

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO MUNICIPAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE VILAQOLLO DEL DISTRITO DE**

**AYAVIRI - 2025**

**PRESENTADA POR:**

**GUIDO FLORES QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2025**



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](http://Universidad Privada San Carlos) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



10.04%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 23 JUN 2025, 11:50 AM

### Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL  
3.41%

● CHANGED TEXT  
6.63%

## Report #27162955

GUIDO FLORES QUISPE // IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI

- 2025 PRESENTADA POR: GUIDO FLORES QUISPE RESUMEN El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto ambiental generado por el botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri en 2025.

El diseño metodológico empleado fue no experimental de tipo descriptivo, con una población de estudio constituida por un área de 2.0 Ha. La metodología aplicada fue la matriz de Leopold, con la cual se analizaron los componentes físicos, biológicos y sociales del área de influencia. Los resultados evidencian impactos negativos significativos en los tres componentes evaluados: físico (-72), con mayor afectación en suelo (-29), aire (-24) y agua (-19); biológico (-34), con deterioro similar en flora (-16) y fauna (-18); y social (-41), destacando el aspecto estético (-21) y social (-20), mientras que el económico presentó un balance neutro (0).

En conclusión, el botadero genera impactos ambientales negativos severos que requieren medidas correctivas urgentes. Palabras Clave: botadero, contaminación, impacto ambiental, matriz de leopold, residuos sólidos. ABSTRACT The present

study aimed to evaluate the environmental impact generated by the Vilaqollo municipal solid waste dump in the Ayaviri district in 2025.

The methodological design employed was non-experimental and descriptive, with a study population consisting of an area of 2.0 Ha. The methodology

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS**

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO MUNICIPAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE VILAQOLLO DEL DISTRITO DE  
AYAVIRI 2025**

**PRESENTADA POR:**

**GUIDO FLORES QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:



Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

:



Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

:



Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

:



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 27 de junio del 2025.

## DEDICATORIA

A la memoria de mi amado padre, Felipe Flores Suca:

Con el corazón lleno de gratitud y los ojos humedecidos por tu ausencia, dedico este logro académico a ti, mi querido padre. Desde que partiste en enero, no ha habido día en que no piense en lo orgulloso que estarías al verme alcanzar esta meta.

Tu ejemplo de perseverancia, honestidad y trabajo incansable ha guiado cada uno de mis pasos. Me enseñaste que los sueños se conquistan con esfuerzo y determinación, y hoy, ese aprendizaje se materializa en estas páginas.

Aunque el destino no nos permitió compartir físicamente este momento tan especial, sé que desde donde estás celebras conmigo. Tu espíritu vive en cada palabra de esta investigación y en cada latido de mi corazón.

Este título no es solo mío, es nuestro. Es el fruto de tus sacrificios, de tus consejos, de tu amor incondicional. Es mi manera de honrar tu memoria y de decirte que todo lo que soy es gracias a ti.

Te extraño inmensamente, pero me consuela saber que dejaste un legado imborrable en quienes tuvimos la fortuna de conocerte.

Con eterno amor y admiración,

Guido

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Privada San Carlos, por brindarme una formación profesional para el desarrollo de mi región.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por los conocimientos y experiencias que contribuyeron a mi desarrollo académico y profesional.
- A los miembros del jurado calificador: Mg. Julio Wilfredo Cano Ojeda, Mg. Katia Elizabeth Andrade Linarez y Dra. Marlene Cusi Montesinos, por su tiempo, dedicación y valiosas observaciones que permitieron mejorar la calidad de esta investigación.
- A mi asesor, Dr. Esteban Isidro León Apaza, por brindarme el apoyo y la orientación para la culminación de esta investigación, por su paciencia, conocimientos y guía constante durante todo este proceso.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	1
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
1.2.1. INTERNACIONAL	15
1.2.2. NACIONAL	17
1.2.3. LOCAL	20
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>22</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL, MARCO NORMATIVO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>23</b>
2.1.1. IMPACTO AMBIENTAL POR RESIDUOS SÓLIDOS	23
2.1.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).	24
2.1.3. FORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL	24
2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS	24
2.1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	24
2.1.6. BOTADERO MUNICIPAL	25
2.1.7. IMPACTOS DEL BOTADERO EN EL AMBIENTE	25
2.1.8. RIESGO AMBIENTAL	26
2.1.9. IMPACTO AMBIENTAL	26
2.1.10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	27
2.1.11. BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	27
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>27</b>
<b>2.3. MARCO NORMATIVO</b>	<b>27</b>
2.3.1. LEY GENERAL DE AMBIENTE (LEY NO. 28 - 611).	27
2.3.2. LA LEY 27314 CONTROLA LAS ACTIVIDADES.	27
2.3.3. LEY N° 27446 SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	27
2.3.4. DECRETO 004-2024-MINAM SUPREMO ALTERA EL REGLAMENTO DE LA LEY N° 27446.	28
2.3.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO.	28
<b>2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>28</b>
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	28

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	28
------------------------------	----

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>30</b>
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>31</b>
3.2.1. POBLACIÓN	31
3.2.2. MUESTRA	31
3.2.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
<b>3.3. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>31</b>
3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO FÍSICO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.	31
3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO BIOLÓGICO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.	32
3.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO SOCIAL DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.	33
<b>3.4. OPERACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>36</b>

### **CAPÍTULO IV**

#### **EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

<b>4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 01</b>	<b>37</b>
<b>4.2. RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 02</b>	<b>42</b>

<b>4.3. RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 03</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 01:</b> Operacionalización de variables	36
<b>Tabla 02:</b> Impactos en el Medio Físico	37
<b>Tabla 03:</b> Interpretación de los resultados del Análisis Físico-Químico y Microbiológico del Agua.	39
<b>Tabla 04:</b> Interpretación del Análisis de Suelo	41
<b>Tabla 05:</b> Impactos en el Medio Biológico	43
<b>Tabla 06:</b> Impactos en el Medio Social	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01:</b> Lugar de estudio	30
<b>Figura 02:</b> Impacto Medio Físico	38
<b>Figura 03:</b> Impactos en el Medio Biológico	43
<b>Figura 04:</b> Impactos en el Medio Social	44

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de consistencia	54
<b>Anexo 02:</b> Matriz de Leopold	55
<b>Anexo 03:</b> Ficha de campo	56
<b>Anexo 04:</b> Guía de observación.	57
<b>Anexo 05:</b> Panel fotográfico	59
<b>Anexo 06:</b> Resultados de muestra de suelo	61
<b>Anexo 07:</b> Resultados de muestra de agua	62

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto ambiental generado por el botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri en 2025. El diseño metodológico empleado fue no experimental de tipo descriptivo, con una población de estudio constituida por un área de 2.0 Ha. La metodología aplicada fue la matriz de Leopold, con la cual se analizaron los componentes físicos, biológicos y sociales del área de influencia. Los resultados evidencian impactos negativos significativos en los tres componentes evaluados: físico (-72), con mayor afectación en suelo (-29), aire (-24) y agua (-19); biológico (-34), con deterioro similar en flora (-16) y fauna (-18); y social (-41), destacando el aspecto estético (-21) y social (-20), mientras que el económico presentó un balance neutro (0). En conclusión, el botadero genera impactos ambientales negativos severos que requieren medidas correctivas urgentes.

**Palabras Clave:** Botadero, Contaminación, Impacto ambiental, Matriz de Leopold, Residuos sólidos.

## ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the environmental impact generated by the Vilaqollo municipal solid waste dump in the Ayaviri district in 2025. The methodological design employed was non-experimental and descriptive, with a study population consisting of an area of 2.0 Ha. The methodology applied was the Leopold matrix, which was used to analyze the physical, biological, and social components of the area of influence. The results show significant negative impacts across all three evaluated components: physical (-72), with the greatest impact on soil (-29), air (-24), and water (-19); biological (-34), with similar deterioration in flora (-16) and fauna (-18); and social (-41), highlighting aesthetic (-21) and social (-20) aspects, while the economic aspect showed a neutral balance (0). In conclusion, the dump generates severe negative environmental impacts that require urgent corrective measures.

**Keywords:** Dump, Pollution, Environmental impact, Leopold matrix, Solid waste.

## INTRODUCCIÓN

La gestión y disposición final de residuos sólidos representa uno de los mayores desafíos ambientales a nivel global, regional y local. En el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, la disposición de residuos sólidos se realiza en el botadero municipal ubicado en el sector Vilaqollo, parcialidad de Pirhuani, donde se generan diversos impactos ambientales que requieren evaluación y atención prioritaria.

El botadero municipal de Vilaqollo opera desde el año 2020 y carece de infraestructura adecuada para la gestión final de residuos sólidos, lo que conlleva un manejo ineficaz y alta probabilidad de consecuencias ambientales negativas. Su ubicación, en una ladera contigua al río Ayaviri y en una zona de alta producción lechera, agrava la situación y plantea serios riesgos para los ecosistemas locales y la salud pública.

La presente investigación se centra en evaluar el impacto ambiental generado por este botadero en tres componentes fundamentales: físico (suelo, agua y aire), biológico (flora y fauna) y social (estético, socioeconómico). Para ello, se adoptó una metodología basada en la matriz de Leopold, que permite la valoración cuantitativa de las interacciones entre las actividades desarrolladas en el botadero y los factores ambientales afectados. El presente estudio está conformado por los siguiente capítulos:

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema, antecedentes y objetivos de la investigación

CAPÍTULO II: Marco teórico, conceptual, marco normativo e hipótesis de la investigación

CAPÍTULO III: Metodología de la investigación

CAPÍTULO IV: Exposición y análisis de los resultados

Conclusiones

Recomendaciones

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel global, el desafío radica en la inadecuada gestión de residuos sólidos, un asunto íntimamente relacionado con la propagación de enfermedades y la contaminación ambiental, que en conjunto conllevan la pérdida de oportunidades para el desarrollo social. Residuos sólidos. Esta problemática está íntimamente relacionada con la proliferación de enfermedades y la contaminación ambiental, que en conjunto constituyen una pérdida de oportunidades para el desarrollo social. Se han llevado a cabo esfuerzos para implementar un sistema de gestión integrado en este ámbito de gestión del sistema. Facilitará en este ámbito la reversión de esta relación, reemplazándola por otra relación más sostenible y valiosa.

El marco regulatorio actual ha otorgado a la gestión de residuos sólidos implicaciones sociales, ambientales y económicas que se prevé afecta la calidad de vida, los patrones de consumo y producción, así como el valor económico potencial de las actividades comerciales. Ha generado que la gestión y el manejo de los residuos sólidos adquieran dimensiones sociales, ambientales y económicas que se prevé influyen en la calidad de vida, los patrones de consumo y producción, así como en el valor económico potencial de las actividades comerciales. Las actividades relacionadas con el ciclo de vida de los residuos sólidos (desde su generación hasta su disposición final) se organizan de

acuerdo con el marco organizacional y su normativa correspondiente , DS N° 057-2004 - PCM.En 2001 se promulgó la Ley No. 27446, conocida como la Ley Nacional de Impacto Ambiental. Sistema de Impacto Ley, que optimiza la organización e implementación de un enfoque integral y sistemático para atenuar las consecuencias de la contaminación por residuos sólidos en la salud y el medio ambiente.la salud y el medio ambiente. El ciclo integral de vida de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, se planea de acuerdo con el marco normativo y su correspondiente reglamentación, DS N° 057-2004 - PCM.

El vertedero municipal en la zona de Vilaqollo, distrito de Ayaviri, ópera desde el año 2020. La gestión final de los residuos sólidos carece de infraestructura adecuada , lo que conlleva un manejo ineficaz y una alta probabilidad de consecuencias ambientales negativas derivadas de diversas actividades operativas . Además, la ubicación del vertedero, en una ladera contigua al río Ayaviri y en una zona de alta producción lechera y sus derivados, agrava la situación.

#### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

- ¿Cuál es el impacto ambiental generado por el botadero Municipal de residuos sólidos del sector de Vilaqollo del Distrito de Ayaviri - 2025?

#### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio físico del botadero municipal de residuos sólidos en el sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri – 2025?
- ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio biológico del botadero municipal de residuos sólidos en el sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri – 2025?
- ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio Social del botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri 2025?

## 1.2. ANTECEDENTES

### 1.2.1. INTERNACIONAL

Bedolla et al. (2024), el estudio analizó la problemática de los residuos sólidos urbanos en la comunidad de Las Vigas, Guerrero, México, utilizando observaciones, encuestas y entrevistas para identificar deficiencias en la gestión de los residuos, como la falta de separación, disposición inadecuada y poca conciencia ambiental. Los resultados mostraron carencias socioeconómicas, baja percepción sobre la contaminación y la necesidad de fortalecer la educación ambiental, mientras que casi la mitad de los participantes consideró que la solución requiere la colaboración entre la sociedad y las autoridades. En conclusión, se determinó que los residuos sólidos urbanos representan un problema importante que demanda una gestión responsable y sostenible en la comunidad.

Machado & Orjuela (2022), la gestión deficiente de residuos sólidos en Barrancabermeja ha generado una crisis ambiental, afectando ecosistemas y comunidades por malas prácticas en la disposición final y la escasa cultura de separación y reciclaje. Como resultado, la ciudad produce más de 4,700 toneladas mensuales de residuos, pero sólo el 18,83% se reutiliza o aprovecha, lo que evidencia la necesidad urgente de mejorar la gestión y reducir la cantidad de desechos enviados al relleno sanitario. Se han implementado jornadas de limpieza, sanciones ambientales y estrategias para recuperar espacios públicos, y actualmente se está actualizando el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para promover la economía circular y la sostenibilidad, involucrando a la comunidad y fomentando el reciclaje y la reducción de residuos. Estas acciones buscan mitigar el impacto ambiental, prolongar la vida útil del relleno sanitario y proteger la salud pública en el distrito.

Gómez (2023), El texto expone que se buscan formas de reducir el impacto ambiental y humano del relleno sanitario de Paján, evaluando sus efectos mediante métodos

cualitativos como observación y entrevistas. Los resultados muestran que existen tanto impactos negativos como positivos, y se determinó que una gestión inadecuada de los residuos sólidos perjudica el entorno; sin embargo, si se implementan planes de mejora y un monitoreo constante, se puede disminuir la contaminación y lograr un manejo más sostenible del relleno sanitario.

Miranda et al. (2023), menciona que, un tema crítico a nivel mundial es el tratamiento de los residuos sólidos y la disposición final de estos. Al no ser intervenidos de manera idónea con técnicas ambientales e instrumentos, afecta directamente a la población y a los ecosistemas provocando daños irreparables, esto sin mencionar el deterioro de las condiciones de vida de la comunidad. El botadero de residuos sólidos (“El basurero”) situado en el corregimiento de Córdoba, jurisdicción del departamento de Valle del Cauca, es una problemática existente en el sector. La presente investigación corresponde a un diagnóstico ambiental para determinar el impacto que genera el botadero de residuos sólidos a cielo abierto del corregimiento de Córdoba sobre la comunidad presente en la zona. Por medio de la metodología de identificación de impactos se evaluarán esos factores ambientales potenciales que generan afectaciones a la salud pública del corregimiento.

Campoverde (2023), menciona que este trabajo tuvo como objetivo valorar el impacto ambiental y la tasa de emisión de metano del botadero de basura a cielo abierto del cantón Naranjito, en la provincia del Guayas. Se valoró el impacto ambiental de forma cualitativa, utilizando la metodología del Índice Global; mientras que, de forma cuantitativa, se valoró el metano mediante un medidor portátil de marca Forensics Detectors FD-90E. Se tomó en cuenta el impacto sobre el paisaje, sobre la vegetación, sobre la calidad del aire, sobre la fauna y sobre el agua. Para la emisión de metano se aplicó el procedimiento de cámara estática, con registros durante 15 días realizados cada 24 horas. Como resultado, la magnitud del impacto ambiental registró un índice global de

52,6, definido como estado crítico; mientras que, la tasa de emisión de metano promedio durante el tiempo de estudio fue 858,6 mg/m<sup>2</sup> /h. Para estas condiciones se esquematizan medidas de mitigación y prevención a través de la educación ambiental, el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y convenios entre recicladores y el GAD municipal.

### **1.2.2. NACIONAL**

Rojas (2019), el estudio determinó que el botadero de residuos sólidos de Guadalupe genera impactos negativos en el ambiente, con una producción diaria de 24.13 toneladas y una generación per cápita de 0.60 kg/hab/día; se detectó que el agua cumple los estándares para consumo, excepto por el cadmio, que excede los límites permitidos, y el aire presenta altos niveles de material sedimentable, alcanzando 13.7 Tn/km<sup>2</sup>/mes. Además, se identificaron frecuentes enfermedades respiratorias y riesgos sanitarios por la segregación de residuos en la población. Como resultado, se concluye que es urgente transformar el botadero en un relleno sanitario que cumpla con las normativas ambientales y de salud para mitigar estos efectos.

Anconeira et al. (2021), el estudio propuso un plan de cierre y recuperación para el botadero de Chuñaspampa en Chivay, determinando que el lugar recibe casi 4 toneladas diarias de residuos y representa un riesgo ambiental moderado-alto por su ubicación cerca de zonas sensibles y pobladas. Como resultado, se diseñaron medidas para el manejo de lixiviados y gases, así como la revegetación con especies nativas, estableciendo el primer plan formal de clausura que servirá de referencia para la municipalidad.

Chucos (2020), menciona que esta investigación aborda la problemática de los residuos sólidos como una de las principales causas de contaminación ambiental en Perú, donde la mayoría de distritos aún utilizan botaderos para la disposición final de desechos, generando impactos significativos en el ambiente y la salud pública. El estudio se

concentra específicamente en determinar el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos en el botadero "El Porvenir" ubicado en el distrito El Tambo, el cual recibe diariamente 180 toneladas de residuos, principalmente orgánicos. Mediante revisión bibliográfica, fichas técnicas de observación, monitoreo de suelo, encuestas a habitantes cercanos y aplicación de la metodología Conesa, se obtuvieron resultados alarmantes: el botadero representa un riesgo moderado (61.5 puntos); el impacto más significativo en el componente social es la afectación a la salud por malos olores (-64 de importancia); en el componente físico, la alteración de la calidad del suelo por lixiviados (-71 de importancia) representa el daño más severo; mientras que en el componente biológico, la disminución de cobertura vegetal por desbroce (-59 de importancia) constituye el impacto más notable. Los hallazgos evidencian múltiples impactos negativos en todos los componentes ambientales evaluados, lo que demanda acciones urgentes por parte de las autoridades para mitigar estos efectos y transformar este botadero en un relleno sanitario adecuado que cumpla con los estándares ambientales necesarios.

Pariona (2020), la investigación tuvo como finalidad valorar los efectos ambientales causados por el botadero de residuos sólidos en Chincha, empleando un enfoque cualitativo-descriptivo y de aplicación transversal. Los resultados mostraron que el vertedero ha generado daños significativos en el entorno y en la salud de la población, provocando problemas neurológicos y gastrointestinales debido al manejo inadecuado de los residuos por parte de la municipalidad. Además, se calculó el valor económico total de estos impactos, concluyendo que la población está dispuesta a asumir dicho costo según lo determinado en el estudio

Quispe et al. (2022), el texto señala que la mala administración de los desechos sólidos es uno de los principales desafíos ecológicos en la sociedad, y conocer su composición facilita su tratamiento adecuado. Por ello, el estudio tuvo como objetivo analizar el efecto ambiental de los residuos generados en los mercados La Alameda, Mil Ofertas y Mercado

Modelo. Entre enero y marzo de 2022, se recolectaron datos en las áreas con mayor acumulación de basura, clasificando y pesando manualmente los diferentes tipos de residuos para establecer sus proporciones. Usando la matriz multidimensional de Leopold, se evaluó cualitativamente el impacto, y los resultados indicaron que los restos orgánicos y alimenticios, como frutas y verduras, son los que predominan y causan mayor efecto negativo en el entorno.

Castillo & Paredes (2020), mencionan que esta investigación determinó el valor económico total de los impactos ambientales generados por un botadero a cielo abierto de Residuos Sólidos Municipales, donde se evidenciaron significativos cambios físicos, biológicos y socioambientales debido a la disposición inadecuada de residuos. Mediante el método de Valoración Contingente (MCV), se creó un mercado hipotético para estimar la disposición de pago por la recuperación ambiental, aplicando 133 encuestas (de 3,395 familias) organizadas en 6 módulos con un nivel de confianza del 95% y analizadas con el programa IBM SPSS Statistics 25. Los resultados fueron contundentes: el 82% de los encuestados (109 familias) aceptó pagar por el servicio ambiental, con un Excedente del Consumidor Individual de S/. 86.18 nuevos soles, equivalente a una disposición mensual de S/. 7.20 por familia. Proyectado a toda la población del distrito de Santiago de Chuco, el valor anual total ascendería a S/. 292,622 nuevos soles, representando una importante oportunidad para implementar sistemas adecuados de gestión de residuos que beneficien tanto al ambiente como a la comunidad local.

Surco (2024), el estudio evaluó el impacto ambiental del manejo de residuos en el botadero informal “El Cebollar” de Paucarpata, identificando que allí se depositan diariamente 40 toneladas de desechos, principalmente orgánicos, lo que genera malos olores y lixiviados que contaminan el suelo y el agua, especialmente por su cercanía a la quebrada El Cebollar y el río Socabaya. Mediante análisis de laboratorio, observación y encuestas a vecinos, se determinó que el impacto ambiental es negativo en agua, aire, suelo y entorno social, con una puntuación de -360 según la matriz de Leopold. Como resultado, se recomienda cerrar el botadero o transformarlo en un relleno sanitario conforme a la normativa ambiental.

Quintero (2022), La investigación tuvo como finalidad analizar el efecto ambiental del botadero municipal de Huanta en la calidad del agua y el suelo durante 2020, empleando un enfoque descriptivo y cuantitativo en cinco puntos de monitoreo. Los resultados, comparados con los estándares ECA, mostraron que el botadero genera un impacto negativo moderado en el agua y uso del suelo, con alteraciones en parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y presencia de metales inorgánicos por encima de los límites permitidos, aunque el impacto en las características del suelo fue bajo.

### **1.2.3. LOCAL**

Palacios (2022), El estudio tuvo como propósito identificar el efecto ambiental causado por el botadero de residuos sólidos en llave, Puno, durante 2021, empleando un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo no experimental. Mediante la matriz de Leopold se analizaron los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, considerando siete actividades del botadero y caracterizando los residuos, que resultaron ser mayormente orgánicos (52.42%). Los resultados revelaron impactos negativos predominantes, especialmente en suelo, agua, aire, flora y fauna, con efectos difíciles de revertir y permanentes, mientras que los aspectos económicos presentaron algunos impactos positivos.

Rojas (2019), Esta investigación analiza de manera cualitativa el efecto ambiental y la ubicación de los depósitos vecinales de desechos sólidos en Puno, empleando los Criterios Relevantes Integrados (CRI) para la evaluación de impactos y técnicas de geolocalización para mapear los botaderos. Los hallazgos muestran que el 62,96% de los efectos ambientales son desfavorables, afectando tanto al entorno físico y biológico como al ámbito social y económico, mientras que los efectos positivos, que representan el 37,04%, se relacionan principalmente con aspectos socioeconómicos y la labor de recolección municipal. Las actividades con mayor repercusión negativa son la “permanencia” de los residuos (33,33%), la “disposición” y la “segregación” (14,81% cada una). En general, se concluye que los impactos generados por estos botaderos en Puno son poco relevantes. En cuanto a su localización, se identificaron 45 depósitos temporales distribuidos en diferentes sectores urbanos: 40% en el norte, 33,3% en el centro y 26,7% en el sur de la ciudad.

Carrizales & Panca (2020), el texto indica que la ciudad de Puno dispone sus desechos municipales en un vertedero situado en la comunidad de Cancharani, a 8 km de la ciudad. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto que tiene la disposición de residuos sólidos urbanos sobre el agua y el suelo, a partir de mediciones y análisis fisicoquímicos realizados en enero de 2018. Los resultados del punto de muestreo M2 mostraron valores elevados de pH, conductividad, salinidad, dureza, alcalinidad, nutrientes y contaminantes como DBO5, DQO y sólidos suspendidos, superando los límites establecidos por la normativa nacional y la OMS. En conclusión, se evidenció un impacto ambiental negativo considerable debido a los lixiviados generados por el botadero de Puno.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el impacto ambiental generado por el botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.

### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el impacto ambiental generado en el medio físico del botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.
- Identificar el impacto ambiental generado en el medio biológico del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.
- Identificar el impacto ambiental generado en el medio social del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL, MARCO NORMATIVO E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. IMPACTO AMBIENTAL POR RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos representan una alteración significativa de los ecosistemas, manifestándose a través de impactos complejos que modifican sustancialmente los componentes ambientales tanto naturales como perceptuales. (Obando & Natalí, 2018)

**2.1.1.1 Recurso atmosférico:** La atmósfera se configura como un sistema vulnerable ante los residuos sólidos, donde se generan transformaciones críticas caracterizadas por emisiones gaseosas, liberación de partículas contaminantes y alteración de la composición química del aire. (Mendoza, 2019)

**2.1.1.2 Recurso suelo:** El suelo constituye un recurso ecosistémico fundamental, cuya integridad se ve sistemáticamente comprometida por la deposición de residuos sólidos, generando procesos de contaminación química, degradación estructural y alteración de sus propiedades fundamentales. (Galeano & Escobar, 2022)

**2.1.1.3 El paisaje:** Se ve influenciado por la percepción de los vertederos: El paisaje trasciende su dimensión física para convertirse en un constructo perceptual, donde los vertederos actúan como elementos disruptivos que modifican la experiencia visual, estética y psicológica del entorno natural. (Manrique, 2022)

### **2.1.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).**

La Evaluación de Impacto Ambiental se establece como un instrumento técnico-científico estratégico que permite anticipar, interpretar y mitigar las consecuencias ambientales de las intervenciones humanas sobre los ecosistemas. (Arévalo, 2023)

### **2.1.3. FORMAS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los impactos ambientales se configuran como fenómenos complejos, susceptibles de ser categorizados según su intensidad, extensión, duración, reversibilidad y temporalidad, permitiendo una comprensión sistémica de sus manifestaciones. (Saco, 2022)

### **2.1.4. RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos representan el resultado material de los procesos de consumo y transformación humana, constituyéndose como elementos que han perdido su valor funcional original y requieren sistemas especializados de gestión y disposición final. (Vargas et al., 2021)

### **2.1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **2.1.5.1 Por su tipo:**

**2.1.5.1.1. Residuos orgánicos:** Los residuos orgánicos conforman un subsistema biodegradable caracterizado por su origen biológico, potencial de transformación y capacidad de reintegración a los ciclos naturales mediante procesos como el compostaje. (Aguilar, 2020)

**2.1.5.1.2. Residuos inorgánicos:** Los residuos inorgánicos se configuran como materiales de origen sintético o mineral, caracterizados por su resistencia a la descomposición natural y su potencial para procesos de reciclaje y reutilización. (Quispe & Josedline, 2020)

#### **2.1.5.2 Por su origen:**

**2.1.5.2.1. Residuos domiciliarios:** Los residuos domiciliarios constituyen el reflejo material de los procesos de consumo cotidiano, representando una manifestación directa de los patrones de vida y consumo de las unidades familiares. (Dueñas, 2024)

**2.1.5.2.2. Residuos comerciales:** Los residuos comerciales emergen como productos derivados de las actividades económicas terciarias, manifestando una heterogeneidad composicional directamente vinculada a la naturaleza de cada establecimiento. (Crespo et al., 2021)

**2.1.5.2.3. Residuos generados por la limpieza de espacios públicos:** Los residuos de espacios públicos representan una dimensión colectiva de la generación de desechos, configurándose como elementos que requieren una gestión municipal especializada y sistémica. (Mondragon, 2020)

**2.1.5.2.4. Residuos de instituciones de salud:** Los residuos hospitalarios se distinguen como elementos de alto riesgo potencial, requiriendo protocolos especializados de manejo, tratamiento y disposición que garanticen la minimización de riesgos sanitarios y ambientales. (Camayo, 2023)

## **2.1.6. BOTADERO MUNICIPAL**

El botadero municipal se configura como un espacio crítico de disposición de residuos, caracterizado por la ausencia de planificación técnica y el incumplimiento de normativas ambientales básicas. (Rodríguez, 2022)

## **2.1.7. IMPACTOS DEL BOTADERO EN EL AMBIENTE**

**2.1.7.1. Contaminación al suelo:** La contaminación edáfica representa un proceso de degradación sistemática que compromete las propiedades fundamentales del suelo, alterando su capacidad productiva y ecológica. (Pacompa, 2023)

**2.1.7.2. Contaminación al recurso hídrico:** La afectación a los recursos hídricos se manifiesta como un proceso de contaminación multidimensional que compromete tanto

las aguas superficiales como subterráneas, generando alteraciones en los ecosistemas acuáticos. (Trejos, 2021)

**2.1.7.3. Contaminación al aire:** La contaminación atmosférica derivada de los botaderos se caracteriza por la emisión de compuestos volátiles, gases de efecto invernadero y particulado, que modifican sustancialmente la calidad del aire. (Dávila et al., 2021)

**2.1.7.4. Afectación a la flora y fauna:** La intervención sobre ecosistemas mediante botaderos genera una disrupción sistemática de los hábitats naturales, provocando alteraciones en las cadenas tróficas y procesos de reducción de biodiversidad. (Velasquí, 2019)

## **2.1.8. RIESGO AMBIENTAL**

**2.1.8.1. Medio físico:** El riesgo ambiental en el medio físico se configura como un conjunto de potenciales alteraciones que modifican los procesos geomorfológicos naturales. (Mendoza, 2023)

**2.1.8.2. Medio biológico:** En el medio biológico, el riesgo ambiental se manifiesta como un proceso de fragmentación ecosistémica que compromete la integridad y continuidad de los sistemas naturales. (Domínguez et al., 2019)

**2.1.8.3. Medio socioeconómico:** El riesgo ambiental en el contexto socioeconómico representa una alteración de las condiciones de habitabilidad, productividad y salud de las comunidades humanas. (Pérez, 2021)

## **2.1.9. IMPACTO AMBIENTAL**

El impacto ambiental se constituye como la manifestación material de la intervención humana sobre los sistemas naturales, generando modificaciones en los procesos ecológicos y en la estructura de los ecosistemas. (Palacios, 2022)

### **2.1.10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación de Impacto Ambiental se configura como un instrumento técnico-administrativo que permite la identificación, predicción y valoración sistemática de las consecuencias ambientales de intervenciones antrópicas. (Merma, 2022)

### **2.1.11. BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El botadero municipal representa un espacio complejo de disposición final de residuos, que requiere una aproximación técnica, normativa y estratégica para minimizar sus impactos negativos sobre el entorno. (Rodríguez, 2022)

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3. MARCO NORMATIVO**

#### **2.3.1. LEY GENERAL DE AMBIENTE (LEY NO. 28 - 611).**

Normativa legal para la gestión ambiental en Perú. Define los principios y normas esenciales para asegurar el ejercicio efectivo del derecho en un entorno saludable, equilibrado y propicio para el crecimiento personal.

#### **2.3.2. LA LEY 27314 CONTROLA LAS ACTIVIDADES.**

Procesos y operaciones vinculadas a la gestión y manejo de residuos sólidos, a empaquetar desde su generación hasta su disposición final en vertederos o rellenos sanitarios, considerando las diversas fuentes de generación en los sectores económicos, sociales y poblacionales. Asimismo, abarca las actividades de internamiento y tránsito de desechos a través del territorio nacional.

#### **2.3.3. LEY N° 27446 SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

La instauración del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) se configura como un sistema singular y coordinado para la identificación, prevención, supervisión, control y corrección proactiva de los impactos ambientales adversos resultantes de las actividades humanas manifestadas a través de proyectos de inversión.

### **2.3.4. DECRETO 004-2024-MINAM SUPREMO ALTERA EL REGLAMENTO DE LA LEY N° 27446.**

Ley del Sistema Nacional Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, autorizado por la Autoridad Suprema de Evaluación de Impacto para, la Evaluación de Impacto Ambiental , aprobada por la Suprema Corte de

### **2.3.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO.**

El Decreto, ratificado por el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, establece que las disposiciones de este Decreto Supremo son aplicables a todos los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), independientemente de su categoría, ya la Autoridad Competente ante la cual se gestionan dichos procedimientos.El N° 019-2009-MINAM establece que las disposiciones de este Decreto Supremo son aplicables a todos los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental, independientemente de su categoría, y a la Autoridad Competente ante la cual se administran dichos procedimientos. Asimismo, se aplica de manera supletoria a las Declaraciones de Impacto Ambiental y a los instrumentos de gestión ambiental complementarios al SEIA en lo que no está acordado por la normativa ambiental sectorial.

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio físico
- El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio biológico.

- El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio social.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de estudio es la zona rural del Distrito de Ayaviri, Provincia de Melgar, Región de Puno, conformado por la parcialidad de Pirhuani sector Vilaqollo, lugar donde se encuentra ubicado el botadero municipal.



**Figura 01:** Lugar de estudio

**Fuente:** Google Earth Pro

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población de estudio comprende el área total de influencia ambiental del botadero municipal de residuos sólidos, la cual abarca una extensión de 2 hectáreas ubicadas en el sector de Vilaqollo, parcialidad de Pirhuani - Ayaviri.

### **3.2.2. MUESTRA**

Para la presente investigación considera la misma población, en cuanto al muestreo se empleó un muestreo no probabilístico y por conveniencia.

### **3.2.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Tipo de investigación: Descriptiva transversal

La investigación es de carácter descriptivo porque busca caracterizar y describir los impactos ambientales generados por las actividades del botadero municipal sobre los diferentes componentes del medio ambiente.

**Diseño de investigación:** No experimental

Se adoptó un diseño no experimental debido a que:

- No se manipulan las variables de estudio
- Se observan los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural

**Método:** deductivo-analítico

## **3.3. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO FÍSICO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.**

**Metodología:**

Para identificar los impactos ambientales en el medio físico, se aplicó la siguiente metodología:

#### **1. Delimitación del área de estudio:**

Georreferenciación mediante GPS del área de 2 hectáreas del botadero

Identificación de puntos críticos de muestreo

Establecimiento de transectos de observación

## 2. **Identificación de componentes del medio físico:**

Suelo: características edáficas y nivel de contaminación

Agua: cuerpos de agua superficial y subterránea

Aire: calidad atmosférica y emisiones

## 3. **Aplicación de instrumentos de evaluación:**

Ficha de campo (Anexo 03 y Anexo 04): Para registro sistemático de observaciones

Ficha de observación: Para documentación detallada de impactos

Matriz de Leopold (Anexo 02): Para valoración cuali-cuantitativa

GPS: Para georreferenciación de puntos de muestreo

## 4. **Procedimiento de evaluación:**

Identificación de las 7 actividades principales del botadero

Determinación de interacciones actividad-factor físico

Asignación de valores de magnitud (-5 a +5) e importancia (1 a 5)

Cálculo del impacto total por multiplicación de valores

## 5. **Análisis de datos:**

Procesamiento de información recopilada en campo (Anexo 03)

Elaboración de la matriz de evaluación (Anexo 02)

Interpretación de resultados por componente biotopo

### **3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO BIOLÓGICO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.**

#### **Caracterización del medio biológico:**

- Inventario de flora presente en el área de influencia

- Identificación de fauna asociada al botadero
- Mapeo de áreas con cobertura vegetal

**Diseño de muestreo:**

- Establecimiento de transectos lineales
- Puntos de observación para fauna
- Parcelas de muestreo para vegetación

**Instrumentos utilizados:**

- Ficha de campo (Anexo 03) para registro de especies
- Ficha de observación para comportamiento animal
- Cámara fotográfica para documentación
- GPS para ubicación espacial
- Matriz de Leopold (Anexo 02) para evaluación de impactos

**Procedimiento de campo:**

- Recorridos sistemáticos en horarios establecidos
- Observación directa de alteraciones en flora y fauna
- Registro de evidencias de afectación
- Identificación de especies indicadoras

**Evaluación de impactos:**

- Análisis de interacciones actividad-factor biológico
- Valoración mediante escala de Leopold (Anexo 02)
- Determinación de magnitud e importancia
- Cálculo matricial de impactos

**3.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3: IDENTIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL MEDIO SOCIAL DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI, 2025.**

**Metodología:**

**1. Identificación de componentes sociales:**

Aspecto estético/paisajístico

Dimensión social (calidad de vida)

Componente económico (actividades productivas)

**2. Diseño metodológico:**

Enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo

Muestreo no probabilístico por conveniencia

Selección de informantes clave

**3. Instrumentos de recolección:**

Ficha de observación (Anexo 03 y Anexo 04) para aspectos visuales

Entrevistas semiestructuradas

Registro fotográfico del paisaje

Matriz de Leopold (Anexo 02) para valoración

**4. Procedimiento de aplicación:**

Visitas programadas al área de estudio

Observación participante

Documentación de actividades económicas (reciclaje) (Anexo 03)

Registro de percepciones comunitarias

**5. Técnicas de análisis:**

Sistematización de información cualitativa

Aplicación de escala Leopold (Anexo 02) para cuantificación

Triangulación de fuentes de información

Elaboración de matriz de impactos sociales (Anexo 02)

**6. Consideraciones éticas:**

Consentimiento informado de participantes

Confidencialidad de información

### Respeto a dinámicas locales

Esta metodología integral permitió evaluar sistemáticamente los impactos ambientales del botadero en sus tres dimensiones principales, utilizando la Matriz de Leopold (Anexo 02) como herramienta central de valoración cuantitativa, complementada con las fichas de campo (Anexo 03 y Anexo 04) para el registro detallado de observaciones.

### 3.4. OPERACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 01:** Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VI: Botadero municipal de residuos	Recepción	· Recepción de residuos sólidos descargados, de residuos sólidos.	Ficha de observación.
	Disposición	· Esparcido de residuos sólidos. · Cobertura de residuos sólidos.	
VD: Impacto ambiental	Línea de base:	· Físico: Suelo Agua Aire · Biológico: Flora Fauna · Social: Educación Economía	Matriz de Leopold

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

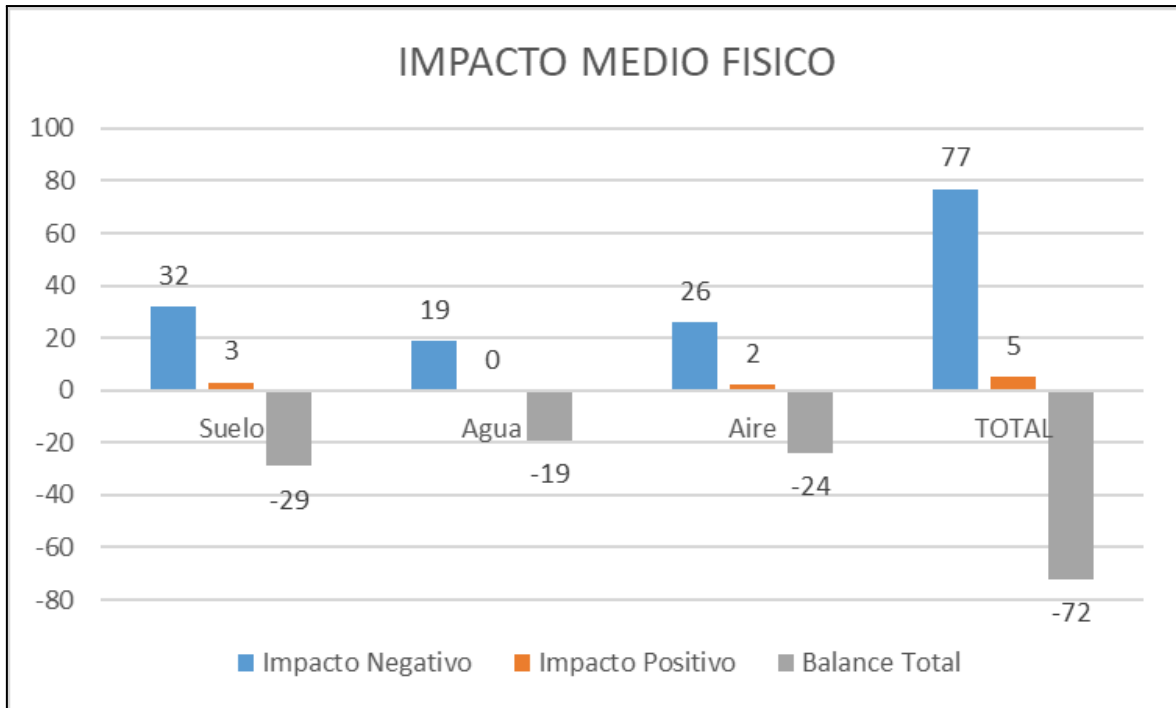
#### 4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 01

Identificar el impacto ambiental generado en el medio físico del botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025

La evaluación del medio físico mediante la Matriz de Leopold (Anexo 02) reveló impactos significativos en los tres factores evaluados:

**Tabla 02:** Impactos en el Medio Físico

Factor	Impacto Negativo	Impacto Positivo	Balance Total
Suelo	32	3	-29
Agua	19	0	-19
Aire	26	2	-24
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>5</b>	<b>-72</b>



**Figura 02:** Impacto Medio Físico

### INTERPRETACIÓN

El medio físico presenta un alto nivel de degradación con un balance total de -72 puntos (Figura N° 02). El suelo es el componente más afectado, seguido del aire y el agua. Las actividades de descarga y acumulación de residuos generan los impactos negativos, mientras que la cobertura de residuos representa la única medida de mitigación, aunque insuficiente para compensar los daños. La ausencia de sistemas de control de lixiviados y gases evidencia la necesidad urgente de implementar medidas correctivas. Palacios, (2022) indica una ponderación de impacto ambiental con magnitud de 3.94 de impactos negativos, coincidiendo con el resultado de -72 de impacto negativo.

### Interpretación de los Resultados del Análisis Físico-Químico y Microbiológico del Agua

A continuación se presenta una interpretación clara y concisa de los parámetros analizados en la muestra de agua (ver anexo 07).

**Tabla 03:** Interpretación de los resultados del Análisis Físico-Químico y Microbiológico del Agua.

Parámetro	Valor	Interpretación
pH	7.21	Ligeramente alcalino, dentro del rango normal para agua potable (6.5-8.5). No es ni ácida ni fuertemente básica.
Conductividad (C.E)	0.68 mS/cm	Indica contenido iónico moderado, típico de aguas naturales.
Temperatura	14.5 °C	Temperatura normal para aguas subterráneas, sin efecto adverso sobre la calidad.
Sólidos Disueltos Totales	0.34 g/l	Bajo contenido de sólidos disueltos, agua relativamente pura con bajo contenido mineral.
Dureza Total (como CaCO <sub>3</sub> )	684 mg/l	Agua muy dura, puede causar incrustaciones y afectar el sabor. Dureza principalmente por calcio y magnesio.
Alcalinidad (como CaHCO <sub>3</sub> )	399 mg/l	Alcalinidad alta, buena capacidad tampón, ayuda a resistir cambios bruscos de pH.
Cloruros	140.67 mg/l	Dentro de límites seguros (menos de 250 mg/l), no se espera sabor salado.
Sulfatos	100 mg/l	Por debajo del límite OMS (500 mg/l), no se esperan efectos laxantes ni sabor desagradable.

Nitratos	0.6 mg/l	Muy bajo, seguro para consumo, muy por debajo del límite de salud (10 mg/l).
Calcio	13.5 mg/l	Nivel moderado, contribuye a la dureza y a la ingesta dietética de calcio.
Magnesio	41.26 mg/l	Moderado a alto, contribuye a la dureza del agua.
Coliformes Totales	980 NMP/100ml	Presencia indica posible contaminación, agua no apta para consumo sin tratamiento.
Coliformes Termotolerantes	320 NMP/100ml	Indica contaminación fecal, agua no segura para beber sin desinfección adecuada.

En la tabla 03 se muestra el análisis realizado al agua de la Municipalidad de Vilacollo, Ayaviri (Puno), muestra que presenta características físico-químicas adecuadas, con pH neutro, baja salinidad y ausencia de metales pesados peligrosos, aunque destaca una dureza elevada que puede causar incrustaciones y afectar el sabor; sin embargo, el resultado microbiológico revela una alta presencia de coliformes totales y termotolerantes, lo que indica contaminación bacteriana y hace que el agua no sea apta para consumo humano directo sin un tratamiento previo de desinfección, siendo recomendable además monitorear periódicamente su calidad y considerar la reducción de dureza para usos domésticos.

**Tabla 04:** Interpretación del Análisis de Suelo

Parámetro	Valor	Interpretación / Observación
<b>Textura</b>	Franco arcillo arenoso (61% arena, 26% arcilla, 13% limo)	Buena aireación y drenaje, pero baja retención de agua y nutrientes.
		Muy baja, indica baja fertilidad y escasa actividad biológica.
<b>Materia orgánica (M.O.) %</b>	0.00	Muy bajo, limita el crecimiento vegetal.
<b>Nitrógeno total (%)</b>	0.18	Ligeramente ácido, dentro del rango óptimo para la mayoría de cultivos.
<b>pH</b>	6.77	Baja salinidad, sin riesgo para cultivos.
<b>Conductividad eléctrica (C.E.)</b>	0.17 mS/cm	Nivel medio, adecuado para la mayoría de cultivos.
<b>Fósforo disponible (P, ppm)</b>	10.02	Adecuado para suelos con menos de 31% de arcilla.
<b>Potasio disponible (K, ppm)</b>	160	Baja, limitada capacidad de retención de nutrientes.
<b>Capacidad de intercambio catiónico (CIC, meq/100g)</b>	10.40	

<b>Saturación de bases (S.B. %)</b>	45.19	Baja, lo ideal es mayor al 60% para agricultura.
<b>Calcio (Ca, meq/100g)</b>	2.80	Bajo.
<b>Magnesio (Mg, meq/100g)</b>	1.20	Bajo.
<b>Potasio (K, meq/100g)</b>	0.16	Adecuado.
<b>Sodio (Na, meq/100g)</b>	0.10	Bajo.
<b>Aluminio (Al, meq/100g)</b>	0.00	Ausente, favorable para cultivos.
<b>Cadmio (Cd, mg/kg)</b>	3.50	Muy alto, excede límites agrícolas y representa riesgo tóxico.
<b>Plomo (Pb, mg/kg)</b>	380	Excede límites para uso agrícola y residencial, riesgo de toxicidad y contaminación.
<b>Mercurio (Hg, mg/kg)</b>	0.010	Dentro de los límites permitidos.

En la tabla 03 según el anexo 06, el suelo presenta baja fertilidad, deficiencia de materia orgánica y nutrientes, y niveles peligrosamente altos de cadmio y plomo, por lo que no es apto para agricultura ni uso residencial sin tratamiento previo. Se recomienda remediación y evitar su uso directo para cultivos o actividades humanas sensibles.

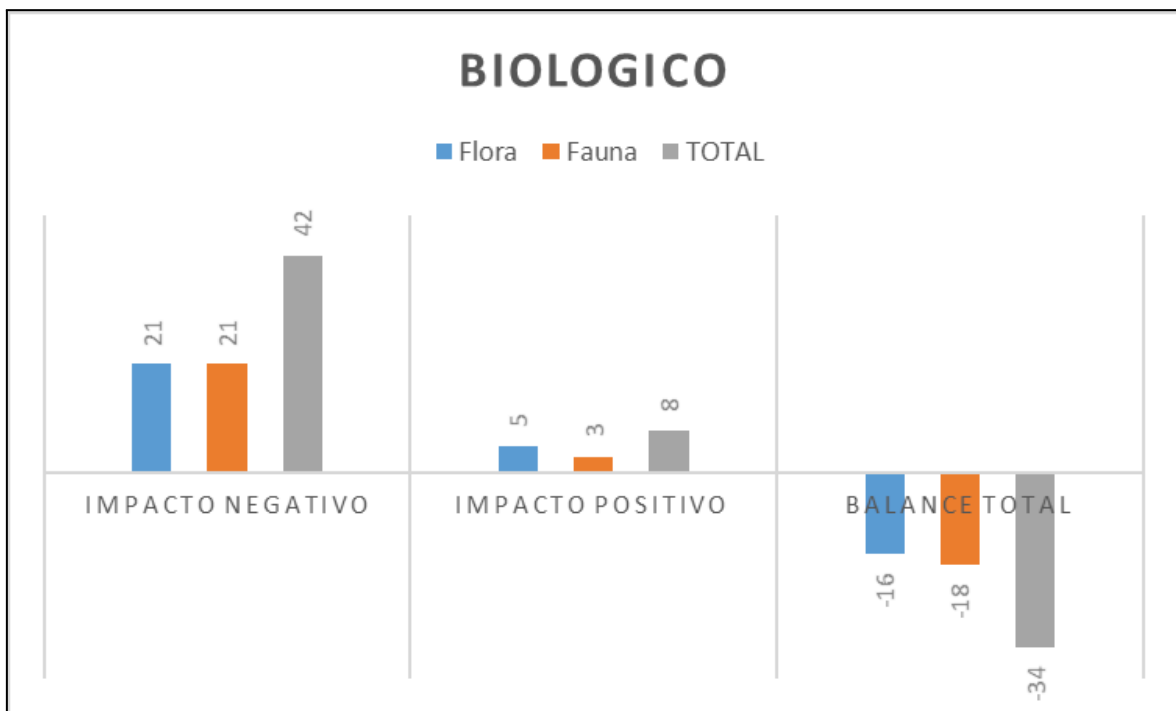
#### **4.2. RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 02**

Identificar el impacto ambiental generado en el medio biológico del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.

La evaluación del medio biológico arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 05:** Impactos en el Medio Biológico

<b>Factor</b>	<b>Impacto Negativo</b>	<b>Impacto Positivo</b>	<b>Balance Total</b>
<b>Flora</b>	21	5	-16
<b>Fauna</b>	21	3	-18
<b>TOTAL</b>	42	8	-34



**Figura 03:** Impactos en el Medio Biológico

### INTERPRETACIÓN

El componente biológico muestra un impacto negativo según el balance con un resultado de -34 puntos (figura N° 03). Tanto la flora como la fauna presentan niveles similares de afectación, (-16 flora, -18 fauna). La degradación del medio biológico es evidente, con pérdida de la biodiversidad y alteración de la cadena trófica, según Chucos (2020) denota la disminución de cobertura vegetal por desbroce (-59 de importancia) constituye el impacto negativo en el componente biológico por lo tanto coinciden en el impacto negativo con una diferencia de -25 en cuanto al resultado.

### 4.3. RESULTADOS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO 03

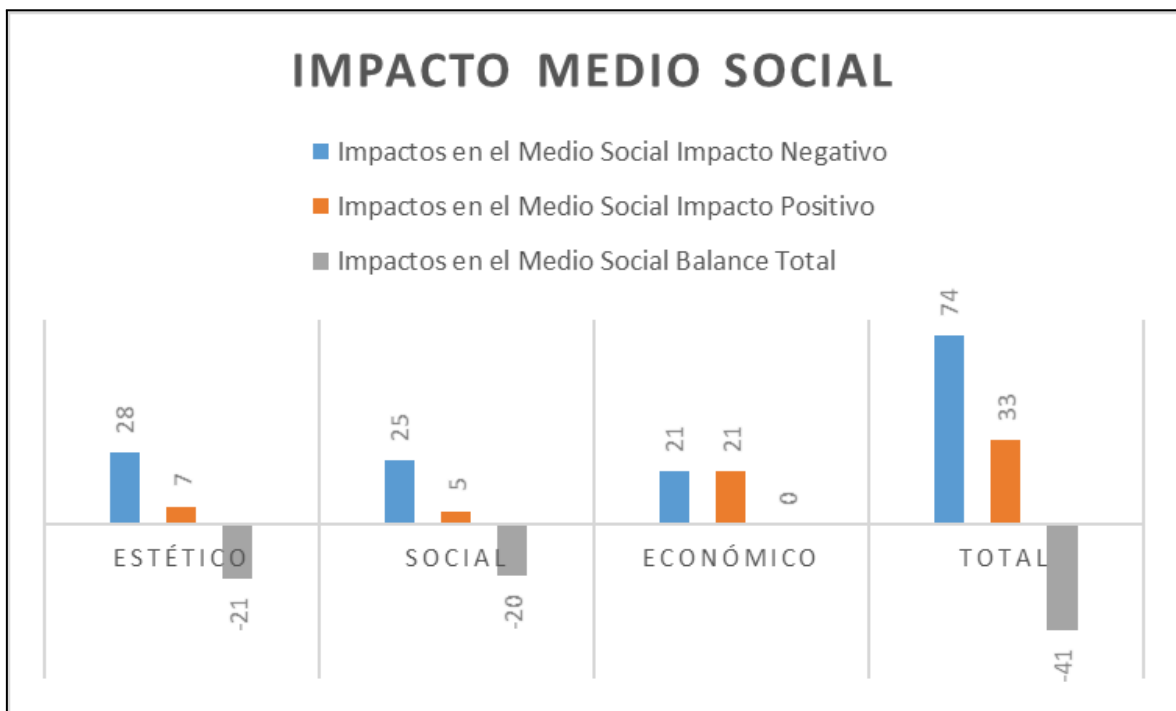
Identificar el impacto ambiental generado en el medio social del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2025.

Resultados del Componente Socioeconómico

El análisis del medio social reveló los siguientes impactos:

**Tabla 06:** Impactos en el Medio Social

Factor	Impacto Negativo	Impacto Positivo	Balance Total
Estético	28	7	-21
Social	25	5	-20
Económico	21	21	0
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>33</b>	<b>-41</b>



**Figura 04:** Impactos en el Medio Social

### **Interpretación:**

El componente socioeconómico presenta un balance negativo de -41 puntos, aunque menos severo que los componentes físico y biológico. El aspecto estético es el más afectado, seguido del social. notablemente, el factor económico alcanza un equilibrio (0) debido a que las actividades de reciclaje y compostaje generan ingresos significativos que compensan los costos y pérdidas. Esta situación evidencia el dilema entre los beneficios económicos inmediatos para algunos sectores y los costos ambientales y sociales para la comunidad en general. La degradación del paisaje y la afectación a la calidad de vida requieren atención prioritaria, mientras que el potencial económico del reciclaje y compostaje podría aprovecharse mejor con una gestión más formal y técnica según (Chucos 2020) señala que el impacto más significativo en el componente social es la afectación a la salud por malos olores (-64 de importancia) coincide con el balance negativo total de (-41 puntos).

## CONCLUSIONES

**PRIMERA.** El botadero municipal genera un impacto negativo global significativo. Se observa una afectación considerable en el componente físico (suelo, agua y aire, con un índice de -72), lo que se manifiesta en la degradación de su calidad. Asimismo, el estudio revela un impacto negativo en los componentes biológicos (flora y fauna, con un balance total de -34) y en el medio social en su conjunto (balance total de -41). Estos resultados permiten aceptar la hipótesis alterna.

**SEGUNDA.** El componente físico muestra impactos claros: el suelo presenta un impacto negativo considerable con un índice de -29. El agua refleja un impacto negativo de -19, y la calidad del aire se ve notablemente comprometida con un balance negativo de -24.

**TERCERA.** El impacto en el componente biológico, tanto en la flora (índice de -16) como en la fauna (índice de -18), revela una afectación negativa considerable.

**CUARTA.** El balance total de -41 para el componente social confirma que el botadero tiene un impacto negativo general sobre el componente o medio social.

## RECOMENDACIONES

### MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AYAVIRI

**PRIMERA.** A la Subgerencia de Medio Ambiente: Elaborar un plan de cierre y remediación del botadero municipal actual, dada la magnitud del impacto negativo global del botadero (-72 en el componente físico y afectaciones significativas en los componentes biológico y social)

**SEGUNDA.** A la Subgerencia de Medio Ambiente: Control de la contaminación del suelo, implementar técnicas para evitar la dispersión de lixiviados (líquidos contaminantes), implementar sistemas de captación y tratamiento de lixiviados para evitar su infiltración y escorrentía hacia fuentes de agua.

**TERCERA.** A la Comisión Ambiental Municipal (CAM) para proteger y restaurar los ecosistemas afectados. Delimitación y protección de áreas sensibles.

**CUARTA:** A la oficina de Imagen Institucional: Establecer canales de comunicación abiertos y transparentes con la comunidad sobre la situación del botadero y fomentar la participación comunitaria en la búsqueda de soluciones y en la implementación de programas de gestión de residuos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Camba Miguel Angel, I. A. J. (2020). *Aprovechamiento De Los Desechos Orgánicos En La Elaboración De Compost Mediante La Implementación De Un Sistema Mecánico Amigable Con El Ambiente.*
- Anconeira, B., Susan, H., Meza, D. B., & Elizabeth, M. (2021). *Propuesta Del Plan De Cierre Y Saneamiento Del Área Degradada Por Residuos Sólidos En El Botadero Chuñaspampa Del Distrito De Chivay, Provincia De Caylloma.*
- Arévalo, J. M. I. (2023). *Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos.*
- Bedolla Solano, R., Bedolla Solano, J. J., & Miranda Esteban, A. (2024). Análisis de la problemática socioambiental de residuos sólidos urbanos con habitantes de la comunidad de Las Vigas en la Costa Chica de Guerrero, México. *Acta Universitaria*, 34, 1-20. <https://doi.org/10.15174/au.2024.4001>
- Campoverde Verdugo Gabriela Del Rocio. (2023). *Impacto Ambiental Y Tasa De Emisión De Metano Generados Por El Botadero De Basura A Cielo Abierto De Naranjito-Guayas.*
- Carrizales, L. T., & Panca, C. M. A. (2020). Evaluación del impacto de la contaminación de los residuos sólidos sobre suelo y agua del botadero sanitario de Cancharani – Puno. *Ñawparisun - Revista de Investigación Científica de Ingenierías*, 2(4), Article 4. <https://unaj.edu.pe/revista/index.php/vpin/article/view/104>
- Castillo Narvaez, E. H., & Paredes Villacorta, M. D. (2020). *Valoración económica del impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos municipales en el distrito de Santiago de Chuco.* <https://hdl.handle.net/20.500.14414/19512>
- Chucos Palomino, A. A. (2020). *Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir”—El Tambo.*
- Crespo Agurto, Jeremy Antonio, Crispin Ramos, Jhon Diego, & Cruz Cordova, Junior.

- (2021). *Gestión De Residuos Comerciales En Los Centros De Comida De Open Plaza Y Real*.  
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/individuo-y-medio-ambiente/S17-Trabajo-Final/20144011>
- Dávila-Sámano, A. R., Castillo-Suárez, L. A., Linares-Hernández, I., Martínez-Miranda, V., Dávila-Sámano, A. R., Castillo-Suárez, L. A., Linares-Hernández, I., & Martínez-Miranda, V. (2021). Gestión de los residuos sólidos urbanos y su efecto en el aire, agua y suelo. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(15), 45-69. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i15.128>
- Dueñas Quispe, A. F. (2024). *Diagnóstico de residuos sólidos domiciliarios para la propuesta de un plan de manejo en el distrito de Paucarcolla, provincia de Puno*.  
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21976>
- Galeano, M. F. S., & Escobar, C. V. V. (2022). *Análisis de los efectos en los componentes del recurso suelo por propuesta normativa de MinAmbiente que permite la disposición de vertimientos en este recurso por parte de los sectores de hidrocarburos, minería y disposición de residuos sólidos*.
- Gómez, I. A. Q. (2023). *Evaluación De Impacto Ambiental Del Relleno Sanitario Del Cantón Paján*.
- Machado, M. A. M., & Orjuela, D. E. M. (2022). *Propuesta para el Manejo de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario del Distrito Especial de Barrancabermeja – Santander*.
- Manrique, M. P. (2022). La contaminación visual como afectación del paisaje urbano. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa (REJIE Nueva Época)*, 27, Article 27.
- Mendoza, D. J. T. (2023). *Caracterización De Las Unidades Geomorfológicas Para La Planificación Ambiental Y Territorial Sostenido En El Distrito De Chetilla-2021*.

- Mendoza Fernández, S. J. (2019). *Evaluación de la contaminación del aire generado por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en el botadero municipal de la ciudad de Moyobamba, 2017.*
- Merma Hilario, I. Z. (2022). Evaluación del impacto ambiental del proyecto de ampliación de puente Pichari, km 15+852 de Vía Nacional PE-28C, Cusco. *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/13017>
- Miranda Samper, O., Oyaga Martínez, R. F., Salas, A. R., Foris Mancilla, Y., & Ibarguen, J. C. (2023). Impacto ambiental del botadero de residuos sólidos a cielo abierto en el corregimiento de córdoba Departamento del Valle del Cauca. *Ingeniería e Innovación*, 11(1), 5. <https://doi.org/10.21897/rii.3339>
- Mondragon, E. R. (2020). *La Gestión Integral De Los Residuos Sólidos Y Su Asociación Con El Desarrollo Sostenible De Las Municipalidades, Lima 2020.*
- Obando, C., & Natalí, M. (2018). *Influencia de la gestión de residuos sólidos como procedimiento de gestión ambiental para reducir el impacto en el medio ambiente en la ciudad de lima metropolitana.*
- Palacios Mamani, J. A. (2022). Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Ilave-Puno, 2021. *Universidad Privada San Carlos*. <http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/448>
- Pariona Buitron Diego Luis. (2020). *Valoracion Ambiental Del Impacto Ambiental Generado Por El Botadero De Residuos Solidos Municipales En El Distrito De Chincha Alta-Provincia De Chincha.* SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/tesis-chinchadocx/252988071>
- Pérez Morales, E. M. (2021). Impacto socioeconómico y la gestión de los residuos sólidos en el distrito de Moche, Trujillo—2021. *Campus*, 26(32), 183-295. <https://doi.org/10.24265/campus.2021.v26n32.10>
- Quintero Urbay, F. J. (2022). Impacto en la calidad del suelo y agua ocasionado por el

- botadero Municipal del Distrito Huanta, 2020. *Universidad Nacional Federico Villarreal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7230>
- Quispe, B., & Josedline, M. (2020). *Prácticas en el manejo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el Distrito de Apata*.
- Quispe-Herrera, R., Paredes-Valverde, Y., Roque-Huamani, J., Quispe-Paredes, D. R., Farfán-Latorre, M., Lavilla-Condori, W. G., Belizario-Ferrel, J. C., Quispe-Cusihuallpa, R., & Cahuana-Mamani, P. (2022). Evaluación del Impacto Ambiental generado por residuos sólidos en los mercados de Puerto Maldonado, Madre de Dios. *Revista Biodiversidad Amazónica*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.55873/rba.v1i2.179>
- Rafael Domínguez, Mauricio León, Joseluis Samaniego, & Osvaldo Sunkel. (2019). *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL*. United Nations. <https://doi.org/10.18356/b89f0453-es>
- Rodríguez, M. I. T. (2022a). *Gestión de Residuos Sólidos Municipales de la Ciudad de Chota, Cajamarca*.
- Rojas Albitres, R. J. (2019). *Impactos del botadero de residuos sólidos de la Ciudad de Guadalupe en la calidad ambiental del área de influencia*. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/13250>
- Rojas Mamani, J. S. (2017). Evaluación cualitativa del impacto ambiental y distribución espacial de los botaderos vecinales temporales de residuos sólidos en la ciudad de Puno. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/6628>
- Saco, G. M. C. (2022). *Factores Que Afectan El Comportamiento De Separación De Residuos Sólidos En El Hogar*.
- Surco Reyes, B. L. (2024). *Evaluación del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata—Arequipa, 2023*.

- Susan Guisela Camayo Quiñones. (2023). *Análisis del nivel de conocimiento del personal de salud frente a la segregación de los residuos hospitalarios en el Hospital de Pampas Tayacaja, Huancavelica—2022.*
- Tony Gaston Pacompia Coaquira. (2023). *Efecto Por Lixiviados Del Botadero Municipal En El Suelo Por Metales Pesados Distrito De Ilave - 2023.*
- Trejos, L. C. (2021). *Contaminación Hídrica Por Mal Manejo Del Recurso Natural.*
- Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., & Franco-Montoya, J. C. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: Un problema ambiental en la universidad. *Pensamiento & Gestión, 50*, 117-152.
- Velasteguí López, P. H. (2019). Efectos de la contaminación ambiental en la flora y fauna en el cantón La Maná. *Conciencia Digital, 1(2)*, 16-27.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v1i2.947>

## ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI - 2024**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuál es el impacto ambiental generado por el botadero Municipal de residuos sólidos del sector de Vilaqollo del Distrito de Ayaviri - 2024?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Evaluar el impacto ambiental generado por el botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2024.	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b> El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Actividades en el botadero de residuos sólidos.  <b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Impactos ambientales	<b>Diseño:</b> No experimental <b>Tipo:</b> descriptivo transversal <b>Instrumentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de Leopold</li> <li>• Elaboración de la Línea de Base</li> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>Población y muestra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el ámbito de influencia del botadero que consta de 2 hectáreas ubicado en el sector de Vilaqollo parcialidad de Pirhuani - Ayaviri, con muestreo no probabilístico y por conveniencia.</li> </ul>
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio físico del botadero municipal de residuos sólidos en el sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri - 2024?</li> <li>• ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio biológico del botadero municipal de residuos sólidos en el sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri - 2024?</li> <li>• ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio Social del botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri 2024?</li> </ul>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el impacto ambiental generado en el medio físico del botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2024</li> <li>• Identificar el impacto ambiental generado en el medio biológico del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2024</li> <li>• Identificar el impacto ambiental generado en el medio social del botadero municipal de residuos sólidos Vilaqollo del distrito de Ayaviri, 2024</li> </ul>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b> El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio físico  El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio biológico.  El botadero municipal de residuos sólidos del sector Vilaqollo del distrito de Ayaviri genera un impacto ambiental negativo en medio social.		

## Anexo 02: Matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD													
ACTIVIDADES DESARROLLADAS DENTRO DEL BOTADERO													
COMPONENTE	FACTORES	Recepcion de residuos solidos	Descarga de residuos solidos	Actividad de reciclaje	Espacio de residuos solidos	Compactacion de residuos solidos	Covertura de residuos solidos	Compostaje de residuos solidos	INTERPRETACION		SUMATORIAS		
									Negativas	Positivas	Negativas	Positivas	
1	ABIOTICO	Suelo	-3 3	-5 5	-2 2	-5 5	-4 4	3 3	2 2	8	0	32	3
		Agua	-3 3	-4 4	-1 1	-4 4	-3 3	2 2	1 1	6	0	19	0
		Aire	-3 3	-5 5	-1 1	-5 5	-3 3	3 3	1 1	7	1	26	2
2	BIOTICO	Flora	-3 3	-4 4	0 1	-4 4	-3 3	2 2	3 3	5	2	21	5
		Fauna	-3 3	-4 4	0 1	-4 4	-3 3	1 1	2 2	5	1	21	3
3	SOCIOECONOMICO	Estetico	-4 4	-5 5	-1 1	-5 5	-4 4	4 4	3 3	7	2	28	7
		Social	-3 3	-4 4	3 3	-4 4	-3 3	2 2	3 3	5	2	25	5
		Economico	-2 2	-3 3	5 5	-3 3	-2 2	2 2	4 4	3	3	21	21
INTERACCION	Negativas	3	2	0	5	3	3	2	5		10		
	Positivas	1	0	1	0	1	0	1					
RESULTADOS		-30	-42	-15	-46	-34	20	16	-194	15	-193	46	

Fuente: Elaborado por Guido Flores Quispe según las fichas de campo (anexo 03 y 04)

**Anexo 03:** Ficha de campo

**ANEXO 03: Ficha de campo**

**FICHA DE CAMPO**

<b>RAZÓN</b>	Proyecto de investigación Impacto ambiental generado por el botadero municipal de residuos sólidos del Sector Vilagallo Distrito de Ayaviri - 2024		
<b>FECHA</b>	Febrero, Marzo, Abril		
<b>LUGAR Y DIRECCIÓN</b>	Manejo de disposición final de residuos sólidos municipales Huerta Viluyo		
<b>OBSERVADOR</b>	Guido Flores Quispe		

HORA	LUGAR	DESCRIPCIÓN DE LO OBSERVADO	INTERPRETACIÓN DE LA OBSERVACIÓN
8:00 AM	Botadero Vilagallo Ayaviri Nelgar	Actividades desarrolladas en el Botadero	Deficiente
9:00 AM	Botadero Vilagallo Ayaviri Nelgar	Recepción, descarga y Reciclaje de Residuos Sólidos	Deficiente y nulo
11:00 AM	Botadero Vilagallo Ayaviri Nelgar	Espaciado y compactación de residuos sólidos	No Existe seguridad Sanitaria
12:00 PM 2:00 PM	Botadero Vilagallo Ayaviri Nelgar	Clasificación y compactación de residuos sólidos	Es Descontinua sin interrupciones
2:00 PM 5:00 PM	Botadero Vilagallo Ayaviri Nelgar	Cobertura y compostaje de Residuos sólidos	Deficiente

**Anexo 04:** Guía de observación.

**FICHA DE CAMPO**

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO DEL BOTADERO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL SECTOR DE VILAQOLLO DEL DISTRITO DE AYAVIRI - 2024**

Suelo		SI	NO
1	¿El impacto negativo en el suelo es fuerte?	X	
2	¿El impacto negativo en el suelo es permanente y continuo?	X	
Agua			
3	¿El impacto negativo en el agua es significativo?	X	
4	¿El impacto negativo en el agua es permanente y continuo?	X	
Aire			
5	¿El impacto negativo en el aire es significativo?	X	
6	¿El impacto negativo en el aire es permanente y continuo?		X
Flora			
7	¿Se degrada la flora significativamente?	X	
8	¿Es posible recuperar la flora?	X	
Fauna			
9	¿Se desagrada la flora significativamente?	X	
10	¿Es posible recuperar la flora?	X	
Estético			
11	¿Se deteriora el paisaje natural?	X	
12	¿Se deteriora el paisaje cultural?		X
Social			
13	¿Afecta la salud de los pobladores?	X	
Económico			
14	¿Genera sobrecostos a los pobladores?	X	

**VARIABLE INDEPENDIENTE: Actividades en el botadero de residuos sólidos.**

Recepción de residuos sólidos		SI	NO
1	¿La recepción de residuos sólidos es adecuada?		X
2	¿La recepción de residuos sólidos se ajusta a las normas de la DIGESA?		X
Descarga de residuos sólidos			
3	¿La descarga de residuos sólidos se realiza con los protocolos de seguridad sanitaria?		X
Actividades de reciclaje			
4	¿Las actividades de reciclaje se realizan periódicamente?		X
Esparcido de residuos sólidos			
5	¿El esparcido de residuos sólidos se realizan con los protocolos de seguridad sanitaria?		X
Compactación de residuos sólidos			
6	¿La compactación de residuos sólidos se realiza periódicamente?		X
Cobertura de residuos sólidos			
7	¿En la cobertura de residuos sólidos se respetan las normas sanitarias de la DIGESA?		X
Compostaje de residuos orgánicos			
8	¿El compostaje de residuos sólidos es eficiente?		X

## Anexo 05: Panel fotográfico

Figura 01: Vista de todo el botadero



Figura 02: Entrada al botadero

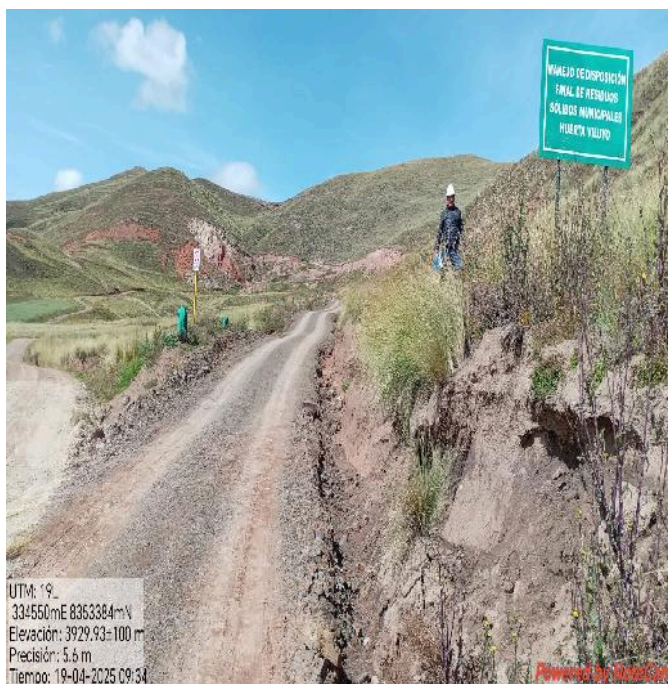


Figura 03: mostrando el botadero



Figura 04: uso de mata ratas en el botadero



**Figura 05:** Espacio de descargue de residuos sólidos



**Figura 06:** Descargue de residuos sólidos



**Figura 07:** Descargue de los residuos sólidos



**Figura 08:** En diálogo con el cuidante



Anexo 06: Resultados de muestra de suelo



MEGALABORATORIOS QUÍMICOS DE LOS ANDES S.A.C.  
AGUAS – SUELOS – MINERALES Y OTROS.  
CON EQUIPOS CALIBRADOS Y CERTIFICADOS POR COMPARACIÓN  
DE TRAZABILIDAD DIRECTA DE INACAL.  
RUC: 20612800741.

**INFORME DE ENSAYO 0044/MQA**  
**ANÁLISIS DE SUELO BOTADERO**

PROCEDECENCIA : MUNICIPALIDAD VILAQOLLO – AYAVIRI – PUNO.  
SOLICITANTE : GUIDO FLORES QUISPE.  
MOTIVO : ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO Y METALES PESADOS.  
MUESTREO : 24/03/2025 (por el interesado)  
ANÁLISIS : 25/03/2025.  
LABORATORIO : AGUA Y SUELO MQA LABS.

# ORD	CLAVE DE CAMPO	ANÁLISIS MECÁNICO			CLASE TEXTURAL	M.O. %	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> %	N. TOTAL %
		ARENA %	ARCILLA %	LIÑO %				
01	01	61	26	13	Franco Arcillo Arenoso	3.62	0.00	0.18

# ORD	CLAVE DE CAMPO	pH	C.E. mS/cm	ELEMENTOS DISPONIBLES		CATIONES CAMBIABLES					OC me/100 g	S.B. %
				P ppm	K ppm	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>		
01	01	6.77	0.17	20.02	160	2.83	1.60	0.20	0.10	0.00	20.40	45.19

**METALES PESADOS:**

Cd	Pb	Hg
3.50	380	0.010

FArA = Franco arcillo arenoso  
Ar = Arcilloso  
FA = Franco arenoso  
CIC = Capacidad Intercambio Cationico  
N = Nitrógeno total  
K<sup>+</sup> = Potasio cambiabile  
A = Arena  
Ca<sup>2+</sup> = Calcio cambiabile  
Na<sup>+</sup> = Sodio cambiabile  
CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = Carbonatos  
me = miliequivalente.

FAr = Franco arcilloso  
M.O. = Materia orgánica  
P = Fósforo disponible  
K = Potasio disponible  
C.E. = Conductividad eléctrica  
SB = Saturación de bases  
Mg<sup>2+</sup> = Magnesio cambiabile  
mS/cm = milsiemens por centimetro  
C.E.(e) = Conductividad eléctrica del extracto  
Al<sup>3+</sup> = Aluminio cambiabile  
NC = no corresponde

➤ NOTA: La muestra se recibió en el laboratorio.



Gerente

Jr. Esmeralda N°193 URB - Villa Florida – a una cuadra del local Pérgola - Puno  
Cel. 973296546 - 983003185

Anexo 07: Resultados de muestra de agua



MEGALABORATORIOS QUÍMICOS DE LOS ANDES S.A.C  
AGUAS – SUELOS – MINERALES Y OTROS.  
CON EQUIPOS CALIBRADOS Y CERTIFICADOS POR COMPARACIÓN  
DE TRAZABILIDAD DIRECTA DE INACAL  
RUC: 20612800741.

**INFORME DE ENSAYO 0045/MQA**

**RESULTADO DE ANÁLISIS**

ASUNTO: ANALISIS FISICO-QUÍMICO DE AGUA.

PROCEDENCIA : MUNICIPALIDAD VILAQOLLO – AYAVIRI – PUNO.  
INTERESADO : GUIDO FLORES QUISPE.  
MOTIVO : ANALISIS FISICO – QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO.  
FECHA DE MUESTREO : 24/ 03/2025 (por el interesado).  
FECHA DE ANALISIS : 25/ 03/2025

**CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:**

Aspecto : Líquido  
Color : Incoloro  
Olor : Inodoro

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:**

PARAMETROS	UNIDAD	M - 1	METODOLOGÍA
pH		7.21	Electrométrico
C.E	mS/cm	0.68	Conductímetro
Temperatura (°C)	°C	14.50	Termómetro
Sólidos Disueltos Totales	g/l	0.34	Evaporación y pesaje

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:**

Dureza Total (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	684.00	Titulación con EDTA
Alcalinidad (como CaHCO <sub>3</sub> )	mg/l	398.24	Titulación ácido-base
Cloruros (como Cl)	mg/l	140.67	Titulación de Mohr
Sulfatos (como SO <sub>4</sub> )	mg/l	100.00	Espectrofotometría (Método de bario).
Nitratos (como NO <sub>3</sub> )	mg/l	0.60	método colorimétrico
Calcio (como Ca <sup>++</sup> )	mg/l	13.5	Titulación con EDTA
Magnesio (como Mg <sup>++</sup> )	mg/l	41.26	Titulación con EDTA

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

Coliformes totales	NMP/100ml	990	APHA 9221B / EPA 1680
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	320	APHA 9222D / EPA 1603

**METALES PESADOS:**

Cd	Pb	Hg
mg/l		
0.0020	0.009	0.000

**INTERPRETACION:**

El agua analizada es en lones líquido por lo tanto los resultados serán interpretados en el área correspondiente.

- NOTA: La muestra se recepcionó en el laboratorio.



Jr. Esmeralda N°193 URB - Villa Florida – a una cuadra del local Pérgola - Puno  
Cel. 973296546 - 983003185