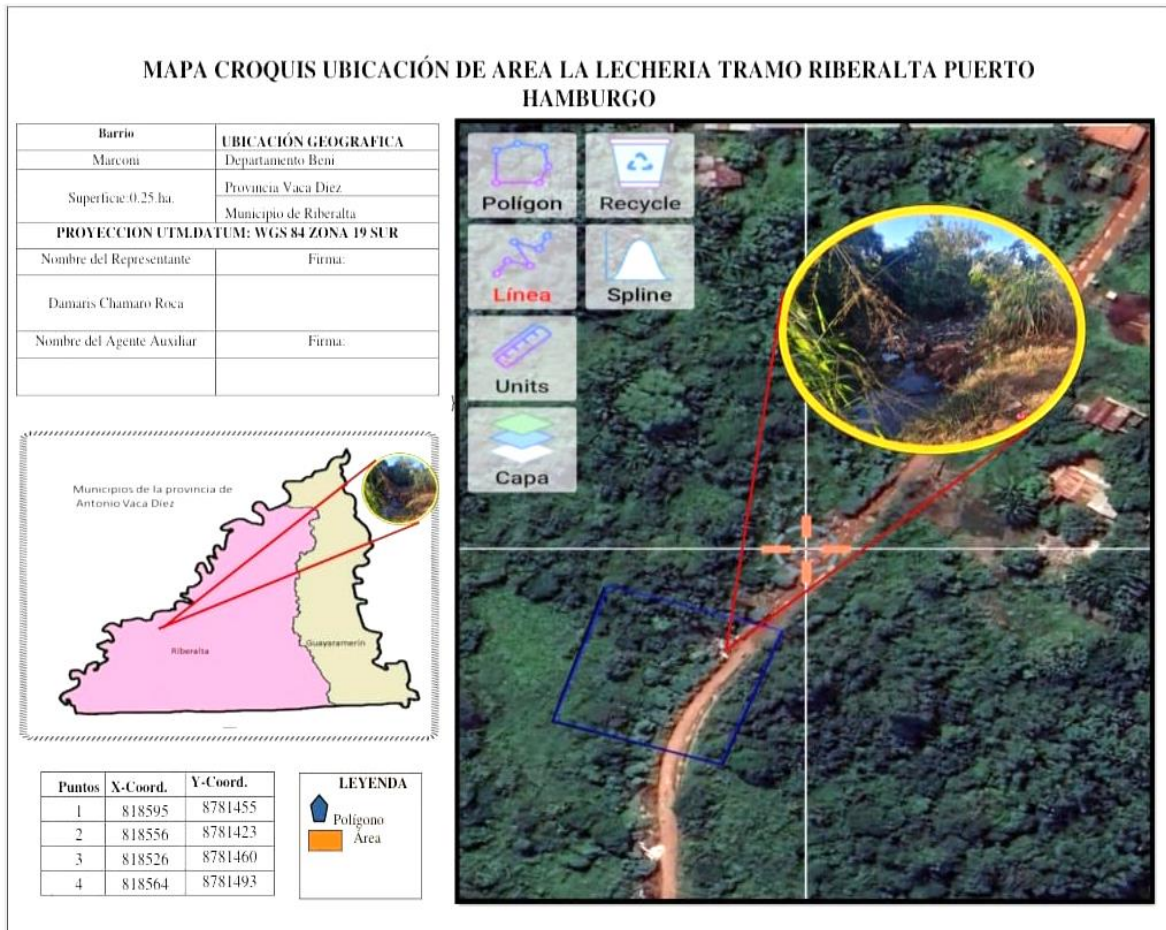
La inadecuada disposición de residuos sólidos constituye una presión directa sobre los ecosistemas del tramo Riberalta-Puerto Hamburgo, afectando la biodiversidad, la calidad del suelo y la pureza de cuerpos de agua, poblaciones y fauna silvestre. Mitigar la contaminación ambiental causada por residuos sólidos en el tramo Riberalta -Puerto Hamburgo permitirá fortalecer la gestión de residuos sólidos en el municipio de Riberalta calidad de vida de la población, además de transformar el paisaje y mejorar los servicios ambientales. En el ámbito social, la acumulación de desechos incrementa la incidencia de aves carroñeras y vectores como un claro indicador de contaminación, lo que repercute en la salud de la población, económicamente el tramo Riberalta-Puerto Hamburgo es la vía que permite la comercialización de productos agrícolas y extractivos entre el municipio de Riberalta y Puerto Gonzalo Moreno misma que se ve afectada con la acumulación de residuos sólidos causando molestia por parte de los comerciantes , además el turismo se ve afectado con la degradación del paisaje que sustenta actividades turísticas emergentes hacia el vecino departamento de Pando. Técnicamente, la investigación aportará con estrategias que coadyuvarán a mitigar la contaminación por residuos sólidos fortaleciendo la gestión integral de residuos sólidos.

1.5 Delimitación Del Objeto De Estudio

El estudio abordará la contaminación ambiental por residuos sólidos en el tramo carretero Riberalta y Puerto Hamburgo, específicamente en el cauce del “Arroyo La Lechería” del municipio de Riberalta, en la gestión 2025.

Figura 1

Mapa de ubicación del arroyo La Lechería



Nota: La figura muestra el tramo caminero de Riberalta – Puerto Hamburgo y la contaminación por residuos sólidos en el arroyo La Lechería. Fuente: Elaboración propia en Arcgis.

CAPITULO II

2 Fundamentación Teórica

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 *Contaminación Ambiental*

La contaminación ambiental es el deterioro de los componentes naturales por agentes físicos, químicos o biológicos, resultado de la actividad humana. En zonas rurales y de tránsito, como el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo, este fenómeno es más evidente por la falta de servicios básicos y la quema o disposición inadecuada de residuos. Según (Gutiérrez y Alarcón 2022, p. 77-92), la acumulación de desechos sólidos en espacios sin control genera impactos negativos directos sobre la biodiversidad, los recursos hídricos y la salud pública, especialmente en regiones amazónicas con escasa cobertura institucional.

2.1.2 *Residuos Sólidos*

Los residuos sólidos comprenden todo material descartado como resultado de actividades humanas, tanto en zonas urbanas como rurales. En regiones intermedias, como rutas de conexión entre municipios, estos residuos presentan desafíos únicos debido a su composición mixta y la falta de clasificación. (Mamani y Ríos 2020, p. 35-49) identificaron que el mayor problema en comunidades del sur de Bolivia es la ausencia de sistemas diferenciados de recolección y educación para el manejo adecuado, lo cual también aplica en la zona de estudio del presente proyecto.

2.1.3 *Gestión Integral De Residuos*

La gestión integral de residuos implica procesos de recolección, tratamiento, reciclaje y disposición final, bajo criterios técnicos y participación social. Un modelo

efectivo no solo depende de infraestructura, sino también de normativas locales y del cambio de hábitos de la población. (Vásquez y Quispe 2021, p. 102-116) destacan que, en zonas rurales, el éxito de estos sistemas se vincula directamente con la capacitación ambiental, la instalación de puntos ecológicos y la fiscalización comunitaria.

2.1.4 Residuos Sólidos Orgánicos

Los residuos orgánicos son aquellos de origen biológico que provienen de restos animales o vegetales y que, en condiciones adecuadas, pueden descomponerse de forma natural. Dentro de esta categoría se incluyen los huesos y cueros generados por actividades como la venta y procesamiento de carne y pescado. Según (Soto y Torres 2020, p. 65-78), este tipo de residuos, cuando no es gestionado adecuadamente, puede generar focos de contaminación por lixiviados y gases derivados de la descomposición, además de atraer aves carroñeros , vectores(ratones, ratas, mosquitos y otros) de enfermedades. Por ello, su manejo adecuado es crucial en contextos rurales o semiurbanos, donde la acumulación de estos desechos suele ser frecuente y con limitada infraestructura para su tratamiento.

2.2 Marco Referencial

2.2.1 Gestión De Residuos En Cobija

En el municipio de Cobija, la gestión de residuos ha enfrentado retos similares a los del tramo Riberalta – Puerto Hamburgo, debido al crecimiento desordenado y a la escasa cobertura de servicios. Un estudio realizado por (Flores y Méndez 2020, p.58-70) resalta que la falta de equipamiento, sumada a la débil coordinación

institucional, limita la implementación de estrategias sostenibles. Se propuso una gestión descentralizada con centros de acopio barriales y campañas educativas, recomendación también aplicable al área del presente proyecto.

2.2.2 Gestión De Residuos En Trinidad

Trinidad, capital del Beni, ha desarrollado en los últimos años modelos mixtos de recolección con participación de cooperativas. Sin embargo, según el estudio de (Peña y Vargas 2021, p. 33-45), estos avances no se han extendido a zonas periféricas ni áreas de tránsito rural, lo que genera acumulación crónica de residuos. El estudio propone extender las rutas de recolección, fortalecer la educación ambiental y promulgar ordenanzas específicas para zonas intermedias, lo cual guarda relación directa con los objetivos de esta investigación.

2.3 Marco Legal

La legislación boliviana establece un marco normativo claro sobre la gestión de residuos sólidos. La Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, promulgada en 2015, obliga a los gobiernos municipales a desarrollar sistemas sostenibles de manejo, priorizando la reducción, reutilización y reciclaje. Según Domínguez et al. (2019), su aplicación en territorios rurales es limitada por la falta de recursos y la débil articulación entre actores locales, lo que refuerza la necesidad de propuestas técnicas contextualizadas como la del presente estudio.

2.3.1 Constitución Política del Estado

Según La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009), “Establece las competencias que ejercerán de forma concurrente por el nivel central

del estado y las entidades territoriales autónomas; los gobiernos municipales, las instituciones departamentales salud, instituciones privadas de salud”.

2.3.2 Ley 1333 De Medio Ambiente

Según (Ley 1333 de Medio Ambiente, 1992) el Ministerio de Educación y Cultura, las Universidades de Bolivia, la Secretaría Nacional y los Consejos Departamentales del Medio Ambiente, definirán políticas y estrategias para fomentar, planificar y desarrollar programas de educación ambiental formal y no formal, en coordinación con instituciones públicas y privadas que realizan actividades educativas

2.3.3 Ley 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Según la (Ley 755 Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2015) “Las instancias públicas o privadas, deberán incorporar estrategias o acciones educativas orientadas a promover la sensibilización y concientización individual y socio comunitario para la Gestión Integral de Residuos”.

2.3.4 Ley Municipal Amazónica N° 052 Ley Municipal Amazónica De Aseo Y Limpieza Permanente De Predios Y Aceras En Riberalta

La Ley Municipal Amazónica N.º 052 del Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, conocida como la "Ley de Aseo y Limpieza Permanente de Predios y Aceras", establece disposiciones para mantener la limpieza en la ciudad. (Ley Municipal Amazónica N° 052/2023, Julio 24).

2.3.5 Ley N.º 445 de Gestión Integral de Cuencas

Art. 1 Tiene como propósito establecer el marco normativo para la planificación, conservación y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas en Bolivia, considerando los ecosistemas y las comunidades que dependen de ellos. Según el

Artículo 1, el objetivo de esta norma es “establecer los principios, bases, lineamientos y mecanismos institucionales para la gestión integral, participativa y sostenible de las cuencas hidrográficas, con el fin de contribuir al desarrollo integral en armonía con la Madre Tierra” (Ley N.º 445, 2013, art. 1). En ese sentido, la ley busca promover acciones coordinadas entre los diferentes niveles del Estado y los actores sociales para preservar los recursos hídricos, prevenir la degradación ambiental y fortalecer la resiliencia frente a los efectos del cambio climático.

CAPITULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo De Investigación

La investigación propositiva descriptiva se enfoca en caracterizar detalladamente una realidad o fenómeno específico, con el propósito adicional de plantear soluciones o propuestas concretas a partir del diagnóstico realizado. Este tipo de estudio busca intervenir de forma práctica, formulando alternativas de mejora o acción que respondan a las necesidades detectadas en el análisis descriptivo (Sampieri, Collado & Lucio, 2014, p. 102).

El proyecto describe a detalle el déficit de la gestión integral de residuos sólidos en el tramo carretero Riberalta Puerto Hamburgo, específicamente en el área del cauce del Arroyo La Lechería, además de las alternativas de solución para la problemática.

3.2 Enfoque De Investigación

El enfoque mixto de investigación permite integrar de forma complementaria los métodos cualitativo y cuantitativo, lo cual favorece una comprensión más amplia y profunda del fenómeno estudiado, permitiendo al investigador abordar la realidad desde distintas perspectivas y enriquecer el análisis (Bernal, 2010, p. 95).

Se aplicó el enfoque mixto ya que se realizaron entrevistas y encuestas a la población asentada en la vía.

3.3 Población

La población en una investigación se refiere al conjunto total de individuos, elementos o casos que comparten ciertas características y sobre los cuales se desea

obtener información. Los participantes, por su parte, son el grupo específico seleccionado de esa población para formar parte del estudio. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 174).

En este sentido la población total atribuye a la asociación de ladrilleros que son socio activos, (110 propietarios) mas no todos residen en el área de estudio.

3.4 Muestra

El muestreo aleatorio simple es una técnica probabilística que permite seleccionar una muestra representativa de una población, otorgando a cada individuo la misma probabilidad de ser elegido. Esta estrategia garantiza la objetividad en la selección de los elementos y minimiza el sesgo del investigador, lo cual fortalece la validez estadística de los resultados obtenidos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 178).

Se ha seleccionado muestra aleatoria simple de 15 residentes activos ubicados en el área más próxima al cauce del arroyo La Lechería en el tramo carretero Riberalta-Puerto Hamburgo. La muestra solo contempla 15 residentes ya que en su mayoría los trabajadores de las ladrilleras no residen en el área de estudio.

3.5 Instrumentos

- Observación
- Registro fotográfico geo referenciado
- Guía de encuestas
- Guía de entrevistas

3.6 Procedimientos

➤ Referente a la observación

El investigador se trasladó al lugar de estudio y realizó observaciones directas, sistemáticas y no participativas, logrando captar comportamientos, condiciones o fenómenos específicos. Durante la observación se anotaron de manera ordenada y cronológica lo percibido, sin intervenir en el entorno ni influir en los hechos observados.

➤ Referente al registro fotográfico geo referenciado

Para el registro fotográfico geo referenciado, se empleó un dispositivo móvil con GPS activado. Primero, se identificaron los puntos clave del área de estudio a documentar. Luego, se tomaron fotografías en cada punto, asegurando que cada imagen incluya datos de coordenadas geográficas (latitud y longitud) mediante aplicaciones o herramientas de geo referenciación. Las imágenes están organizadas con información adicional como fecha, hora y descripción del sitio fotografiado.

➤ Referente a la encuesta

Después de seleccionada la muestra de participantes se aplicó a los 15 residentes más próximos al área de estudio, no necesariamente estos son los propietarios de las ladrilleras. El procedimiento se realizó de manera presencial, garantizando siempre el consentimiento informado de los encuestados.

➤ Referente a la entrevista

Inicialmente se socializó el proyecto de investigación con la dirigencia y se procedió a entrevistar a 15 propietarios de las ladrilleras artesanales, todos ellos miembros activos de asociación de ladrilleros, estos no necesariamente residen en el área de estudio.

CAPITULO IV

4 MARCO CONTEXTUAL

El arroyo La Lechería, ubicado en la ciudad de Riberalta, atraviesa zonas urbanas y periurbanas que se expanden hacia la vía caminera Riberalta –Puerto Hamburgo, en el borde de la sub cuenca del río Beni, perteneciente a la macro cuenca amazónica y cumple un rol clave en el drenaje de aguas pluviales y en la regulación hídrica del entorno urbano.

Sin embargo, el crecimiento demográfico acelerado de Riberalta en las últimas dos décadas se ha traducido en un crecimiento no planificado, lo que ha intensificado la presión sobre la cuenca del arroyo. La proximidad de asentamientos humanos, las aperturas de nuevos barrios han generado una mayor producción de residuos sólidos urbanos, los cuales en gran medida son depositados de forma inadecuada en el cauce y sus márgenes.

La contaminación por residuos sólidos en arroyos urbanos como La Lechería no solo deteriora la calidad del agua, sino que también provoca obstrucción del flujo, proliferación de vectores, pérdida de vegetación ribereña y riesgo de inundaciones locales.

La acumulación de residuos en el cauce de La Lechería se relaciona no solo con el crecimiento poblacional, sino también con la falta de infraestructura adecuada de gestión de residuos sólidos y la escasa fiscalización municipal en la franja de seguridad hídrica.

En este sentido, la situación del arroyo La Lechería refleja una tensión entre el desarrollo urbano vial y la conservación ambiental. Si bien la carretera Riberalta – Puerto Hamburgo favorece la conectividad y el comercial, también incrementa los riesgos socio ambientales al potenciar asentamientos irregulares que usan el cauce como vertedero. Por lo tanto, comprender la magnitud de la contaminación ambiental por residuos sólidos en este tramo es fundamental para diseñar políticas de saneamiento, ordenamiento territorial y protección de micro cuencas urbanas.

CAPITULO V

5 DIAGNÓSTICO

El tramo Riberalta – Puerto Hamburgo, ubicado en el departamento de Beni, constituye un corredor vial de relevancia estratégica para la conectividad y el transporte de personas, pescado, productos agrícolas, extractivos (asai, majo, castaña, cacao, palma real y otros). Sin embargo, este tramo enfrenta un creciente problema ambiental relacionado con la acumulación y disposición inadecuada de residuos sólidos. Durante el recorrido de observación directa se evidencia la presencia de botaderos improvisados en las orillas del camino, quema de residuos al aire libre, y el abandono frecuente de escombros, plásticos, residuos voluminosos, residuos orgánicos (cuero, huesos de pescado y res), materiales no degradables, generando contaminación de cuerpos de agua, contaminación de suelo, contaminación visual o paisajística y contaminación de aire como producto de las actividades cotidianas (ladrilleras artesanales) y la descomposición de residuos orgánicos.

Este panorama está asociado a una falta generalizada de conciencia ambiental, así como a la ausencia de sistemas formales de recolección, infraestructura adecuada y normativas específicas para el control de residuos en la zona. Pese a ser una vía de salida del departamento Beni, existe poco control por parte de las autoridades municipales y departamentales ha permitido que estas prácticas se consoliden, generando impactos negativos sobre los suelos, cuerpos de agua cercanos y la biodiversidad y paisaje.

También, se constató que el tramo carece de señalización ambiental, contenedores diferenciados, campañas educativas o incentivos para la correcta disposición de los residuos, lo que contribuye a continuar con el problema. La situación se agrava en épocas de lluvias, afectando también la salud pública de la población asentada en el tramo.

Figura 2

Contaminación de cuerpo de agua Arroyo La Lechería



Nota: Residuos sólidos vertidos en cause de Arroyo La Lechería generando contaminación del cuerpo de agua.

CAPITULO VI

6 IDENTIFICACIÓN DE MODELOS

6.1 Modelo Real

El modelo real de gestión de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo se caracteriza por la inexistencia de un sistema formal y estructurado de recolección de residuos sólidos. Los residuos generados por los transportistas, comerciantes y viajeros son comúnmente arrojados al borde de la vía o quemados, sin ningún tipo de separación o tratamiento previo. No existen puntos de acopio, señalética ambiental, ni mecanismos de monitoreo o recolección periódica.

La gestión depende en gran medida del comportamiento de los usuarios de la vía, quienes carecen de conciencia sobre el impacto ambiental de sus acciones. Asimismo, se identifica una limitada capacidad operativa de Gestión de residuos sólidos en Riberalta.

Figura 3

Ausencia de gestión de residuos en tramo Riberalta Puerto-Hamburgo



Nota: Zona excluida de servicio de recolección de residuos

6.2 Modelo Ideal

El modelo ideal de gestión de residuos sólidos para el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo se plantea como un sistema integral. Este modelo incluye la instalación de puntos ecológicos estratégicamente ubicados en el área, con contenedores diferenciados para residuos orgánicos, reciclables y no reciclables.

Asimismo, el modelo ideal contempla la implementación de un plan de educación ambiental continuo, dirigido a transportistas, comerciantes, población local y visitantes, con énfasis en la reducción, reutilización y reciclaje de residuos (3R).

Otro componente esencial del modelo ideal es el involucramiento de las autoridades municipales de Riberalta, quien deberá establecer normativas locales específicas para la gestión de residuos en la vía.

Figura 4

Proyección de Modelo ideal del proyecto



Nota: La figura muestra una proyección de recolección de residuos sólidos en vía caminera

CAPITULO VII

7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

7.1 Discusión Y Análisis

➤ Observación

Figura 5

Datos identificados en observación



Nota: La figura muestra la problemática en el cauce del arroyo La Lechería en el tramo carretero Riberalta – Puerto Hamburgo

De acuerdo con los ítems de la guía de observación, se registraron los siguientes hallazgos:

Se identificaron varios sitios a lo largo del tramo donde los desechos son arrojados directamente en el cauce del arroyo La Lechería o en sus márgenes, generando focos de contaminación.

Tipos de residuos encontrados: Predominan los plásticos, orgánicos y escombros, además de residuos de actividad productiva (cenizas, restos de arcilla y desechos de pescado).

No se observó ningún tipo de contenedor a lo largo del tramo, lo que obliga a la disposición inadecuada en el entorno, además de no existir puntos de clasificación de residuos.

No se identificó señalización que oriente a la población sobre la correcta disposición de desechos por lo que la quema de residuos a cielo abierto, el vertido en el cauce y el abandono en espacios públicos se realiza sin organización vecinal ni brigadas ambientales en el tramo.

Se observó la presencia de aves carroñeras y perros callejeros alimentándose de los residuos, lo que constituye un riesgo sanitario.

No se evidenció intervención municipal, ni camiones recolectores ni personal de limpieza en la zona.

La figura evidencia que el problema de residuos sólidos es crítico y multifactorial. La ausencia de infraestructura básica (contenedores, señalética), combinada con prácticas inadecuadas como la quema y el vertido directo al cauce, está generando contaminación ambiental severa (agua, suelo, aire). Además, la presencia de fauna alimentándose de residuos refleja un riesgo epidemiológico por la proliferación de vectores.

La carencia de participación comunitaria y de acciones institucionales demuestra que la gestión de residuos en este tramo no responde a un modelo integral y se limita al abandono del problema en manos de los usuarios de la vía. Esto coincide con lo planteado en el modelo real (Capítulo VI), donde la gestión depende de las conductas individuales y carece de respaldo institucional.

En conclusión, la contaminación del arroyo La Lechería no es un hecho aislado, sino una consecuencia estructural de la falta de políticas municipales, educación ambiental y control social.

➤ Encuesta

Tabla 1

Pregunta 1 de la Encuesta

1. ¿Con qué frecuencia transita usted por el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo?

Diario	Semanal	Ocasionalmente	Casi nunca
15	0	0	0
Total personas encuestadas 15			

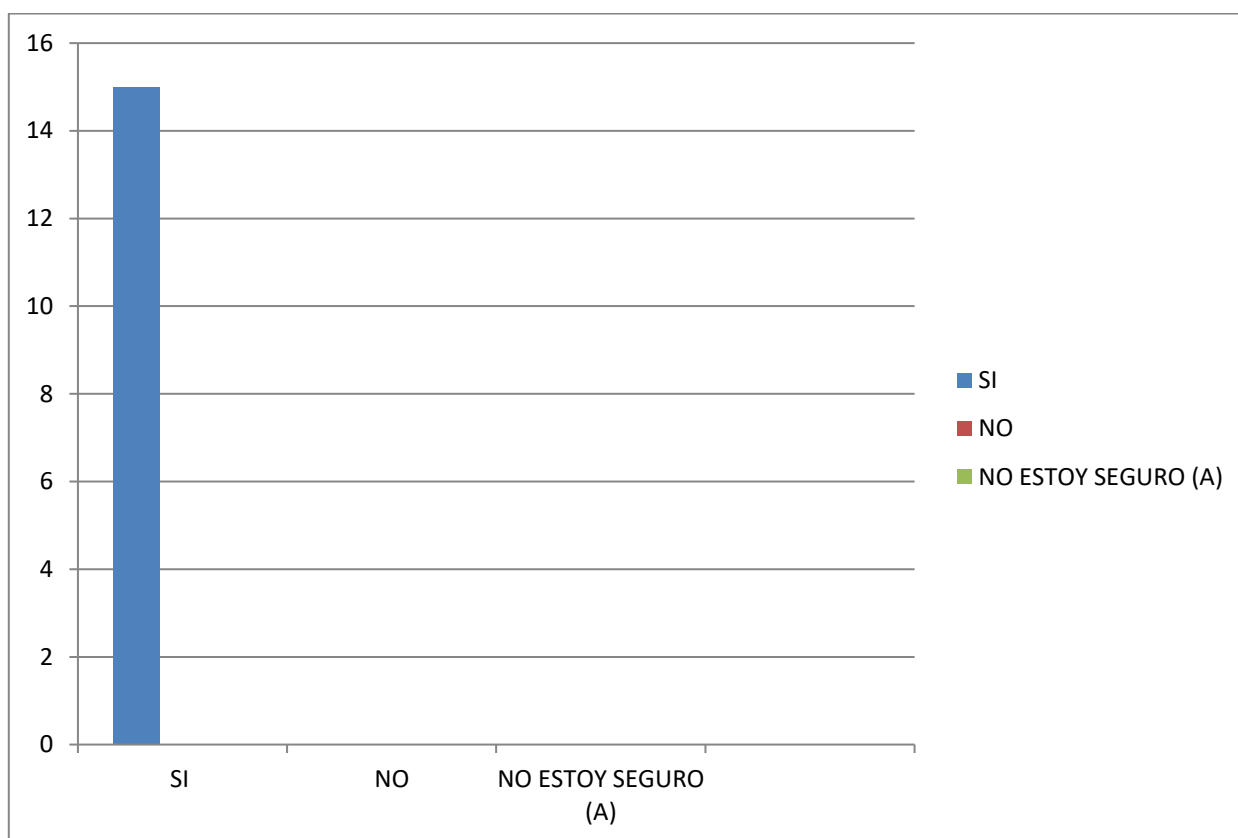
Figura 6*Representación de pregunta 1 de la encuesta*

El 100% de los encuestados manifestó transitar diariamente por el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo. Esto refleja que la población está directamente expuesta a la acumulación de residuos y percibe de primera mano la magnitud de la contaminación. La constancia del tránsito refuerza la validez de los datos, dado que los encuestados son observadores permanentes de la problemática ambiental.

Tabla 2*Pregunta 2 de la encuesta*

2. ¿Ha observado acumulación de basura en el tramo?

Si	No	No estoy seguro (a)
15	0	
Total 15 personas encuestadas		

Figura 7*Representación de pregunta 2 de la encuesta*

La totalidad de los participantes (100%) afirmó que ha observado acumulación de basura. Este resultado muestra una evidencia contundente del problema ambiental y descarta que se trate de percepciones aisladas. La unanimidad en las respuestas indica que el problema es visible, frecuente y generalizado.

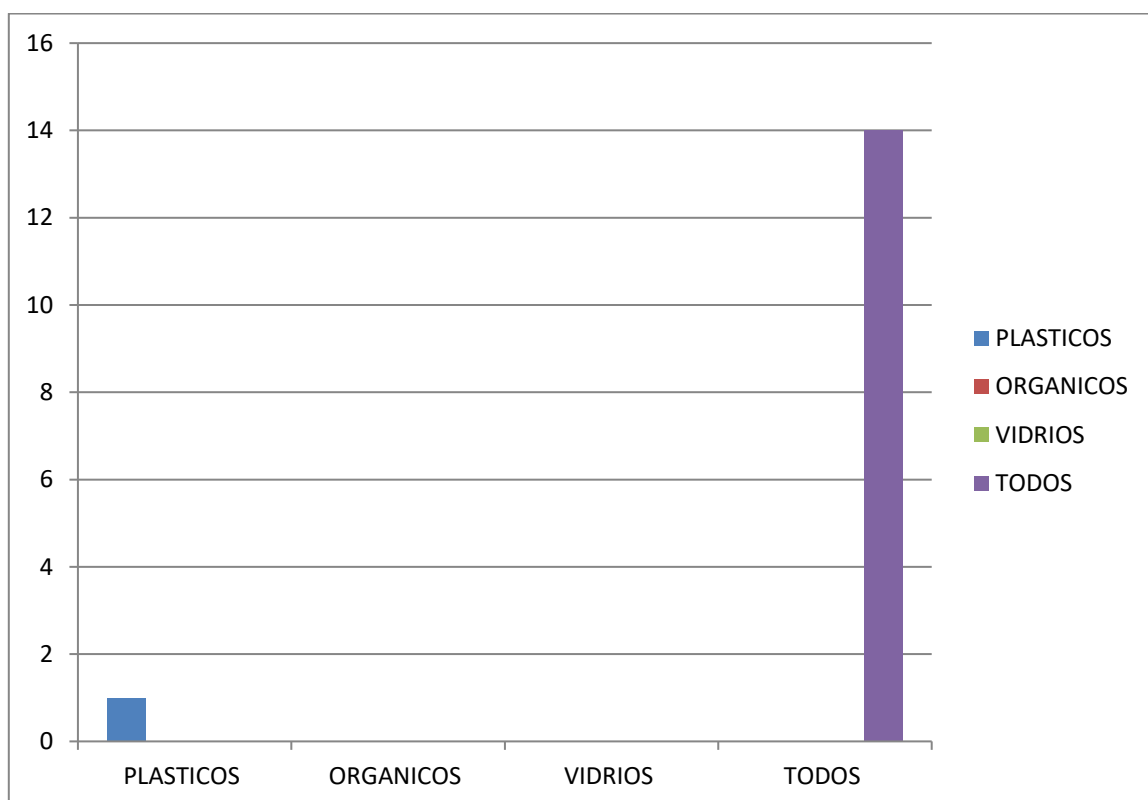
Tabla 3*Pregunta 3 de la encuesta*

3. ¿Qué tipo de residuos observa con mayor frecuencia?

	Plásticos	Orgánicos	Vidrios	Todos
1		0	0	14
Total personas encuestadas 15				

Figura 8

Representación de pregunta 3 de la encuesta

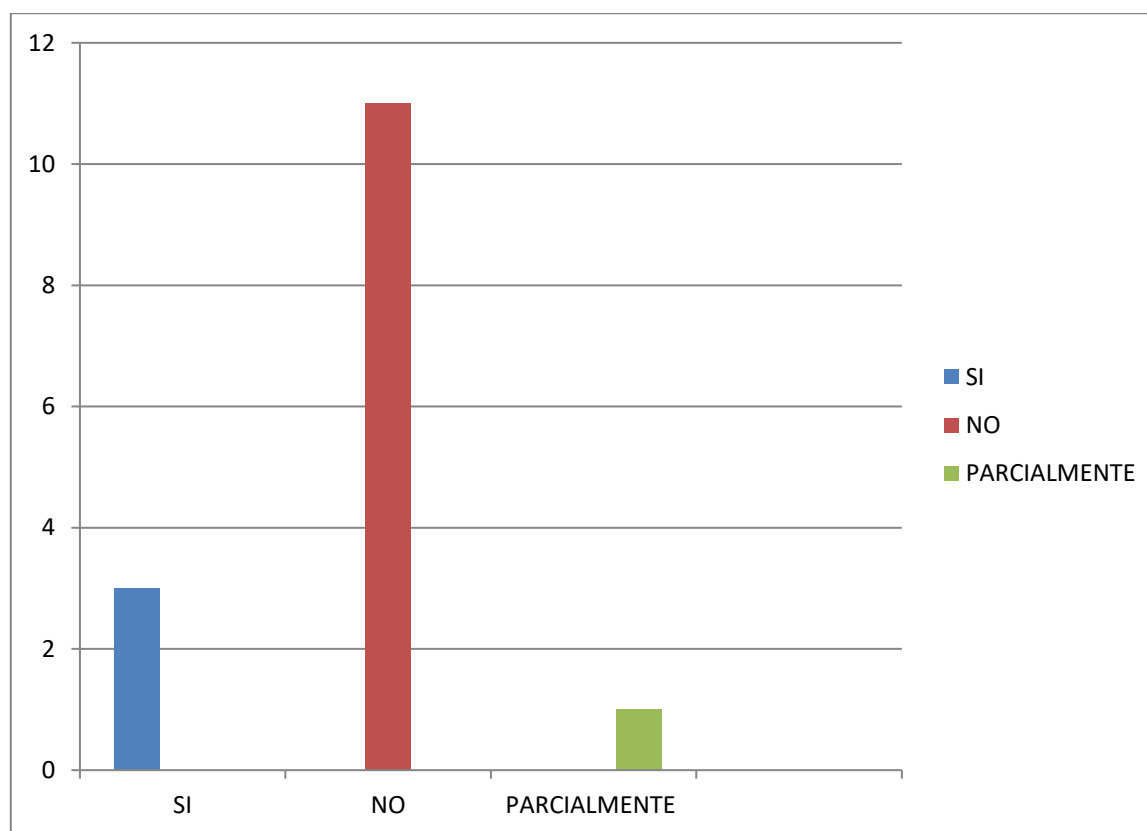


El 93% de los encuestados señaló que se observan todos los tipos de residuos (plásticos, orgánicos, vidrios, escombros), mientras que solo un 7% identificó específicamente a los plásticos. Esto confirma que la contaminación en el tramo es heterogénea y sin control en la segregación de residuos, lo cual complica su tratamiento y genera mayor impacto ambiental.

Tabla 4*Pregunta 4 de la encuesta*

4. ¿Considera que existe un sistema adecuado de recolección de residuos en la zona?

Si	No	Parcialmente
3	11	1
Total 15 personas encuestadas		

Figura 9*Representación de pregunta 4 de la encuesta*

El 73% de los encuestados considera que no existe un sistema adecuado de recolección de residuos, el 20% opinó que “sí” y apenas un 7% respondió

“parcialmente”. Esto demuestra que la percepción generalizada es de abandono institucional, reforzando la falta de cobertura municipal en la zona de estudio.

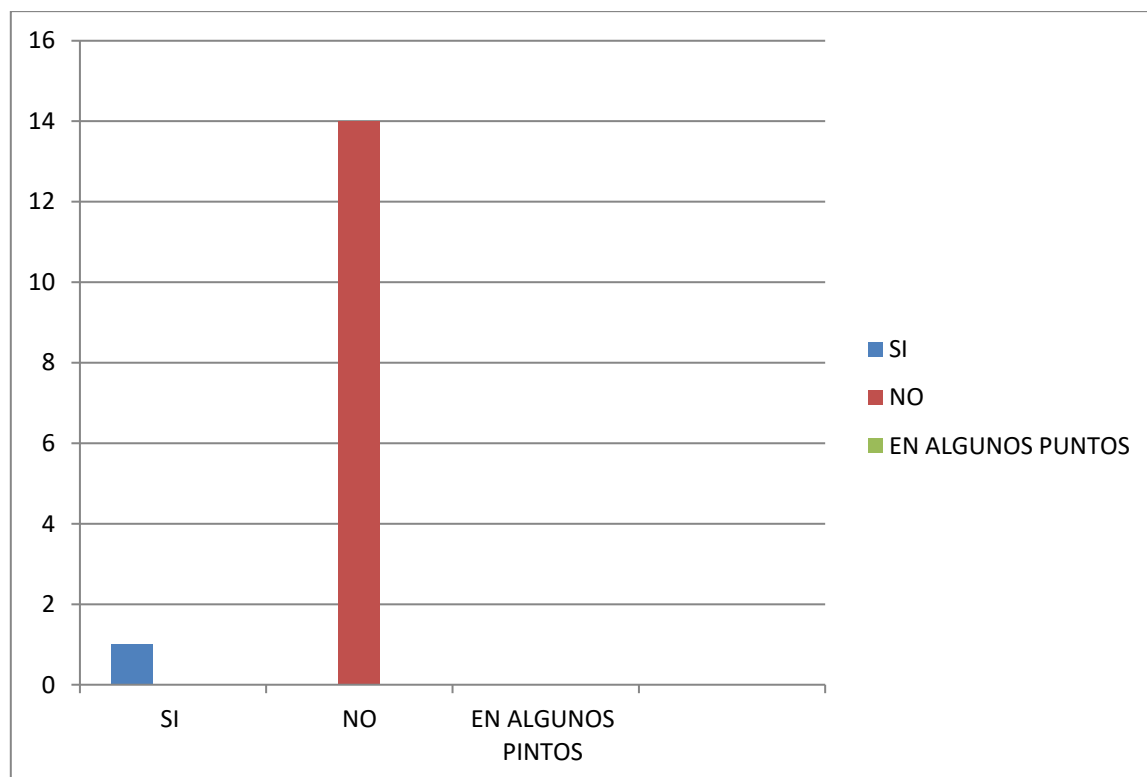
Tabla 5

Pregunta 5 de la encuesta

5. ¿Existen contenedores visibles para depositar residuos a lo largo del tramo?

Si	No	En algunos puntos
1	14	0
Total 15 personas encuestadas		

Figura 10 Representación de pregunta 5 de la encuesta



Un 93% de los participantes aseguró que no existen contenedores visibles a lo largo del tramo, mientras que solo un 7% respondió que sí. Este hallazgo evidencia la ausencia total de infraestructura mínima de gestión de residuos, lo que contribuye a

que los desechos se dispongan directamente en el cauce del arroyo y en las orillas de la vía.

Tabla 6

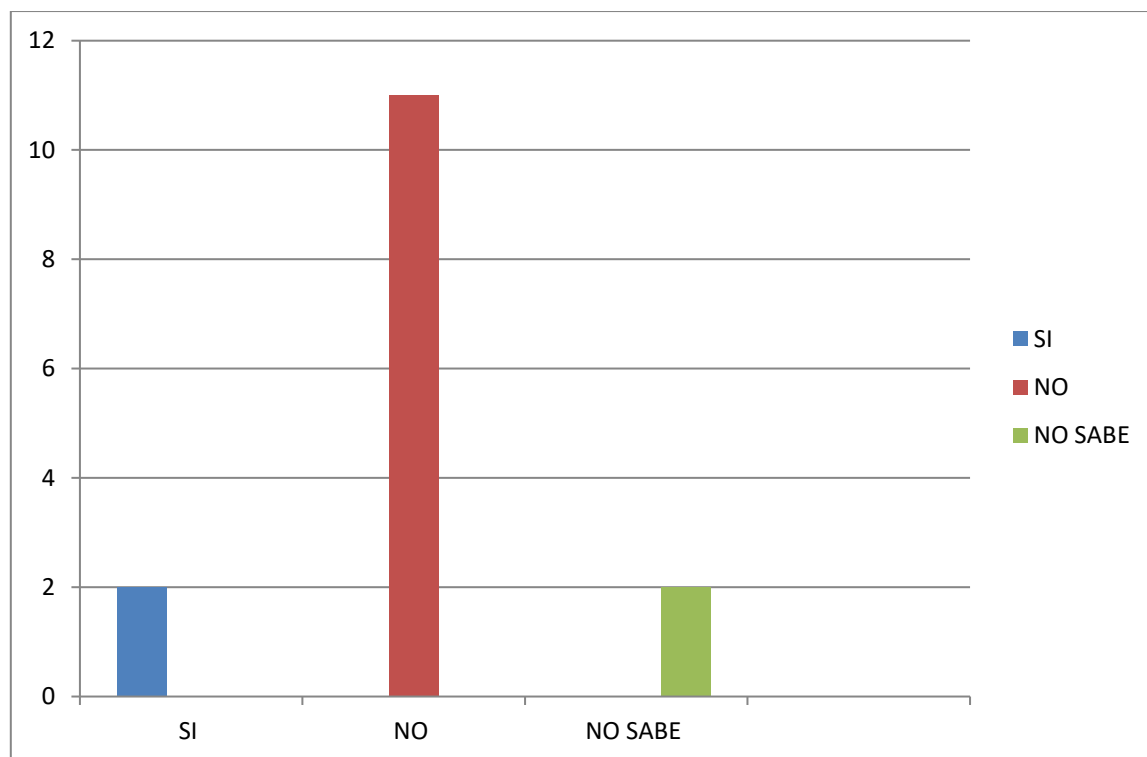
Pregunta 6 de la encuesta

6. ¿Cree que la población local y los transportistas tienen hábitos adecuados de disposición de residuos?

Si	No	No sabe
2	11	2
Total 15 personas encuestadas		

Figura 11

Representación de pregunta 6 de la encuesta



El 73% de los encuestados afirmó que la población y transportistas no tienen hábitos adecuados de disposición de residuos. Un 13% respondió que “sí” y otro 13%

que “no sabe”. Este resultado muestra una deficiencia en la educación ambiental y refleja que el problema no solo es estructural (falta de servicios), sino también cultural y de comportamiento social.

Tabla 7

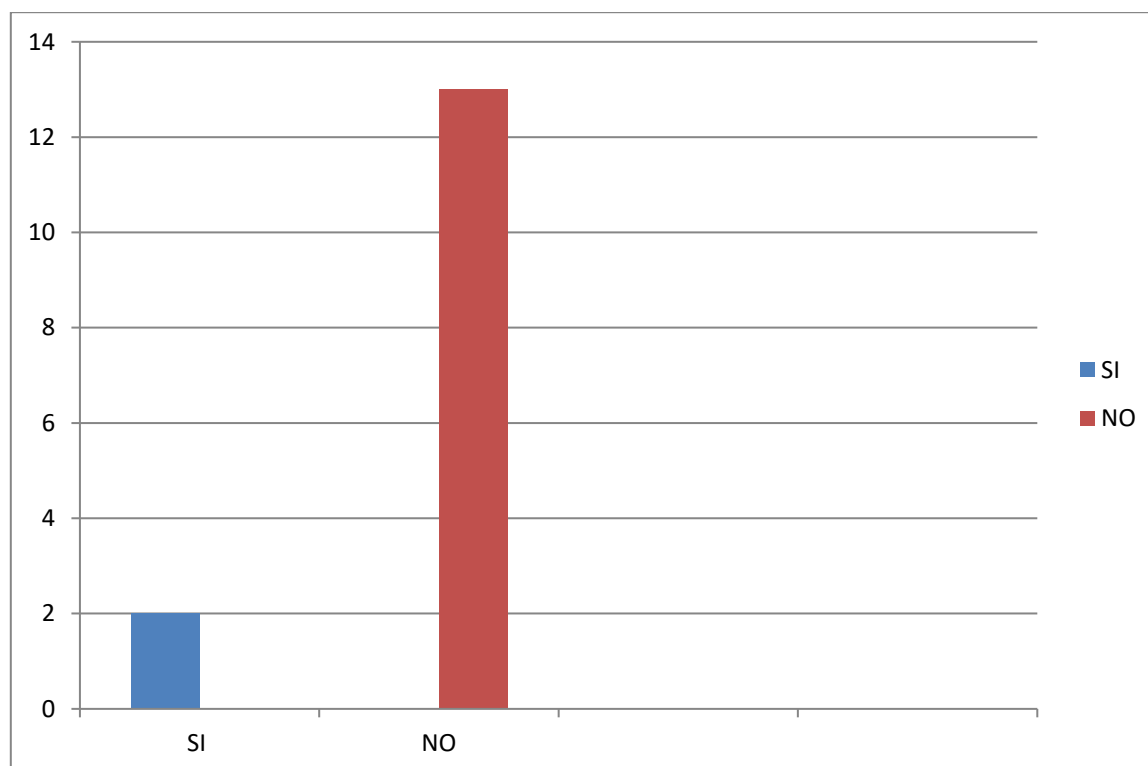
Pregunta 7 de la encuesta

7. ¿Recuerda haber visto campañas de educación ambiental en su comunidad o en este tramo?

Si	No
2	13
Total 15 personas encuestadas	

Figura 12

Representación de pregunta 7 de la encuesta



El 87% de los encuestados respondió que no recuerda haber visto campañas de educación ambiental, frente a un 13% que respondió afirmativamente. Este dato revela un déficit en la sensibilización y concientización comunitaria, lo que perpetúa prácticas inadecuadas de disposición de residuos y debilita la participación ciudadana.

Tabla 8

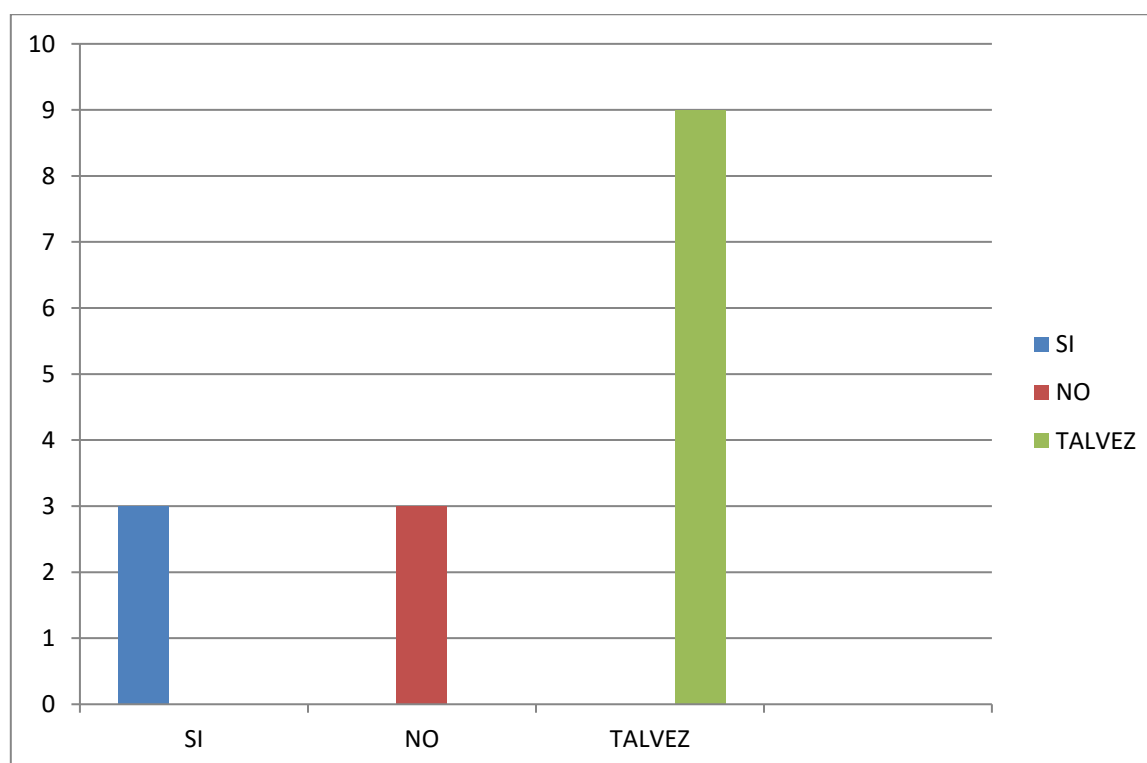
Pregunta 8 de la encuesta

8. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en actividades de limpieza o reciclaje en el tramo Riberalta –Puerto Hamburgo?

Si	No	Talvez
3	3	9
Total 15 personas encuestadas		

Figura 13

Representación de pregunta 8 de la encuesta



Un 60% respondió “tal vez”, un 20% “sí” y otro 20% “no”. Estos resultados indican que existe una voluntad condicionada de participación comunitaria, que puede potenciarse con incentivos adecuados, organización local y campañas de sensibilización. Sin embargo, también evidencia cierta apatía o desconfianza hacia este tipo de iniciativas.

Tabla 9

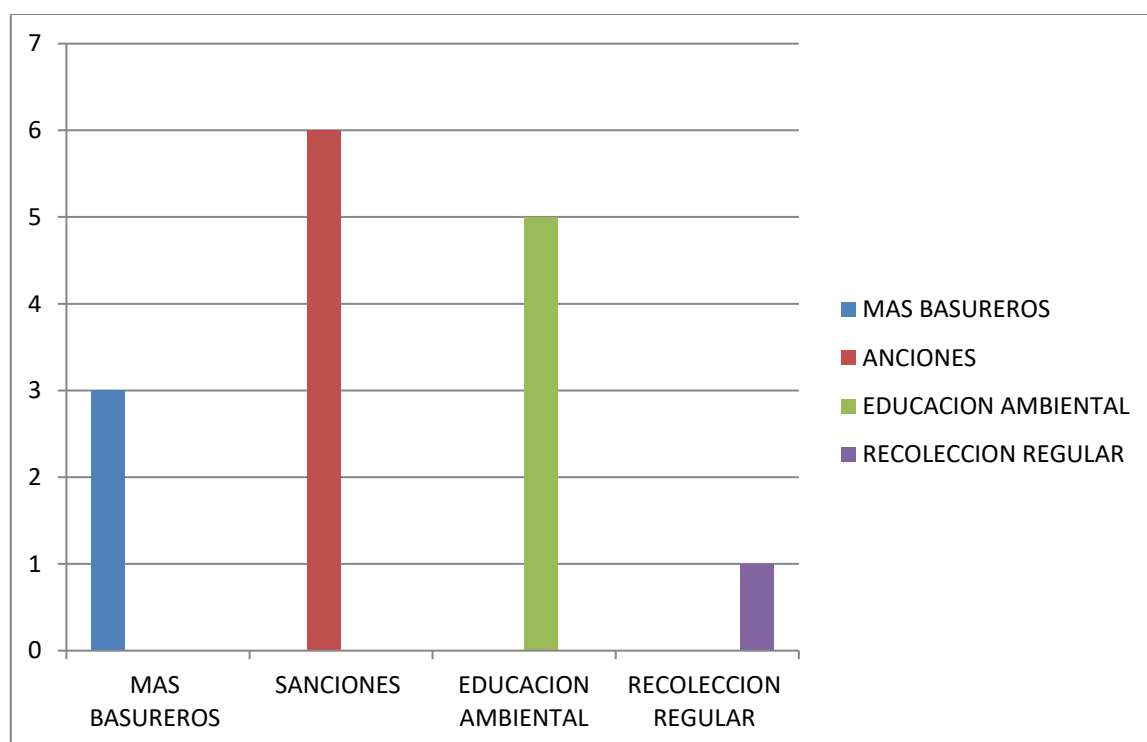
Pregunta 9 de la encuesta

9. ¿Qué acciones considera prioritarias para reducir la contaminación en esta zona?

Mas basureros	Sanciones	Educación ambiental	Recolección regular
3	6	5	1
Total personas encuestadas 15			

Figura 14

Representación de pregunta 9 de la encuesta



Las respuestas se distribuyen de la siguiente forma: 40% optó por sanciones, 33% por educación ambiental, 20% por más basureros y solo 7% por recolección regular. Este resultado refleja que la población percibe que la falta de control y sanciones es la principal causa de la acumulación de residuos, aunque también se reconoce la importancia de la educación ambiental como medida preventiva.

Tabla 10

Pregunta 10 de la encuesta

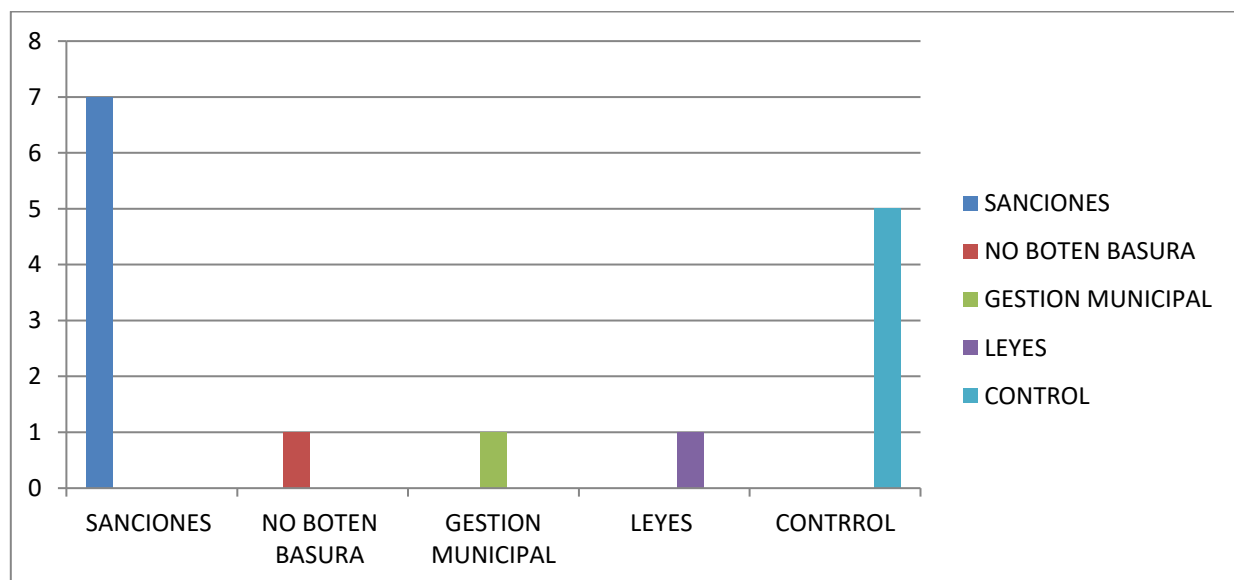
10. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el manejo de residuos sólidos en el tramo?

Sanciones /multas	No boten basura	Gestión municipal	Leyes	Control
7	1	1	1	5
Total personas encuestadas 15				

Nota : Pregunta abierta

Figura 15

Representación de pregunta 10 de la encuesta



El 47% propuso sanciones/multas, seguido de control institucional (33%) y en menor medida acciones como leyes, gestión municipal y la concientización ciudadana. Este patrón demuestra que la población demanda mayor presencia y autoridad del gobierno municipal y departamental

➤ Entrevista

Las entrevistas realizadas a los miembros de la Asociación de Ladrilleros permitieron identificar percepciones, prácticas y limitaciones en relación con la gestión de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo, específicamente en el cauce del arroyo La Lechería.

Los ladrilleros mencionaron que generan principalmente cenizas y restos de arcilla, los cuales son reutilizados como relleno de caminos o de áreas de extracción. Sin embargo, también se constató que parte de estos residuos son depositados de forma improvisada en la carretera, dejando que los transeúntes los dispersen. Esta práctica refleja la ausencia de un manejo técnico o ambientalmente adecuado, lo que genera impactos indirectos en el entorno.

Los entrevistados reconocen que la población arroja cueros y esqueletos de pescado en el cauce, lo que genera malos olores, contaminación visual y riesgos a la salud. Sin embargo, existe una actitud de omisión de responsabilidad, pues consideran que, aunque se tomen medidas, “la gente no hace caso”. Esto denota una falta de apropiación comunitaria del problema.

La mayoría de los entrevistados sostiene que los residuos de la actividad ladrillera “no afectan” directamente al arroyo. Esta percepción minimiza la incidencia de sus prácticas productivas y evidencia un desconocimiento de los impactos indirectos, como la dispersión de cenizas o la contaminación del suelo que puede arrastrarse hacia cuerpos de agua durante las lluvias.

Las respuestas destacan la necesidad de más control y vigilancia policial o la implementación de leyes y sanciones, lo que refleja una expectativa hacia la acción del Estado y no hacia la autorregulación de la Asociación. Esto evidencia una dependencia institucional y una baja corresponsabilidad social en la gestión ambiental.

Si bien algunos entrevistados reconocieron que la capacitación es importante, la mayoría manifestó desinterés o falta de tiempo para participar en talleres. No obstante, algunos expresaron disposición condicionada (“participaría según el tiempo disponible”), lo que indica que existe una posibilidad de involucramiento, siempre que los programas sean diseñados de manera accesible y flexible.

CAPITULO VIII

8 PROPUESTA

Introducción

La propuesta que se presenta a continuación surge como respuesta a los hallazgos del diagnóstico realizado en los capítulos precedentes, donde se constató la magnitud del problema de contaminación ambiental en el cauce del Arroyo La Lechería. El análisis de la información recopilada mediante observación directa, encuestas y entrevistas mostró que la acumulación de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo constituye una amenaza ambiental, sanitaria y social, agravada por la ausencia de infraestructura básica, el deficiente sistema de recolección, la falta de control institucional y la carencia de educación ambiental en la población.

El diseño de esta propuesta busca articular medidas integrales que combinen la instalación de infraestructura adecuada, la planificación participativa, la educación ambiental, la creación de normativas locales y la vigilancia comunitaria. La estrategia no se limita a la colocación de contenedores, sino que pretende generar un cambio estructural y cultural en la forma de manejar los residuos, promoviendo la corresponsabilidad entre instituciones, organizaciones productivas, comunidades y autoridades municipales.

Asimismo, la propuesta se concibe bajo un enfoque de sostenibilidad y participación social. La experiencia internacional y nacional demuestra que los

proyectos de gestión de residuos sólidos tienen mayor efectividad cuando incluyen a la sociedad en el proceso, desde la identificación de problemas hasta la implementación de soluciones y la vigilancia de su cumplimiento. En este sentido, la participación de asociaciones como los ladrilleros, comerciantes, transportistas y juntas vecinales será esencial para consolidar un modelo viable y sostenible.

Otro elemento clave de la propuesta es su alineación con el marco legal vigente en Bolivia, particularmente con la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que exige a los municipios implementar sistemas de gestión diferenciada, así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) vinculados a ciudades sostenibles (ODS 11), producción y consumo responsables (ODS 12) y la vida de ecosistemas terrestres (ODS 15). Este marco normativo y de políticas públicas garantiza coherencia y viabilidad a mediano y largo plazo. A través de estos ejes se busca no solo mitigar la contaminación en el corto plazo, sino también sentar las bases para un modelo de gestión integral replicable en otros tramos y comunidades de la región amazónica. De este modo, se pretende transformar el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo en un ejemplo de buenas prácticas ambientales y de gobernanza participativa en la gestión de residuos sólidos.

Finalmente, la propuesta se estructura en cuatro ejes fundamentales: diagnóstico participativo y planificación, instalación de infraestructura básica de gestión de residuos, programas de educación ambiental y sensibilización, y la creación de un marco normativo con control comunitario.

8.1 Diagnóstico

El tramo carretero Riberalta – Puerto Hamburgo, ubicado en la provincia Vaca Díez del departamento del Beni, constituye una vía de relevancia estratégica que conecta la ciudad de Riberalta con comunidades rurales y con el municipio de Puerto Gonzalo Moreno, permitiendo el tránsito comercial y productivo entre los departamentos de Beni y Pando. Sin embargo, a lo largo de esta ruta se encuentra el cauce del arroyo La Lechería, el cual ha sufrido un proceso progresivo de contaminación debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos provenientes de actividades domésticas, comerciales y artesanales. Esta situación refleja una deficiente gestión de residuos sólidos y la ausencia de políticas efectivas de control ambiental en el área periurbana del municipio de Riberalta.

El arroyo La Lechería forma parte de la subcuenca del río Beni dentro de la macrocuenca amazónica, cumpliendo funciones ecológicas esenciales como la regulación hídrica, el drenaje de aguas pluviales y el mantenimiento del microclima local. No obstante, la expansión urbana no planificada hacia el eje vial Riberalta– Puerto Hamburgo ha provocado la ocupación de áreas cercanas al cauce, aumentando la presión antrópica sobre este cuerpo de agua. Las actividades económicas asentadas en el tramo, como la venta de pescado y carne, el transporte y la producción artesanal de ladrillos, generan una alta cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos que son arrojados directamente a las orillas o al lecho del arroyo. Entre los desechos más comunes se observan plásticos, botellas PET, envases de aceite, escombros, cenizas, restos de arcilla y residuos orgánicos como cueros y esqueletos de pescado,

que en conjunto deterioran la calidad ambiental y favorecen la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.

El diagnóstico evidencia que el área carece de infraestructura básica para el manejo de residuos sólidos. No existen contenedores diferenciados, puntos ecológicos ni señalización ambiental visible que oriente a la población sobre la correcta disposición de desechos. El servicio municipal de recolección no abarca este tramo, lo que obliga a los pobladores y comerciantes a eliminar la basura mediante quemas al aire libre o arrojándola directamente en el cauce del arroyo. La planta de tratamiento de residuos sólidos de Riberalta, ubicada en la comunidad de Popechi, opera con limitaciones logísticas y presupuestarias, sin cobertura hacia zonas rurales o de tránsito, lo que agrava la acumulación de residuos en áreas no atendidas.

En el ámbito institucional, se identifica que el Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, aunque cuenta con un marco normativo respaldado por la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Ley Municipal Amazónica N.º 052, enfrenta limitaciones técnicas y financieras que impiden la aplicación efectiva de políticas ambientales. Además, existe una débil coordinación entre la municipalidad, las asociaciones productivas y las comunidades locales, así como escasa fiscalización ambiental y falta de aplicación de sanciones para los infractores.

Directamente a las orillas o al lecho del arroyo. Entre los desechos más comunes se observan plásticos, botellas PET, envases de aceite, escombros, cenizas, restos de arcilla y residuos orgánicos como cueros y esqueletos de pescado, que en conjunto

deterioran la calidad ambiental y favorecen la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.

El diagnóstico evidencia que el área carece de infraestructura básica para el manejo de residuos sólidos. No existen contenedores diferenciados, puntos ecológicos ni señalización ambiental visible que oriente a la población sobre la correcta disposición de desechos. El servicio municipal de recolección no abarca este tramo, lo que obliga a los pobladores y comerciantes a eliminar la basura mediante quemas al aire libre o arrojándola directamente en el cauce del arroyo. La planta de tratamiento de residuos sólidos de Riberalta, ubicada en la comunidad de Popechi, opera con limitaciones logísticas y presupuestarias, sin cobertura hacia zonas rurales o de tránsito, lo que agrava la acumulación de residuos en áreas no atendidas.

En el ámbito institucional, se identifica que el Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta, aunque cuenta con un marco normativo respaldado por la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Ley Municipal Amazónica N.º 052, enfrenta limitaciones técnicas y financieras que impiden la aplicación efectiva de políticas ambientales. Además, existe una débil coordinación entre la municipalidad, las asociaciones productivas y las comunidades locales, así como escasa fiscalización ambiental y falta de aplicación de sanciones para los infractores.

Desde el punto de vista sociocultural, las encuestas y entrevistas realizadas revelan un bajo nivel de educación ambiental y una limitada conciencia ciudadana respecto al impacto de los residuos en el ecosistema. La mayoría de los residentes y transportistas no cuenta con hábitos adecuados de disposición de desechos y

manifiestan desconocer programas o campañas de sensibilización ambiental. Predomina una percepción de abandono institucional, ya que los pobladores consideran que la gestión de limpieza y control es una responsabilidad exclusiva del municipio, lo que limita la corresponsabilidad y participación comunitaria.

Esta situación genera múltiples impactos ambientales y sanitarios. La acumulación y quema de residuos en el tramo produce contaminación del aire, mientras que los vertidos orgánicos e inorgánicos en el cauce generan lixiviados que contaminan el agua y el suelo. Las causas estructurales del problema se vinculan con factores institucionales, infraestructurales, socioculturales, económicos y ambientales.

Tabla 11

Cuadro de causas, efectos y tareas de solución

CAUSAS DEL PROLEMA	EFFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	POSIBLES SOLUCIONES	RESPONSABLES DIRECTOS
Ausencia de infraestructura de gestión (contenedores, señalética)	Acumulación visible de residuos de animales muertos (cueros, esqueletos) y contaminación del arroyo	- Instalar puntos ecológicos con separación por tipo de residuo. - Implementar señaléticas educativas y de advertencia ambiental	GAM Riberalta / Brigadas comunitarias
Débil cobertura del servicio de recolección	Vertido y quema de residuos a cielo abierto	- Ampliar la ruta de recolección hasta el tramo Riberalta–Puerto Hamburgo. - Coordinar con el GAM Riberalta.	GAM Riberalta
Falta de educación ambiental y hábitos adecuados	Persistencia de conductas de disposición inadecuada	- Desarrollar campañas de sensibilización por radio, redes sociales.	Dirección de Medio Ambiente/ UAP
Escaso control municipal y ausencia de sanciones	Incremento de focos de contaminación y vectores	- Crear ordenanza municipal específica para el tramo - Designar comités de control vecinal y sanciones progresivas.	Concejo Municipal / Juntas vecinales
Falta de coordinación entre actores productivos (ladrilleras, comerciantes)	Disposición irregular de residuos industriales y orgánicos	- Implementar convenios ambientales con la Asociación de Ladrilleros. - Establecer zonas seguras de acopio temporal.	GAM Riberalta / Asociación de Ladrilleros

Nota: *Elaboración propia*

8.2 Identificación de actores clave

La gestión de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo involucra a múltiples actores que cumplen distintos roles en la generación, control y

mitigación de la contaminación. Se ha identificado a los actores y sus responsabilidades de manera que garanticen la sostenibilidad de la propuesta.

El Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta (GAMR) como responsable de la recolección, disposición final y aplicación de normativas locales

La Asociación de Ladrilleros como generadores directos de residuos industriales (cenizas, restos de arcilla) y actores estratégicos para reducir prácticas inadecuadas de disposición.

Los transportistas y comerciantes como generadores frecuentes de residuos en la vía, su participación es clave en campañas de educación ambiental y cumplimiento de normativas.

La Junta vecinal del barrio Marconi como actores comunitarios que conviven con el problema, fundamentales en las brigadas de limpieza y vigilancia ambiental.

Las ONGs, universidades y organizaciones civiles como actores de apoyo técnico, financiero y de acompañamiento para el fortalecimiento institucional y comunitario.

8.3 Estratega de mitigación

- Instalación de Puntos Ecológicos (contenedores diferenciados).

La instalación de infraestructura es un componente esencial de la propuesta, ya que permite contar con medios físicos visibles y accesibles que orienten a la población

hacia prácticas responsables de disposición de residuos. Los Puntos Ecológicos son módulos de contenedores diferenciados.

La identificación colores normalizados (verde para orgánicos, azul para reciclables, negro o gris para no reciclables) y pictogramas.

Se propone la instalación inicial de 1 punto ecológico en cercanías de ladrilleras, y márgenes del arroyo con acumulación recurrente.

Figura 16

Punto ecológico



Nota: Contenedores diferenciados

- Implementación de señalética educativa y de advertencia ambiental en el punto clave del tramo.

La instalación de señales educativas y de advertencia que cumplan con funciones educativas de manera que de instrucciones claras sobre cómo clasificar residuos, con mensajes breves y gráficos comprensibles, las señales de advertencias

sobre las consecuencias de disponer residuos en lugares inadecuados (contaminación, plagas, enfermedades) y finalmente información sobre sanciones municipales establecidas para infractores.

Figura 17

Señaléticas



Nota: Elaboracion propia

- Coordinación con autoridades municipales para el retiro periódico de residuos y su disposición adecuada (cooperativas o empresas).

La infraestructura instalada debe ir acompañada de un sistema operativo de recolección y disposición final. Para ello se cuenta con Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta quien es responsable de garantizar el retiro de residuos del punto ecológico, al menos dos veces por semana, y trasladarlos a la planta de tratamiento de Popechi.

Figura 18

Planta de tratamiento de residuos sólidos de Riberalta



Nota: Planta de tratamiento ubicada en la comunidad Popechi.

8.4 Educación Ambiental

El componente de Educación Ambiental tiene como objetivo sensibilizar y capacitar a los usuarios del tramo sobre la importancia del manejo adecuado de residuos, la protección del entorno y la adopción de hábitos sostenibles.

Tabla 12

Propuesta de educación ambiental

Medio de difusión	Tipo de material	Mensaje clave	Público objetivo	Frecuencia	Responsable
Radio comunitaria	Audio de 45 segundos	“No botes basura al arroyo, protege tu salud y el ambiente”	Comerciantes y transportistas	3 veces por semana	GAM Riberalta / Asociación de Ladrilleros
Redes sociales (Facebook, WhatsApp local)	Spot audiovisual de 30 seg	“Cuidemos el arroyo La Lechería — separar, reciclar, reusar”	Jóvenes, población urbana	2 veces por semana	Universidad Amazónica de Pando
Volantes impresos / flyers	Material gráfico educativo	“Clasifica tus residuos: verde (orgánico), azul (reciclable), negro (no reciclable)”	Población general	Distribución mensual	Brigada ambiental comunitaria
Talleres comunitarios	Charlas participativas	“Residuos y salud pública”	Asociación de Ladrilleros y vecinos	Trimestral	Dirección de Medio Ambiente GAMR

Nota: Elaboración propia

Figura 19

Flujograma de educación ambiental



Nota: Elaboración propia

8.5 Marco Normativo y Control Comunitario

El Marco Normativo y Control Comunitario tiene como finalidad garantizar que la gestión de residuos en zonas de tránsito rural se realice de manera ordenada, sostenible y respetando tanto las disposiciones legales nacionales con las particularidades del área rural. Este componente integra la creación de instrumentos legales, la participación activa de la sociedad y la coordinación con autoridades sectoriales (barrio y Asociación de ladrilleros).

CAPITULO IX

9 Conclusiones Y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de manejo de residuos sólidos en el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo y se evidenció que particularmente en el cauce del arroyo La Lechería, enfrenta un grave déficit en la gestión de residuos sólidos. La ausencia de contenedores diferenciados, señalización ambiental y sistemas de recolección regular ha generado puntos críticos de acumulación de desechos orgánicos e inorgánicos.
- Con la presente investigación se logró identificar las causas principales asociadas a la generación y acumulación de residuos siendo estas la falta de educación ambiental, escaso control institucional y hábitos inadecuados de disposición por parte de la población, transportistas y comerciantes. Asimismo, se logró identificar a los principales actores relacionados con la generación de residuos siendo estos la asociación de ladrilleros, comerciantes de pescado y carne, y transportistas.
- Se planteó una estrategia de mitigación la contaminación mediante acciones conjuntas de infraestructura, educación ambiental y normativas locales. La instalación de puntos ecológicos, campañas de sensibilización, señalización preventiva para transformar los hábitos de disposición de residuos.

9.2 Recomendaciones

- Se recomienda complementar la investigación con un programa de educación ambiental dirigida al sector industrial ladrillero de manera que pueda confluir en la gestión de licencias ambientales del sector en el tramo Riberalta-Puerto Hamburgo.
- Se recomienda al Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta fortalecer la gestión integral de residuos sólido en la ciudad, de manera que se gestión en nuevos vehículos para la recolección de residuos sólidos y se amplíe la ruta de recolección de residuos de manera que se incorpore el tramo Riberalta - Puerto Hamburgo.

10 Referencias

Bernal, J. C. (2010). *Metodología de la investigación científica* (4.^a ed.). Pearson Educación, 45.

Constitución Política del Estado. (7 de febrero de 2009). Artículo 299. Obtenido de https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_bolivia.pdf

Domínguez, R., Cabrera, L., & Valencia, M. (2019). *Gestión comunitaria de residuos en rutas amazónicas: experiencias y desafíos*. Revista Latinoamericana de Medio Ambiente, 11(2), 45-58.

Estado Plurinacional de Bolivia. (2013). Ley N.º 445 de Gestión Integral de Cuencas. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, 19 de diciembre de 2013. <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-445.xhtml>

Flores, M., & Méndez, P. (2020). *Evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos en Cobija*. Revista de Desarrollo Sostenible, 12(1), 58-70.

Gobierno Autónomo Municipal de Riberalta. (2023, julio 24). *Ley Municipal Amazónica N.º 052: Ley de aseo y limpieza permanente de predios y aceras* [Video]. Facebook.

<https://www.facebook.com/RiberaltaGestionConResultados/videos/12677799645827>

78

Gutiérrez, S., & Alarcón, V. (2022). *Evaluación de la gestión de residuos sólidos urbanos en corredores viales de Bolivia*. Revista de Ciencias Ambientales, 18(1), 77-92.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.

Ley 1333 de Medio Ambiente. (27 de abril de 1992). Artículo 88.

Ley 755 Gestión Integral de Residuos Sólidos. (28 de octubre de 2015). Artículo 21.

Mamani, L., & Ríos, C. (2020). *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en comunidades periurbanas de Tarija*. Revista Boliviana de Investigación Ambiental, 7(3), 35-49.

Peña, D., & Vargas, R. (2021). *Análisis del modelo de gestión de residuos en la ciudad de Trinidad*. Revista Boliviana de Medio Ambiente, 10(2), 33-45.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Soto, J., & Torres, A. (2020). *Gestión de residuos orgánicos en entornos rurales y periurbanos: una revisión técnica*. Revista de Ciencias Ambientales, 16(2), 65–78.

Vásquez, E., & Quispe, M. (2021). *Estrategias de gestión participativa de residuos sólidos en zonas rurales andinas*. Revista Andina de Ecología y Desarrollo, 13(4), 102-116.

ANEXOS

Anexo A

Guía de observación

Ítem	Indicador
1	Existencia de puntos críticos de acumulación de residuos
2	Tipos de residuos encontrados (orgánicos, plásticos, vidrio, etc.)
3	Presencia de contenedores o basureros visibles
4	Contenedores diferenciados para reciclaje
5	Señales educativas o preventivas visibles sobre el manejo de residuos
6	Conductas observadas de disposición inadecuada (lanzar basura, quemar, etc.)
7	Participación comunitaria en la limpieza (brigadas, comités)
8	Presencia de fauna afectada por los residuos (aves, perros, etc.)
9	Evidencia de acciones institucionales o municipales (camiones recolectores, personal de limpieza, etc.)

Anexo B

Guía De Encuesta

Nombre completo

1. ¿Con qué frecuencia transita usted por el tramo Riberalta – Puerto Hamburgo?

Diario Semanal Ocasionalmente Casi nunca

2. ¿Ha observado acumulación de basura en el tramo?

Sí No No estoy seguro(a)

3. ¿Qué tipo de residuos observa con mayor frecuencia?

Plásticos Orgánicos Vidrios Todos

4. ¿Considera que existe un sistema adecuado de recolección de residuos en la zona?

Sí No Parcialmente

5. ¿Existen contenedores visibles para depositar residuos a lo largo del tramo?

Sí No En algunos puntos

6. ¿Cree que la población local y los transportistas tienen hábitos adecuados de disposición de residuos?

Sí No No sabe

7. ¿Recuerda haber visto campañas de educación ambiental en su comunidad o en este tramo?

Sí No

8. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en actividades de limpieza o reciclaje en el tramo Riberalta –Puerto Hamburgo?

Sí No Tal vez

9. ¿Qué acciones considera prioritarias para reducir la contaminación en esta zona?

Más basureros Sanciones Educación ambiental Recolección regular

10. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el manejo de residuos sólidos en el tramo?

Anexo C

Guía De Entrevista

1. ¿Qué tipos de residuos sólidos genera su actividad ladrillera (por ejemplo: cenizas, restos de arcilla, plásticos, escombros) y de qué manera los están gestionando actualmente?
2. ¿Está al tanto de que en el cauce del arroyo La Lechería se vierten residuos no solo industriales, sino también orgánicos como cueros y esqueletos de pescado por parte de la población? ¿Qué opinión le merece esta situación?
3. Desde su experiencia, ¿considera que los residuos de las ladrilleras también están afectando el cauce del arroyo La Lechería? ¿De qué forma cree que se podría reducir ese impacto?
4. ¿Qué medidas creen que podrían tomarse, tanto desde la Asociación como con apoyo institucional, para mejorar el manejo de residuos sólidos y evitar su acumulación en cuerpos de agua como el arroyo La Lechería?
5. ¿Han recibido o consideran importante recibir capacitación o programas de sensibilización sobre el manejo responsable de residuos y la protección de fuentes hídricas? ¿Qué tipo de apoyo consideran más necesario?

Anexo D

Memoria fotográfica (aplicación de instrumentos de recolección de datos)

Figura 20 Entrevista a jornaleros vecinos del Arroyo La Lechería



Nota: La figura muestra al investigador reunido con jornaleros de la ladrillera N° 1

Figura 21 Entrevista a moradores ladrillera N° 2



Nota: La figura muestra a jornaleros y propietarios de la ladrillera N° 2 siendo entrevistados

Figura 22 Aplicación de encuesta



Nota: la figura muestra residuos sólidos de actividad ladrillera sobre la vía caminera.

Figura 23 Encuesta a operador de ladrillera



Nota: La figura muestra actividad de ladrillera proxima al cauce del Arroyo La Lecheria.