

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS

SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021

PRESENTADA POR:

JUAN ALFREDO PALACIOS MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2022



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](#)



9.64% SIMILARITY
APPROXIMATELY

Report #16159865

JUAN ALFREDO PALACIOS MAMANI IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021 RESUMEN El objetivo de la presente investigacin fue determinar el impacto ambiental generado por el botadero de residuos slidos en el distrito de Ilave - Puno, 2021.

10 El enfoque de la investigacin es cuantitativo, con diseo no experimental, descriptivo y de corte transversal. La metodologa consisti en un estudio de nivel descriptivo, siguiendo la metodologa de evaluacin de impacto ambiental (EIA), mediante la utilizacin de una matriz de Leopold, se evaluaron los factores abiticos, biticos y socioeconmicos, considerando siete actividades que se desarrollan dentro del botadero, adems de una caracterizacin de los residuos slidos, los datos se analizaron por estadstica descriptiva y prueba de Chi cuadrado para probar las hiptesis. Los resultados indican una ponderacin de impacto ambiental con magnitud de 3.94 de impactos negativos y 2.5 positivos, la

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS

SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021

PRESENTADA POR:

JUAN ALFREDO PALACIOS MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:


PRESIDENTE


: _____
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO


: _____
M.Sc. JOSE ELADIO NUÑEZ QUIROGA

SEGUNDO MIEMBRO


: _____
M.Sc. FREDY A. CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS


: _____
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ciencias naturales.

Disciplina: Ciencias del Medio Ambiente

Especialidad: Gestión y Planes de Manejo Ambiental.

Puno, 19 de diciembre de 2022.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de Tesis a mis padres, quienes me supieron guiar siempre por el camino del estudio, todos sus consejos han dado fruto y hoy se consolidan con el logro de cumplir una meta de tanta importancia como es la de conseguir el título profesional de Ingeniero Ambiental.

Juan Alfredo.

AGRADECIMIENTOS

- Quiero agradecer a la Universidad Privada San Carlos de Puno, en donde me formé para ser un profesional y servir a mi país.
- A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por todas sus enseñanzas y esmero en formar a los futuros profesionales.
- A los miembros del jurado de esta tesis, por sus sugerencias valiosas a lo largo de su desarrollo, todo ello permitió mejorar su contenido.
- A mi asesor de tesis M.Sc. Esteban Isidro León Apaza, por todo su apoyo a lo largo de la formulación y culminación del presente estudio.

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
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA
INVESTIGACIÓN**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1.1. Problema general	14
1.1.2. Problemas específicos	15
1.2. ANTECEDENTES	15
1.2.1. A nivel internacional	15
1.2.2. A nivel nacional	16
1.2.3. A nivel local	18
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	19

1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	20
2.1.1. Residuos sólidos	20
2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos	21
2.1.3. Impacto ambiental por residuos sólidos	22
2.1.4. Evaluación de impacto ambiental (EIA)	23
2.1.5. Evaluación de impactos ambientales	26
2.2. MARCO LEGAL	28
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.3.1. Hipótesis general	28
2.3.2. Hipótesis específicas	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	30
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	31
3.2.1. Población	31
3.2.2. Muestra	31
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	31
3.3.1. Tipo de investigación	31
3.3.2. Diseño de investigación	32
3.4. MÉTODO	32
3.4.1. Para determinar la composición de los residuos sólidos	32

3.4.2. Para evaluar los impactos ambientales	32
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	34
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
CAPÍTULO IV	
EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIDOS EN EL BOTADERO EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO 2021	38
4.2. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE.PUNO, 2021	46
4.3. PRUEBAS DE HIPÓTESIS	51
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Actividades en el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave	33
Tabla 02: Componentes ambientales a ser evaluados	34
Tabla 03: Categoría e interpretación de impactos	35
Tabla 04: Promedio de generación de residuos sólidos en el distrito de llave 2021-2022	38
Tabla 05: Caracterización de la composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave-Puno 2021	40
Tabla 06: Caracterización de residuos sólidos vertidos en el botadero en el distrito de llave 2021	43
Tabla 07: Interacciones en el factor abiótico en el botadero del distrito de llave, 2021	46
Tabla 08: Interacciones en el factor biótico en el botadero del distrito de llave, 2021 en el botadero en el distrito de llave, 2021	48
Tabla 09: Interacciones en el factor socioeconómico en el botadero del distrito de llave, 2021	49
Tabla 10: Impacto ambiental en el botadero en el distrito de llave, 2021	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Esquema general de la Evaluación de Impacto Ambiental	24
Figura 2: Forma de utilizar la matriz de Leopold	27
Figura 3: Ubicación de la zona de estudio	31

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Matriz de consistencia	60
Anexo 2: Formato de la matriz de Leopold	61
Anexo 3: Formato de ficha de campo	62
Anexo 4: Guía de observación	63
Anexo 5: Evidencias fotográficas	65

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Llave - Puno, 2021. El enfoque de la investigación es cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal. La metodología consistió en un estudio de nivel descriptivo, siguiendo la metodología de evaluación de impacto ambiental (EIA), mediante la utilización de una matriz de Leopold, se evaluaron los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, considerando siete actividades que se desarrollan dentro del botadero, además de una caracterización de los residuos sólidos, los datos se analizaron por estadística descriptiva y prueba de Chi cuadrado para probar las hipótesis. Los resultados indican una ponderación de impacto ambiental con magnitud de 3.94 de impactos negativos y 2.5 positivos, la intensidad de 3.35 para los negativos y 2.75 positivos, se interpreta que las afectaciones son de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente, propias de un botadero de residuos sólidos. La composición de los residuos sólidos del botadero en el distrito de Llave es de 52.42% de origen orgánico y 47.58% inorgánico, los restos de alimentos (comida, cáscaras, frutas, verduras, hortalizas, otros) representan la mayor proporción con 47.51%, los residuos sanitarios (papel higiénico, toallas higiénicas) representa el 10.68% y el PET (Teraftalato de polietileno) el 3.34%. Los impactos ambientales producido por el botadero de residuos sólidos, indica que las interacciones negativas se producen en el factor a.biótico: suelo, agua y aire con 4 interacciones negativas, en el biótico: la flora con 2 y en la fauna 1 interacción negativa, en lo socioeconómico: el estético con 2 interacciones negativas y en lo económico con 4 positivas.

Palabras clave: botadero, impacto ambiental, inorgánicos, orgánicos, residuos sólidos.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the environmental impact generated by the solid waste dump in the district of Ilave- Puno, 2021. The research approach was quantitative, with a non-experimental, descriptive and cross-sectional design. The methodology consisted of a descriptive level study, following the methodology of environmental impact assessment (EIA), through the Using a Leopold matrix, abiotic, biotic and socioeconomic factors were evaluated, considering seven activities that take place inside the dump, in addition to a characterization of solid waste, the data was analyzed by descriptive statistics and Chi square test to prove the hypotheses. The results indicate a weighting of environmental impact with a magnitude of 3.94 negative impacts and 2.5 positive, the intensity of 3.35 for the negative and 2.75 positive, it is interpreted that the effects are of high incidence on the environmental factor, difficult to correct, extension generalized, with an irreversible and permanent condition, typical of a solid waste dump. The composition of solid waste from the dump in the district of Ilave is 52.42% of organic origin and 47.58% inorganic, food remains (food, shells, fruits, vegetables, others) represent the highest proportion with 47.51%, Sanitary waste (toilet paper, sanitary towels) represents 10.68% and PET (Polyethylene Teraphthalate) 3.34%. The environmental impacts produced by the solid waste dump, indicates that the negative interactions occur in the biotic factor: soil, water and air with 4 negative interactions, in the biotic: the flora with 2 and in the fauna 1 negative interaction, in the socioeconomic: the aesthetic with 2 negative interactions and the economic with 4 positive.

Keywords: dump, environmental impact, organic, inorganic, solid waste.

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de las civilizaciones humanas, cuando empezaron a ser sedentarios, es decir cultivar vegetales y criar animales, empezaron a formar agrupaciones que fueron creciendo y formando en la actualidad grandes ciudades, esto trajo beneficios evidentes, pero también problemas al producirse residuos por las propias actividades que realizan, en un inicio por la poca tecnificación la totalidad de residuos generados eran de naturaleza orgánica y se podían degradar sin causar mayor perjuicio al ambiente.

Sin embargo, en la actualidad la disposición de los residuos sólidos, se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales y también sociales, puesto que se generan en gran cantidad y su composición incluye elementos de difícil degradación, por lo que todas las ciudades disponen estos residuos sólidos en botaderos, que a lo largo del tiempo generan impactos ambientales negativos evidentes.

En las ciudades de la región Puno, la mayoría de los municipios realizan el recojo de los residuos sólidos de manera muy poco tecnificada, así también los lugares para su disposición final son por lo general botaderos a cielo abierto, esta situación también se presenta en el distrito de llave, por tanto, esta acumulación puede estar presentando repercusiones importantes en el ambiente que rodea al botadero. En este botadero se observa la dispersión de la basura de menor peso hacia su entorno (como bolsas plásticas, papeles y otros), así mismo se percibe la presencia de insectos y roedores que pueden constituirse en transmisores de enfermedades contagiosas, además de algunos animales domésticos como perros que ocasionalmente se acercan al mismo para consumir los desechos orgánicos (Rojas, 2017).

Mientras que la contaminación del aire también es evidente por los malos olores que perciben a una distancia considerable del botadero, lo cual trae perjuicios a las personas que radican en las cercanías, así como también para aquellas que transitan de forma

ocasional por esta zona. Respecto a la contaminación del agua esta podría estar sucediendo debido a la generación de lixiviados que se producen como efecto de la descomposición de la fracción orgánica de los desechos en el botadero, los cuales pueden discurrir también a niveles de aguas subterráneas.

Con el estudio demostraremos las externalidades negativas que estaría produciendo el botadero de residuos sólidos del distrito de llave, en los tres componentes principales como son el aire, agua y suelo, además en la flora, fauna de la zona, además del aspecto socioeconómico. Todas estas evidencias se deben consolidar en un estudio integral que evalúe el impacto ambiental del botadero, para que posteriormente se puedan implementar medidas de mitigación de los mismos en beneficio de la población circundante al botadero, así como a la conservación del medio ambiente.

El informe está dividido en capítulos : En el Capítulo I se presenta el planteamiento del problema , antecedentes y objetivos de la investigación; en el capítulo II, el marco teórico conceptual e hipótesis de la investigación; en el capítulo III, la metodología de la investigación y finalmente en el capítulo IV, exposición y análisis de los resultados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel del mundo uno de los principales problemas ambientales a nivel de contaminación, es la generación de residuos sólidos, se conoce que a nivel mundial se generan alrededor de 2 100 000 toneladas de desechos por cada año, lo cual en su mayor parte es acumulado en rellenos o botaderos, con las repercusiones y los riesgos que implica acumular grandes cantidades de residuos sólidos (Ascanio, 2013).

Mientras que la Organización Panamericana de la Salud, para el caso de América Latina y el Caribe, indica que se tiene reportado en un informe técnico, que la disposición final de los residuos sólidos es uno de los aspectos más críticos del manejo de los residuos sólidos. En el caso de los países en vías de desarrollo, la mayoría de ellos disponen sus residuos solo en botaderos, bajo condiciones técnicas y de control ambiental muy precario y rudimentario. En esta región del mundo pocos países cuentan con rellenos

sanitarios con todas las condiciones técnicas necesarias para ser considerados como tales (Villarreal, 2015).

En el caso del Perú se conoce que en el Informe de la Defensoría del Pueblo N° 181, señala que de forma similar en el Perú, para el año 2017 se producían más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos domiciliarios al año, lo que significa unas 20 mil toneladas al día y casi mil toneladas por hora, de esta cantidad la mayor parte (alrededor de 70%) son producidos a nivel domiciliario. El lugar donde son dispuestos estos residuos son por lo general botaderos a cielo abierto, donde los residuos se hallan expuestos y se constituyen como focos de contaminación importantes a lo largo de todo el país (Tarrillo & Tenorio, 2019).

En la región Puno hasta el momento se cuenta únicamente con botaderos de residuos sólidos, en el caso particular del botadero de residuos sólidos del distrito de llave, la situación también representa un problema ambiental, puesto que su capacidad es limitada y los desechos que son recolectados se acumulan a cielo abierto, por lo que luego de varios años de funcionamiento, esto ha generado un problema de impacto sobre el ambiente en sus tres componentes básicos como son los bióticos, abióticos y socioeconómicos. El evaluar la composición de los residuos y su impacto en el ambiente responden a una necesidad de investigación, para identificar las variables que causan dichos impactos, las cuales en el presente estudio se identifican como las actividades que se desarrollan dentro del mismo y sus alrededores.

1.1.1. Problema general

¿Cuál es el impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos municipales en el distrito de llave-Puno, 2021?

1.1.2. Problemas específicos

¿Qué tipo de residuos sólidos se generan en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021?

¿Cuál es la composición de los residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A nivel internacional

García (2017) en la tesis “Evaluación de impacto ambiental del relleno sanitario de la ciudad de Condega”, realizada en Nicaragua señala como objetivo evaluar el impacto ambiental de un relleno sanitario. Los resultados fueron que, en la evaluación de las tres etapas, se logró la identificación de los impactos previstos, entre los componentes de mayor afectación se tiene al suelo y la atmósfera. Las medidas de mitigación que se proponen son el alcance del proyecto, su ubicación geográfica, el tiempo de funcionamiento y las personas que tendrán a su cargo el manejo del proyecto. Se identificó que las medidas de mitigación deben ser el aspecto de salud y erradicación del trabajo infantil, esto para todas las etapas tanto de construcción como de funcionamiento del relleno sanitario, entre los principales peligros se menciona a la generación de gases, enfermedades relacionadas a la intoxicación por el manejo de los residuos sólidos y también la generación de vectores como moscas y roedores dentro del relleno.

Girón et al. (2016) en el artículo “Impacto de un botadero a cielo abierto en el desarrollo de síntomas respiratorios y en costos familiares de atención en salud de niños entre 1 y 5 años en Cali, Colombia”. El objetivo es evaluar el impacto ambiental de un botadero a cielo abierto. Resultados: la exposición al botadero se asoció a una probabilidad más alta de desarrollar síntomas respiratorios (OR=1,37, IC95% 1,17-1,60) y a mayores costos familiares relacionados con el desarrollo de estos síntomas en niños (diferencia promedio:

Col\$ 24.038,5; IC95% 6.211,0- 39.650,4). La presencia del botadero en un área de influencia presenta aspectos negativos sobre la salud respiratoria de los infantes y sobre los costos familiares relacionados con la atención de dichos síntomas en los servicios de salud.

Moreno et. al (2021), en su investigación titulada “Cadena de suministros verde: Análisis estratégico de la gestión de residuos sólidos en Pelileo-Ecuador”, la gestión de desechos en esta localidad ha superado los límites establecidos en cuanto a la cantidad que se registra lo que contamina el ambiente de forma negativa. Como alternativa de solución se propone un modelo térmico para una gestión efectiva de estos residuos. En tal sentido se buscó el propósito de identificar los niveles de influencia de la cadena de suministro respecto de la efectividad en la gestión de residuos sólidos en este lugar. La metodología corresponde al tipo de estudio básico, diseño descriptivo, correlacional no experimental con enfoque cuantitativo. Los principales resultados establecen que la empresa encargada de esta gestión no cumple con los parámetros de efectividad y eficiencia y con respecto a los procesos de recolección, la gestión es aceptable. Se llegó a la conclusión de que la aplicación de una cadena de suministros permitirá corregir estas deficiencias.

1.2.2. A nivel nacional

Bonilla (2018) en la investigación “Evaluación ambiental de la disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Villa de Pasco – distrito Fundición de Tinyahuarco – 2018”. Señala como objetivo verificar el fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental propuesto para el funcionamiento del Relleno Sanitario. Los resultados indican un impacto ambiental identificado, el cual tiene su origen en una alteración evidente del paisaje natural, el área afectada por el funcionamiento del botadero de residuos sólidos es estimada en 22 500 m². Los otros componentes afectados son el suelo, el aire los cuales presentan impactos negativos, en el primer caso por la

generación de lixiviados que discurren y se infiltran por el suelo, mientras que el aire se ve impactado por la presencia de malos olores, los mismos que atraen insectos, roedores.

Díaz (2019) en la tesis titulada “Evaluación de la contaminación del suelo por lixiviados del botadero Municipal del Distrito de San Pablo – 2018”. El objetivo fue evaluar la contaminación del suelo por lixiviados de un botadero municipal. Los resultados indican que se evidenció la presencia de metales pesados como el cadmio, cromo y plomo en el suelo, analizando los valores obtenidos y los que establece la normatividad ambiental vigentes, se tiene que los valores de cadmio superan los límites establecidos para suelos agrícolas, mientras que el contenido de plomo no logró superar dichos límites.

Correa et al. (2017) en el estudio “Estudio de impacto ambiental del proyecto de relleno sanitario en la comunidad de Moralillo, propuesto para la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú”. El objetivo fue evaluar el impacto en el ambiente de un proyecto de relleno sanitario. Los resultados indican la realización de una descripción de la zona que podría ser impactada por el proyecto que es de 49,7 53.93 m², los estudios abarcaron los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, además de las actividades propias de la planificación y desarrollo de este proyecto. Los resultados de la aplicación de una matriz de evaluación de Leopold. Se concluye que el área del proyecto no presenta condiciones adecuadas porque no cumple con condiciones biofísicas y también legales. Además, el autor indica que si existe persistencia en el desarrollo de dicho proyecto se debe seguir estrictamente un Plan de Manejo Ambiental, donde se detallan las actividades de mitigación de impactos, además de acciones compensatorias.

López (2018) en la tesis de licenciatura “Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el caserío Rambran, distrito de Chota 2017”. Objetivo: evaluar el impacto ambiental producido por un botadero de residuos sólidos. Método: se aplicaron

instrumentos de recolección de información aplicada a treinta pobladores de la zona de influencia. Resultados: se identificó y evaluó los impactos ambientales ocasionados por los residuos sólidos en el botadero, se determinó afectaciones en la calidad del aire, suelo, flora, fauna, paisaje y salud de la población, mientras que las aguas subterráneas presentan impacto mínimo, no se cuenta con fuentes de agua superficial en el medio y como impacto positivo se tiene a los puestos de trabajo generados.

Apaza (2019), desarrolló un estudio titulado “manejo de residuos sólidos en el distrito de Chuquibamba, a partir de la normativa del decreto ley N° 1278”, se logró establecer que el nivel de producción de los trabajos de gestión de desechos indica un parámetro de 0,45 kg/día. Por otra parte, del total de las etapas de esta gestión aproximadamente solo se gestiona el 50% de labor que tiene en cuenta la limpieza, el almacenamiento, clasificación, transporte y disposición final. Esta última etapa se ejecuta en el botadero de la localidad. Se recomienda contar con un terreno de aproximadamente una hectárea para utilizarlo como botadero.

1.2.3. A nivel local

Rojas (2017) en la tesis “Evaluación cualitativa del impacto ambiental y distribución espacial de los botaderos vecinales temporales de residuos sólidos en la ciudad de Puno”. El objetivo fue identificar el nivel de impacto ambiental y distribución espacial de botaderos vecinales. Resultados: señalan la existencia de impactos ambientales de naturaleza negativa en un 62.96% en los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. Como impactos negativos se tiene la actividad de “permanencia” alcanzó el mayor impacto con 33,33 %, seguido de la “disposición” con y la “segregación” con 14,81%. En la jerarquía de impactos generados por los residuos sólidos en la ciudad de Puno son “no significativos”. En cuanto a su la distribución de los botaderos vecinales temporales identificados en la ciudad de Puno son en total 45, distribuidos en las

diferentes urbanizaciones y barrios de la zona urbana: el 40 % de los botaderos censados (18 botaderos) se encuentran en la zona norte, el 33,3 % en la zona centro (15 botaderos) y el 26,7 % (12 botaderos) en la zona sur de la ciudad.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Ilave-Puno, 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los residuos sólidos que se generan en el botadero en el distrito de Ilave-Puno, 2021.
- Caracterizar la composición de los residuos sólidos del botadero de residuos sólidos del distrito de Ilave-Puno, 2021.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Residuos sólidos

Se considera a aquellos residuos que se producen por las actividades diarias del ser humano, las que pueden presentar un estado sólido o semisólido, estos deben ser recolectados ya sea en las viviendas o en algunos puntos de acopio, para posteriormente ser segregados para su reutilización o reciclaje, el resto suele ser dispuesto en un botadero o un relleno sanitario municipal, el servicio en el caso de las ciudades es brindado por la municipalidad como lo dispone la Ley N° 27314 (Ministerio de Salud, 2004).

Botadero:

Se denomina así al lugar donde se acumula los residuos sólidos, estos lugares no cuentan con las características adecuadas, puede estar establecido dentro del área urbana o fuera de ella, cualquier sea su ubicación es una fuente potencial de riesgos tanto para la salud de las personas como para el ambiente mismo, en la parte normativa carecen de autorización para su funcionamiento (Ministerio de Salud, 2004).

2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos

Residuos agropecuarios

Se considera a aquellos que tienen su origen en la actividad agrícola y pecuaria, se caracterizan porque pueden ser envases de fertilizantes, plaguicidas y otros elementos agroquímicos, además de otros propios de dichas actividades productivas en el campo (Tapia, 2016).

Residuos comerciales

Son residuos que se producen en la actividad comercial donde se realizan las transacciones de bienes y también de servicios, pueden ser mercados de abastos donde se realiza la venta de alimentos, ropa, plásticos, utensilios y toda la variedad de productos propios de su actividad, también se consideran otros establecimientos como restaurantes, bancos, locales de espectáculos, oficinas, etc. La mayor parte de la composición de estos residuos son papeles, plásticos, cartones, restos de elementos de aseo personal entre otros (Tapia, 2016).

Restos domiciliarios

Se producen en las actividades diarias de un hogar, por lo que se recolectan dentro de un domicilio, por lo general están formados en su mayor parte por componentes orgánicos, como son restos de alimentos, cartones, papeles, botellas, pañales y otros propios de sus actividades (Portocarrero, 2018).

Residuos de las actividades de construcción

Están formados por los residuos que son descartados de la actividad de la construcción, como son inertes o inorgánicos, pueden estar dados por restos de ladrillos, arena, bolsas de cemento, etc. (Portocarrero, 2018).

Residuos de establecimientos de salud

Son aquellos residuos que se producen en las actividades para la atención de la salud, así como en investigación médica, se originan propiamente en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios y otros afines. Son característicos porque presentan algún nivel de contaminación, al haber estado en contacto con agentes infecciosos o que puedan contener altas concentraciones de microorganismos patógenos, gases, algodones, medios de cultivo, etc. (Pérez, 2017).

Residuos de instalaciones o actividades especiales

Son aquellos generados en infraestructura, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de agua residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, etc.

2.1.3. Impacto ambiental por residuos sólidos

Al generar residuos sólidos como parte de las actividades cotidianas de ser humano, es de esperar que su acumulación, ya sea a nivel temporal o permanente, se produzca impactos en el ambiente, estos pueden ser de diferentes formas según al componente al cual afecten, así tenemos (López, 2018):

Contaminación atmosférica: se presenta cuando los olores producidos al descomponerse la materia orgánica por la actividad microbiológica, se diseminan por la atmósfera (aire), alterando la calidad propia de un aire puro y sano.

Contaminación de los suelos: cuando la descomposición de la fracción orgánica de los residuos sólidos, empieza a generar fluidos percolados denominados lixiviados, esto

suelen movilizarse por la superficie hasta llegar a algún cuerpo de agua o infiltrar en el mismo y alcanzar algún reservorio de aguas subterráneas (López, 2018).

Problemas en el paisaje y riesgos: cuando se empiezan a formar acumulaciones temporales o permanentes de residuos sólidos en lugares no adecuados, los cuales alteran de manera negativa la armonía paisajística de un lugar, además de esto se generan otros riesgos como el de accidentes, explosiones por acumulación de gases, derrumbes por la inestabilidad que pueden generar en el suelo entre otros (López, 2018).

Amenazas a flora y fauna local: se produce cuando la acumulación de residuos tiene un efecto directo en la fauna y flora del área de influencia, la presencia por sí misma de la basura produce el deterioro del suelo y parte de la flora endémica desaparece, así también se perturba el hábitat de la fauna del lugar por las propias actividades de construcción y por el funcionamiento de un botadero o relleno sanitario.

Alteraciones del medio antrópico: se refiere al comportamiento de los pobladores respecto a la generación de residuos, a su falta de respeto al ambiente al depositarlas en lugares inadecuados como calles, parques e incluso cuerpos de agua como ríos y lagos, con lo cual provocan el deterioro del ambiente, lo cual trae repercusiones negativas como la desvalorización de un área, pérdida de las aptitudes de un lugar para el turismo, costos de atención para la salud de los pobladores entre otros (López, 2018).

2.1.4. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Se define a la evaluación que realiza por un equipo profesional, para mediante un análisis predecir el impacto que tendrá sobre el ambiente alguna actividad humana o proyecto, bajo la suposición si la misma se realizaría, también se puede aplicar esta evaluación cuando ya existe el funcionamiento de algún proyecto realizado por el ser humano (De la Torre, 2013).

También se puede indicar que esta evaluación se constituye en un instrumento de evaluación de naturaleza preventiva, cuya utilidad es de prever las posibles consecuencias sobre el ambiente como efecto de la ejecución y puesta en funcionamiento de cualquier acción humana, en este estudio se debe identificar de manera clara los posibles impactos negativos y positivos, además de ser necesario señalar las medidas de mitigación y remediación de aquellos impactos que lo requieran, también se conoce que se debe llevar a cabo en cuatro etapas o fases de forma metodológica (Girón et al., 2016):

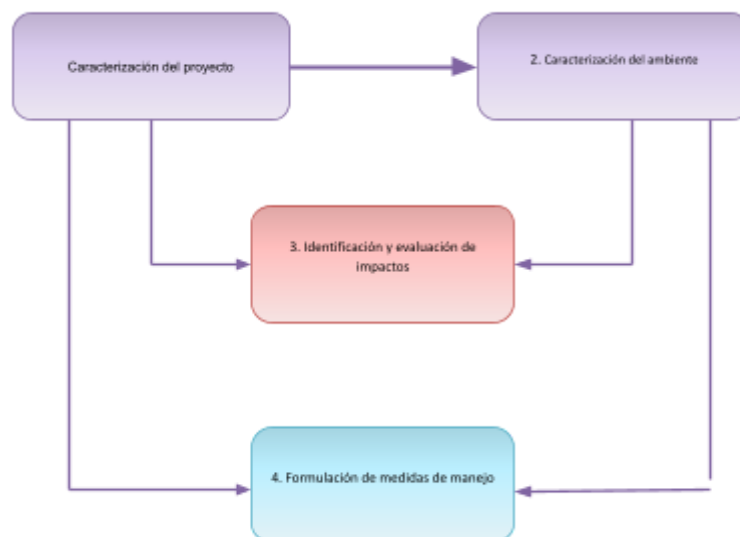


Figura 1: Esquema general de la Evaluación de Impacto Ambiental

FUENTE: Arboleda, 2008

Por los pasos metodológicos señalados se entiende que un programa de evaluación de impacto ambiental, se orienta como un procedimiento encaminado para realizar predicciones o estimaciones sobre los posibles impactos de una actividad o proyecto en un determinado lugar geográfico, a partir de cuyos resultados y conclusiones se establezca la aceptación del proyecto para su ejecución, e incluso rechazarlo si los impactos negativos fuesen de mucho impacto en el ambiente, de forma intermedia se

pueden implementar medidas de mitigación para que los mismos tengan un menor nivel de impacto y se podría realizar la actividad o proyecto bajo esas consideraciones (Girón et al., 2016).

Algunos autores realizan una distinción entre la evaluación y el estudio de impacto ambiental, se definen como actividades técnicas guiados por objetivos, además de naturaleza multidisciplinaria, los cuales se desarrollan de manera anticipada a la realización o ejecución de algún proyecto o actividad, los resultados deben tener una alta capacidad de predicción, al finalizar se debe realizar un dictamen final de los posibles efectos desencadenantes, el cual podrá ser positivo si los impactos sobre el ambiente son mínimos o fáciles de remediar, mientras que por el otro extremo podrían considerarse como ambientalmente inviables. Así mismo se podrán hacer recomendaciones para que el proyecto se ejecute pero con la implementación de un Plan de Manejo Ambiental que garantice el menor impacto negativo de la actividad o proyecto (Díaz, 2019).

Dentro de las categorías de este tipo de estudio se tiene (Villareal, 2015):

- Estudios de impacto ambiental orientados a la búsqueda de una localización óptima para el proyecto.
- Estudios de impacto ambiental con la finalidad de realizar una evaluación sistemática de alternativas para la ejecución de un proyecto o actividad.
- Estudios de impacto ambiental para analizar de forma específica un proyecto con una alternativa ya establecida de desarrollo.

2.1.5. Evaluación de impactos ambientales

a. Métodos directos

Son aquellos que requieren una toma de información directa, mediante mediciones específicas de los potenciales impactos ambientales, entre ellos podemos mencionar al conocido como método de Arboleda o EPM, también se tiene el método de Conesa ya sea en su forma inicial o simplificado, el método integral y por último el método de criterios relevantes de forma integrada.

b. Métodos indirectos

Se consideran en este grupo aquellos en los que no se evalúa de manera explícita los impactos ambientales, sino que se toman de manera indirecta, es decir las consecuencias observables de los mismos como efecto de la ejecución de un proyecto o actividad humana, se realiza observaciones de interacción del proyecto y el ambiente.

c. Método de la matriz de Leopold

Este método utiliza una matriz de impactos para su evaluación, es considerado un método indirecto, puesto que el evaluador realiza una evaluación de las interacciones del proyecto y el medio ambiente. En su versión inicial esta metodología creada por Leopold presentaba cien actividades posibles de causar impacto en el ambiente, además de 88 condiciones o características del ambiente. Del análisis de la interacción se producían 8800 interacciones posibles, desde esa época inicial este método ha evolucionado y ha sufrido muchas modificaciones (García, 2017).

Para su ejecución requiere algunas entidades:

Magnitud (M):

Hace referencia al nivel o fuerza de la alteración que se produce en un factor ambiental, como efecto de una actividad o causa al ejecutar un proyecto, tiene una escala de valoración de magnitud de 1 como mínimo hasta 10 con una afectación máxima, además de poder hacer calificaciones intermedias en todo el rango establecido, se requiere una evaluación objetiva para valorar los cambios producidos en las variables, además evalúa el momento en que se presentó el impacto tanto en tiempo como espacio (García, 2017).

Importancia (I):

La importancia está dada por la estimación de un peso o ponderación del impacto, como efecto de la ejecución de un proyecto o una actividad específica sobre el ambiente, del mismo modo tiene una ponderación desde 1 que corresponde a la menor importancia hasta 10 cuando la alteración tiene una importancia máxima. Estas puntuaciones son realizadas para cada evaluación de interacción posible en las celdas de la matriz, de la siguiente forma (García, 2017):

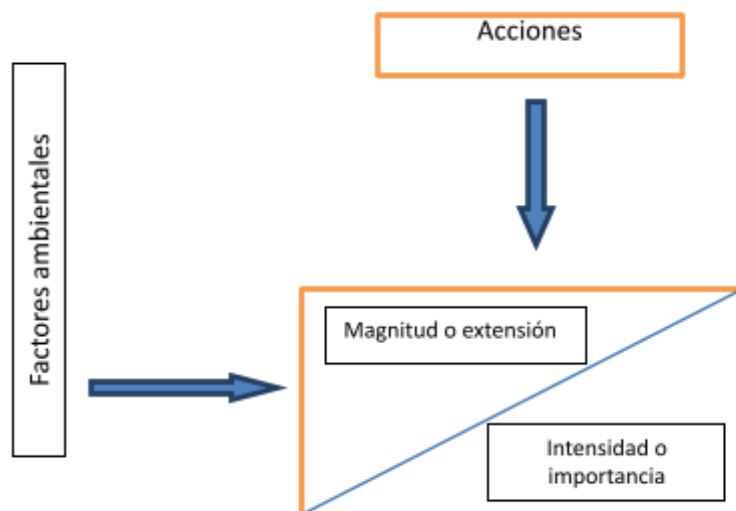


Figura 2. Forma de utilizar la matriz de Leopold

2.2. MARCO LEGAL

Se cuenta con abundante marco legal respecto a la gestión de los residuos sólidos en el país, consideramos los más relevantes como:

Ley General de Ambiente (Ley N°. 28.611), marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

Se considera como marco legal nacional la Ley 27314 la que se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final en botaderos o rellenos sanitarios, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos.

El municipio provincial de El Collao emite la ordenanza que aprueba el sistema de manejo de residuos sólidos en la provincia del Collao-Ilave, N° 018-2011-OM-MPC, donde se especifica el manejo de los residuos sólidos desde su recolección hasta su disposición final en el botadero municipal.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

Existe un impacto ambiental negativo muy significativo generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Ilave-Puno, 2021.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de ilave-puno 2021, son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El botadero de residuos sólidos del distrito de Ilave, se localiza en el departamento de Puno, en la zona sur del Perú. Ilave es un distrito cuya superficie es de 917,00 km², a una altitud de 3 862 msnm, cuenta con una población aproximada de 57 905 habitantes. Respecto a las condiciones ambientales se encuentra en el clima altiplánico, el río Ilave que desemboca en el Titicaca es el más representativo de esta zona. Su población se dedica a la ganadería y agricultura, además del comercio. El botadero municipal de este distrito se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas de Latitud: -16.0869, Longitud: -69.6386 con una extensión de 7.5 Has.

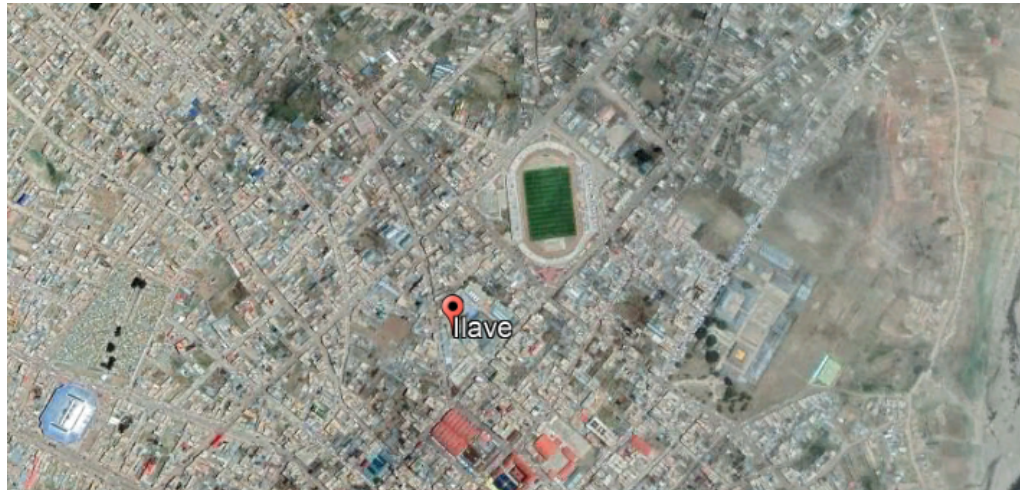


Figura 3: Ubicación de la zona de estudio

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

3.2.1. Población

Todo el ámbito de influencia del botadero del distrito de llave, que es de 7580 metros cuadrados ubicado en el sector de Chiara Jaque – Apacheta.

3.2.2. Muestra

Se considera el área de mayor influencia de 500 metros alrededor del botadero, que incluye tanto al ambiente como a las familias que residen en este lugar (Otzen & Manterola, 2017).

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICA

3.3.1. Tipo de investigación

La investigación es no experimental, porque el investigador no intervino de modo alguno modificando la variable de estudio, sino que se buscó describir la situación existente por medio de una evaluación de impacto ambiental (Hernández et al., 2010).

3.3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue el descriptivo, donde a partir de la muestra se describe la condición actual del botadero de residuos sólidos, en términos de impactos ambientales y de composición de los residuos sólidos dentro de la misma.

3.4. MÉTODO

El método utilizado fue el hipotético deductivo, con enfoque cuantitativo (Hernández et al., 2010).

3.4.1. Para determinar la composición de los residuos sólidos

Este objetivo fue determinado mediante el peso de los residuos sólidos, por la naturaleza en que arriban los vehículos colectores al botadero, se realizó una segregación considerando la naturaleza de los residuos:

Orgánicos: formado por alimentos, excedentes de comida, cartón, papel, madera.

Inorgánicos: formado por vidrio, plástico y metales.

Los resultados de la composición fueron expresados en términos porcentuales respecto al total.

3.4.2. Para evaluar los impactos ambientales

En la fase de campo la investigación fue ejecutada utilizando la técnica de la observación, en la cual mediante la matriz de evaluación de Leopold se tomó la información directamente.

Para la evaluación de los impactos ambientales que se presentan como efecto del funcionamiento del botadero municipal de distrito de llave, se utilizó la metodología de la matriz de Leopold, las actividades evaluadas fueron las siguientes:

Tabla 01: Actividades en el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave

N	Actividades
1	Recepción de residuos sólidos
2	Descarga de residuos sólidos
3	Actividad de reciclaje
4	Esparcido de residuos sólidos
5	Compactación de residuos sólidos
6	Cobertura de residuos sólidos
7	Compostaje de residuos orgánicos

FUENTE: Elaboración propia.

Por otro lado, los componentes ambientales para los cuales fue realizada la evaluación fueron los que señala la metodología de matriz de impactos de Leopold:

Para la interpretación de los impactos la metodología fue desarrollada en tres categorías definidas, las cuales son:

Tabla 02: Componentes ambientales a ser evaluados

ABIÓTICOS
Suelo
Agua
Aire
Bióticos
Flora
Fauna
Socioeconómico
Estética
Social
Económico

FUENTE: Elaboración propia.

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO.

El análisis estadístico aplicado fue de dos tipos, el primero descriptivo para mostrar los resultados y el segundo inferencial para probar las hipótesis planteadas, considerando que las variables de respuesta son frecuencias porcentuales, se utilizó la prueba estadística de Chi cuadrado de bondad de ajuste, con la siguiente fórmula de cálculo:

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde: El O_i indica las frecuencias porcentuales observadas y E_i las esperadas o nulas, en el caso específico de las hipótesis se considera el porcentaje de residuos sólidos orgánicos en 50% así como el porcentaje de impactos negativos, el nivel de confianza de la prueba será de 95%.

Tabla 03: Categoría e interpretación de impactos

CATEGORÍAS	INTERPRETACIÓN DEL IMPACTO
Altamente significativo	De carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 3 y corresponde a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
Significativos	De carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 2 pero mayor o igual a 1.5 cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
Despreciables	De carácter negativo, con valor del impacto menor a 1 Pertenece a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
Benéficos	De carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

FUENTE: estudio de impacto ambiental EXPOST "TERRAFORTE S.A.".

3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VI.	los vertederos o botaderos es	Son conjunto de	recepción	recepción de residuos	guía de
actividades	un lugar en el que, sin	procesos que se	disposición	sólidos descarga de	observacion
en el	consideraciones	ejecutan para la		residuos sólidos	
botadero de	medioambientales, es elegido	disposición de los		actividad de reciclaje	
residuos	por algún grupo humano para	residuos sólidos. esta			
sólidos	depositar sus desechos	variable será medida		esparcido de residuos	
	sólidos.	con la ficha de		sólidos compactacion	
	Son una grave fuente de	observación		de residuos sólidos	
	contaminación, enfermedades			cobertura de residuos	
	y otros problemas.			sólidos	
	generalmente son establecidos			compostaje de	
	en depresiones naturales o			residuos sólidos	
	sumideros (Umaña G. 2011)				

VD.	Es el cambio de ocasión sobre	procesos orientados a	abióticos	- suelo	Guía de
impacto ambiental	una condición o características del ambiente por efecto de un proyecto, obra o actividad o que este cambio puede ser benéfico o perjudicial ya sea que la mejore o la deteriore puede producirse en cualquier etapa del ciclo de vida de los proyectos y tener diferentes niveles de significancia.	medir el impacto ambiental en el botadero de llave. esta variable será medida con la ficha de observación (matriz de leopold)	abióticos bióticos socioeconómicos recepción disposición	- agua - aire - flora - fauna - social - económico	observacion

FUENTE: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIDOS EN EL BOTADERO DEL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021.

Tabla 04: Promedio de generación de residuos sólidos en el distrito de Ilave 2021-2022

AÑO	POBLACIÓN (HAB)	PROMEDIO GPC (KG/HAB/DÍA)	GENERACIÓN	GENERACIÓN	GENERACIÓN
			TOTAL DE RESIDUOS POR DÍA (TON/DÍA)	TOTAL DE RESIDUOS POR MES (TON/MES)	TOTAL DE RESIDUOS ANUALES (TON/ANUAL)
2021	58 024	0.808	15.56	466.80	5,601.60
2022	58 416	1.112	22.74	682.2	8,186.40

FUENTE: Municipalidad provincial de Ilave.

Se observa que, con respecto a la generación de residuos sólidos, la generación per-cápita de residuos sólidos es de 1.112 kg/hab/día, siendo un total de 22.74 ton/día de

generación de residuos sólidos los mismos que son trasladados al botadero del distrito de ilave, obteniéndose 682.2 toneladas por mes y 8,186.40 toneladas por año.

Tabla 05: Caracterización de la composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de Ilave-Puno, 2021.

DETALLE	ORIGEN	RESIDUOS		TOTAL, DE RSU (KG/DÍA/UNIDAD)	RESIDUOS		
		ORGÁNICOS (KG/DÍA/UNIDAD)	INORGÁNICOS (KG/DÍA/UNIDAD)		ORGÁNICO S (%)	INORGÁNICOS (%)	
CONTEXTO							
	Domiciliario	4361.12	7157.20	11518.32	37.86	62.14	
MUNICIPAL							
	Comercial	6.00	58.50	64.50	9.30	90.70	
	Mercado	940	400	1340.00	70.15	29.85	
	Restaurant	30	35	65.00	46.15	53.85	
	Hotel	30	35	65.00	46.15	53.85	
	Institución Pública	80	8	88.00	90.91	9.09	
SUBTOTAL		5447.12	7693.70	13140.82	41.45	58.55	

CONTEXTO	Hospitalario	150	375	525	28.57	71.43
DE SALUD						
	SUBTOTAL	150	375	525	28.57	71.43
PRODUCCIÓN	TOTAL	5597.12	8068.70	13665.82	40.96	59.04
TOTAL						

FUENTE: Municipalidad provincial de Ilave.

En relación con la caracterización de la composición de residuos sólidos, de 13665,82 kilos, los residuos orgánicos alcanzan 5597,12 kg que se generan en las diferentes dependencias de este distrito; y el 8068,70 kg son residuos inorgánicos. donde mayormente se producen residuos inorgánicos son en los domicilios, tiendas comerciales, restaurantes, hoteles y en los hospitales. y en donde se generan mayores residuos orgánicos son en las instituciones públicas y en los mercados.

Asimismo, en el botadero del distrito de llave, se tiene una mayor proporción de aquellos residuos de origen orgánico con el 40,96%, mientras que los de origen inorgánico corresponden al 59.04%. Estos resultados muestran que los habitantes de este distrito realizan un consumo mayor de productos orgánicos que de orgánicos, como son los destinados para la alimentación diaria.

En este sentido Portocarrero (2018) indica que los restos domiciliarios se producen en las actividades diarias en un hogar, por lo que se recolectan dentro de un domicilio y son trasladadas a los lugares de disposición final, por lo general están formadas en su mayor parte por componentes orgánicos, así en el presente se confirma que la mayor fracción de los residuos sólidos tienen un orgánico.

Respecto a esta composición de los residuos, una importante contribución son las que se recogen de los mercados, donde la mayor parte tienen un origen orgánico, estas son recolectadas por el servicio municipal como lo dispone la ley N° 27314 (ministerio salud, 2004).

Tabla 06: Caracterización de residuos sólidos vertidos en el botadero en el distrito de llave, 2021.

TIPO DE RESIDUO	COMPOSICIÓN %
1.1. RESIDUOS ORGÁNICOS	
Restos de comida (comida, cáscara, frutas, verduras, hortalizas, otros)	47.51%
Restos de maleza y poda	1.62%
Otros orgánicos	3.29%
1.2. RESIDUOS ORGÁNICOS	
1.2.1. Papel	
Blanco	0.22%
Periodico	0.47%
Mixto	1.17%
1.2.2. Cartón	
Blanco	0.15%
Marrón	2.34%
Mixto	1.30%
1.2.3. Vidrio	
Transparente	0.55%
Otros colores	0.69%
Otros	0.00%
1.2.4. Plástico	

PET-Tereftalato de polietileno	3.34%
PEAD-poelietileno de alta densidad	0.24%
PEBD-Polietileno de bajo densidad	2.09%
PP-polipropileno	1.35%
PS-poliestileno	0.31%
1.2.5. Metales	
latas- hojalatas	1.45%
Acero	0.30%
Fierro	0.21%
Aluminio	0.18%
Otros metales	0.02%
1.2.6. textiles	
1.2.7. caucho, cuero, jebe	
bolsas plásticas de un solo uso	5.46%
residuos sanitarios	10.68%
pilas	0.10%
tecnopor	0.80%
residuos inertes	7.46%
restos de medicamentos	0.07%
envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.22%
otros residuos no categorizados	3.88%
TOTAL	100%

FUENTE: Municipalidad provincial de llave.

Respecto al análisis detallado de los residuos sólidos en el botadero de la ciudad de llave, se tiene que los de mayor contribución con los restos de alimentos (comida, cáscara, frutas, verduras, hortalizas, otros) que representan el 47.51%, en segundo lugar, se tiene a los residuos sanitarios (papel higiénico, toallas higiénicas) que presenta el 10.68%. mientras que el PET (tereftalato de polietileno) que tiene una buena capacidad de reciclado representa el 3.34% de los residuos del botadero, así también se observa que el cartón marrón representa el 2.34%.

Respecto a los residuos metálicos se tiene los de mayor porcentaje son las latas-hojalatas con el 1.45%, mientras que el acero, fierro y aluminio son muy escasos, propio de países desarrollados donde los residuos metálicos son de mayor frecuencia.

En este sentido Tapia (2016) indica que son la mayor producción de los residuos sólidos se desarrolla en los mercados de abasto, donde se realiza la venta de alimentos, ropa, plásticos, utensilios y toda la variedad de productos propios de su actividad, también se consideran otros establecimientos como restaurante, esto explica lo reportado en el estudio donde los restos de comida, cáscaras, frutas, verduras, hortalizas y otros son el mayor componente en el botadero del distrito de llave.

Así también Ascanio (2013) indica que el distrito de el tambo (junín), el 79% están formados por desechos de origen orgánico y un 21% corresponde a los naturaleza inorgánica, lo cual se debería a los hábitos de la población, en el botadero de llave se identificó una menor proporción de residuos de origen orgánico.

4.2. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO 2021

Tabla 07: Interacciones en el factor abiótico en el botadero del distrito de Ilave, 2021

INTERACCIÓN COMPONENTE	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	N	%	N	%
suelo	4	33.33	0	0.00
agua	4	33.33	0	0.00
aire	4	33.33	0	0.00
TOTAL	12	100.00	0	0.00

En los componentes abióticos se tiene que, para el caso del suelo, se tiene 4 interacciones negativas, según la evaluación de impacto ambiental en el botadero, las actividades evaluadas se refieren a la recepción y descarga de residuos sólidos, así como el esparcido y la cobertura de estos, puesto que en estas actividades se contamina el suelo por el contacto directo con los residuos, así como el uso de tierra para realizar la cobertura parcial de los mismos.

En el caso del componente agua, se identificó 4 interacciones negativas, las cuales corresponden al esparcido de los residuos, compactación, cobertura y compostaje, puesto que en estas etapas son donde se generan líquidos en las primeras fases y lixiviado en las posteriores, las cuales contaminan las aguas superficiales que se generan sobre todo en la época lluviosa, así mismo por infiltración pueden contaminar las aguas subterráneas.

Para el caso del componente aire, también se identificó 4 interacciones negativas, que se producen en las etapas de recepción y descarga de los residuos sólidos, básicamente por los malos olores, el cual también se produce en la actividad de compactación de los residuos al liberarse gases provenientes de la descomposición de materia orgánica.

Los resultados para el factor biótico, se evidencia que las actividades en el botadero de residuos sólidos de la ciudad de Iquitos, generan interacciones negativas, no se evidencian que se generan interacciones positivas por la propia naturaleza del funcionamiento del botadero, la cual es acumular residuos sólidos que son principalmente desechos.

Al respecto García (2017) al realizar la evaluación ambiental de un botadero, señala que los impactos de mayor importancia se producen en los componentes del suelo y la atmósfera, coincidiendo con los resultados del presente estudio al identificar 4 interacciones negativas para dichos componentes.

Mientras que Girón et al. (2016) indica que uno de los impactos de importancia en la salud pública es la generación de malos olores que afectan a la población circundante a los botaderos de residuos sólidos, en el caso del botadero del distrito de Iquitos la población urbana se halla a 1.5km, por lo que es de prever que el crecimiento urbano pronto alcance a la ubicación del botadero.

Así también De la Torre (2013) indica que los impactos de importancia en los botaderos son la alteración del paisaje natural, además añade que los impactos más relevantes se producen en la etapa del funcionamiento de los botaderos, tanto por el traslado de los residuos sólidos, así como su disposición final, así también en el presente estudio se identifica las mismas actividades como las principales que producen interacciones negativas en el factor abiótico.

Tabla 08: Interacciones en el factor biótico en el botadero distrito de llave, 2021

INTERACCIÓN	NEGATIVAS		POSITIVAS	
COMPONENTE	N	%	N	%
Flora	2	67.00	0	0.00
Fauna	1	33.00	0	0.00
TOTAL	3	100.00%	0	0.00

Los resultados de la evaluación de impacto para el componente biótico, indica que para la flora se tiene 2 interacciones negativas, que corresponden a la compactación y cobertura de los residuos, puesto que se utiliza el suelo con cobertura vegetal que luego se pierde por estas actividades dentro del botadero.

Mientras que para fauna se identificó una interacción negativa, en la actividad de esparcido de los residuos, debido a que en esta etapa se tiene presencia de animales domésticos (perros) que ahuyentan a la fauna propia de la zona.

En este aspecto Lopez (2018) identificó y evaluó los impactos ambientales ocasionados por los residuos sólidos en el botadero, se determinó afectaciones en la flora y fauna, por la alteración del paisaje natural, este aspecto también fue observado en el botadero del distrito de llave, donde la acumulación de residuos sólidos ha modificado el hábitat natural, además de observar animales domésticos que desplazan a la fauna silvestre de la zona.

Tabla 09: Interacciones en el factor socioeconómico en el botadero en el distrito de Ilave, 2021

INTERACCIÓN COMPONENTE	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	N	%	N	%
estético	2	100.00	0	0.00
social	0	0.00	0	0.00
económico	0	0.00	4	100.00
TOTAL	2	100.00	4	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

En el aspecto socioeconómico se identificó que para el componente estético se tiene 2 interacciones negativas, en el momento de la recepción y esparcido de los residuos sólidos en el botadero, esto debido a la modificación del paisaje natural, el cual con el tiempo de funcionamiento ha formado una acumulación notoria de residuos.

En el aspecto económico, se identificó 4 interacciones positivas que están referidas a la recepción, actividades de reciclaje, actividad de compostaje, básicamente de ingresos económicos por estas actividades.

Al respecto Lopez (2018) señala que la alteración o modificación del paisaje natural es una de las principales consecuencias del funcionamiento de los botaderos de residuos sólidos, lo cual también se observó en el botadero del distrito de Ilave, donde la acumulación de los residuos de varios años ha generado la alteración evidente del paisaje.

En cuanto a los impactos positivos se tiene a los puestos de trabajo que se generan en el botadero como lo señala Lopez (2018), puesto que tanto los puestos de trabajo estables del municipio tienen aspectos positivos como efecto del funcionamiento del botadero del distrito de ilave.

Tabla 10: impacto ambiental en el botadero del distrito de ilave, 2021

IMPACTO	NEGATIVAS	POSITIVAS
magnitud	3.94	2.5
intensidad	3.35	2.75

consolidando la matriz de impacto ambiental de leopold, se obtuvo para el total de actividades puntuaciones la magnitud y la intensidad, así se tiene un ponderado de 3.94 de magnitud, intensidad de 3.35 para el botadero de la ciudad de ilave, mientras que en caso de impacto positivo se tiene 2.5 de magnitud y 2.75 de intensidad.

De los resultados de identifica que el impacto del botadero de residuos sólidos es altamente significativo, puesto que es un carácter negativo, cuyo valor de impacto es mayor o igual a 3 y corresponde a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, atribuible a que los residuos acumulados permanecen en el lugar por un tiempo considerable y que su degradación total llevará también un tiempo considerable, sobre todo de aquellos de origen químico como plástico, vidrio, pilas, etc.

Al respecto Rojas (2017) indica la existencia de impactos ambientales de naturaleza negativa en un 62.96% en los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, así también en el presente estudio se reporta en general un impacto negativo por el

funcionamiento del botadero del distrito de Ilave, los cuales son de naturaleza permanente y de difícil corrección.

4.3. PRUEBAS DE HIPÓTESIS

a. Hipótesis general

Planteamiento:

Ha: Existe impacto ambiental negativo muy significativo generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Ilave - Puno, 2021.

H0: No existe impacto ambiental negativa muy significativo generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de Ilave - Puno, 2021

Estadística de prueba:

Se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrado de bondad de ajuste que permite comparar un conjunto de frecuencias observadas y otras esperadas, para determinar si ambas distribuciones son diferentes, utiliza como nula una distribución uniforme en las categorías analizadas.

Nivel de confianza:

utilice un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

IMPACTO	N	PORCENTAJE OBSERVADO	PORCENTAJE ESPERADO	RESIDUO	RESIDUO AL CUADRADO	RESIDUO AL CUADRADO / PORCENTAJE ESPERADO
Negativos	17	80.95	50	30.95	958.050	19.1609977
Positivos	4	19.05	50	-30.95	958.050	19.1609977
chi cuadrado	21					38.322

FUENTE: Elaboración propia.

- Grado de libertad: 1
- χ^2 calculado = 38.322
- χ^2 tabla = 3.841

χ^2 calculado > χ^2 tabla

38.322 > 3.841

Los resultados indican que el chi calculado es mayor que el de tabla, entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe impacto ambiental negativo muy significativo generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito dellave - Puno 2021.

b. Hipótesis específica**Planteamiento:**

Ha: La composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave - Puno 2021, son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.

H0: La composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave - Puno 2021, no son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.

Estadística de prueba:

Se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrado de bondad de ajuste que permite comparar un conjunto de frecuencias observadas y otras esperadas, para determinar si ambas distribuciones son diferentes, utiliza como nula una distribución uniforme en las categorías analizadas.

Nivel de confianza:

utilice un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

TIPO	PORCENTA JE OBSERVAD O	PORCENTA JE ESPERAND O	RESIDUOS	RESIDUO AL CUADRADO	RESIDUO AL CUADRADO / PORCENTAJ E ESPERADO
Orgánicos	40.96	50	-9.0400	81.7216	1.634432
Inorgánicos	59.04	50	9.0400	81.7216	1.634432
chi cuadrado	100				3.268864

FUENTE: Elaboración propia.

- grado de libertad: 1
- χ^2 calculado = 3.268
- χ^2 tabla = 3.841

χ^2 calculado < χ^2 tabla

$$3.268 < 3.841$$

los resultados indican que el chi cuadrado es menor que el de la tabla, entonces se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, es decir, la composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de ilave - puno, no son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- La composición de los residuos sólidos vertidos del botadero en el distrito de llave, es de 40.96% de origen orgánico y 59.04% inorgánico, los restos de alimentos (comida, cáscaras, frutas, verduras, hortalizas, otros) representan la mayor proporción con 47.51%, los residuos sanitarios (papel higiénico, toallas higiénicas) representa el 10.68% y el PET (Teraftalato de polietileno) el 3.34%.

SEGUNDA.- La evaluación de impacto ambiental indica una ponderación de magnitud de 3.94 de impactos negativos y 2.5 positivos, la intensidad fue de 3.35 para los negativos y 2.75 positivos, se interpreta que las afecciones son de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente, propias de un botadero de residuos sólidos.

TERCERA.- Los impactos ambientales producido por el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave, indica que las interacciones negativas se producen en el factor biotopo: suelo, agua y aire con 4 interacciones negativas, en el biótico: la flora con 2 y en la fauna 1 interacción negativa, en lo socioeconómico: el estético con 2 interacciones negativas y en lo económico con 4 positivas.

RECOMENDACIONES

A la Municipalidad del distrito de Ilave, evaluar la construcción de un relleno sanitario, adecuar la metodología de la logística inversa. que permita un mejor manejo de los residuos sólidos en este distrito.

Desarrollar programas de segregación en la fuente de los residuos sólidos, de manera que los residuos sólidos que llegan al botadero sean en menor cantidad a la que actualmente se tiene.

A los pobladores del distrito de Ilave, buscar realizar el reciclaje y reutilización de los residuos que sean aprovechables, entender que todos somos participantes de la gestión de los residuos sólidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Apaza, J. (2019). *Análisis del manejo de residuos sólidos en el distrito de Chuquibamba, considerando la nueva ley de residuos sólidos; Arequipa 2018*. Repositorio UNSA. Retrieved December 3, 2022, from <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9585>
- Ascanio, F. (2013). Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21 [PhD Thesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. En *Puntoycoma* (Número 131). http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/131/pyc1317_es.htm
- Bonilla, Y. (2018). *Evaluación ambiental de la disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Villa de Pasco – distrito Fundición de Tinyahuarco—2018* [PhD Thesis]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Correa, M., Montalván, B., Pezo, R., & Verdi, L. (2017). Estudio de impacto ambiental del proyecto de relleno sanitario en la comunidad de Moralillo, propuesto para la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú. *Folia Amazónica*, 16, 137-143.
- De la Torre, F. (2013). Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario del cantón Tena. En *Wordpress*. Ministerio del Ambiente. <https://maenapo.files.wordpress.com/2015/03/esia-gestion-de-residuos1.pdf>
- Díaz, B. (2019). Evaluación de la contaminación del suelo por lixiviados del botadero Municipal del Distrito de San Pablo—2018 [PhD Thesis]. En *Universidad César Vallejo*. Universidad Cesar Vallejo.
- García, I. (2017). *Evaluación de impacto ambiental del relleno sanitario de la ciudad de Condega* [PhD Thesis]. Universidad Autónoma de Nicaragua.
- Girón, S., Mateus, J., & Méndez, F. (2016). Impacto de un botadero a cielo abierto en el desarrollo de síntomas respiratorios y en costos familiares de atención en salud de

- niños entre 1 y 5 años en Cali, Colombia. *Biomédica*, 29(3), 392.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v29i3.11>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta). McGRAW-HILL.
- López, M. (2018). Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el caserío Rambran, distrito de Chota 2017 [PhD Thesis, Universidad Cesar Vallejo]. En *Universidad Privada del Norte*. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
- Ministerio de Salud. (2004). Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos. En OPS (Ed.), *Ministerio de Salud DIGESA* (Primera). <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1650.pdf>
- Moreno, Freire, caisa. (2021), Cadena de suministros verde: Análisis estratégico de la gestión de residuos sólidos en Pelileo-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pérez, R. (2017). *Plan de cierre y recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos municipales en el botadero de "San José"—Andahuaylas, Apurímac* [PhD Thesis]. Universidad Agraria La Molina.
- Portocarrero, S. (2018). *Análisis de manejo de residuos sólidos en el distrito de Yanque, provincia de Caylloma, Arequipa 2018* [PhD Thesis]. Universidad Nacional de San Agustín.
- Rojas, J. (2017). Evaluación cualitativa del impacto ambiental y distribución espacial de los botaderos vecinales temporales de residuos sólidos en la ciudad de Puno [PhD Thesis]. En *Tesis*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Tapia, C. (2016). Evaluación de Impacto Ambiental de un relleno sanitario para el cantón Cuenca. *ResearchGate*, May.

Tarrillo, H., & Tenorio, M. (2019). *Impacto ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe – 2019* [PhD Thesis]. Universidad de Lambayeque.

Villareal, N. (2015). *Evaluación de los impactos ambientales generados por la construcción y operación de la primera fase de un relleno sanitario regional en el departamento de Sucre* [PhD Thesis, Universidad de Manizales].
<http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021						
MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TÍTULO	Objetivo general	Hipótesis general	Metodología	Variables	Dimensión	Indicador
¿Cuál es el impacto ambiental generado en el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave-Puno, 2021?	Determinar el impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave-Puno, 2021.	Existe impacto ambiental negativo muy significativo generado por el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave-Puno, 2021.	Tipo de investigación: La investigación es no experimental	V. Independiente: Actividades en el botadero de basura	Recepción Disposición	Recolección de información
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Diseño de investigación:			
¿Qué tipo de residuos sólidos se generan en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021?	Identificar los residuos sólidos que se generan en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021.	Los residuos sólidos que se generan en el botadero del distrito de llave-puno 2021, son de tipo organico e inorganico.	El diseño de la investigación será el descriptivo analítico, donde a partir de la muestra se describe la condición actual del botadero de residuos sólidos, en términos de impactos ambientales.			
¿Cuál es la composición de los residuos sólidos en el botadero de residuos sólidos en el distrito de llave-Puno, 2021?	Caracterizar la composición de los residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021, son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.	La composición de residuos sólidos vertidos en el botadero del distrito de llave-Puno, 2021, son de origen orgánico en parámetros superiores al 50%.		V. Dependiente: Impactos ambientales	Abióticos Bióticos Socioeconómicos	-Suelo -Agua -Aire -Flora -Fauna -Estética -Social -Económico

Anexo 2. Formato de la matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD																
COMPONENTE	FACTORES	ACTIVIDADES DESARROLLADAS DENTRO DEL BOTADERO										INTERPRETACION		SUMATORIAS		
		recepcion de residuos solidos	descarga de residuo solidos	actividad de reciclaje	esparcido de residuos solidos	compactacion de residuos osidos	cobertura de residuos solidos	compostaje de residuos solidos	negativas	positivas	negativas	positivas				
1	ABIOTICO	suelo	-5	-3	-7	6	-7	-7	5	-7	4	0	22	0	0	0
		agua	4	3	-4	3	-5	-3	3	2	4	0	17	0	0	0
		aire	-3	-3	3	-2	3	-2	3	2	4	0	10	0	0	0
2	BIOTICO	flora	3	4	-4	3	-2	2	2	2	2	0	6	0	0	0
		fauna	4	3	-4	3	2	2	2	2	1	0	4	0	0	0
3	SOCIOECONOMICO	estetico	-3	4	-5	4	4	4	4	4	2	0	8	0	0	0
		social	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0
		economico	2	3	3	2	2	3	3	3	0	4	0	0	10	12
INTERACCION	negativas	3	2	0	4	3	3	2	2	3	17	67	57	10	11	
	positivas	1	0	1	0	1	0	1	0	4	3.94	3.35	2.5	2.75		
RESULTADO												3.94	3.35	2.5	2.75	

Anexo 3. Formato de ficha de campo

FICHA DE CAMPO

Razón: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE LLAVE - PUNO 2021

Fecha: ABRIL, MAYO, JUNIO

Lugar o dirección: BOTADERO DEL DISTRITO DE LLAVE - EL COLLADO

Observador: JUAN ALFREDO PALACIOS MARTÍNEZ

Hora	Lugar	Descripción de lo que se observa	Interpretación o punto de vista
09:00 AM 10:00 AM	BOTADERO DE LLAVE-COLLADO	ACTIVIDADES EN EL BOTADERO	DEFICIENTE
10:00 AM	BOTADERO DE LLAVE-COLLADO	RECEPCIÓN DESCARGA Y RECICLAJE	INSUFICIENTE Y DEFICIENTE
11:00 AM	BOTADERO DE LLAVE-COLLADO	ESPÁRCIDO Y COMPACTACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	NO HAY SEGURIDAD SANITARIA
12:00 PM 02:00 PM	BOTADERO DE LLAVE-COLLADO	CLASIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	NO HAY INTERRUPCIONES, ES DISCONTINUA
02:00 PM 04:00 PM	BOTADERO DE LLAVE-COLLADO	COBERTURA Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS	DEFICIENTE

Anexo 4. Guía de observación

FICHA DE CAMPO

Tema: "IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILAVE-PUNO, 2021"

VARIABLE DEPENDIENTE: IMPACTOS AMBIENTALES

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

VARIABLE INDEPENDIENTE: Actividades en el botadero de residuos sólidos

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

Anexo 5. Evidencias fotográficas**Anexo 5.1.-** Entrada principal al botadero municipal del distrito de llave.**Anexo 5.2.-** Actividad de reciclaje dentro del botadero municipal del distrito de llave.



Anexo 5.3.- Residuos orgánicos segregados listos para el proceso de compostaje.



Anexo 5.4.- Vista general/panorámica del botadero municipal del distrito de llave - para aplicar la técnica e instrumento.



Anexo 5.5.- Evaluación del botadero a través de la matriz de leopold.



Anexo 5.6.- Vista panorámica del centro compostera de la municipalidad distrital de llave ubicado en botadero municipal.