

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y  
SOCIOECONÓMICO - CULTURAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO DE BUENAVISTA CHACACHACA  
DEL DISTRITO DE POMATA 2022”**

**PRESENTADA POR:**

**MERY NOEMI VALERIANO MACHACA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



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



5.2%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 26 JAN 2024, 11:01 AM

### Similarity report

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

● IDENTICAL  
1%

● CHANGED TEXT  
4.19%

## Report #19451451

MERYNOEMI VALERIANO MACHACA “IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO - CULTURAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO DE BUENAVISTA CHACACHACA DEL DISTRITO DE POMATA 2022” RESUMEN La proliferación de botaderos de residuos sólidos municipales plantea desafíos ambientales significativos, con repercusiones directas en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural. Este estudio se centra en el análisis del impacto ambiental generado por el botadero ubicado en el centro poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, durante el año 2022. A través de la conjunción de encuestas y monitoreo ambiental, se explora en profundidad la magnitud y las implicaciones de estos efectos. La contrastación entre las perspectivas de la comunidad local y las mediciones ambientales proporciona una visión comprensiva del impacto originado por las operaciones del botadero. La evaluación se respalda en la utilización de la matriz Conesa Fernandez, una herramienta de evaluación reconocida que permite cuantificar y cualificar los efectos ambientales identificados. Asimismo, se examinan en detalle los procesos de disposición, compactación y quema de los residuos sólidos en el botadero. En este análisis, se pone especial énfasis en los efectos asociados a la quema de residuos, que emergen como los más notables en términos de impacto ambiental. Estos efectos abarcan desde la degradación del suelo, contaminación del agua y la calidad

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

**IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y  
SOCIOECONÓMICO - CULTURAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO DE BUENAVISTA CHACACHACA  
DEL DISTRITO DE POMATA 2022**

**PRESENTADA POR:**

**MERY NOEMI VALERIANO MACHACA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:   
DR. ANGEL AMADOR MELENDEZ HUISA

PRIMER MIEMBRO

:   
DRA. MILDER ZANABRIA ORTEGA

SEGUNDO MIEMBRO

:   
MG. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

ASESOR DE TESIS

:   
DR. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería y Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencia Ambientales

Puno, 16 de abril del 2024

## DEDICATORIA

A mi madre:

Dedico esta tesis, con todo el amor y orgullo que me embarga, a ti, la mujer más importante de mi vida. Eres la fuente de mi inspiración, el pilar fundamental de mi existencia y la luz que ha guiado mis pasos en este camino de aprendizaje y crecimiento. Desde el primer instante en que me sostuviste en tus brazos, supiste inculcarme valores como la perseverancia, la honestidad y la bondad. Me enseñaste a enfrentar los desafíos con valentía y a perseguir mis sueños con determinación. Tu amor incondicional ha sido el motor que me ha impulsado a alcanzar cada meta que me he propuesto.

Agradezco infinitamente tu apoyo incondicional en mis estudios. Tus palabras de aliento han sido mi refugio en los momentos difíciles y tu fe en mis capacidades me ha dado la fuerza para seguir adelante. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo dudaba de mis propias posibilidades. Eres mi confidente, mi amiga y mi heroína. Tu sabiduría y experiencia me han guiado en cada paso de mi vida. Eres un ejemplo a seguir, no solo para mí, sino para todos los que te rodean.

Esta tesis es un reflejo de tu amor, tu dedicación y tu sacrificio. Cada página está impregnada de tu apoyo y aliento. Gracias por ser la mejor madre del mundo. Te amo con todo mi corazón.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor de tesis, el Dr. Esteban Isidro Leon Apaza. Su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a mi experiencia en el complejo y gratificante camino de la investigación. Su guía constante y su fe inquebrantable en mis habilidades me han motivado a alcanzar alturas que nunca imaginé. No tengo palabras para expresar mi gratitud por su inmenso apoyo durante este viaje.

También expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Félix Pompeyo Ferro Mayhua, quien, a pesar de no formar parte activa de la comunidad universitaria en la actualidad, brindó su invaluable apoyo durante el desarrollo de mi tesis. Reconozco con gran estima el tiempo que dedicó a revisar mi trabajo, ofrecer sugerencias constructivas y compartir sus valiosos conocimientos. Su pasión por la investigación y su compromiso con la formación de nuevos profesionales me inspiraron profundamente. Su legado académico y su espíritu inspirador perduran en mi memoria y en el desarrollo de mi carrera profesional.

Al finalizar este importante proceso, me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a los distinguidos miembros del jurado de Tesis Dr. Angel Amador Melendez Huisa, Dra. Milder Zanabria Ortega, Mg. Julio Wilfredo Cano Ojeda, por su invaluable tiempo, dedicación y profesionalismo. Su conocimiento, experiencia y aguda capacidad de análisis han enriquecido significativamente la evaluación de mi trabajo. Agradezco especialmente sus valiosos comentarios y sugerencias, los cuales me han permitido reflexionar sobre mi trabajo desde nuevas perspectivas y vislumbrar oportunidades de mejora. Su aporte ha sido crucial para que este proceso culmine con éxito, y me siento profundamente honrado por haber contado con su presencia y sabiduría.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETO DE ESTUDIO O SOLUCIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>11</b>
1.1.1. Problema general	13
1.1.2. Problemas específicos	13
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>13</b>
1.2.1. Antecedentes Internacionales	13
1.2.2. Antecedentes Nacionales	15
1.2.3. Antecedentes Locales	16
<b>1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	<b>18</b>
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos	18

### CAPÍTULO II

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

<b>2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b>	<b>19</b>
2.1.1. Impacto Ambiental	19
2.1.2. Contaminación Ambiental	20
2.1.3. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	20

2.1.4. Riesgo ambiental	21
2.1.5. Botadero de residuos solidos	22
<b>2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>23</b>
2.2.1 Botaderos de Residuos Sólidos	23
2.2.2. Impactos ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales	23
2.2.3. Evaluación de impacto ambiental	24
<b>2.3. HIPÓTESIS</b>	<b>24</b>
2.3.1. Hipótesis general	24
2.3.2. Hipótesis específica	24
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1 ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>26</b>
<b>3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>27</b>
3.2.1. Población de estudio	27
3.2.2. Muestra	27
<b>3.3 MÉTODOS Y MATERIALES</b>	<b>28</b>
3.3.1. Tipo y diseño de Investigación	28
3.3.2. Método	28
3.3.3. Técnica	28
3.3.4. Instrumentos	29
<b>3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	
<b>4.1. DIAGNÓSTICO DE MEDIOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICO</b>	<b>33</b>
4.1.1. Medio físicos	33
4.1.2. Medio biológico	35
4.1.1. Medio socioeconómico	40
<b>4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y</b>	

<b>SOCIOECONÓMICOS</b>	<b>45</b>
4.2.1. Impactos físicos	59
4.2.2. Impactos biológicos	61
4.2.3. Impactos socioeconómicos	62
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>75</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 01:</b> Parámetros de evaluación del instrumento	31
<b>Tabla 02:</b> Parámetros de calidad de suelos del botadero	33
<b>Tabla 03:</b> Parámetros de calidad de agua	34
<b>Tabla 04:</b> Resultados de monitoreo biológico	35
<b>Tabla 05:</b> Resultados del monitoreo social, económico	40
<b>Tabla 06:</b> Matriz de verificación de impacto ambiental	45
<b>Tabla 07:</b> Matriz de impactos por componente ambiental	48
<b>Tabla 08:</b> Matriz de impactos por el método de Conesa Fernandez	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01:</b> Georreferenciación del botadero de residuos sólidos municipales del centro poblado Buenavista Chacachaca.	26
<b>Figura 02:</b> Botadero de residuos sólidos municipales del centro poblado de Buenavista Chacachaca.	27
<b>Figura 03:</b> Zonas de transecto para el monitoreo de flora	30
<b>Figura 04:</b> Muestreo de calidad del agua	79
<b>Figura 05:</b> Muestreo de suelos	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de consistencia	76
<b>Anexo 02:</b> Fotografías de monitoreo	79
<b>Anexo 03:</b> Validación de instrumento	81
<b>Anexo 04:</b> Validación de ensayos de laboratorio	86

## RESUMEN

La proliferación de botaderos de residuos sólidos municipales plantea desafíos ambientales significativos, con repercusiones directas en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural. Este estudio se centra en el análisis del impacto ambiental generado por el botadero ubicado en el centro poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, durante el año 2022. A través de la conjunción de encuestas y monitoreo ambiental, se explora en profundidad la magnitud y las implicaciones de estos efectos. La contrastación entre las perspectivas de la comunidad local y las mediciones ambientales proporciona una visión comprensiva del impacto originado por las operaciones del botadero. La evaluación se respalda en la utilización de la matriz Conesa Fernandez, una herramienta de evaluación reconocida que permite cuantificar y cualificar los efectos ambientales identificados. Asimismo, se examinan en detalle los procesos de disposición, compactación y quema de los residuos sólidos en el botadero. En este análisis, se pone especial énfasis en los efectos asociados a la quema de residuos, que emergen como los más notables en términos de impacto ambiental. Estos efectos abarcan desde la degradación del suelo, contaminación del agua y la calidad del aire, hasta posibles consecuencias para la salud pública y el bienestar de la comunidad. Los resultados subrayan la urgente necesidad de abordar el problema de la quema de residuos, ya que se identifica como una fuente primordial de impactos negativos. Estos hallazgos ofrecen una base sólida para la formulación de estrategias de mitigación y gestión ambiental, así como para la implementación de políticas dirigidas a reducir el impacto resultante de la disposición inadecuada de residuos sólidos. Por lo tanto, este estudio contribuye al entendimiento integral de los efectos ambientales originados por el botadero de residuos sólidos municipales en el C.P Buenavista Chacachaca. En conclusión se destacan la importancia crítica de tomar medidas efectivas para atenuar y prevenir los impactos negativos tanto en el entorno natural como en la comunidad local.

**Palabras clave:** Botaderos, Gestión ambiental, Impacto ambiental, Quema de residuos, Residuos sólidos municipales.

## ABSTRACT

The proliferation of municipal solid waste dumps poses significant environmental challenges, with direct repercussions on the physical, biological and socioeconomic-cultural environment. This study focuses on the analysis of the environmental impact generated by the landfill located in the town of Buenavista Chacachaca, in the district of Pomata, during the year 2022. Through a combination of surveys and environmental monitoring, the magnitude and implications of these effects are explored in depth. The contrast between local community perspectives and environmental measurements provides a comprehensive view of the impact of the landfill operations. The assessment is supported by the use of the Conesa Fernandez matrix, a recognized assessment tool for quantifying and qualifying the identified environmental effects. The processes of disposal, compaction and burning of solid waste at the landfill are also examined in detail. In this analysis, special emphasis is placed on the effects associated with the burning of waste, which emerge as the most notable in terms of environmental impact. These effects range from soil degradation, water contamination and air quality, to possible consequences for public health and community welfare. The results underscore the urgent need to address the problem of waste burning, as it is identified as a primary source of negative impacts. These findings provide a solid basis for the formulation of mitigation and environmental management strategies, as well as for the implementation of policies aimed at reducing the impact resulting from improper solid waste disposal. Therefore, this study contributes to the comprehensive understanding of the environmental effects caused by the municipal solid waste dump in Buenavista Chacachaca. The results highlight the critical importance of taking effective measures to mitigate and prevent negative impacts on both the natural environment and the local community.

**Key words:** Environmental impact, Environmental management, Landfills, Municipal solid waste, Waste burning.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETO DE ESTUDIO O SOLUCIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El consumo desmedido de los recursos y la despreocupación por los efectos generados en relación con el medio ambiente, ha ocasionado que con el pasar de los años se forme una concientización social en temas medioambientales, como elemento esencial frente a la degradación de los ecosistemas y la cada vez más compleja sostenibilidad, siendo tomada en cuenta al momento de realizar proyectos, formar empresas o hacer gestión en industrias, de este modo, los investigadores han investigado sobre las diferentes formas en que el medio ambiente puede verse afectado en el actuar del hombre (Gallego et al., 2020).

Por esta razón, dado que el aumento de la población está directamente relacionado con el consumo y, en consecuencia, la producción de desechos sólidos, se busca desarrollar estrategias para evaluar de manera integral o parcial el impacto negativo o positivo de estos desechos en el entorno. Por lo tanto, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se emplea como una herramienta de gestión para evaluar el impacto ambiental causado por una actividad o proyecto a lo largo de sus diversas etapas (Vilora et al., 2018).

Además, estos residuos pueden clasificarse según Abbasi, (2018) en no peligrosos, biodegradables/no biodegradables, carbonosos/no carbonosos y reutilizables/no utilizables, ya que se generan en el transcurso de la vida cotidiana y actividades regulatorias/comerciales. Los residuos sólidos domiciliarios, comerciales, de edificios de oficinas, y la basura de patios, jardines y calles entran dentro de la gama de RSU, y excluye los desechos de construcción y demolición, los lodos de depuradora, los

desechos de procesos industriales, los desechos hospitalarios peligrosos, etc. (Abbasi, 2018).

Entonces, no es importante sólo conocer qué son y cuáles existen, sino la manera en cómo serán gestionados, siendo la gestión el conjunto de ejercicios fundamentales para tratar los residuos, desde su generación hasta su disposición final, debido a que, con el aumento de los niveles de población, se han acrecentado las áreas locales, pero, las regiones se enfrentan regularmente a problemas debido a que la generación de éstos residuos superan la capacidad para abordarlos (Gomez, 2021).

Es por que el impacto ambiental de los residuos sólidos en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural. El impacto ambiental se entiende como una alteración, por lo que, en el medio físico, constituyen alteraciones geomorfológicas (relieve), edafológicas (suelos), hidrológicas (aguas) y atmosféricas. En el medio biológico son las alteraciones en la flora y fauna, por otro lado, en el medio socio económico, son las alteraciones en la población, economía y territorio (Lleo, 2017).

En Puno, Perú, el tratamiento de residuos sólidos enfrenta retos parecidos a los de otras áreas, tal como revela nuestra investigación. La inadecuada gestión de estos desechos, especialmente en botaderos que frecuentemente incumplen las normativas ambientales, ha llevado a un preocupante incremento en su acumulación, causando serios problemas de contaminación y daños a la biodiversidad local. Un ejemplo claro de esta situación se observa en el Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, situado en el Distrito de Pomata, provincia de Chucuito. Aquí, un único botadero se ha convertido en una fuente de molestias para la comunidad cercana, debido a los fuertes olores y la gestión ineficiente de los residuos. La limitada atención que recibe este lugar, a cargo de tan solo dos personas, refleja la escasez de recursos y la necesidad imperiosa de encontrar soluciones más eficaces a esta problemática ambiental.

Ante este escenario, es crucial centrar la atención en el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca, identificado como un principal agente de alteración ambiental. El objetivo es evaluar de manera detallada el impacto ambiental

generado en los ámbitos físico, biológico y socioeconómico-cultural. A través de este diagnóstico, se busca no solo mejorar la situación actual, sino también fomentar una mayor conciencia y responsabilidad en la generación y manejo de residuos en esta comunidad.

### **1.1.1. Problema general**

¿Cuál es el impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca del distrito de Pomata 2022?.

### **1.1.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo afecta el botadero de residuos sólidos municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, al medio físico de la zona?
- ¿De qué manera incide el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en el aspecto biológico?
- ¿En qué medida influye el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en los aspectos socioeconómicos y culturales de la comunidad del distrito de Pomata?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes Internacionales**

**Makarenko & Budak (2017)**, en la investigación titulada Waste management in Ukraine: Municipal solid waste landfills and their impact on rural areas en Ucrania. Tuvo como resultado que las principales fuentes de impactos negativos en el medio ambiente natural fueron: gas de vertedero, flujo de agua superficial, fracción de residuos secos que se impuso fuera del vertedero en las áreas agrícolas circundantes y fugas de agua. Se concluye que los vertederos de residuos sólidos municipales pueden ser una fuente de contaminación de las zonas rurales circundantes. Como consecuencia de su funcionamiento pueden deteriorarse el estado sanitario de los suelos, la calidad de las aguas del subsuelo y el aire.



**Villalobos (2020)**, realizaron un estudio titulado “Desechos Hospitalarios y el impacto ambiental que genera en los botaderos municipales de residuos sólidos.”, con el objetivo de evaluar cómo los residuos hospitalarios impactan en el medio ambiente dentro los vertederos municipales de residuos sólidos a cielo abierto, que aceptan la basura del Hospital Nicolás Cotto Infante y de nueve subcentros de salud en Ecuador. Se recopilaron varios tipos de datos, tanto cualitativos como cuantitativos. Se pidió al personal del hospital y del municipio que participara en una encuesta. El horrible olor de los vertederos provoca enfermedades respiratorias y atrae a moscas, roedores y mosquitos, según las conclusiones. Esta contaminación puede revertirse en determinadas circunstancias cambiando el tratamiento y la eventual eliminación de los residuos sólidos, que se ha demostrado que tienen un impacto significativo en la calidad del suelo, el agua y el aire, así como en la fauna y la flora locales. Los resultados muestran que los residuos hospitalarios tienen una influencia perjudicial grande y muy significativa en la mayoría de los parámetros medioambientales de la zona donde se encuentra el vertedero municipal, incluyendo la contaminación del suelo, la degradación del paisaje, la mortalidad de plantas y animales y la extinción.

**Leal, (2020)**, cuya investigación sobre “Proponer guía de buenas prácticas orientadas a minimizar residuos sólidos llevados a botadero en edificación en altura”., tiene como objetivo proponer una guía para minimizar el volumen de residuos llevados a botadero en seis (6) construcciones de edificios habitacionales en altura, en Santiago de Chile. Además, tiene como resultado una tabla resumen en la cual se estructuran los principales materiales, usos y gestión que constituye la propuesta de Guía de buenas prácticas. Se concluye que el uso de una guía promueve la gestión responsable de los desechos sólidos generados en proyectos de construcción de viviendas, con el propósito de reducir su impacto al mínimo y estimular la implementación de prácticas adecuadas en la construcción de edificios residenciales.

### 1.2.2. Antecedentes Nacionales

**Tarrillo & Tenorio (2019)**, en su investigación titulada “Impacto ambiental del botadero ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe - 2019.”, se interesan por determinar el efecto ambiental del relleno sanitario de Ferreñafe en 2019. Utilizando una lista de verificación y una matriz de Leopold, la investigación es descriptiva. Los patrones de uso del suelo en el área de investigación están influenciados principalmente por la disponibilidad de agua y el clima. Se observan en los tres componentes ambientales: biótico, abiótico y suelo. La identificación de las actividades que potencialmente influyen en el medio ambiente, como los depósitos de basura, la quema, los olores, el reciclaje, la presencia de vectores y los lixiviados, en el vertedero de Ferreñafe, es el último paso de esta investigación.

**Jihuallanca (2020)** en la investigación titulada “Impacto ambiental del botadero controlado de residuos sólidos en el distrito de Sicuani, Canchis—Cusco”, donde se investigó si la zona cusqueña de Sicuani Canchis cuenta con una gestión de residuos sólidos, y se propuso averiguar qué influencia tenía en el medio ambiente. En este estudio cualitativo se empleó la matriz de Leopold (causa-efecto) como instrumento. En cuanto a la influencia sobre el medio físico, los resultados muestran que podría tener un efecto perjudicial sobre la calidad del suelo (-54), las aguas subterráneas (-65), la calidad del agua (-74), las emisiones de gases (-78), la calidad del aire (-82), el medio biológico (-18), el medio económico (-16) y el medio cultural (-16). La mayoría de las variables tienen consecuencias negativas, pero la agregación tiene un impacto económico positivo, por lo que la conclusión es que el vertedero controlado de Sicuani genera impactos negativos en la mayoría de los casos.

**Onque (2020)**, mediante su investigación sobre “Impactos ambientales por diferentes metodologías para un plan de manejo ambiental del botadero municipal de residuos sólidos del Distrito de Calca – 2020.”, investigó los efectos ambientales de varias técnicas para un plan de gestión de los residuos sólidos urbanos en el Distrito de Calca. En este estudio se emplean enfoques de investigación mixtos que son de naturaleza no

experimental, descriptiva y transversal. Estos métodos incluyen el uso de la matriz de Leopold, la matriz de Conesa y fichas de recopilación de datos. Los impactos más notables se relacionaron principalmente con la agricultura (-36), el paisaje (-42), la salud y la seguridad, el empleo (-50), y los resultados del método Conesa en términos de los efectos en el suelo y las aguas superficiales (-64). Otros impactos significativos abarcaron la generación de gases y olores, la degradación de la vegetación y la fragmentación del hábitat (-33), así como los efectos sobre la salud y el empleo (-60). Los segundos impactos más destacados estuvieron relacionados con los resultados del método Conesa en relación a la calidad del aire (-63), la cubierta vegetal, la agricultura y el empleo (-60). En conclusión, se evidencia que el vertedero municipal tiene repercusiones medioambientales y se recomienda que las autoridades locales lo gestionen como parte de una estrategia de gestión medioambiental propuesta

**Fernandez (2022)**, realizó un estudio sobre la “Gestión de residuos sólidos municipales y el impacto ambiental en el asentamiento humano de Túpac Amaru de Ate 2020.”. En donde se utilizó una estrategia cuantitativa, no experimental, transversal y correlacional. Cada variable se evaluó mediante una encuesta y un cuestionario. De los 218 encuestados, el 62,8 por ciento estima que el impacto ambiental es bajo, el 24,3 por ciento estima que el impacto ambiental es medio y el 12,8 por ciento estima que el impacto ambiental es alto; un alto porcentaje de los vecinos piensa que es bajo. Se puede concluir que en el asentamiento humano Tupac Amaru durante el año 2020, se establece una relación significativa entre la manera en que se manejan los residuos sólidos municipales y el impacto que esto tiene en el entorno ambiental.

### **1.2.3. Antecedentes Locales**

**Velasquez (2019)**, en la investigación titulada “Evaluación del impacto ambiental de los residuos sólidos generados en el cementerio del distrito de Paucarcolla”, en donde evalúa el efecto de los residuos sólidos del cementerio del distrito de Paucarcolla. Se emplea la técnica de Leopold para llevar a cabo una investigación descriptiva y no experimental. En donde, los resultados de este estudio indican que se observa un impacto ambiental total

de 71 efectos adversos: de estos, 35 se relacionan con el entorno físico, representando un 49,30%. Estos efectos incluyen microorganismos patógenos, metales pesados, isótopos radiactivos y dioxinas que pueden penetrar el suelo y alcanzar las aguas subterráneas. Además, se identificaron 5 impactos en el entorno biológico, que equivalen al 7,04% del total. Los elementos biológicos terrestres y marinos constituyen el 4%, mientras que los aspectos socioeconómicos conforman el 43%, incluyendo aspectos como el paisaje, la percepción de las consecuencias ambientales y la actividad comercial local. Factores como la subsidencia del suelo, la presencia de desechos y aguas residuales, la liberación de sedimentos como resultado de la erosión de residuos y escombros, así como la precipitación de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , se presentan como influencias sobre el ecosistema

**Mamani (2020)**, en su trabajo de investigación titulada “ Determinación de la Eficiencia en la Gestión de Residuos Sólidos en las Municipalidades Distritales de la Región de Puno-Perú.”, en donde evalúa los niveles de eficiencia en la gestión de residuos sólidos en las municipalidades distritales del departamento de Puno. El enfoque utilizado es el Análisis Envoltante de Datos (DEA). El diseño de investigación utilizado en este estudio se caracteriza por ser relacional y utilizar una técnica descriptiva. El estudio incluyó un total de 109 municipios de distrito, de los cuales se seleccionó una muestra de 72. En consecuencia, se observa que el 48,60% de los Municipios Locales realizan actividades de limpieza diaria, mientras que el 11,00% de ellos ejecutan tareas de limpieza interdiaria. Además, el 21,10% de los municipios realizan tareas de limpieza dos veces a la semana y el 18,30% una vez a la semana. Los hallazgos sugieren que los niveles de eficiencia en la gestión de la responsabilidad social (RS) de los gobiernos locales de Puno, que comprende 109 distritos, presentan variabilidad. Utilizando el DEA, se observa que del total de 109 municipios, sólo 72 demuestran eficiencia. Esto implica que aproximadamente el 66.06% de las municipalidades de la Región de Puno gestionan efectivamente la RS, mientras que el 33.94% restante son consideradas ineficientes.

**Palomino (2021)**, en la investigación titulada “Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos para la ciudad de Puno.”, donde diseña un programa para la gestión de los desechos sólidos urbanos (RSU) en la ciudad de Puno, con el objetivo de llevar a cabo una gestión efectiva y operativa que contribuya a la preservación y protección del entorno natural. La investigación es analítica tipo descriptiva y explicativa. La población constituye los 142 691 habitantes de la ciudad con una muestra de 67 viviendas. En consecuencia, la generación per cápita de residuos sólidos urbanos (RSU) en el área urbana de Puno se registró en 0,68 kg por día, lo que resulta en una producción total diaria de 120 toneladas métricas (TM). Esta cantidad sobrepasa la capacidad máxima de recolección y transporte establecida por la municipalidad local, que es de 80 TM por día. En consecuencia, queda un exceso de 40 Tm diarias que no pueden eliminarse adecuadamente. Los resultados indican que el sistema de manejo de residuos sólidos en la ciudad de Puno es inadecuado como resultado de fallas en su administración, recolección, transporte y programas de disposición final, que no se alinean con la demanda actual.

### **1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Diagnosticar el impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca del distrito de Pomata, 2022

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar cómo el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca, ubicado en el distrito de Pomata, impacta el entorno físico circundante.
- Analizar la influencia del botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en la diversidad biológica.
- Estudiar las repercusiones del botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en los aspectos socioeconómicos y culturales del Distrito de Pomata.

## CAPÍTULO II

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

#### 2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

##### 2.1.1. Impacto Ambiental

Es definido por Vilora et al. (2018), como “la modificación total y/o parcial perjudicial o positiva en los sistemas ambientales” inducida por el hombre. Existen estándares que se utilizan para determinar si algo es bueno o malo, los cuales se representan en términos de cualidades, que en conjunto ofrecen una visión sobre la verdadera naturaleza del criterio.

##### 2.1.1.1. Teoría base

Según Soto et al. (2018), los expertos de todo el mundo llevan muchos años desarrollando técnicas de evaluación del impacto ambiental. El auge de las nuevas mediciones se produjo hacia 1960. En 1968 se empleó por primera vez el método de Mc Harg para elegir la región de trazado de carreteras que menos afectaba al medio ambiente. Se basa en mapas de la capacidad de carga del territorio para mostrar qué lugares son los más adecuados o impactantes para una determinada acción.

También existe una subdisciplina conocida como psicología de la conservación del medio ambiente o de la sostenibilidad en la asignatura de psicología ambiental (Corral et al., 2019). La sostenibilidad se define como un conjunto de conductas que intentan preservar los recursos existentes y futuros del planeta. Se trata de esa serie de acciones en este hilo. Para ser autosostenible, la humanidad debe poner a otras personas y al tejido social por delante de los recursos naturales y el medio ambiente.

##### 2.1.1.2. Formas de impacto ambiental

En palabras de Alcca (2021), la influencia del medio ambiente puede clasificarse de tres maneras: directa, indirecta o sinérgica. Los efectos del comportamiento humano sobre la naturaleza están directamente relacionados con la ocurrencia de otros eventos se conocen como impactos directos; los que están indirectamente relacionados con la ocurrencia de otros eventos se conocen como impactos indirectos. Ambos tipos de impactos se producen cuando la acción humana tiene un impacto directo sobre los componentes del medio ambiente. Por último, un efecto sinérgico es un cambio en la naturaleza que se produce como consecuencia de las numerosas actividades y cuya incidencia final es superior a la suma de los efectos parciales de las alteraciones realizadas por cada una de las acciones que lo han creado.

#### 2.1.1.3. Clasificación de impactos ambientales

Los efectos ambientales también pueden dividirse en tres categorías: directos, indirectos y acumulativos, según Chango (2017). Las condiciones de sostenibilidad del medio ambiente o de sus componentes pueden mejorar o deteriorarse en función del impacto; los efectos positivos suponen una mejora de las condiciones de sostenibilidad del medio ambiente o de sus componentes. Pueden ser de escala local, regional o global, así como permanentes o transitorios en el tiempo. Los impactos permanentes son los que persisten en el tiempo, aunque no se tomen medidas para corregirlos, mientras que los efectos transitorios son los que se disipan una vez eliminada la fuente de contaminación.

#### 2.1.2. Contaminación Ambiental

La contaminación del medio ambiente se entiende como aquellos agentes físicos, biológicos o químicos en la naturaleza, ocasionando perjuicio en la salud y la seguridad de las personas, o impactando negativamente en la flora y la fauna del ecosistema, según la definición de Percca (2021).

#### 2.1.3. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Es una herramienta de gestión ambiental que se utiliza para evaluar los impactos ambientales positivos y negativos, así como comunicar beneficios y daños potenciales al medio ambiente, los que pueden ser causados o generados durante las siguientes fases:

1) construcción, 2) funcionamiento, 3) mantenimiento y 4) eventual desmantelamiento de un proyecto (Salazar, 2015).

#### 2.1.3.1. Monitoreo de impacto ambiental

Acorde et al. (2019), hay ocasiones en las que el monitoreo ambiental es necesario, pero debe ser flexible para tomar en cuenta eventos imprevistos o transitorios, tanto naturales como causados por el hombre. Para determinar las características ambientales o del entorno, identificar los impactos ambientales de los comportamientos humanos, obras o proyectos en sus distintas fases y conocer su variación y cambio en el tiempo; para asegurar que las acciones que se ejecuten no afecten al medio ambiente y por ende al ser humano, requiere de acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales. Además, el seguimiento ambiental puede utilizarse para garantizar que las medidas sugeridas por la evaluación de impacto ambiental se están aplicando de acuerdo con sus objetivos declarados, o para identificar y abordar cualquier problema que pueda haber surgido en la aplicación de estas medidas.

#### 2.1.4. Riesgo ambiental

Grau (2018), lo describe como la frecuencia con la que se produce un peligro ambiental o un fenómeno que afecta al ecosistema y a su biodiversidad. Éste puede ser de origen natural o antrópico.

Para salvaguardar y cuidar el medio ambiente, es necesario controlar o analizar estos factores. La ERM comienza con una evaluación exhaustiva de las amenazas potenciales para el medio ambiente. La evaluación de las amenazas potenciales implica examinar la probabilidad de que se materialicen y las repercusiones devastadoras que tendrán en caso de que se produzcan, en relación a diversas circunstancias. El objetivo de la evaluación de riesgos medioambientales es reunir información objetiva que pueda utilizarse para evaluar los peligros de una instalación en función de una serie de factores en la economía, sociedad y medioambiente (Palacin, 2020).



#### 2.1.4.1. Medio físico

El medio físico abarca la fisiografía, la geología, los recursos hídricos, los suelos, la sismicidad, el clima y meteorología, el monitoreo del aire, el caudal y calidad del agua y la calidad del ruido (Almendro, 2016).

#### 2.1.4.2. Medio biológico

El medio biológico abarca las zonas de vida, ecorregiones, ecosistemas y/o hábitats, dentro del cual se encuentran las áreas naturales protegidas, la flora y fauna (Almendro, 2016).

#### 2.1.4.3. Medio socioeconómico-cultural

Este medio abarca un estudio de la influencia social, el ambiente social, la población, el ambiente y variantes económicas, el ambiente cultural e incluso las costumbres y/o tradiciones del lugar (Almendro, 2016).

### **2.1.5. Botadero de residuos sólidos**

#### 2.1.5.1. Residuos sólidos

Los residuos sólidos, según Condori (2015), son materiales sobrantes de algo y que de modo aparente no sirven más, sin embargo, actualmente, residuo indica un material que tienen valor y que no automáticamente debería botarse. Además, inician con el hombre, puesto que es él quien los acrecienta, por lo que, los residuos sólidos son de 3 tipos: 1) según su origen, 2) según su gestión, y 3) según su peligrosidad.

Así también tenemos a los botaderos de residuos sólidos, que como define Orihuela Sotomayor (2018), son la agrupación excesiva e innecesaria de residuos en espacios de la sociedad, así como en áreas de la urbanización, en zonas rurales o baldías que ocasionan riesgos sanitarios o en el ambiente, también son llamadas basurales, por la similitud de características físicas, forma de tratar, efectos en la salud de la población y el impacto ambiental que generan, el cual puede ser positivo o negativo.

El impacto en el ambiente se produce como consecuencia de acciones antrópicas, y también a efectos de un fenómeno natural catastrófico. Una gran parte de actividades que el hombre realiza ocasionan daños irreversibles en el ambiente físico y en la forma en

que la población lleva su vida, como por ejemplo el manejo adecuado o no de los residuos sólidos (Palacin Luis, 2020).

#### 2.1.5.2. Botadero de residuos sólidos

Según Rojas Albitres (2019), la gestión de los residuos sólidos municipales es competencia del municipio, o puede contratar a un proveedor de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), pero debe hacerse de forma que se proteja la salud pública y se eviten los efectos nocivos para el medio ambiente, para lo cual se utilizan los botaderos, como medio de concentración de residuos sólidos de un lugar específico.

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016), los botaderos son la acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización.

## 2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 2.2.1 Botaderos de Residuos Sólidos

En esta ubicación se encuentra el destino final de los residuos sólidos comunitarios. Un vertedero es donde se arroja basura doméstica, comercial e industrial sin tratamiento ni disposición final (Rojas Albitres, 2019).. En estas instalaciones se acumulan residuos, que difieren en diseño y gestión. Los vertederos de desechos sólidos pueden dañar el medio ambiente si no se manejan adecuadamente (Palacin Luis, 2020)..

### 2.2.2. Impactos ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales

Según el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el impacto en el medio ambiente se mide en términos de cómo altera uno o más aspectos del entorno (Rojas Albitres, 2019).

Entorno físico: Los lixiviados de descomposición de residuos pueden contaminar el suelo y las aguas subterráneas a través de su eliminación. También puede degradar el suelo y cambiar el terreno.

Entorno biológico: Los desechos pueden alterar los ecosistemas naturales y promover vectores de enfermedades, dañando la flora y los animales locales. Esto puede dañar gravemente la biodiversidad y los ecosistemas.

Entorno sociocultural: La contaminación procedente de un vertedero puede perjudicar la salud y la calidad de vida de los habitantes cercanos. Restringir el crecimiento económico alrededor del sitio también podría dañar la economía local. Además, puede afectar la cultura y las costumbres comunales.

### **2.2.3. Evaluación de impacto ambiental**

Se debe estudiar la variable "Vertedero de Residuos Sólidos" para comprender cómo la eliminación inadecuada de basura causa problemas ambientales y sociales. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de un vertedero ayuda a identificar sus posibles consecuencias nocivas y proporcionar estrategias de mitigación. Es fundamental prevenir la contaminación del suelo y el agua, la pérdida de biodiversidad y las amenazas a la salud pública.

Son aquellos medios donde va a realizarse la investigación, de modo que serán entendidos como alteraciones geomorfológicas (relieve), edafológicas (suelos), hidrológicas (aguas) y atmosféricas, alteraciones en la flora y fauna, y; alteraciones en la población, economía y territorio (Lleo, 2017).

## **2.3. HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

El impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca tiene impacto negativo, del distrito de Pomata, 2022.

### **2.3.2. Hipótesis específica**

- El impacto ambiental causado en el medio físico del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca tiene impacto negativo, del distrito de Pomata, 2022.
- El impacto ambiental causado en el medio biológico del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca tiene impacto negativo, del distrito de Pomata, 2022.

- El impacto ambiental causado en el medio socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca tiene impacto negativo, del distrito de Pomata, 2022.

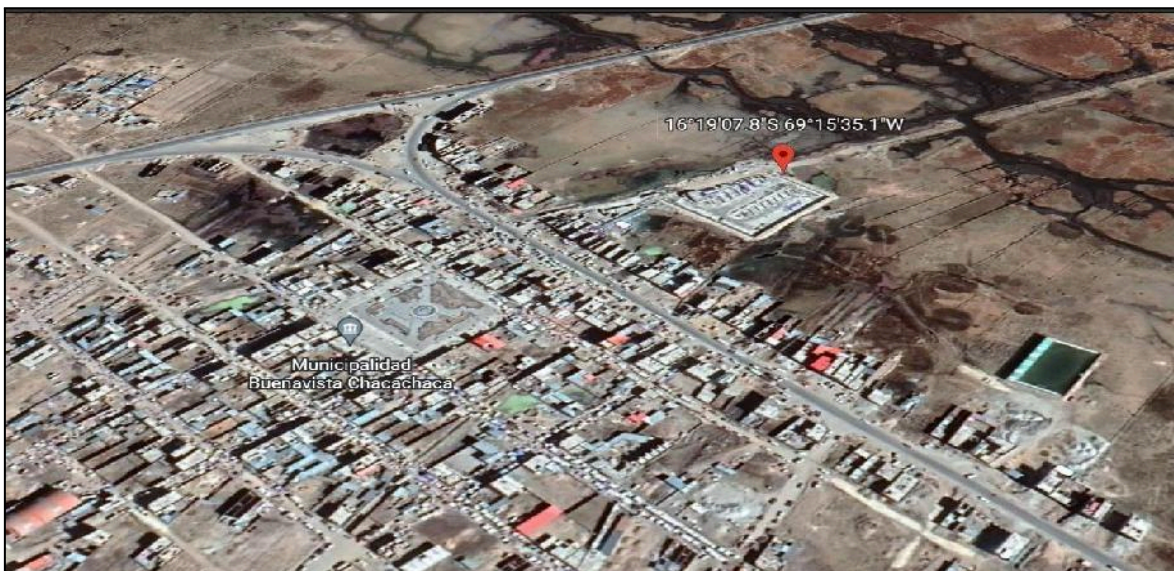
## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudios está en el Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, Provincia de Chucuito, en la región de Puno. Ubicado en el Altiplano, con Ubigeo 210406, a una altitud de 3831 m.s.n.m., con latitud sur  $16^{\circ} 19' 3.7''$  S (-16.31770666000) y longitud oeste  $69^{\circ} 15' 3''$  W (-69.25084127000).

Asimismo, el botadero de residuos sólidos municipales de este centro poblado se encuentra ubicado con latitud sur  $16^{\circ}19' 07.8''$  S (-16.318833) y longitud oeste  $69^{\circ}15' 35.1''$  W (-69.259759).



**Figura 01:** Georreferenciación del botadero de residuos sólidos municipales del centro poblado Buenavista Chacachaca.

Nota. La imagen representa la georeferenciación del botadero de residuos sólidos municipales del centro poblado Buenavista Chacachaca, el cual está ubicado en  $16^{\circ}19'07.8''S$   $69^{\circ}15'35.1''W$ , acorde a Google Earth.



**Figura 02:** Botadero de residuos sólidos municipales del centro poblado de Buenavista Chacachaca.

### 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1. Población de estudio

El área total del botadero es de  $108 m^2$ , la laguna que se encuentra su área total de materia de investigación es de  $557m^2$ , y la población total de la zona de estudio es de 74 familias del Centro Poblado Buenavista Chacachaca.

#### 3.2.2. Muestra

En cuanto a la muestra del botadero se consideró la misma área de  $108 m^2$ , en cuanto a la laguna se utilizó la misma área como muestra. En cuanto a la población en familias se aplicó el tipo de muestreo probabilístico, teniendo en cuenta 74 familias, usando la siguiente fórmula, se va a realizar el cálculo del número de muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

En el contexto de la estadística, se emplean las siguientes variables: 'n' para indicar el tamaño deseado de la muestra, 'N' para representar el tamaño total de la población, 'Z' como un parámetro estadístico que varía según el nivel de confianza (NC) deseado, 'e' para señalar el margen de error máximo aceptable en la estimación, 'p' que denota la probabilidad de que ocurra el evento en estudio (éxito), y 'q', que es igual a (1-p) y representa la probabilidad de que dicho evento no ocurra

Entonces, para la aplicación de la fórmula, se considera los siguientes valores:

	N	Z	p	q	e
PARÁMETRO	74	1.645	90%	10%	10%

Por lo cual, habiéndose aplicado, se obtiene que el tamaño de la muestra "n" es 23 familias del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca.

### 3.3 MÉTODOS Y MATERIALES

#### 3.3.1. Tipo y diseño de Investigación

El enfoque de investigación adoptado es de carácter descriptivo y tiene un diseño no experimental de tipo transversal. Este método se caracteriza por no implicar la manipulación intencionada de variables, y se centra principalmente en la observación de fenómenos tal y como se presentan en su entorno natural.

#### 3.3.2. Método

En el transcurso de esta investigación se empleó el Método de Evaluación de Impacto de Conesa Fernández. Según la descripción proporcionada por Bustamante (2022), este método se destacó entre los enfoques sistémicos más utilizados para la evaluación de impactos ambientales. Fue diseñado específicamente para evaluar los efectos asociados con proyectos de diversa índole

#### 3.3.3. Técnica

El presente estudio se llevará a cabo utilizando:

- Observación directa

- Encuesta
- Matriz de Conesa

#### **3.3.4. Instrumentos**

Los instrumentos utilizados, son los siguientes:

##### 1. Línea de Base:

###### a) Medio Físico

La evaluación de impactos en el botadero incluyó la medición de parámetros físicos cruciales, para lo cual se llevaron a cabo análisis detallados en el Laboratorio LABSAF. En el caso del suelo y el agua, se realizaron muestreos sistemáticos en diversas áreas del entorno del botadero. Asimismo, se realizó una revisión bibliográfica para analizar el contexto actual relacionado con la quema de residuos y los procesos asociados a las emisiones generadas. Esta revisión proporcionó una base sólida para la comprensión de los impactos físicos asociados al botadero.

###### b) Medio Biológico

Asimismo, para el monitoreo de flora se seleccionaron dos sitios para el monitoreo de flora: el sitio de impacto (cerca del botadero de residuos sólidos) y el sitio de referencia (a cierta distancia del botadero y con características similares al sitio de impacto). Se trabajó mediante el establecimiento de los transectos de 100 metros de longitud cada uno en cada sitio de monitoreo, uno en la zona de mayor impacto y otro en la zona menos impactada del sitio de referencia (Figura 3).

Posteriormente, se llevó a cabo la identificación de las variedades de plantas que se encontraban en una franja de 5 metros a ambos lados de los recorridos. Se procedió a medir la altura de estas plantas y se registró si tenían flores o frutos. Además, se realizó un cálculo de la diversidad de especies y de la cantidad de individuos por cada recorrido como parte de la evaluación del impacto ambiental causado por el vertedero de residuos sólidos (López y Parihuaman en 2018). De igual manera, se evaluó los parámetros para la calidad del agua y suelo dentro del área de influencia.





**Figura 03:** Zonas de transecto para el monitoreo de flora

c) Medio Socioeconómico y Cultural

Se llevó a cabo una encuesta detallada en la comunidad circundante al botadero con el objetivo de ubicar y entrevistar a las familias afectadas. La encuesta incluyó preguntas destinadas a comprender las actividades económicas, sociales y culturales de estas familias. La encuesta se diseñó para determinar la cantidad de familias afectadas directa o indirectamente por las operaciones del botadero. Además de recopilar información sobre las actividades económicas de las familias, se evaluaron los impactos ambientales relacionados con sus prácticas sociales y culturales.

Matriz, utilizando el Método de Conesa Fernandez

**Tabla 01:** Parámetros de evaluación del instrumento

n°	Descripción	Puntaje Asociado
1	Naturaleza	Impacto positivo (+1) o negativo (-1), reconociendo que no todos los impactos son negativos. +1 o -1
2	Intensidad	Grado de destrucción: baja (1), media (2), alta (4), muy alta (8), total (12). 1, 2, 4, 8, 12
3	Extensión	Área de influencia: puntual (1), parcial (2), extenso (3), total (8), crítico (12, asociado al total). 1, 2, 3, 8, 12
4	Momento	Plazo de manifestación: largo plazo (1), medio plazo (2), inmediato (4), crítico (>4). 1, 2, 4, >4
5	Persistencia	Permanencia de los efectos: fugaz (1), temporal (2), permanente (4). 1, 2, 4
6	Reversibilidad	Capacidad de recuperación natural: corto plazo (1), mediano plazo (2), irreversible (4). 1, 2, 4
7	Sinergia	Potenciación de la manifestación: sin sinergismo (1), simple (2), muy sinérgico (4). 1, 2, 4
8	Acumulación	Incremento progresivo del efecto: simple (1), acumulativo (4). 1, 4
9	Efecto	Relación causa-efecto: directo (1), indirecto (4). 1, 4
10	Periodicidad	Regularidad de la manifestación: irregular (1), aperiódico (2), días discontinuos periódico (4). 1, 2, 4
11	Recuperabilidad	Grado de reconstrucción por medios humanos: inmediata (1), medio plazo (2), mitigable (4), irrecuperable (8). 1, 2, 4, 8

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VI: Botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca.

VD: impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico – cultural.

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4.1. DIAGNÓSTICO DE MEDIOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICO

##### 4.1.1. Medio físicos

**Tabla 02:** Parámetros de calidad de suelos del botadero

Ensayo	Unidad	Valor
pH	und. pH	7.5
Conductividad Eléctrica	mS/m	37.9
Materia Orgánica	%	2.0
Nitrógeno	%	0.077
Fósforo	ppm	23.0
Potasio	ppm	410.52
<b>Análisis de Textura</b>		
Arena	%	54
Limo	%	41
Arcilla	%	5
Clase textural	--	franco Arenoso
<b>Cationes Intercambiables</b>		
Aluminio (Al)		0.00
Calcio (Ca)		9.40
Magnesio (Mg)	meq/100g	4.60
Sodio (Na)		0.00
Capacidad de Intercambio		16.20

En la tabla 2 se muestran los parámetros de calidad del suelo cercano al botadero. Estos resultados proporcionan información sobre las características del suelo analizado, incluyendo su acidez (pH), nutrientes disponibles (nitrógeno, fósforo, potasio), textura

(proporciones de arena, limo y arcilla), contenido de materia orgánica y presencia de cationes intercambiables, como calcio, magnesio y potasio, entre otros. En donde, se presenta se caracteriza por ser un suelo ligeramente alcalino, con un nivel moderado de salinidad (Viera et al., 2018). Con un nivel muy bajo de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, pero con una alta concentración de potasio, así como el aumento considerable de los cationes intercambiables, con una muy poca capacidad de intercambio catiónico del suelo (Carrizales y Panca, 2020).




**Tabla 03:** Parámetros de calidad de agua

Ensayo	Unidad	Valor			
Berilio	mg/L	0.048	0.06	0.058	0.067
Cobre	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmio	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Manganeso	mg/L	<0,5	71,276	<0,5	1
Zinc	mg/L	<0,05	<0,05	0	0
pH	unid.pH	7.47	7.49	7.06	9.09
Conductividad					
Eléctrica	mS/m	9.74	0.46	0.44	0.95
Calcio	mg/L	2.00	1.70	2.30	2.00
Magnesio	mg/L	2.90	2.10	2.30	2.00
Nitratos	mg/L	0.40	0.60	0.40	0.4

En la tabla 3 se presentan los parámetros de calidad del agua medidos en las estaciones de muestreo, donde se describieron los principales tipos de ensayos acordes a la categoría 3 de riego para vegetales y bebida para animales. Los resultados indicaron que cadmio, zinc, cobre, magnesio, nitratos, calcio y berilio no sobrepasaron los límites establecidos. Sin embargo, el manganeso superó el límite de 0.2 mg/L, y el pH mostró un valor que sobrepasó el límite de 8.5.

#### 4.1.2. Medio biológico

**Tabla 04:** Resultados de monitoreo biológico

Transecto	Nombre científico	Figura
TR-01	Hydrocotyle sp	
TR-01	Azolla sp	
TR-01	Erodium aethiopicum	

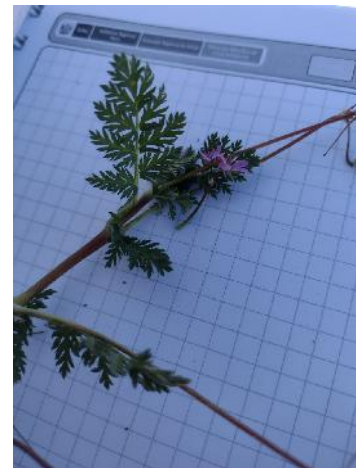
TR-01 Stipa ichu



TR-01 Perezia multiflora



TR-02 Pedicularia palustre



TR-02 Carex sp



TR-02 Subularia aquatica



TR-02 Medicago polymorpha



TR-02 Ranunculus peltatus





TR-02 *Antennaria pulcherrima*



TR-02 *Centaurea* sp.



TR-02 *Cyperus vaginatus*



TR-02 Schismus sp.



TR-02 Tillandsia sp




---

En la tabla 4 se muestran los resultados del monitoreo de flora por transectos lineales para un área de influencia directa e indirecta cercano al botadero. En donde, se encontraron 5 especies dentro del área de influencia y 10 especies fuera del rango del botadero. En donde se evidencia la presencia de *Hydrocotyle* sp y *Azolla* sp, los cuales cumplen un rol antagónico en el funcionamiento del ecosistema, debido a que si bien el género de *Azolla* permite un mejor sistema de tratamiento y principalmente la asimilación de nitrógeno (Chaux, 2011), se conoce que algunas especies del género *Hydrocotyle* tienen la propiedad de generar ácido málico y gálico,. lo que permite la quelación de metales pesados, así como estar asociados a la eutrofización de algunas lagunas altoandinas (Delgadillo, 2012).

#### 4.1.1. Medio socioeconómico

**Tabla 05:** Resultados del monitoreo social, económico

<b>Perfil de los encuestados</b>	
Madre	7
Padre	10
Hermano	1
Hijo	4
Abuelo	1
Hija	2
Tía	1
Sexo	
Femenino	13
Masculino	13
Edad	
18 a 25 años	6
26 a 33 años	7
34 a 41 años	3
42 a 49 años	5
50 años a más	5
Años de vida en la zona	
1 a 5 años	4
6 a 10 años	7
11 a 15 años	1
16 a 20 años	2
Más de 20 años	12
Trabajador activo	
Si	3
No	23
Sector productivo	
Comercio	11
Construcción	3
Agricultura y/o ganadería	6
Educación	2
Transporte	4
Ingresos mensuales (en soles)	
Entre 500 y 999	2

Entre 1000 y 1499	7
Entre 1500 y 1999	8
Entre 2000 y 2499	4
2500 o más	5
Persona vulnerable	
Adulto mayor de 60 años o más	6
Ninguno	19
Menor de 2 años	1
Personas por vivienda	
1 a 3 personas	5
4 a 6 personas	17
7 o más personas	4
Número de familias por vivienda	
1 familia	24
2 familias	1
4 familias	1
Servicio de la vivienda	
Electricidad y agua potable	18
Electricidad, agua potable y pozo séptico	4
Electricidad, agua potable, desagüe e internet	1
Sin especificación	2
Material de vivienda	
Noble	8
Rústico	17
Adobe	1
Educación	
Básica regular	20
Técnico	6
Ingreso total por familia (en soles)	
Menos de 1000	3
Entre 1000 y 1999	8
Entre 2000 y 2999	6
Entre 3000 y 3999	3
4000 o más	5
Gasto por servicios básicos (en soles)	
Menos de 100	6

Entre 100 y 199	3
Entre 200 y 299	5
Entre 300 y 399	4
400 o más	8
Importancia de manejo de residuos sólidos	
Sí	26
Frecuencia de recojo de basura	
Una vez a la semana	9
Dos veces por semana	4
Ninguna	13
Cantidad de contenedores del distrito	
Insuficiente	26
Presencia de vectores en botaderos	
Sí	26
Conocimiento sobre el botadero del distrito	
Sí	16
No	10
Participación en programa de segregación de residuos	
Sí	4
No	22
Lugar donde consumen agua sus animales	
Río cercano	14
Lago cercano	7
Agua subterránea	1
Sin especificación	4
Destino de animales	
Comercialización	14
Autoconsumo	7
Comercialización y autoconsumo	4
Ninguno	1
Enfermedades de animales	
Parásitos	11
Ninguna	7
Diarrea	3
Gripe	1

Asma	1
Malestar estomacal	1
Muerte instantánea	1
Tratamiento en caso de enfermedad	
Posta médica	11
Medicina natural	5
Sin especificación	1

---

En la tabla 4 se observan los resultados del monitoreo social, económico y cultural de los pobladores aledaños al proyecto, en donde se describe lo siguiente:

- Perfil de los encuestados: Se encuestaron a 26 personas representando diferentes roles en el hogar, donde los jefes de hogar, madres y padres fueron los más frecuentes. El grupo estaba equilibrado en cuanto al sexo, con 13 mujeres y 13 hombres. La edad de los encuestados varió ampliamente, con una distribución significativa en el rango de 26 a 49 años (81 %) y una minoría de personas mayores a los 50 años (19 %).
- Estabilidad en la zona y ocupación: La mayoría de los encuestados han vivido en la zona por más de 20 años, lo que indica una estabilidad significativa en la comunidad. La mayoría no se encuentra trabajando actualmente, ya que solo tres personas se identificaron como trabajadores activos (). En cuanto a la actividad laboral, el comercio es el sector más representativo, seguido por la agricultura y/o ganadería y la construcción.
- Ingresos y condiciones de vivienda: Los ingresos mensuales por familia variaron ampliamente, predominando aquellos con ingresos entre 1000 y 1999 dólares. La cantidad de personas por vivienda también tuvo una variación considerable, con la mayoría de viviendas albergando entre 4 a 6 personas. La gran mayoría de viviendas son de material rústico o noble.
- Educación y gastos básicos: En cuanto a la educación, la mayoría de los encuestados tienen una educación básica regular, con solo 6 personas con estudios técnicos. Los gastos por servicios básicos como electricidad, agua y recolección de

basura también presentaron una amplia variabilidad, siendo la mayoría de encuestados los que gastan entre 100 y 299 soles en estos servicios.

- Gestión de residuos y salud de animales: Todos los encuestados manifestaron la importancia de la gestión adecuada de residuos sólidos. Sin embargo, solo cuatro personas reportaron estar participando en algún programa de segregación de residuos. En cuanto a la salud de los animales, se reportaron casos de enfermedades, principalmente parasitosis, en varios hogares.
- Agua y cuidado de animales: La mayoría de encuestados tiene acceso a fuentes de agua cercanas, como ríos o lagos. El destino de los animales varía, siendo la comercialización la opción más común, seguida por el autoconsumo.
- Conocimiento sobre el botadero del distrito: La mitad de los encuestados manifestaron tener conocimiento sobre el botadero del distrito.

## 4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS

**Tabla 06:** Matriz de verificación de impacto ambiental

Actividades	Componentes/subcomponente/factor ambiental									
	Diversidad biológica		Estética		Socioeconómico		Socioeconómico		Socioeconómico	
	Aire	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Infraestructura y servicios	Seguridad y limpieza a zonal	Salud poblacional	Salud laboral	Habitabilidad
Disposición de residuos	X	O	X	X	O	O	X	O	O	X
Compactación de residuos	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O





sólidos	X			X
Acumulación		O		O
de residuos	X		X	X
sólidos		O		O
Quema de	X		X	X
residuos	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X
	O		O	O
	X		X	X

En la tabla 6 se describe la matriz de verificación del impacto ambiental, donde se consideraron los procesos relacionados con las actividades diarias de un botadero, con el objetivo de medir el impacto ambiental en los factores de aire, suelo, agua, diversidad biológica y aspectos socioeconómicos del C.P. Buenavista Chacachaca. Se priorizó especialmente la calidad del aire para todos los componentes desarrollados dentro de este tipo de botadero, así como el impacto en la calidad del suelo, y de manera sobreestimada a nivel terrestre, con un enfoque en la calidad del agua. Por otro lado, también se identificó un impacto a nivel estético, de seguridad y limpieza zonal, siendo de menor magnitud en cuanto a la salud y habitabilidad. Esta información nos permitirá describir cómo impacta a través de promedios ponderados en la matriz de Conesa Fernández.

**Tabla 07:** Matriz de impactos por componente ambiental

<b>Componentes</b>	<b>Factor ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Actividad de impacto ambiental</b>
Aire	Gases	Los botaderos producen gases como metano y dióxido de carbono como resultado de la descomposición de los residuos. Estos gases contribuyen al calentamiento global y al cambio climático, aumentando la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.	Disposición de residuos Compactación de residuos sólidos Acumulación de residuos sólidos Quema de residuos
	Material particulado	La actividad del botadero puede generar material particulado en forma de polvo y partículas finas que se dispersan en el aire. Estas partículas pueden causar problemas respiratorios y afectar la calidad del aire en las zonas cercanas al botadero.	Quema de residuos
	Olores	La descomposición de los residuos en el botadero produce olores desagradables que pueden extenderse por la zona circundante. Estos olores pueden generar molestias a las comunidades cercanas y afectar la calidad de vida de las personas que viven en las proximidades.	Disposición de residuos Compactación de residuos sólidos Acumulación de residuos sólidos Quema de residuos
Suelo	Calidad	Un botadero puede afectar negativamente la calidad del suelo debido a los lixiviados generados por la descomposición de los residuos. Estos lixiviados contienen sustancias contaminantes que pueden infiltrarse en	Disposición de residuos Compactación de residuos sólidos

			<p>el suelo, afectando su composición química y biológica. Esto puede comprometer la fertilidad del suelo, reducir la disponibilidad de nutrientes esenciales para las plantas y contaminar los acuíferos subterráneos</p>	<p>Acumulación de residuos sólidos</p> <p>Quema de residuos</p>
	Estabilidad		<p>La acumulación de residuos en un botadero puede alterar la estructura y la capacidad de retención de agua del suelo. Además, la falta de vegetación debido a la presencia del botadero puede provocar una mayor susceptibilidad a la erosión.</p>	<p>Compactación de residuos sólidos</p>
	Calidad		<p>Los lixiviados generados en un botadero pueden filtrarse en los acuíferos subterráneos y contaminar las fuentes de agua. Esto representa un riesgo para la salud pública y la biodiversidad acuática.</p>	<p>Disposición de residuos</p> <p>Acumulación de residuos sólidos</p>
Agua		Consumo	<p>Los botaderos requieren de agua para diversos fines, como la compactación de los residuos y el control del polvo. Además, si no se implementan medidas adecuadas de gestión de lixiviados, el agua utilizada en el botadero puede contaminarse y no ser apta para su reutilización o devolución al medio ambiente.</p>	<p>Disposición de residuos</p>
Diversidad biológica	Flora	Terrestre	<p>Los botaderos pueden tener un impacto negativo en la flora terrestre cercana. La acumulación de residuos impide el crecimiento de plantas y la colonización de especies nativas. Además, los lixiviados y gases liberados pueden ser</p>	<p>Disposición de residuos</p> <p>Compactación de residuos sólidos</p>

		tóxicos para las plantas, afectando su salud y supervivencia.	Acumulación de residuos sólidos
			Quema de residuos
Estético e interés humano	Paisaje	Un botadero puede tener un impacto negativo en el paisaje, ya que la acumulación de residuos puede alterar la estética del entorno. La presencia visible del botadero puede afectar la calidad visual del paisaje y disminuir el valor estético de las áreas circundantes. Esto puede tener implicaciones para el turismo y la atracción de inversiones en la zona.	Disposición de residuos Compactación de residuos sólidos Acumulación de residuos sólidos
			Quema de residuos
Socioeconómico	Infraestructura y servicios	La presencia de vehículos de transporte de residuos que ingresan y salen del botadero puede generar riesgos para la seguridad vial. El tráfico de camiones pesados y el acceso a carreteras cercanas pueden aumentar la posibilidad de accidentes de tránsito. Además, la acumulación de residuos en las vías de acceso al botadero puede dificultar la visibilidad y la circulación segura de los vehículos. La presencia de residuos dispersos fuera del área del botadero debido a la falta de medidas adecuadas de gestión puede afectar la apariencia y limpieza de las comunidades cercanas. Esto puede generar un entorno desfavorable para los residentes y afectar la calidad de vida en la zona.	Disposición de residuos Compactación de residuos sólidos Acumulación de residuos sólidos
			Quema de residuos
Calidad de vida	Salud poblacional	Los botaderos pueden tener impactos negativos en la salud de las personas	Disposición de residuos

vida	que viven en las proximidades. La exposición prolongada a olores desagradables y contaminantes del aire provenientes de los residuos puede afectar la salud respiratoria de la población.	Acumulación de residuos sólidos Quema de residuos
Habitabilidad	La presencia de un botadero puede afectar la habitabilidad de las áreas cercanas. El ruido, los olores y la contaminación pueden generar un entorno incómodo y poco saludable para quienes viven en las proximidades. Esto puede afectar la calidad de vida de la población y generar conflictos sociales.	Disposición de residuos Acumulación de residuos sólidos Quema de residuos

---

**Tabla 08:** Matriz de impactos por el método de Conesa Fernandez

Componentes	Factor ambiental	Actividad de impacto ambiental	Signo	Inte nsi dad	Exte nsi on	Mo men to	Pers iste ncia	Pers o	Rev ersi bilid ad	Rec up abi lidad	Si ne rgi dad	Acum ulació n	Efec to	Peri odic idad	Signifi cancia	Interpre tación	
Físico	Aire	Disposición de residuos	-1	2	1	4	2	2	2	4	2	1	1	4	28	Moderado	
			-1	2	1	2	2	2	4	2	4	2	1	1	2	24	Irrelevante
			-1	2	1	4	2	2	4	2	4	2	1	4	2	29	Moderado
	Material particulado	Quema de residuos	-1	4	2	4	1	4	8	2	1	4	1	4	1	41	Moderado
			-1	2	2	4	1	4	2	2	2	1	4	1	29	Moderado	
			-1	4	2	4	2	1	4	2	2	1	4	1	4	36	Moderado
	Olores	Disposición de residuos	-1	4	2	4	2	1	2	1	2	2	1	4	4	36	Moderado

Calidad	Compactación de residuos sólidos	-1	4	2	4	2	1	2	2	1	1	2	1	2	31	Moderado		
		-1	4	2	4	2	1	2	2	1	4	2	2	1	2	34	Moderado	
	Suelo	Quema un de residuos	-1	8	2	4	2	1	2	2	1	4	1	4	1	45	Moderado	
			-1	2	2	2	4	2	4	2	1	1	4	1	4	30	Moderado	
	Estabilidad	Compactación de residuos sólidos	-1	2	2	2	4	2	4	2	1	4	2	4	2	34	Moderado	
			-1	4	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4	2	40	Moderado	
	Agua	Quema de residuos	-1	2	2	4	4	4	4	2	1	4	1	4	1	34	Moderado	
			-1	2	1	1	4	2	2	2	1	4	2	2	1	26	Moderado	
	Calidad	Disposición de residuos	-1	2	4	4	2	1	2	2	1	1	2	2	1	4	31	Moderado
			-1	2	4	4	2	1	2	2	1	1	2	2	1	4	31	Moderado





Infraestructura y servicios zonales	Disposición de residuos	-1	2	1	2	2	4	1	2	1	4	4	4	28	Moderado
	Compactación de residuos sólidos	-1	2	1	2	2	4	1	2	4	4	2	2	29	Moderado
	Acumulación de residuos sólidos	-1	2	1	2	2	4	1	2	4	4	2	2	29	Moderado
	Quema de residuos	-1	2	1	2	2	4	4	2	1	4	1	1	28	Moderado
	Disposición de residuos	-1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	4	4	25	Irrelevante
Salud poblacional	Acumulación de residuos sólidos	-1	4	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	29	Moderado
	Quema de residuos	-1	4	2	2	2	2	8	2	1	4	1	38	Moderado	
	Disposición de residuos	-1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	4	23	Irrelevante	
Calidad de vida	Acumulación de residuos sólidos	-1	2	1	1	2	2	4	2	4	1	2	24	Irrelevante	
	Quema de residuos	-1	2	1	1	2	2	8	2	1	1	1	26	Moderado	
	Disposición de residuos	-1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	4	23	Irrelevante	
Habitabilidad	Acumulación de residuos sólidos	-1	2	1	1	2	2	2	2	4	1	2	24	Irrelevante	
	Quema de residuos	-1	2	1	1	2	2	8	2	1	1	1	26	Moderado	

En la tabla 8, se presentan los principales procesos relacionados con el impacto significativo del botadero en distintos componentes ambientales y sociales. A continuación, se detallan los componentes de la matriz:

- En cuanto a la intensidad de los impactos, se destaca que los principales factores de destrucción se encuentran en un nivel medio-alto. Esto se debe a la emisión de gases, la compactación que afecta las propiedades fisicoquímicas del agua y el suelo, y la destrucción parcial de la flora terrestre, limitando la propagación de semillas. Además, el impacto directo en el paisaje es significativo debido a la presencia de microplásticos, así como otros compuestos que pueden estar presentes en los residuos y lixiviados. Estos también influyen en la salud poblacional, ya que pueden afectar el alimento de los animales que habitan cerca de las lagunas, comunes sitios de abastecimiento de agua para ellos.
- Respecto a la extensión de los impactos, la mayoría suele ser parcial, ya que los componentes tienden a distribuirse durante el impacto. Algunos ejemplos de impacto parcial incluyen el consumo de agua, la disposición de residuos y el efecto sobre el paisaje. Sin embargo, algunos factores, como la distribución de material particulado o gases contaminantes, pueden tener una extensión más amplia, categorizando como impactos de mayor alcance (categoría 2).
- En términos del momento de manifestación del impacto, se encontró que la mayoría de los efectos son inmediatos, como las condiciones atmosféricas y algunos impactos en la salud pública, y la habitabilidad del terreno. Sin embargo, existen efectos de impacto retardado, como la degradación de la salud pública y la habitabilidad. Algunos procesos, como la quema de residuos o la alteración de la calidad del aire y del suelo, tienen efectos que se manifiestan a mediano plazo.

- En relación a la persistencia, algunos efectos pueden ser temporales, mientras que pocos casos son permanentes. Factores como la calidad del suelo, la quema de residuos y la pérdida de flora debido a la quema son considerados permanentes.
- La reversibilidad y recuperabilidad de los procesos juegan un papel crucial. Algunos impactos son reversibles, lo que significa que pueden revertirse de forma natural, como en el caso de los suelos. Por otro lado, la recuperabilidad depende de la acción humana, como en el caso de las emisiones de gases producidas por la quema de residuos.
- En términos de sinergia, se destaca que todos los procesos están directamente relacionados entre sí, lo cual debe ser considerado en la gestión y mitigación de impactos.
- En cuanto a la acumulación, la mayoría de los impactos son fugaces y no progresivos. Sin embargo, algunos, como la compactación y acumulación de residuos sólidos, pueden aumentar progresivamente la probabilidad de reducir la calidad del suelo y la estabilidad del territorio.
- En lo que respecta al efecto, se encontró que la mayoría de los impactos son directos, estando directamente relacionados con las condiciones y características de cada proceso. Algunos efectos, como la disposición de residuos en la calidad del agua y la dispersión de material particulado, son indirectos, teniendo consecuencias posteriores, como la acumulación o la quema de residuos a lo largo del tiempo.
- La periodicidad de los impactos varía, siendo algunos esporádicos, irregulares o discontinuos, mientras que otros son continuos y representativos. Ejemplos de esto incluyen las acciones biológicas producidas en la disposición de residuos o los procesos de metanogénesis y acidogénesis que producen metano. También se observó que la compactación de residuos genera olores inmediatos que persisten mientras los residuos permanezcan en un lugar determinado.

La gestión adecuada de los residuos sólidos es un tema que se debe de abordar en el medio ambiente y en la salud de las comunidades. principalmente en aquellas las cuales no cuentan con servicios básicos. Chucos, (2020) en su investigación apoya la visión de analizar por los componentes físicos, biológico y socioeconómicos. En donde se describió que el aspecto socioeconómico, se determinó que el efecto más notable es el perjuicio en la salud de las personas, ocasionado por la emisión de olores desagradables, con una relevancia de -64 en términos de importancia. En el componente físico, el impacto más significativo corresponde a la alteración de la calidad del suelo debido a la generación de lixiviados, con una importancia valorada en -71. Mientras que en el aspecto biológico, el efecto más sobresaliente es la reducción de la cobertura vegetal causada por la eliminación de la vegetación, con una importancia valorada en -59. Los cuales se asocian a nuestros resultados por los análisis realizados.

Asimismo, este modelo de evaluación se realiza en diversas investigaciones sobre diversos botaderos y vertederos en diferentes localidades. Los botaderos a cielo abierto constituyen una de las principales fuentes de contaminación ambiental causadas por la disposición, acumulación, compactación y quema de residuos sólidos (Lopez y Parihuaman, 2018). Estos lugares generaban malos olores que afectan la calidad del aire, atrayendo insectos y plagas que propagaban enfermedades a la población cercana (Palacin & Pacheco, 2020) . Además, los lixiviados resultantes de la descomposición de los residuos contaminan el suelo y pueden filtrarse hacia las fuentes de agua subterránea, comprometiendo la calidad del agua para consumo humano y uso agrícola. Asimismo, se obtuvo una alteración tras el aumento de en el pH causado por estos lixiviados (Carrizales, y Panca, 2020).

La mayoría de los botaderos siguen siendo el destino final de los residuos sólidos en muchos distritos y ciudades. Esto indicaba una deficiencia en la gestión de residuos en el país, ya que no se estaban implementando adecuadamente alternativas más sostenibles

como la economía circular o la implementación de rellenos sanitarios. (Palomino & Arlin, 2020).

A través de diferentes metodologías, los estudios permitieron cuantificar y valorar los impactos ambientales en aspectos físicos, biológicos y sociales. Los resultados señalaron la urgencia de tomar acciones para mitigar estos impactos negativos y buscar soluciones más adecuadas y sostenibles en la gestión de residuos sólidos (Zuñiga y Urquizo, 2021). Siendo, una metodología aplicable en diferentes sectores productivos en proyectos privados, siendo lo más importante el criterio y validación de datos (Valerio, 2019).

#### **4.2.1. Impactos físicos**

En el análisis de suelos se determinó la presencia de muy bajos niveles de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico, esto se puede ver relacionado por las condiciones más acentuadas en términos de estabilidad y compactación del suelo, especialmente asociado a la quema de residuos que podía conducir a la propagación de microplásticos y afectar la salud de los ecosistemas (Petrović et al., 2023). Asimismo, el tipo de los desechos, las condiciones climáticas y el manejo de residuos plásticos, ejercen una influencia significativa en los niveles de concentración de material particulado en el entorno de los botaderos, por lo que se ve reflejado en los altos valores de calcio y potasio un bajo nivel de nitrógeno y fósforo. Además, Viera et al. (2018) reporta niveles similares asociados al pH y conductividad, el cual determina que el impacto será consecuencia directa de la lixiviación en las sales, ocasionando que el suelo sea alcalino con un nivel moderado de salinidad, siendo el proceso de acumulación de residuos el más significativo (40) descrito en nuestra investigación. Sin embargo, el potasio presente en el suelo afecta negativamente en el desarrollo vegetativo. Carrizales y Panca (2020) reportan niveles muy diferentes a la concentración habitual, siendo la presencia de la laguna y la presencia de eutrofización causantes en el nivel de este componente.

En el ámbito de la calidad del agua, se encontró una mayor fracción de evaluación con un carácter moderado. La acumulación de residuos sólidos en el distrito podría alterar las características fisicoquímicas del agua a través de la percolación de los lixiviados presentes. Además, que se debe de considerar la presencia de agentes patógenos y virus existentes que se han detectado en lugares cercanos a botaderos, afectando a la salud pública y la sanidad animal (Anand et al., 2022). De igual manera, se determinó aguas residuales contaminadas por botaderos son un problema ambiental global, indicando que países en desarrollo y las zonas tropicales tienen mayores concentraciones de contaminantes, ocasionado principalmente por los residuos orgánicos en el desperdicio de alimentos, afectando a las aguas subterráneas (Ma et al., 2022), así como el aumento de parámetros fisicoquímicos del agua (DQO, DBO5, nitrógeno amoniacal, sulfato, cloridion, potasio, cadmio, cromo, hierro, níquel y plomo), relacionadas a nuestra investigación, sin embargo es irrelevante a nivel de consumo humano (21), debido a que en la evaluación social se describe que solo es utilizado para consumo de ganado caprino. Pero si es significativo con respecto a calidad por el incumplimiento de normativa nacional de estándares de calidad de agua en categoría 3 para animales (40).

Por lo tanto, se identificó que la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) era una estrategia fundamental para enfrentar esta problemática. Esto implicaba no sólo la modernización de infraestructuras y tecnologías, sino también la promoción de la participación ciudadana en la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos (Arteaga et al., 2023). La educación ambiental y la concientización fueron herramientas valiosas para fomentar cambios de hábitos en la población, para lograr una gestión más responsable de los residuos. Asimismo, esta propuesta de gestión buscaba generar economías de escala y reducir costos, pero no se enfocó en evaluar la eficacia de diversos enfoques de cooperación en los aspectos sociales y ambientales. El estudio analizó cómo la colaboración internacional, desde enfoques indirectos hasta colaborativos, impactó en los indicadores de GIRS (Villalba et al., 2022).

De igual manera, uno de los principales impactos identificados estuvo relacionado con la calidad del aire, donde la propagación de contaminantes podría generar una pluma de contaminación e incluso ocasionar fenómenos como la lluvia ácida, generando efectos irreversibles en el entorno debido a la quema de residuos no orgánicos (Pathak et al., 2023). Principalmente, el material particulado 2.5 liberado por los desechos electrónicos posee una alta citotoxicidad, por lo que es necesario implementar medidas especiales para mitigarlo, por lo el carbono elemental, los metales pesados y los PAH nitrados poseen una alta biorreactividad (Wang et al., 2020).

No obstante, se detectaron problemas significativos, como la producción de gases perjudiciales y la liberación de sustancias contaminantes en la atmósfera a raíz de la incineración de los desechos, lo que contrastaba con los gases de efecto invernadero de origen natural originados por las actividades humanas y la quema de residuos. (Vallejo, 2017).

#### **4.2.2. Impactos biológicos**

En lo que respecta a los factores biológicos, se enfocó en el impacto sobre la flora y se destacó la importancia de la recuperabilidad del ecosistema, especialmente en la remediación y restauración de áreas afectadas como la laguna eutrofizada descrita en el monitoreo. Se observó que a mayor distancia de la laguna, la cantidad de especies se incrementó asociado a la distribución de la flora y a la pendiente del terreno. En donde, la quema de residuos sólidos se identificó como un impacto ambiental significativo en la recuperabilidad, causando la dispersión de microplásticos, reducción de carga orgánica y pérdida de biodiversidad en el suelo (Petrović et al., 2023). Asimismo, la presencia de especies antagonistas como el *Hydrocotyle* sp y *Azolla* sp son el resultado de la acumulación de lixiviados. Chaux, (2011) reporta el uso de *Azolla* para reducir los niveles altos en nitrógeno de aguas residuales, mientras que Delgadillo (2012) describe a que el género *Hydrocotyle* poseen la propiedad de complejación o quelación de metales



pesados dentro de estos ecosistemas, lo que ocasiona los altos niveles de eutrofización, reduciendo en el balance hídrico y si se replica en ecosistema de mayor longitud el impacto sería más significativo. Por otro lado, considerando que el agua que recarga a este cuerpo hídrico inicialmente no pueda verse drenado o desaparecer, debido a que sus aguas provienen de las vertientes del Lago Titicaca, pero si son focos de contaminación ocasionado una reducción en la salud ambiental a largo plazo, por lo tanto la quema y acumulación de residuos son de carácter moderado (30 - 40) en este punto de evaluación.

#### **4.2.3. Impactos socioeconómicos**

En el ámbito socioeconómico, se determinó un impacto moderado y relevante, destacando la quema de residuos como uno de los principales responsables de afectar el paisaje, la salud poblacional y la habitabilidad (Sosa, 2021). Se subrayó la dificultad de restaurar de manera natural los efectos ocasionados por la presencia de microplásticos, quema o alteración del suelo. Aunque los aspectos socioculturales presentaron un menor impacto, se enfatizó la importancia de considerar la caracterización de la población y los posibles efectos relacionados con la vulnerabilidad (Palacin y Pacheco, 2020). Se resaltó la necesidad de investigaciones futuras para abordar cómo actuar en función de la problemática estudiada y sus puntos focales. Es crucial considerar estrategias para mitigar los efectos a largo plazo y desarrollar medidas de gestión sostenible que atiendan las necesidades del distrito (Barranza y Jimenez, 2022).

Por otro lado, se destacó el impacto negativo que estos botaderos tenían en la calidad de vida de las comunidades cercanas. Los malos olores, la presencia de plagas y la contaminación visual afecta la percepción ambiental, generando conflictos entre la población y las autoridades (Torres, 2021). La salud de las personas también se veía afectada por las enfermedades respiratorias y gastrointestinales asociadas a la exposición a estos entornos insalubres (Cruz, 2015), presentando con mayor frecuencia a

aquellos que se encuentran más expuestos a los vectores y enfocado a las poblaciones vulnerables. Estos vectores son más transmisibles aquellas personas que dan de beber a sus animales en lugares cercanos a la laguna, lo que lleva a describir que la quema y acumulación de residuos son los principales en el ámbito de evaluación de impacto socioeconómico (40), debido a que más del 50% de la población muestreada depende de esta actividad y no cuenta con un servicio sanitario adecuado.

Finalmente, es necesario adoptar medidas efectivas para abordar los problemas generados por los botaderos y vertederos de residuos sólidos para que las autoridades implementen políticas que promuevan la sostenibilidad en la gestión de residuos, reduciendo el impacto negativo en el ambiente y mejorando la calidad de vida de las comunidades afectadas.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** La investigación efectuada en el Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata durante 2022, ha facilitado un diagnóstico del impacto ambiental causado por el botadero de residuos sólidos municipales. Este estudio abarcó de manera integral las dimensiones física, biológica, y socioeconómico-cultural, utilizando como herramienta clave la metodología de Conesa Fernández. En donde se determinó que la quema de residuos es aquel proceso que impacta más negativamente sobre todos los componentes del estudio, esto permite identificar y medir de manera precisa los efectos en diferentes esferas dentro de la evaluación de impacto ambiental.

**SEGUNDA:** En la evaluación del impacto ambiental causado en el medio físico del botadero de residuos sólidos se determina que existe un impacto negativo en las propiedades del suelo y en la calidad del agua, esto causado por la acumulación de los residuos sólidos, generando percolación e infiltración. Asimismo, se considera de manera teórica el impacto significativo a la quema de los residuos dentro de las actividades en el botadero en el aspecto de gases, material particulado y los olores.

**TERCERA:** Para la evaluación del medio biológico del botadero de residuos sólidos se describe que tras la evaluación en la cobertura vegetal existe una diferencia en los transectos evaluados, siendo esta afectada por la compactación y los microplásticos presentes tras la quema de residuos, encontrándose una diferencia del 50% en la cantidad de especies.

**CUARTA:** Con respecto al monitoreo social, económico y cultural se obtuvo un diagnóstico en donde se siguieron evaluaciones periódicas dentro del área de influencia, determinando que la salud poblacional en relación al paisaje son los impactos más significativos en donde la quema de residuos sólidos dentro del botadero impacta. Resaltando los factores de riesgo asociadas al agua y cuidado de animales, debido a que este mismo impacta directamente al recurso hídrico más próximo a la localidad.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** A los investigadores ambientales y gestores de políticas ambientales: Implementar indicadores para el monitoreo periódico del impacto en la flora local, permitiendo a investigadores y gestores ambientales medir los cambios para evaluar el estado de la vegetación a lo largo del tiempo.

**SEGUNDA:** A los científicos sociales y encuestadores: Utilizar herramientas adicionales como el alfa de Cronbach, utilizado para validar los resultados de las encuestas, esto por medio en la recopilación de información. Esta herramienta, útil para científicos sociales y encuestadores, complementarán los datos obtenidos y facilitarán una comprensión integral del impacto en la comunidad.

**TERCERA:** A las organizaciones comunitarias y autoridades locales: Establecer un mecanismo abierto de participación ciudadana, incentivando la inclusión activa de la comunidad. Organizaciones comunitarias y autoridades locales pueden utilizar plataformas virtuales y reuniones presenciales para asegurar un mayor alcance en la toma de decisiones colaborativas.

**CUARTA:** A los especialistas en salud pública y ecología: Implementar metodologías en el monitoreo de la calidad ambiental, como sistemas de monitoreo microbiológico, serán valiosas para especialistas en salud pública y ecología, permitiendo evaluar la calidad de aguas subterráneas y analizar sedimentos cercanos al botadero.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbasi, S. A. (2018). The myth and the reality of energy recovery from municipal solid waste. *Energy, Sustainability and Society*, 8(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0175-y>
- Alcca, E. A. (2021). Evaluación de impactos ambientales ocasionados por la extracción de arena en la quebrada Sallagueña del Distrito de Laraqueri-2020. [Tesis de pregrado, Universidad Privada San Carlos].
- Almendo, F. (2016). Estudio de impacto ambiental del Proyecto de Explotación Minera Poshan en el distrito Guzmango/Tantarica—Contumaza—Cajamarca. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego] <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2037>.
- Anand, U., Li, X., Sunita, K., Lokhandwala, S., Gautam, P., Suresh, S., Sarma, H., Vellingiri, B., Dey, A., Bontempi, E., & Jiang, G. (2022). SARS-CoV-2 and other pathogens in municipal wastewater, landfill leachate, and solid waste: A review about virus surveillance, infectivity, and inactivation. *Environmental Research*, 203(111839), 111839. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111839>
- Arteaga, C., Silva, J., & Yarasca-Aybar, C. (2023). Solid waste management and urban environmental quality of public space in Chiclayo, Peru. *City and Environment Interactions*, 20(100112), 100112. <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2023.100112>
- Barraza, M. S., & Jiménez, M. D. C. (2022). Percepción de efectos socioculturales y ambientales ocasionados por plan de gestión integral de residuos sólidos en las comunidades indígenas Arhuaca y Kankuama. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 1–15. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2910](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2910)
- Bustamante, S. L. (2022). Evaluación comparativa de impacto ambiental aplicando la matriz de Conesa-Fernández, el método de Leopold y método de Batelle, en el

proyecto de mejoramiento del servicio de transitabilidad de un sector del eje de integración vial norte, en los distritos de Yura y Cerro Colorado-Arequipa. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santa María]  
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11826>

Carrizales, L. T., y 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*, 2(4).

Chango, C. G. (2017). La contaminación ambiental y sus efectos. [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas].

Chaux, G. (2011) Evaluación del comportamiento de un sistema de lagunas de Azolla Pimmata para el tratamiento de efluentes de producción de tilapia. Universidad del Valle. Colombia

Chucos, A.A. (2020). Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir”-El Tambo. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]

Condori, R. (2015). Efectos de los residuos sólidos del botadero de cancharani sobre la actividad ganadera—2015. [Tesis de pregrado, Universidad Privada San Carlos].

Corral, V., Aguilar-Luzón, M. del C., & Hernández, B. (2019). Bases teóricas que guían a la psicología de la conservación ambiental. *Papeles del Psicólogo*, 40(3), 174-181.

Cruz, R. (2015). Efecto del botadero de San Marcos en la calidad de agua de los ríos Huayobamba y Cascasén, y en la incidencia de enfermedades diarreicas en menores de 05 años en el sector Saporcón bajo-las monjas-san marcos-Cajamarca, 2014. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca.].

Delgadillo López, A. E. (2012). Determinación de parámetros fisicoquímicos, estado eutrófico y metales pesados de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo; identificación

de compuestos quelantes de Hydrocotyle ranunculoides L. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. México

Fernandez, R. (2022). Gestión de residuos sólidos municipales y el impacto ambiental en el asentamiento humano de Túpac Amaru de Ate 2020. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79220>

Gallego, L., Hernandez, L., Orjuela, H., Araque, O., Gallego, L., Hernandez, L., Orjuela, H., & Araque, O. (2020). Aplicación de la técnica de componentes principales en la determinación de variables de activos ambientales. Información tecnológica, 31(6), 125-132. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000600125>

Gomez, M. (2021). La influencia de la gestión de residuos sólidos en la contaminación ambiental en el botadero del sector quitasol de la Ciudad de Abancay 2021. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75663>

Grau, K. F. (2018). Relación entre el nivel de cumplimiento de las obligaciones fiscalizables y el riesgo ambiental en los grifos de la ciudad de Cajamarca en el año 2018. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22315/Grau%20Zelada%20Karina%20F%c3%a1tima.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Hernández, Y. E., López, D. D., & Moya, F. O. (2019). Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental. Revista ESPACIOS. Vol 40 (N°3).  
<http://localhost:8080/xmlui/handle/654321/5820>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). INEI - Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017.



[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib1541/index.htm](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1541/index.htm)

Jihuallanca Florez, J. (2020). Impacto ambiental del botadero controlado de residuos sólidos en el distrito de Sicuani, Canchis—Cusco. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13871>

Leal, M. A. (2020). Proponer guía de buenas prácticas orientadas a minimizar residuos sólidos llevados a botadero en edificación en altura. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176851>

Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. (s. f.). CONGRESO DE LA REPUBLICA Ley General del Ambiente LEY No 28611 EL PRESIDENTE DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA POR CUANTO: EL CONGR. Recuperado 8 de julio de 2022, de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>

Lleo, B. (2017). Estudio de Impacto Ambiental de una Planta Solar Fotovoltaica de 100 kW en el término municipal de Losa del Obispo, Valencia. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/94555>

Lopez , M. y Parihuaman C. (2018). Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en un caserío de la ciudad de Chota. UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura, 7(2), 25-34.

Ma, S., Zhou, C., Pan, J., Yang, G., Sun, C., Liu, Y., Chen, X., & Zhao, Z. (2022). Leachate from municipal solid waste landfills in a global perspective: Characteristics, influential factors and environmental risks. *Journal of Cleaner Production*, 333(130234), 130234. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130234>

Makarenko, N., & Budak, O. (2017). Waste management in Ukraine: Municipal solid waste landfills and their impact on rural areas. *Annals of Agrarian Science*, 15(1), 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.02.009>

- Mamani, J. C. (2020). Determinación de la Eficiencia en la Gestión de Residuos Sólidos en las Municipalidades Distritales de la Región de Puno-Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 476-512.
- Núñez, L. A. (2021). Análisis del impacto ambiental de proyectos hidroeléctricos. Evaluación de los efectos ambientales por el Método de Leopold. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil] <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17175>
- Onque, E. A. (2020). Impactos ambientales por diferentes metodologías para un plan de manejo ambiental del botadero municipal de residuos sólidos del Distrito de Calca – 2020. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60296>
- Orihuela, L. U. (2018). Efectos y riesgos ambientales generados por el botadero de residuos sólidos del distrito Paucarpata, Arequipa 2018. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8621>
- Palacin N. y Pacheco L. (2020). Acciones antrópicas e impacto socioambiental del botadero de residuos sólidos Rumiallana en el Distrito de Yanacancha-Pasco, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2015>
- Palomino, L. (2021). Diseño del plan de gestión integral de residuos sólidos para la ciudad de Puno. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/17581>
- Paredes, Y., Quispe, R., Roque, J., & Quispe, R. D. (2022). Impacto ambiental de los residuos sólidos en una Universidad Amazónica Peruana. *Revista Biodiversidad Amazónica*, 1(1), e165-e165.

- Pathak, G., Nichter, M., Hardon, A., Moyer, E., Latkar, A., Simbaya, J., Pakasi, D., Taqueban, E., & Love, J. (2023). Plastic pollution and the open burning of plastic wastes. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 80(102648), 102648. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102648>
- Percca, N. (2021). Evaluación de los niveles de la contaminación sonora de acuerdo con los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) ruido en zonas residencial y comercial de la ciudad de Puno—2020. [Tesis de pregrado, Universidad Privada San Carlos].
- Petrović, M., Mihajlović, I., Tubić, A., & Novaković, M. (2023). Microplastics in municipal solid waste landfills. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 31(100428), 100428. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100428>
- Rojas, R. J. (2019). Impactos del botadero de residuos sólidos de la Ciudad de Guadalupe en la calidad ambiental del área de influencia. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13250>
- Salazar, J. H. (2015). Impacto ambiental y mitigación, en la explotación de canteras en la construcción de la carretera capachica – Ilachón: Tramo I. [Tesis de pregrado, Universidad Privada San Carlos].
- Sosa, J. J. (2021). Evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de Chiclayo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Luis de Gallo].
- Soto, V. C., Suarez, N. H., & Arrieta, S. C. A. (2018). Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia. *RIAA*, 9(2), 281-294.
- Tarrillo Potenciano, H. K., & Tenorio Bernilla, M. B. (2019). Impacto ambiental del

botadero ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe - 2019. [Tesis de pregrado, Universidad de Lambayeque].  
<https://repositorio.udl.edu.pe/jspui/handle/UDL/257>

Torres , M. A. (2021). Impacto socioambiental que genera el botadero de basura ubicado en la carretera al distrito de Yantaló-Moyobamba, 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Martín].

Valerio R.A. (2019). Evaluación de impactos ambientales generados por el botadero Condorcayán de la Sociedad Minera El Brocal SAA a las zonas colindantes de la Comunidad Campesina Santa Rosa de Colquijirca del Distrito La Fundición de Tinyahuarco-2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion].

Vallejo , U. A. (2017). Análisis del impacto social y ambiental de la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Aguadas, Caldas. [Tesis de pregrado, Universidad de Manizales].

Velasquez, O. A. (2019). Evaluación del impacto ambiental de los residuos sólidos generados en el cementerio del distrito de Paucarcolla. Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13513>

Viera Torres, M., Jami Aymacaña, L., Carrera Villacrés, D., Masabanda Caisaguano, M., Merizalde Mora, M. J., Mora Paspuezan, M. B., ... & Delgado Rodríguez, V. (2018). Caracterización físico-química del suelo del botadero de Portoviejo y análisis de la distribución espacial de cromo (VI), níquel, bromo y hierro. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 6(2), 10-19.

Villalba , M., Dijkstra, G., Scholten, P., & Sucozhañay, D. (2022). The effectiveness of inter-municipal cooperation for integrated sustainable waste management: A case study in Ecuador. Waste Management (New York, N.Y.), 150, 208–217.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.07.008>

- Villalobos, M. Á. (2020). Desechos Hospitalarios y el impacto ambiental que genera en los botaderos municipales de residuos sólidos. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Milagro]. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/5315>
- Vilora, M. I. V., Cadavid, L., & Awad, G. (2018). Metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(2), 121-156.
- Wang, J., Niu, X., Sun, J., Zhang, Y., Zhang, T., Shen, Z., Zhang, Q., Xu, H., Li, X., & Zhang, R. (2020). Source profiles of PM<sub>2.5</sub> emitted from four typical open burning sources and its cytotoxicity to vascular smooth muscle cells. *The Science of the Total Environment*, 715, 136949. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136949>
- Zúñiga , Y. P., y Urquizo , D. A. (2021). El botadero de Haquira y su impacto en la calidad de vida de las comunidades campesinas Ccachona y Chocco del distrito de Santiago, 2007-2019. [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco].

## ANEXOS

**Anexo 01:** Matriz de consistencia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO - CULTURAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO DE BUENAVISTA CHACACHACA DEL DISTRITO DE POMATA 2022

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN
------------------	------------------	-------------------	-----------	-------------	--------------	--------------------------

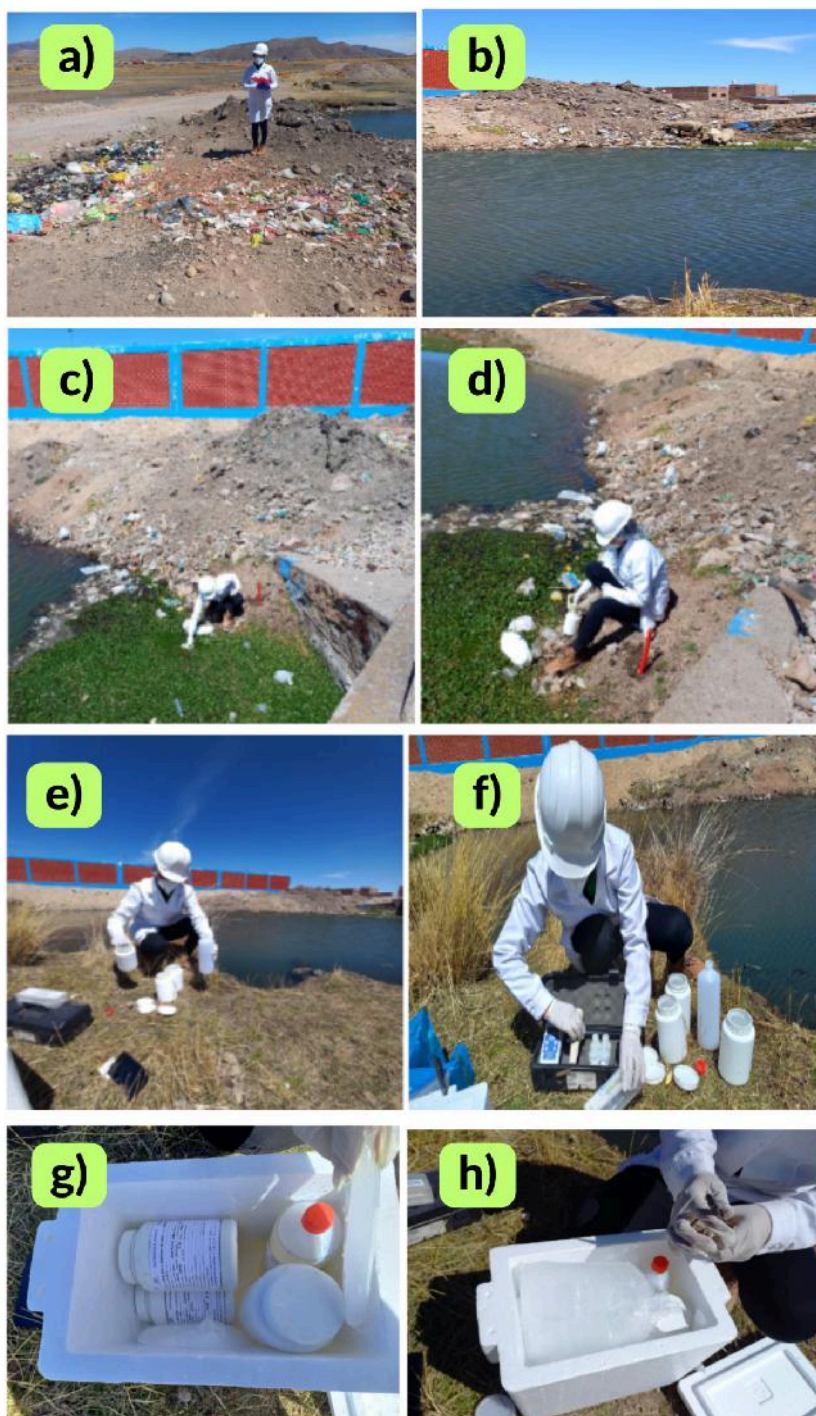
¿Cuál es el impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Poblado de Buenavista Chacachaca	Diagnosticar el impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Poblado de Buenavista Chacachaca	El impacto ambiental causado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos Municipales del Poblado de Buenavista Chacachaca	VI: Botadero de residuos sólidos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca..	Área impactada (m2)	Ficha de campo	Diseño de investigación
				Nº de componentes asociados	Cámara y GPS	No experimental
					Matriz de verificación	de tipo descriptivo

Chacachaca del distrito de Pomata tiene impacto negativo, del distrito de Pomata 2022	2022	tiene impacto negativo, del distrito de Pomata 2022	Estadística Descriptiva																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</th> <th>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</th> <th>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</th> <th>VD: Impacto ambiental</th> <th>Componente Físicos:</th> <th>Análisis de laboratorio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿Cómo afecta el botadero de residuos municipales de Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, al medio físico de la zona?</td> <td>Evaluar cómo el botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca, al ubicado en el distrito de Pomata, impacta el entorno físico de la zona?</td> <td>El impacto ambiental causado en el medio físico del botadero de residuos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca</td> <td>causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural</td> <td>Suelo, agua, aire</td> <td>para suelo y agua</td> </tr> <tr> <td>¿De qué manera incide el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en la biodiversidad y ecosistemas locales?</td> <td>Analizar la influencia del botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca en el medio físico de los residuos municipales de Chacachaca</td> <td>El impacto ambiental causado en el medio biológico del botadero de residuos sólidos</td> <td>causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural</td> <td>Socioeconómico cultural: nivel educativo, sexo, actividades económicas</td> <td>Cuestionario</td> </tr> </tbody> </table>				PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VD: Impacto ambiental	Componente Físicos:	Análisis de laboratorio	¿Cómo afecta el botadero de residuos municipales de Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, al medio físico de la zona?	Evaluar cómo el botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca, al ubicado en el distrito de Pomata, impacta el entorno físico de la zona?	El impacto ambiental causado en el medio físico del botadero de residuos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca	causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural	Suelo, agua, aire	para suelo y agua	¿De qué manera incide el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en la biodiversidad y ecosistemas locales?	Analizar la influencia del botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca en el medio físico de los residuos municipales de Chacachaca	El impacto ambiental causado en el medio biológico del botadero de residuos sólidos	causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural	Socioeconómico cultural: nivel educativo, sexo, actividades económicas	Cuestionario
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VD: Impacto ambiental	Componente Físicos:	Análisis de laboratorio																
¿Cómo afecta el botadero de residuos municipales de Centro Poblado de Buenavista Chacachaca, en el distrito de Pomata, al medio físico de la zona?	Evaluar cómo el botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca, al ubicado en el distrito de Pomata, impacta el entorno físico de la zona?	El impacto ambiental causado en el medio físico del botadero de residuos Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca	causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural	Suelo, agua, aire	para suelo y agua																
¿De qué manera incide el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en la biodiversidad y ecosistemas locales?	Analizar la influencia del botadero de residuos municipales de Buenavista Chacachaca en el medio físico de los residuos municipales de Chacachaca	El impacto ambiental causado en el medio biológico del botadero de residuos sólidos	causado en el medio físico biológico y socioeconómico - cultural	Socioeconómico cultural: nivel educativo, sexo, actividades económicas	Cuestionario																



<p>¿En qué medida influye el botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en los aspectos socioeconómicos y culturales de la comunidad del distrito de Pomata?</p>	<p>en la diversidad biológica. Estudiar las repercusiones del botadero de residuos sólidos municipales de Buenavista Chacachaca en los aspectos socioeconómicos y del botadero de residuos sólidos municipales de Pomata 202</p>	<p>Municipales del Centro Poblado de Buenavista Chacachaca tiene impacto negativo, del distrito de Pomata 202</p>	<p>de la población.</p>
---	--	---	-------------------------

## Anexo 02: Fotografías de monitoreo



**Figura 04:** Muestreo de calidad del agua

Nota: (a) Identificación de cuerpo de agua, (b) Laguna afectada por residuos sólidos, (c-d) Toma de muestra calidad de agua, (e-f) Medición de parámetros in situ, (g-h) Traslado para análisis de laboratorio.



**Figura 05:** Muestreo de suelos

Nota: (a-b) Identificación de zona afectada, (c) selección de parcela (d) colecta de muestra, (e -d) codificación y transporte de muestras, (g-h) transporte de muestras.

### Anexo 03: Validación de instrumento

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Apellidos y nombres del experto: ROSSER BENEDICTO LUIS ARGENTY

1.2 Grado académico: MAESTRO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS

1.3 Título de la investigación: IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO - CULTURAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL CENTRO POBLADO DE BUENAVISTA CHACACHACA DEL DISTRITO DE POMATA, 2022.

1.4 Denominación del instrumento: INSTRUMENTO N°01: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA-CULTURAL

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS / CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					X

B. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL						
TOTAL						33

VALORACIÓN

Deficiente ( )	Regular ( )	Bueno ( )	Muy Bueno ( )	Excelente ( )
0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: Puno, Julio 2022

  
 .....  
 Ms. Luis Alberto Rosas Bernado  
 .....  
 180288  
 .....  
 Firma del experto

Nombre: Luis Alberto Rosas Bernado

DNI: 44269062

**INSTRUMENTO N°01: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA- CULTURAL**

**A. INFORMACIÓN BÁSICA**

Encuestado (a): \_\_\_\_\_  
 Fecha de entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Departamento: Puno      Provincia: Chucuito      Distrito: Pomata  
 Centro Poblado: Buenavista de Chacachaca

DIMENSIÓN SOCIAL

**B. INFORME DE JEFE DE HOGAR**

1. Persona Entrevistada (jefe de hogar): Padre ( ) Madre ( ) Otro \_\_\_\_\_
2. Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )
3. Edad:
  - a) 18 a 25 años    b) 26 a 33 años    c) 34 a 41 años
  - d) 42 a 49 años    e) 50 años a más
4. ¿Cuántos años vive en la zona?:
  - a) De 1 a 5 años    b) De 6 a 10 años    c) De 11 a 15 años
  - d) De 16 a 20 años    e) Mas de 20 años
5. ¿Usted es trabajador activo (PEA)?: Si ( ) No ( )
6. Señale a que sector productivo pertenece:
  - a) Transporte    b) Construcción    c) Comercio    d) Minería
  - e) Agricultura y/o ganadería    f) Educación    g) Otro \_\_\_\_\_
7. Percepción económica mensual: s/ \_\_\_\_\_

**C. INFORME SOBRE FAMILIA**

8. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_
9. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_
10. ¿Cuántos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_

N°	Parentesco	Edad	Sexo	Sector laboral
1				
2				
3				
4				

**D. INFORMACIÓN SOBRE VIVIENDA**

11. Tenencia de la vivienda:
  - a) Propia    b) Alquilada    c) Heredada
12. Servicios básicos con los que cuenta la vivienda:
 

SERVICIO	SI	NO
Posee energía eléctrica		
Red de agua		
Red de desagüe		
Pozo séptico/ letrina/ otro		
Internet y/o telefonía		
13. La vivienda es de material:
  - a) Rústico    b) Noble    c) Otro \_\_\_\_\_

DIMENSIÓN EDUCATIVA

14. ¿Cuál es el grado de instrucción del jefe/a de hogar?  
a) Básica regular    b) Técnico    c) Superior
15. ¿Cuál es el grado de instrucción de los miembros de familia?

Nº	Parentesco	Edad	Sexo	Grado de instrucción
1				
2				
3				
4				

DIMENSIÓN ECONÓMICA

**E. INGRESO MENSUAL**

16. ¿Cuánto es el ingreso mensual del jefe/a de hogar? \_\_\_\_\_
17. ¿Cuánto es el ingreso mensual de los miembros de familia?

Nº	Parentesco	Edad	Sector laboral	Salario mensual
1				
2				
3				
4				

18. Total, mensual/ familia en soles (s/): \_\_\_\_\_

**F. SERVICIOS BÁSICOS**

19. ¿Quién abastece los servicios?

Servicio	Sí/No	Parentesco	Gasto mensual
Alumbrado público			
Energía eléctrica			
Agua para consumo			
Desagüe			
Internet y telefonía			
Provisión alimentaria			

20. ¿Cuánto es el gasto mensual en servicios básicos? \_\_\_\_\_

DIMENSIÓN AMBIENTAL

**G. RELATIVO AL PROYECTO**

21. ¿Qué problemas ambientales observa en su localidad?

PROBLEMA AMBIENTAL	SI	NO
Contaminación		
Deforestación		
Escasez de agua		
Extinción de especies		
Degradación del suelo		
Cambio climático		
Uso intensivo de pesticidas		
Otro		

22. ¿Cómo considera usted la gestión y manejo de los residuos sólidos en el distrito?  
a) Buena    b) Regular    c) Mala

23. ¿Para usted es importante darles un adecuado manejo a los residuos sólidos generados? Si ( ) No ( )
24. ¿Quién realiza el servicio de recolección de los residuos? \_\_\_\_\_
25. ¿Con que frecuencia se realiza el recojo de los residuos sólidos en su localidad?
- a) Dos veces a la semana      b) Una vez a la semana      c) Ninguna
26. ¿Cree usted que los contenedores dispuestos por la municipalidad distrital son suficientes? Si ( ) No ( )
27. ¿Conoce algunos puntos de vertidos donde la población acumula los residuos generados? Si ( ) No ( ) ¿Dónde se ubican? \_\_\_\_\_
28. ¿Ha observado frecuentemente en el punto de vertido la presencia de moscas, ratas u otro tipo de animales infecciosos? Si ( ) No ( )

#### DIMENSIÓN CULTURAL

#### **H. CULTURA AMBIENTAL**

29. ¿Conoce el Botadero Municipal Chacachaca y las actividades que se desarrollan en relación a este? Si ( ) No ( )
30. ¿En qué año entró en funcionamiento el botadero? \_\_\_\_\_
31. ¿Está de acuerdo con la ubicación del botadero?
- a) Totalmente de acuerdo      b) De acuerdo      c) Indeciso  
d) En desacuerdo      e) Totalmente en desacuerdo
32. ¿Alguna vez ha recibido charlas de capacitación referente al manejo de los residuos sólidos, por parte de alguna institución o empresa? Si ( ) No ( )
33. ¿Ha participado en alguna campaña referente al reciclaje? Si ( ) No ( )
34. ¿Estaría de acuerdo en participar en Programa de Segregación Adecuada de Residuos Sólidos Domiciliarios?
- a) Totalmente de acuerdo      b) De acuerdo      c) Indeciso  
d) En desacuerdo      e) Totalmente en desacuerdo
35. ¿Cree usted que falta implementar estrategias o políticas para solucionar el problema de manejo de residuos sólidos en el distrito? Si ( ) No ( )
36. ¿Qué recomendaría a sus autoridades para mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos? \_\_\_\_\_

#### DIMENSIÓN PRODUCTIVA

#### **I. ANIMALES EXPUESTOS**

37. En relación a sus animales (vacas, ovejas, cerdos, etc.) ¿De donde consumen agua? \_\_\_\_\_
38. ¿A qué destino van sus animales?
- a) Comercialización      b) Autoconsumo      c) Exportación  
d) Otro: \_\_\_\_\_
39. ¿Qué tipo de enfermedades padecen sus animales? \_\_\_\_\_
40. ¿A dónde recurren las personas cuando se encuentran enfermos?
- a) Posta médica      b) Medicina natural      c) Veterinarios  
d) Ninguno      e) Otro: \_\_\_\_\_



## Anexo 04: Validación de ensayos de laboratorio



### INFORME DE ENSAYO N° 10126-22/AG/ILLPA

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

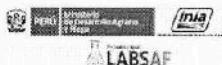
Cliente : Mery Noemi Valeriano Machaca.  
 Proprietario / Productor : Reservado por el cliente  
 Dirección del cliente : Barrio 18 de enero.  
 Solicitado por : Mery Noemi Valeriano Machaca.  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra(s) : 04 muestras  
 Producto declarado : Agua  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsa de plástico transparente.  
 Referencia del muestreo : Botadero / C.P. Buenavista / Chacachaca.  
 Procedencia de muestra(s) : Pomata / Chucuito / Puno.  
 Fecha(s) de muestreo : 2022-09-20 (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2022-09-21  
 Lugar de ensayo : LABSAF Illpa  
 Fecha(s) de análisis : 2022-09-22  
 Cotización del servicio : 131-22-LL  
 Fecha de emisión : 2022-10-05

#### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	AG1126-ILL-22	AG1129-ILL-22	AG1130-ILL-22	AG1131-ILL-22	--	--
Matriz Analizada	Agua	Agua	Agua	Agua	--	--
Fecha de Muestreo	2022.09.20	2022.09.20	2022.09.20	2022.09.20	--	--
Hora de Inicio de Muestreo (h)	13:55	13:56	13:56	13:56	--	--
Condición de la muestra	Conservado	Conservado	Conservado	Conservado	--	--
Identificación de la Muestra por el Cliente	C.P. Buenavista/Chacachaca/UTMX4722 41/UTMY:8195781	C.P. Buenavista/Chacachaca/UTMX4722 61/UTMY:8195797	C.P. Buenavista/Chacachaca/UTMX4722 62/UTMY:8195810	C.P. Buenavista/Chacachaca/UTMX4722 41/UTMY:8195796	--	--
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	--	7.47	7.49	7.08	9.09
Conductividad Eléctrica	mS/m	--	574	0.46	0.44	0.35
R.A.S.	--	--	0.08	0.05	0.05	0.05
Suma de cationes	--	--	5.18	4.12	4.94	4.34
Calcio	meq/L	--	2.00	1.70	2.30	2.00
Magnesio	meq/L	--	2.95	2.10	2.30	2.00
Potasio	meq/L	--	0.18	0.24	0.24	0.26
Sodio	meq/L	--	0.15	0.08	0.10	0.08
Suma de aniones	--	--	3.38	4.09	2.84	2.81
Cloruro	meq/L	--	1.43	1.40	1.10	1.20
Sulfato	meq/L	--	1.12	1.58	1.12	0.91
Carbonato	meq/L	--	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonato	meq/L	--	0.48	0.48	0.32	0.30
Nitrato	meq/L	--	3.45	0.60	0.40	0.40
Clasificación Riverside:			C1S1	C1S1	C1S1	C1S1
R.A.S.:			Agua utilizable con precauciones	Agua de buena calidad	Agua de buena calidad	Agua de buena calidad
Tipo de agua:			Semiharda	Blanda	Semiblanda	Semiblanda
Diagnóstico y Recomendaciones (Normas de L.V. Wilcox, Diagrama):			Agua no válida	Excelente a buena	Excelente a buena	Excelente a buena

#### III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	NTP 214.029, 3er Edición, 2015. Calidad de Agua. Determinación de pH en agua. Método electrométrico.
Conductividad Eléctrica	NTP 214.049 1ra Edición, 2015. CALIDAD DE AGUA. Determinación de conductividad Eléctrica en agua.
Determinación de cationes (Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio)	Manual de los procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego - INIA. Ed. 1era 2017. Item 6.4.1. Pág. 83. Determinación de cationes (Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn, Cu y Zn)
Determinación de aniones (Carbonatos de Calcio, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Nitratos)	Manual de los procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego - INIA. Ed. 1era 2017. Item 5.4.2. Pág. 84-88. Determinación de Aniones.
Clasificación Riverside	
Diagnóstico y Recomendaciones (Normas de L.V. Wilcox, Diagrama):	Methods of analysis for soils, plants and waters. University of California. Division of Agricultural Sciences E.U.A. Sexta reimpresión, octubre 1988, 165p.
Tipo de agua:	
R.A.S.	



## INFORME DE ENSAYO

N° 10126-22/AG/ILLPA

### IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento
- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo
- Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- (\*) El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- Medición de pH realiza a 25 °C

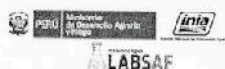
### V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

- El presente Informe de ensayo ha sido autorizado por: Jorge Canihu Rojas - Responsable del laboratorio del LABSAF Sede Illpa



Firma  
Freddy Lope Dueñas  
Director de Estación Experimental Agraria Illpa

FIN DE INFORME DE ENSAYO



## INFORME DE ENSAYO

N° 11160-22/AG/ILLPA

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : Mery Noemí Valeriano Machaca.  
 Propietario / Productor : Reservado por el cliente.  
 Dirección del cliente : Barrio 18 de enero.  
 Solicitado por : Mery Noemí Valeriano Machaca.  
 Muestreado por : Cliente.  
 Número de muestra(s) : 04 muestras.  
 Producto declarado : Agua.  
 Presentación de las muestras(s) : Botella de plástico transparente.  
 Referencia del muestreo : Boradero / C.P. Buenavista / Chacachaca.  
 Procedencia de muestra(s) : Pomata / Chucuito / Puno.  
 Fecha(s) de muestreo : 2022-09-20 (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2022-11-22  
 Lugar de ensayo : LABSAF Illpa  
 Fecha(s) de análisis : 2022-11-22  
 Cotización del servicio : 164-22-ILL  
 Fecha de emisión : 2022-11-28

### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	AG2632-ILL-22	AG2633-ILL-22	AG2534-ILL-22	AG2535-ILL-22	--	--
Matriz Analizada	Agua	Agua	Agua	Agua	--	--
Fecha de Muestreo	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	--	--
Hora de Inicio de Muestreo (h)	18:00 (*)	16:00 (*)	18:00 (*)	16:00 (*)	--	--
Condición de la muestra	Conservado	Conservado	Conservado	Conservado	--	--
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	M-1	M-2	M-3	M-4	--	--
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
Aluminio	mg/L	--	0,27739	0,16106	283126,00000	384091,00000
Berilio	mg/L	--	0,048	0,060	0,058	0,087
Cobre	mg/L	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmio	mg/L	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Litio	mg/L	--	0,00	0,00	0,00	0,00
Hierro	mg/L	--	0,80387	1,00033	4	4
Manganeso	mg/L	--	<0,5	0,71278	<0,5	1
Zinc	mg/L	--	<0,05	<0,05	0	0

### III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Determinación de Aluminio, Cobre, Berilio, Cadmio, Litio, Hierro, Zinc y Manganeso	EPA 200.7, 4.4: 1994 Method 200.7, Revisión 4.4: Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.

### IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que Ingreso la Muestras: Buena Condición de almacenamiento.
- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Los resultados se aplican a las muestras, talas como se recibieron.
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- (\*) El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- Medición de pH realizada a 25 °C.

### V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

- El presente Informe de ensayo ha sido autorizado por: Jorge Canihuas Rojas - Responsable del laboratorio del LABSAF Sede Illpa

  
 Firma  
**Freddy Lope Dueñas**  
 Director de Estación Experimental Agraria Illpa  
 FIN DE INFORME DE ENSAYO



LABSAF

## INFORME DE ENSAYO N° 10125-22/SU/ILLPA

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Ciente : Mery Noemi Veieriano Machaca  
 Propietario / Productor : Reservado por el cliente  
 Dirección del cliente : Barrio 18 de enero  
 Solicitado por : Esteban Leon Apaza  
 Muestreado por : Cliente  
 Numero de muestra(s) : 01 muestra  
 Producto declarado : Suelo Agrícola.  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsa de plástico transparente.  
 Referencia del muestreo : Boladero / C.P. Buenavista / Chacachaca.  
 Procedencia de muestra(s) : Pomata / Chucuito / Puno  
 Fecha(s) de muestreo : 2022-09-20 (\*)  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2022-09-21  
 Lugar de ensayo : LABSAF Illpa  
 Fecha(s) de análisis : 2022-09-22  
 Cotización del servicio : 130-22-LL  
 Fecha de emisión : 2022-10-05

### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU1127-ILL-22	--	--	--	--	--
Matriz Analizada	Suelo	--	--	--	--	--
Fecha de Muestreo	2022-09-20	--	--	--	--	--
Hora de Inicio de Muestreo (h)	12:30 (*)	--	--	--	--	--
Condición de la muestra	Conservada	--	--	--	--	--
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Boladero/C.P. Buenavista / Chacachaca / JTMX-472240 / UTM: 8105780	--	--	--	--	--
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	0.1	7.6	--	--	--
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0.1	31.9	--	--	--
Materia Orgánica	%	--	2.0	--	--	--
Nitrogeno	%	--	0.077	--	--	--
Fósforo	ppm	--	23.0	--	--	--
Potasio	ppm	--	410.52	--	--	--
Carbonatos calcio	%	--	0.00	--	--	--
<b>Análisis de Textura</b>						
Arena	%	--	54	--	--	--
Limo	%	--	41	--	--	--
Arcilla	%	--	5	--	--	--
Clase Textura	--	--	Franco Arenoso	--	--	--
<b>Cationes Intercambiables</b>						
Aluminio (Al)	meq/100g	--	0.00	--	--	--
Calcio (Ca)	meq/100g	--	9.40	--	--	--
Magnesio (Mg)	meq/100g	--	4.60	--	--	--
Potasio (K)	meq/100g	--	0.15	--	--	--
Sodio (Na)	meq/100g	--	0.00	--	--	--
Suma de Cationes	meq/100g	--	14.15	--	--	--
Capacidad de Intercambio	meq/100g	--	16.20	--	--	--



### III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9945D Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad Eléctrica	ISO 11263:1994/Cor.1:1996. Soil quality - Determination of the specific electrical conductivity - Technical Corrigendum 1.
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), ítem 7.1.9 AS-09.2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Manual de procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego - INIA Ed. 1era. 2017. ítem 4.5. Pág. 30. Determinación de carbono orgánico.
Nitrogeno	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), ítem 7.3.17 AS-25. Determinación de nitrógeno total en el suelo por procedimiento de digestión.
Fósforo	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), ítem 7.1.10 AS-011.2000. Contenido de fósforo extraíble por el método de Olsen.
Potasio	Manual de los procedimientos de los análisis de suelos y agua con fines de riego - INIA Ed. 1era. 2017. ítem 4.9.1 Pág. 62. Potasio Disponible
Aluminio Intercambiable	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), ítem 7.3.17 AS-23. Determinación de la acidez y el aluminio intercambiable de cloruro de potasio
Carbonatos de calcio	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), ítem 7.3.25 AS-20.2000. Determinación de Carbonato de calcio por el método de neutralización Ácida
Capacidad de intercambio catiónico	Instrucción Manual 500 795/REV E/03-17.3.2-Fiam Photometer Models PFP7 and PFP7 and PFP7/C.