



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de  
Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos,  
Lima - 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Canchapoma Mamani, Sofia Ines ([orcid.org/0000-0003-3042-3541](https://orcid.org/0000-0003-3042-3541))

**ASESOR:**

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo ([orcid.org/0000-0003-3536-881X](https://orcid.org/0000-0003-3536-881X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y Gestión de los Residuos

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

A mis padres por haberme apoyado en mis estudios y que me motivan siempre a seguir adelante. A mi familia por confiar en mí y brindarme todos los recursos para superarme cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a los docentes de la universidad César Vallejo por todos los conocimientos adquiridos a través de ellos durante todos los semestres.

A la municipalidad provincial de Canta, al alcalde provincial de Canta, y en especial a la licenciada Kemberlyn Baldeon Carhuayal por todo el apoyo durante el desarrollo de la tesis y por la información brindada sobre el botadero de Pachacamac y Canta.

Al Dr. Jave Nakayo Jorge por brindar su apoyo y tiempo al asesorarme durante el desarrollo del proyecto de investigación y la tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
RESUMEN.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	23
<b>3.1 Tipo y diseño de investigación</b> .....	23
<b>3.2. Variables y operacionalización</b> .....	24
<b>3.3. Población, muestra, muestreo</b> .....	27
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	37
<b>3.5. Procedimientos</b> .....	38
<b>3.6. Método de análisis de datos</b> .....	42
<b>3.7. Aspectos éticos</b> .....	42
IV. RESULTADOS .....	43
V. DISCUSIÓN .....	76
VI. CONCLUSIONES.....	82
VII. RECOMENDACIONES .....	84
REFERENCIAS .....	86
ANEXOS.....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Indicador y unidad de medida para el componente aire .....	25
<b>Tabla 2.</b> Indicador y unidad de medida para el componente suelo .....	25
<b>Tabla 3.</b> Indicador y unidad de medida para el componente agua .....	26
<b>Tabla 4.</b> Indicador y unidad de medida para el componente flora .....	26
<b>Tabla 5.</b> Indicador y unidad de medida para el componente fauna .....	26
<b>Tabla 6.</b> Indicador y unidad de medida para el componente socioeconómico .....	26
<b>Tabla 7.</b> Información acerca del botadero municipal de Canta .....	27
<b>Tabla 8.</b> Ubicación del punto de muestreo .....	30
<b>Tabla 9.</b> Manejo de la muestra de suelo .....	30
<b>Tabla 10.</b> Estándares de Calidad Ambiental para Suelo .....	31
<b>Tabla 11.</b> Parámetros y Métodos de Análisis .....	31
<b>Tabla 12.</b> Estaciones de monitoreo de la Calidad del Aire .....	32
<b>Tabla 13.</b> Estándares de Calidad Ambiental para Aire .....	33
<b>Tabla 14.</b> Parámetros y Métodos de Análisis - Calidad del Aire .....	33
<b>Tabla 15.</b> Detalle de los equipos utilizados en el monitoreo de Calidad de Aire .....	34
<b>Tabla 16.</b> Metodología empleada .....	34
<b>Tabla 17.</b> Ubicación de la estación metereológica .....	34
<b>Tabla 18.</b> Características técnicas de la estación metereológica .....	35
<b>Tabla 19.</b> Detalle de los equipos utilizados en el monitoreo de condiciones metereológicas .....	35
<b>Tabla 20.</b> Resultados del Monitoreo de Partículas (PM10) .....	43
<b>Tabla 21.</b> Resultados del Monitoreo de Partículas (PM2.5) .....	44
<b>Tabla 22.</b> Resultados del Monitoreo de Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S) .....	44
<b>Tabla 23.</b> Resultados del Monitoreo de Monóxido de Carbono (CO) .....	45
<b>Tabla 24.</b> Resultados del Monitoreo de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) .....	45
<b>Tabla 25.</b> Resultados de las Condiciones Meteorológicas .....	47
<b>Tabla 26.</b> Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo .....	48
<b>Tabla 27.</b> Resultados del análisis de suelo para cultivo .....	49
<b>Tabla 28.</b> Resultados del análisis textural de suelos .....	49
<b>Tabla 32.</b> Estadísticas según la edad del encuestado .....	52
<b>Tabla 33.</b> Estadísticas según el género del encuestado .....	54
<b>Tabla 34.</b> Actividades que pueden generar impacto ambiental .....	71
<b>Tabla 35.</b> Componentes ambientales .....	72
<b>Tabla 36.</b> Desarrollo de la matriz Leopold .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de la evolución de un factor ambiental .....	14
Figura 2. Secuencia metodológica de la evaluación ambiental .....	14
Figura 3. Etapas del EIA .....	15
Figura 4. Tipología de impactos .....	16
Figura 5. Naturaleza de un impacto .....	17
Figura 6. Magnitud e importancia de la matriz Leopold.....	18
Figura 7. Proceso de contaminación.....	20
Figura 8. Proceso de la contaminación atmosférica de SO2 .....	21
Figura 9. Ubicación del botadero de Pachacamac en el software CSIG OEFA. ....	28
Figura 10. Ubicación del botadero de Pachacamac en el software ArcGis. ....	29
Figura 11. Esquema de procedimiento: etapa preliminar.....	39
Figura 12. Esquema de procedimiento: etapa de campo.....	40
Figura 13. Esquema de procedimiento: etapa de gabinete.....	41
Figura 14. Rosa de vientos .....	46
Figura 15. Gráfica circular del % de personas que consideran que la acumulación de residuos sólidos contamina el suelo. ....	54
Figura 16. Gráfica circular del % de personas que consideran que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores.....	55
Figura 17. Gráfica circular del % de personas que perciben el ruido de los camiones durante el servicio de transporte de residuos.....	56
Figura 18. Gráfica circular del % de personas que percibe ruido durante el funcionamiento del botadero.....	57
Figura 19. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero contamina algún cuerpo de agua.....	58
Figura 20. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero altera el paisaje.....	59
Figura 21. Gráfica circular del % de personas que considera que hay disminución de la cobertura vegetal en el área del botadero. ....	60
Figura 22. Gráfica circular del % de personas que considera que si la acumulación de residuos sólidos atrae animales.....	61
Figura 23. Gráfica circular del % de personas que ha presenciado aves en el área del botadero.....	61
Figura 24. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de salud del distrito de Canta. ....	62
Figura 25. Gráfica circular del % de personas que les gustaría más especialidades de atención en el centro de salud de Canta. ....	63
Figura 26. Gráfica circular del % de personas que considera que está en riesgo a contraer alguna enfermedad gracias al botadero. ....	63
Figura 27. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de educación. ....	64
Figura 28. Gráfica circular del % de personas que les gustaría la implementación de una universidad. ....	65
Figura 29. Gráfica circular del % de personas que les gustaría más carreras técnicas....	65

Figura 30. Gráfica circular del % de personas que considera su nivel de ingreso para una calidad de vida justa. ....	66
Figura 31. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero genera algún beneficio económico. ....	67
Figura 32. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de seguridad. ....	67
Figura 33. Gráfica circular del % de personas que se sienten seguros al transitar por el distrito de Canta. ....	68
Figura 34. Gráfica circular del % de personas han sido víctimas de la delincuencia en Canta. ....	69
Figura 35. Gráfica circular del % de personas calificando la generación de parque automotor en la zona de entrada al botadero. ....	69
Figura 36. Gráfica circular del % de personas que desean que se minimicen los impactos del botadero de Pachacamac. ....	70

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar los impactos ambientales del botadero municipal de Canta y actualizar el plan de gestión de residuos sólidos del distrito de Canta. La metodología aplicada abarcó 3 etapas, la primera etapa preliminar en donde se recopiló información, la segunda etapa de campo donde se identificaron los factores ambientales, se encuestó a los ciudadanos y se realizaron los monitoreos de calidad ambiental, la última etapa de gabinete donde se analizaron los datos extraídos y se evaluaron los impactos. Los resultados obtenidos de la matriz Leopold, indican que hay un total de 58 interacciones negativas y 6 interacciones positivas entre los componentes ambientales frente a las actividades del botadero de Pachacamac. En síntesis, en el impacto negativo se tuvo de magnitud 2.1 y de importancia 2.7, los cuales indican impacto bajo, de manera irrelevante. Para los impactos positivos, de magnitud se tuvo 2.3 y 2.7 de importancia, los cuales son considerados impactos poco importantes. Por lo cual, si bien las actividades de operación del botadero de Pachacamac generan un impacto negativo en los componentes ambientales, estos no generan impactos en donde la calidad del aire o suelo se vean afectados superando los estándares de calidad ambiental.

**Palabras clave:** *Botadero, impacto ambiental, ECA, residuos sólidos.*



## *ABSTRACT*

The objective of this work was to determine the environmental impacts of the Canta municipal dump and update the solid waste management plan of the Canta district. The applied methodology covered 3 stages, the first preliminary stage where information was collected, the second field stage where environmental factors were identified, citizens were surveyed and environmental quality monitoring was carried out, the last cabinet stage where The extracted data was analyzed and the impacts were evaluated. The results obtained from the Leopold matrix indicate that there are a total of 58 negative interactions and 6 positive interactions between the environmental components compared to the activities of the Pachacamac dump. In summary, the negative impact was of magnitude 2.1 and importance 2.7, which indicate low impact, in an irrelevant way. For the positive impacts, the magnitude was 2.3 and 2.7 of importance, which are considered insignificant impacts. Therefore, although the operating activities of the Pachacamac dump generate a negative impact on environmental components, they do not generate impacts where air or soil quality is affected, exceeding environmental quality standards.

**Keywords:** *Dump, environmental impact, ECA, solid waste.*

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, para el año 2016 se estimó la generación de residuos sólidos de 2.010 millones de toneladas, siendo los que más generan en porcentajes Asia oriental y el Pacífico con 23%, Asia central y Europa con un 20% y Asia del sur con 17% de proporción de residuos generados por región por ciento. Asimismo, mencionan sobre la composición global de los residuos sólidos, siendo los porcentajes más altos los desperdicios de alimentos con el 44%, el papel y cartón con 17% y el plástico con 12%. Acerca de la disposición final de estos residuos, se menciona que el 33 % termina en vertederos abiertos, el 25% en un vertedero sin información (probablemente informal), el 13.5% en centros de reciclaje, el 11% va a lugares de incineración, el 7.7% termina en rellenos sanitarios, el 5.5% en centros de compostaje y, por último, el 4% restante termina en vertederos controlados (Banco Mundial, 2018). Referente a lo anterior, la disposición final inadecuada de residuos sólidos ocasiona basurales a cielo abierto, en algunos casos son arrojados en arroyos o áreas naturales contribuyendo a la contaminación del ambiente puesto que se consideran a los vertederos, una de las fuentes principales de emisión de gases de efecto invernadero (ONU, 2018).

En relación a América Latina sobre los residuos generados, según el reporte dado por el Banco Mundial (2018), indica que México es el país que más residuos sólidos genera con 1.16 kilogramos al día, en esta lista también están países como Chile que generan 1.15 Kg/día, Argentina con 1.14 Kg/día, República Dominicana (1.08 Kg/día) y Brasil (1.04 Kg/día). Por otra parte, entre los países que menos residuos generan están Guatemala con 0.47 Kg/día, sigue Bolivia con 0.57 Kg/día, luego está Honduras con 0.65 Kg/día, continúa con Cuba con 0.67 kg/día y luego se encuentra Perú con 0.75 Kg/día, todos estos datos son influenciados por el actual crecimiento poblacional y sus respectivos productos y servicios que ofrecen, generando así cantidades grandes de residuos sólidos que se deberán gestionar adecuadamente. Para conseguir mejoras en la gestión de los residuos sólidos, se necesita voluntad por medio de las autoridades, así como

inversiones para el desarrollo y aprovechamiento de residuos sólidos (Sáez y Urdaneta, 2014).

La disposición final de los residuos sólidos se ha vuelto un inconveniente grave en el Perú debido al poco interés de las municipalidades y de los habitantes locales; esto se debe a que anteriormente se consideraba la disposición final a lugares “alejados” de áreas habitadas, asimismo tenían influencia aspectos como la extensión de la ciudad, la cantidad de la población, así como su baja generación de residuos sólidos. Lo anterior cambió con el pasar de los años, las pequeñas ciudades crecieron, las personas migraron, se cambiaron los hábitos de consumo en los alimentos y compras, lo que provoca una generación mayor de los residuos sólidos y en consecuencia los vertederos “alejados” están cada vez más cerca de los ciudadanos, causando impactos negativos para la población y el ambiente.

Otro problema ambiental que contribuye al inadecuado manejo de los residuos sólidos es su inapropiada gestión, ya que si los residuos sólidos terminan en un botadero o vertedero los cuales son informales y contaminan el medio ambiente y exponen la salud de los ciudadanos. Entre los impactos ambientales negativos que un botadero generalmente produce, son la contaminación del suelo, del agua (tanto superficiales como subterráneas) y del aire; asimismo se da la generación de hedores y un posible foco de proliferación de roedores e insectos que pueden transmitir enfermedades (MINSA, 2004).

Según la OEFA (2018) durante el año 2018 se identificaron 1585 botaderos en el Perú, siendo los departamentos con mayor número Áncash con 149, Cajamarca con 123 y Puno con 111. En lo que respecta a Lima, se han identificado unos 184 puntos críticos de residuos sólidos que funcionan como botaderos que están distribuidos en casi todos los distritos, uno de los casos es el botadero en la playa La Chira en Chorrillos en donde se ha convertido en un punto crítico por la basura y desmonte que depositan.

A lo largo años, la provincia de Canta ha sufrido un acelerado crecimiento urbano debido al turismo y la cercanía a la ciudad de Lima, por lo que hubo un incremento en la generación de los residuos sólidos, si bien la municipalidad de Canta posee un plan de manejo de residuos, se notan ciertas deficiencias. La provincia no cuenta con un relleno sanitario oficial, por lo que hacen uso de botaderos que están distribuidos en los diferentes distritos de la provincia de Canta, entre los cuales se encuentran el botadero Pachacamac en el distrito de Canta, botadero de Chaucrus en el distrito de Huaros, botadero de Piscoto en el distrito de Huamantanga, asimismo, existen puntos críticos y en casos extremos zonas ambulatorias en donde los residuos son arrojados e incinerados, lo que favorece la proliferación de gusanos, moscas, mosquitos, ratas, etc.

Entre los impactos ambientales que ocasionan los vertederos tenemos la contaminación del agua en donde los residuos sólidos se filtran líquidos (lixiviados) y en caso que haya un cuerpo de agua cerca del lugar del vertedero se contaminan. Asimismo, tenemos la contaminación del suelo en donde se ubica el vertedero, la presencia de residuos no controlados como metales pesados, chatarra, grasas, etc, altera las condiciones físicas y químicas, así como la degradación y la fertilidad de los suelos. De igual modo tenemos la contaminación atmosférica, los vertederos a cielo abierto que poseen diversos residuos sólidos (como residuos orgánicos) que después de un determinado tiempo alteran gravemente la calidad del aire debido a los fuertes olores pestilentes que se acumulan en un solo lugar que en consecuencia afecta la salud de los pobladores que viven cerca del vertedero y por ende su calidad de vida. En resumen, los botaderos impactan de manera negativa en el ambiente, alteran el paisaje del lugar, se degradan los suelos, así como la perturbación de la calidad de vida de los pobladores.

En lo que respecta al distrito de Canta, se hace el uso del botadero municipal ubicado en el ex-fundo Pachacamac, según el informe de la OEFA (2013) este botadero opera a cielo abierto sobre una ladera de cerro de pendiente

entre 60° a 70° aproximadamente, se encuentra bastante cerca a la población afectando su calidad de vida.

El trabajo de investigación tuvo como problema general: ¿Cuáles son los impactos ambientales generado por el botadero municipal de Canta y cuáles son las actividades consideradas en el plan de gestión de residuos sólidos? Los problemas específicos son: ¿Cuáles son los impactos ambientales que tendrá el aire circundante del botadero municipal de Canta?, ¿Cuáles son los impactos ambientales en el suelo de la zona de influencia del botadero municipal de Canta?, ¿Cuáles son los impactos ambientales en el agua de la zona de influencia del botadero municipal de Canta?, ¿Cuáles son los impactos ambientales en la flora de la zona de influencia del botadero municipal de Canta?, ¿Cuáles son los impactos ambientales en la fauna de la zona de influencia del botadero municipal de Canta? y ¿Cuáles son los impactos socioeconómicos en la zona de influencia en el botadero municipal de Canta?

Respecto a la justificación teórica, si se desea realizar estudios semidetallados y detallados de EIA en el botadero de Pachacamac del distrito de Canta, se tendrá este trabajo como antecedente en donde encontrarán información acerca de las muestras de laboratorio de suelo y el monitoreo de Calidad del Aire, la percepción de los ciudadanos de la zona de influencia y el diagnóstico de los impactos ambientales plasmados en la matriz Leopold. Referente a la justificación práctica, se tienen los resultados obtenidos para el desarrollo de medidas de corrección para la posterior elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos del distrito de Canta. En relación a la justificación social y ambiental de este trabajo es que al establecer los niveles de impacto ambiental generados en el botadero municipal del distrito de Canta se va a alcanzar a identificar los impactos que altera la calidad de vida de los ciudadanos, ya sea de manera ambiental o socioeconómico.

El trabajo de investigación plantea como objetivo general: Cuantificar los impactos ambientales del botadero municipal de Canta y actualizar el plan de gestión de residuos sólidos del distrito de Canta. Los objetivos específicos son: Determinar los impactos ambientales en el aire circundante al botadero municipal de Canta, determinar los impactos ambientales en el suelo del botadero municipal de Canta, determinar los impactos ambientales del agua de la zona de influencia del botadero municipal de Canta, determinar los impactos ambientales de la flora en la zona de influencia del botadero municipal de Canta, determinar los impactos ambientales en la fauna de la zona de influencia del botadero municipal de Canta y determinar los impactos socioeconómicos de la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

## II. MARCO TEÓRICO

En el estudio de Daffi, Chaimang y Alfa (2020), tiene como objetivo indagar sobre el efecto ambiental referente a la quema de botaderos dentro Jos Meropolis en Nigaria. Se cuantificó que los niveles de oxígeno fluctuaban entre 14.2% - 17.5%, indicando que los niveles de oxígeno estaban por debajo de lo establecido. Asimismo, los valores de CO no son significativos, pero una exposición durante un tiempo prolongado puede definir una diferencia referente a la salud pública. Alusivo a los valores de CO<sub>2</sub>, se menciona que fluctuaron entre 361 ppm y 700 ppm, los cuales son superiores a los niveles estándar aceptables de 350 ppm, concluyendo así que la quema en el botadero contribuye en la alteración de la calidad del aire.

Granda (2017) tiene como objetivo establecer la incidencia del manejo de los residuos sólidos usando procedimientos y técnicas de gestión. En los datos recopilados, se deduce que la percepción de los ciudadanos sobre el inapropiado manejo de los residuos es negativa y que están inquietos por la contaminación que se genera y las consecuencias que trae, tales como enfermedades, roedores, hedor, etc. Se concluye que los ciudadanos tienen un mal conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos lo que ocasiona problemas ambientales y sociales, para enfrentar este problema se desea realizar capacitaciones y charlas informativas sobre estos temas.

En el trabajo de investigación de Huérfano, 2020, calificó el funcionamiento del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá acerca de los efectos que provoca el Relleno de Doña Juana a partir de publicaciones realizadas desde el año 2015 al 2020. En sus resultados se destaca la percepción de los habitantes sobre el inadecuado manejo que realizan con los residuos, expresan inconformidad y desagrado por los problemas que presentan y que afecta su calidad de vida, asimismo en las encuestas realizadas se revela que la zona en la que se ubica el relleno no es apta debido a la presencia de familias y las consecuencias que conlleva vivir cerca a un relleno sanitario.

Maurad (2019), evaluó la evacuación final de los residuos sólidos y sus impactos ambientales ocasionados por el botadero municipal del cantón Arenillas. En este trabajo se emplearon metodologías como la descriptiva, exploratoria, explicativa, teniendo un enfoque deductivo. Como resultados obtenidos con la ayuda de la matriz causa - efecto de Leopold, entre los impactos negativos identificados están la afectación del suelo ocasionado por lixiviados, también está la alteración de las aguas subterráneas también originado por lixiviados, respecto a impactos sociales se encuentra la generación de enfermedades. Se concluye que existe riesgo para los factores ambientales y sociales del lugar de influencia de la ubicación del botadero debido al manejo inadecuado de recolección y acumulación de los desechos sin segregación que expone al ambiente alterando el aire y suelo, así como el impacto social exponiendo a los trabajadores y la población.

En el artículo de investigación de Mishra et al., (2019) caracterizaron los lixiviados del vertedero de RSU y evaluaron el impacto de los lixiviados de los RSU en la calidad del agua subterránea alrededor del vertedero abierto. Entre los resultados se obtiene que de las muestras de los lixiviados tiene característica alcalina (pH de 8.3 a 9.3), asimismo en los otros parámetros evaluados se tiene los siguientes valores: TDS (2825 mg/l), Cloruro (1420 mg/l), NO<sub>3</sub> - (72 mg/l) y Mg (275 mg/l). Por otro lado, para las muestras tomadas de agua subterránea se tiene que su pH varía entre 6.4 y 7.3, el valor medio observado de hierro se encontró por encima del límite aceptable (0,3 mg/l) tanto antes (0,20 mg/l) como después (1,06 mg/l) del monzón de las muestras, además para las muestras tomadas en pozos que se encuentran cerca de los vertederos contienen una concentración alta de TDS, dureza, alcalinidad, nitrato, DQO, hierro y cromo.

En el trabajo de investigación de Morita et al., (2021), tuvo como objetivo reconocer los principales contaminantes de diversos lugares de disposición de residuos sólidos. Teniendo como resultados que los parámetros fisicoquímicos frente a las muestras de agua superan los estándares



establecidos, siendo los que predominan los coliformes, DBO, DQO, fósforo, etc; y para el análisis de suelo están el plomo, cobre, cadmio y zinc. Concluyendo así que los vertederos de residuos sólidos causan impactos negativos en el suelo y en los cuerpos de agua.

En el trabajo de investigación de Pinheiro y Mochel (2018), tiene como objetivo encontrar áreas contaminadas a causa de la disposición de residuos sólidos en Paco do Lumiar. Entre los resultados obtenidos, se tiene que la disposición de residuos en el municipio de Paco do Lumiar ha llevado a la contaminación del suelo, así como del deterioro de las áreas agrícolas presentes; en los análisis del agua se verificaron que el uso de la cuenca Paciencia determina la contaminación de los cuerpos de agua superficiales.

En el estudio de Poma y Toulkeridis (2023), evaluaron los impactos ambientales ocasionados por el manejo y posterior disposición en botadero de los residuos sólidos en Loreto, Ecuador. Entre los resultados encontrados, se tuvo el incumplimiento de la legislación ambiental vigente, esto al encontrar la quema de llantas y la presencia de vertidos de lixiviados a cuerpos de agua, deduciendo así que hace falta de un plan municipal para la gestión ambiental de los residuos sólidos.

Qasim et al. (2020) en su artículo de investigación acerca del impacto de los residuos de los vertederos en relación de la ecología de los insectos y la salud humana refiere que entre los insectos que más se encuentran en los vertederos con los dípteros que dominan entre otros órdenes de insectos como los himenópteros y los coleópteros asimismo expone que estos vectores indirectamente causan graves problemas a la salud humana.

Sánchez et al., (2019) tuvo como finalidad evaluar la situación del relleno sanitario "La Perseverancia", se realizó una evaluación cuantitativa con muestras experimentales de lixiviados para identificar sus variables fisicoquímicas, asimismo se desarrolló entrevistas para conocer la percepción de los impactos que genera el relleno sanitario. En los resultados

obtenidos con la encuesta, se encuentra la contaminación atmosférica causada por los malos olores de los residuos sólidos que provoca malestar a los ciudadanos que viven cerca de este relleno sanitario.

Sauve y Van (2020) en su artículo de investigación, tuvo como objetivo ofrecer una visión general de la gama de impactos de los vertederos sanitarios de RSU actuales en Europa, se realizaron diversos escenarios para lograr evaluar los impactos de los vertederos en donde se halla que hay relación entre los impactos y la variación de factores influyentes tales como la composición de los residuos, cantidad de las fracciones biodegradables, el posterior tratamiento que se les da (como la generación de biogás) y las condiciones climáticas.

En el artículo de investigación de Slaven et al., (2020), tiene por finalidad determinar el impacto de un RSUAP sanitario en el suelo y las aguas subterráneas en el período de monitoreo 2012-2017. En los resultados se encontraron que el Ni y el Pb migran fácilmente del relleno sanitario (lixiviados) al suelo y al agua subterránea, mientras que el Cr y el As migran predominantemente al suelo. Se concluye que debe resolverse el problema de los vertederos no regulados en Serbia, las soluciones deben basarse en modelos creíbles de evaluación del impacto ambiental para la priorización de los vertederos para el cierre y la remediación.

Sundara et al., (2020) en su artículo de investigación, pretende formular el índice de contaminación por lixiviados para países en desarrollo. Después de revisar los diversos casos de estudios, se obtiene como resultados que el índice de contaminación por lixiviados ha sido vital en la evaluación de los impactos de contaminación de los lixiviados pero que posee varias limitaciones, por lo que se recomienda desarrollar un índice de contaminación por lixiviados más preciso basado en regiones específicas.

Vaverková (2019), tiene como objetivo examinar la influencia de los vertederos en el medio ambiente. Los resultados señalan que el suelo

recolectado del cuerpo del vertedero activo exhibió una mayor toxicidad en comparación con las muestras tomadas del exterior de las actividades de almacenamiento de residuos. Referente a los lixiviados, en el relleno sanitario se exhibieron efectos fitotóxicos y es por eso que han sido considerado y manejado como el agua residual. De los resultados, se concluye que los efectos inhibidores del crecimiento de los lixiviados fueron influenciados principalmente por la composición de estos lixiviados y también por el total cantidades de precipitación y temperaturas en el lugar de lixiviado.

Zhang et al., (2021) en el artículo de investigación desarrollado referente a la evaluación del impacto de las molestias por olores, recolectó un total de 66 muestras de un vertedero ubicado al pie de una montaña en Guangzhou para realizar un monitoreo integral considerando las condiciones operativas de la superficie del relleno sanitario, entre los resultados se obtuvo que estaban presentes sustancias contaminantes en el aire, entre los cuales destacó los compuestos oxigenados con un  $73,33 \pm 16,10\%$  de las tasas de emisión totales, asimismo el diclorometano fue el material más nocivo con  $49,93 \pm 20,84\%$ .

Jihuallanca (2020), tiene por finalidad indagar el impacto ambiental que se da en el botadero controlado de residuos sólidos en el distrito de Sicuani, Canchis - Cusco. Entre los impactos identificados del medio físico se encuentra la calidad del suelo con un valor de -54, el agua subterránea con un valor de -95, la calidad de agua con un valor de -74, la calidad de aire con un valor de -82. En conclusión, el botadero controlado de Sicuani posee mayormente impactos negativos referente a la variación de la calidad de aire y tierra, excluyendo el aspecto económico debido a la generación de trabajo.

López (2018), tiene como objetivo reconocer los impactos ambientales que ocasiona el botadero a cielo abierto en el caserío Rambrán. La investigación es descriptiva y causal comparativa. En los resultados se obtuvo que entre los impactos generados están los malos olores que ocasionan enfermedades respiratorias, así como la proliferación de insectos, roedores e incluso

animales; en consecuencia, afecta el suelo, aire, agua, flora. Se concluye que existen valores negativos significativos sobre los impactos encontrados en el botadero, siendo los componentes de suelo, aire y agua más afectados por la contaminación.

Palacin y Pacheco (2020) cuyo objetivo es explicar las acciones antrópicas y su impacto socio ambiental referente al botadero de Rumiallana-Yanacancha. Entre los resultados obtenidos se tiene que la generación de residuos sólidos de los pobladores ha ocasionado que el botadero colapse pues se dispone cerca de 75 toneladas al día, asimismo hay impactos negativos en la sociedad y el ambiente, comenzando con el incremento de enfermedades respiratorias ocasionado a la generación de gases atmosféricos al quemar la basura.

Paucar y Argote (2018) tuvo como finalidad, explicar acciones antrópicas y su impacto socio ambiental acerca del botadero de basura Chilla- Juliaca. El estudio tiene un enfoque mixto, cuya muestra es de pobladores. Entre los resultados obtenidos se evidencia la carencia de cultura ambiental por parte de los ciudadanos puesto que no hay una correcta segregación de los residuos sólidos, asimismo existe un impacto negativo respecto a la salud de la población debido a la generación de enfermedades debido a los lixiviados, residuos fecales, gases atmosféricos, entre otros.

Rojas (2017) tiene por finalidad, examinar el impacto ambiental y la distribución espacial en torno a los botaderos vecinales temporales en la ciudad de Puno. La metodología es de tipo descriptiva de carácter no experimental y considera como muestra la totalidad de botaderos en la ciudad de Puno. Tiene como resultados que el componente ambiental posee un impacto negativo que representa un 62.96% en relación al ambiente físico, socioeconómico y biológico; por otro lado, el impacto positivo es de un 37.04% relacionado por el componente socioeconómico. Después de revisar la información recopilada, el trabajo concluye que los impactos generados

debido a los botaderos vecinales temporales se consideran “no significativos”.

Rojas y Medina (2019) tuvo como objetivo determinar los impactos causados por el botadero de residuos sólidos acerca de la calidad ambiental del Asentamiento Humano Los Jardines, entre mayo del 2018 - mayo del 2019. Este estudio es descriptivo no experimental, entre los resultados se observa que existe un impacto negativo referente al agua puesto que el parámetro cadmio superó el límite establecido, el mismo caso fue para el aire el cual el material sedimentable superó el límite máximo permisible.

Tarrillo y Tenorio (2019), tiene por objetivo determinar el impacto ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe. El trabajo es descriptivo y utiliza herramientas como la lista de chequeo y la matriz de Leopold. En los resultados se hallaron que las actividades en torno al acopio de los residuos y los lixiviados presentes en el ambiente tienen impactos altos que influyen en las alteraciones de la calidad de aire y suelo. Se concluye que se identificaron sobre las actividades que se realizan en el botadero, los cuales causan impactos ambientales por la incineración de residuos, generación de olores desagradables, presencia de insectos, roedores, etc.

Torres (2021) tuvo por finalidad, examinar el impacto socio ambiental que produce el botadero de residuos situado en la carretera al distrito de Yantaló. El trabajo es de tipo aplicada no experimental descriptiva. Entre los resultados obtenidos se tiene que existe un impacto moderado en el aspecto de generación de vectores, en cuanto a los aspectos ambientales de generación de malos olores, lixiviados, y pérdida de vegetación tienen un grado de impacto severo debido a la acumulación de los residuos sólidos. Asimismo, menciona acerca de la composición de los residuos, los cuales en mayor cantidad son los residuos orgánicos, le siguen el plástico y luego el papel, residuos que fácilmente se pueden reciclar, pero terminan en el botadero.

En el trabajo de investigación del botadero de Haquira tiene por finalidad aplicar la Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales de Vertederos (EVIAVE). Este trabajo es aplicado con nivel exploratorio y descriptivo de diseño no experimental. Entre los resultados se hallaron valores entre 0.75 a 0.64 y estos pertenecen a los componentes de salud y sociedad, calidad de suelo, agua, atmósfera, la flora y fauna; los cuales se ven altamente afectados por el inadecuado manejo y diseño del vertedero. Se concluye que existen herramientas eficientes para determinar la ubicación apta de construcciones para disposición final de residuos, entre ellos está la metodología EVIAVE (Valderrama, 2018).

Zuñiga y Urquizo (2021), tiene como objetivo identificar los impactos del Botadero de Haquira en relación a la calidad de vida de las comunidades campesinas Ccachona y Chocco en el distrito de Santiago entre el período de tiempo del 2007 al 2019. El trabajo es explicativo no experimental con enfoque cuantitativo. Entre los resultados obtenidos se tiene que efectivamente hay un impacto negativo que se evidencia en dimensiones como la salud y el medio ambiente.

Un impacto ambiental es una alteración, tanto negativa como positiva, de uno o más componentes del ambiente, generado por las acciones antropogénicas o actividades de un proyecto. Por lo que el “impacto” vendría a ser la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta (MINAM, 2012).

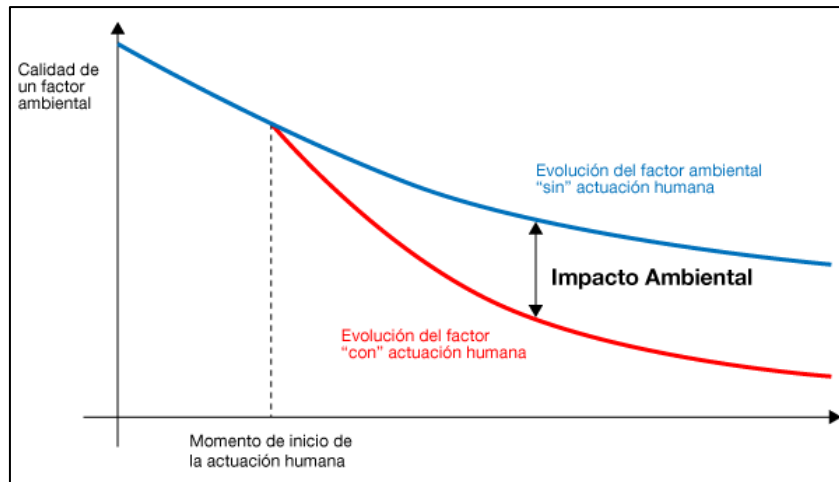


Figura 1. Representación gráfica de la evolución de un factor ambiental

Fuente: Instrumentos de gestión ambiental.

En relación con la figura 1, según la presentación de los instrumentos de gestión ambiental, referente al desarrollo de un factor ambiental, en la figura se visualiza dos tendencias, la primera con la evolución sin actuación humana que seguiría su rumbo normal (tendencia azul) y la segunda es el mismo factor ambiental con intervención humana (tendencia roja), mientras que la diferencia entre ambos vendría a ser el impacto ambiental.

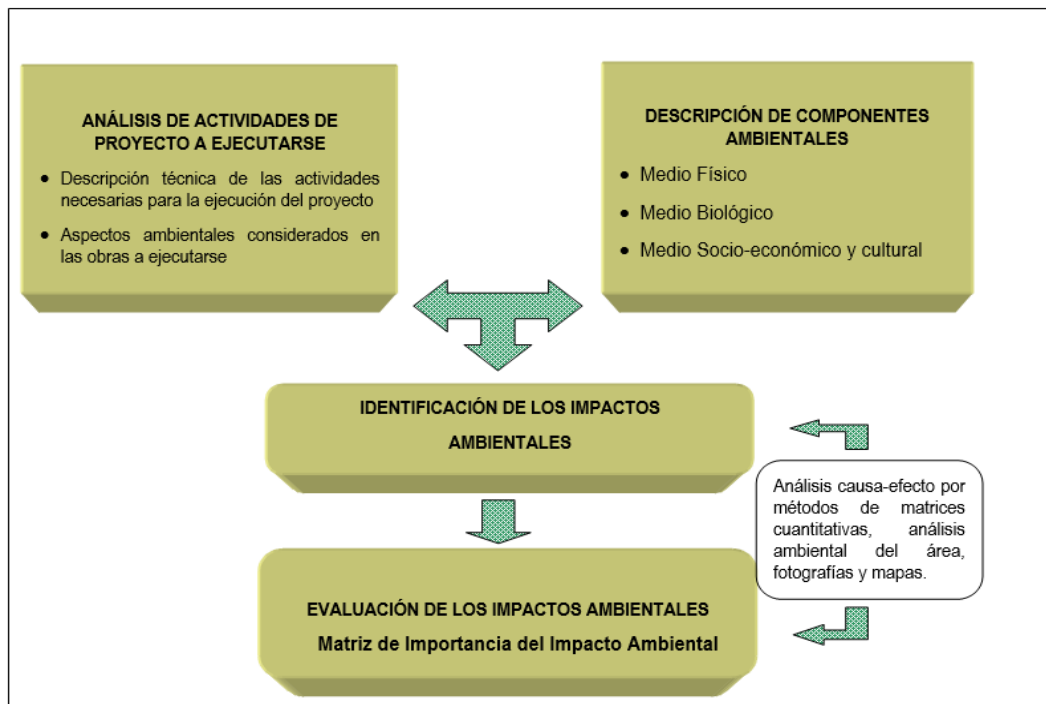


Figura 2. Secuencia metodológica de la evaluación ambiental

Fuente: Estudio de impacto ambiental y social prospección sísmica 2d y 3d – lote z-49 (2009).

De este modo, la evaluación de impacto ambiental (EIA) se define como un instrumento de gestión medioambiental de tipo preventivo y directo. También se puede definir como un procedimiento jurídico - administrativo para reconocer, interpretar y prevenir los impactos ambientales que generaría una actividad o proyecto en el medio ambiente en caso se lleve a cabo. (M. D. Encinas y Z. Gómez de Balugera, 2011). Pertinente a la secuencia metodológica de la evaluación ambiental, en la figura 2 proporcionada por el estudio de impacto ambiental y social prospección sísmica desarrollado por Walsh Perú S.A., explica que se debe realizar un análisis de las actividades que se desarrollan en el proyecto, continúa con la descripción de los componentes ambientales (el medio físico, biológico y socioeconómico), continúa con la identificación de los impactos ambientales y posterior evaluación a través del análisis de las interacciones desarrollado en una matriz.

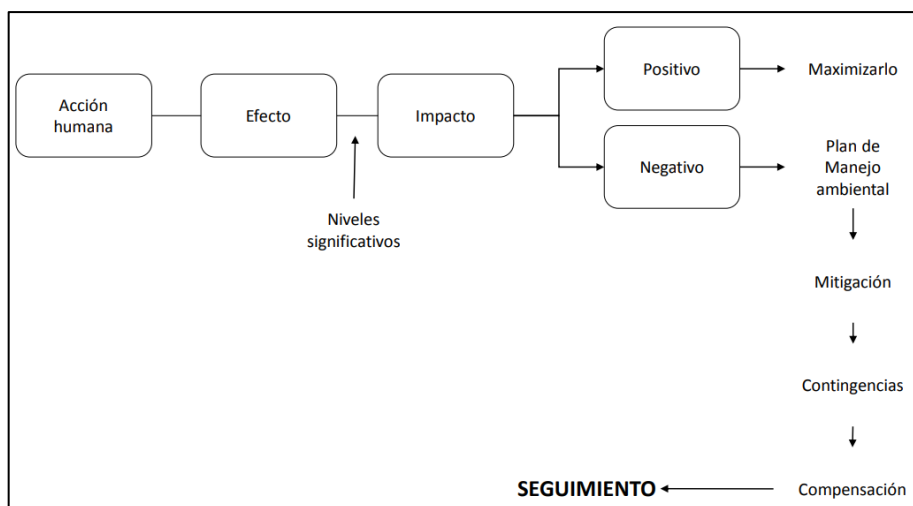


Figura 3. Etapas del EIA

Fuente: Evaluación de impacto ambiental (2012).

La figura 3 hace referencia a las etapas del EIA como un instrumento de toma de decisiones, primero tenemos las acciones humanas que tienen efectos y en consecuencia impactos ya sea positivos o negativos, dependiendo del tipo de impacto se tomarán diferentes medidas, si es un impacto es positivo se llevarán a cabo acciones para lograr que se maximice, en cambio si es



negativo se implementará un plan de manejo ambiental en donde se detalle las acciones para la mitigación así como un plan de contingencia y uno de compensación.

Alusivo a los componentes ambientales, se menciona que estos se fragmentan en relación a los tipos de impactos que se da en el medio, los cuales son el medio físico que se fragmenta en el componente aire, suelo y agua, medio biológico en donde se encuentra el componente de flora y fauna y el medio social que abarca el componente económico, social y socioambiental; todos estos elementos deben considerados para evaluar el tipo de impacto que se generan (MINAM, 2019).

Los impactos ambientales se pueden dividir de acuerdo a sus características y son: signo, momento (MO), efecto (EF), capacidad de recuperación (CR), intensidad (IN), periodicidad (PR), extensión (EX), interrelación de impactos (II), persistencia (PE), los cuales se pueden visualizar de forma más detallada en la figura 4.

Tipología de los impactos	
Signo	Se refiere al carácter beneficioso o perjudicial que una acción puede ejercer sobre un factor ambiental determinado. En función del carácter o del signo, un impacto puede ser positivo/beneficioso o negativo/perjudicial.
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de destrucción/mejora del factor o, lo que es lo mismo, a la cantidad de calidad que pierde/gana un factor en el caso de sufrir un impacto negativo/positivo.
Extensión (EX)	Es el área de influencia del impacto en relación al total del entorno considerado, es decir, al % de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.
Momento (MO)	Es el tiempo que transcurre desde que comienza la acción ( $t_0$ ) hasta que aparece el efecto ( $t_j$ ).
Capacidad de recuperación (CR)	Es la capacidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, ya sea de forma natural o por medio de la acción humana.
Persistencia (PE)	Es el tiempo que permanece el efecto desde que aparece ( $t_j$ ). En definitiva, es lo que dura el efecto.
Efecto (EF)	Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Interrelación de impactos (II)	Es la posibilidad de adición de impactos procedentes de distintas acciones, es decir, a la forma que tienen los impactos de sumarse.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, estos pueden ser continuos o discontinuos.

Figura 4. Tipología de impactos

Fuente: Criterios de clasificación de Impacto Ambiental (2013)

Asimismo, tenemos la naturaleza de los impactos, Un impacto ambiental es reconocido por la alteración de una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental, un impacto se caracteriza totalmente por los siguientes elementos: valor, tiempo, espacio y signo, los cuales determinan si hay que manipularlo o no y el momento en que se debe hacer (Encinas y Gómez de Balugera, 2011).

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo + Negativo - Indeterminado x	
	VALOR (grado de manifestación) (V)	IMPORTANCIA (I) (cualitativa)	Momento (MO) Persistencia (PE) Recuperabilidad (RV) Efecto (EF) Interrelación (II) Periodicidad (PR)
		MAGNITUD (M) (cuantitativa)	Cantidad (CA <sub>con</sub> -CA <sub>sin</sub> )
			Calidad (UIP)
	TIEMPO	Evolución temporal	
	ESPACIO	Identificación geográfica del área en la que se manifiesta el efecto	

Figura 5. Naturaleza de un impacto

Fuente: Criterios de clasificación de Impacto Ambiental (2013)

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generan un determinado proyecto o actividad sobre el ambiente, se tienen diferentes metodologías de valoración entre las cuales las más utilizadas son la matriz causa - efecto también conocida como matriz Leopold y las listas de chequeo.

La lista de chequeo es un método de identificación de impactos fácil de usar; esta lista se conforma de dos tipos de componentes, el componente ambiental abarca los elementos de la naturaleza (física, biológica y humana), mientras que el componente del proyecto incluye las actividades que se desarrollan en las diferentes etapas.

La matriz causa efecto es un método cualitativo de identificación y valoración de impactos, cuya estructura consiste en una matriz de doble entrada, en donde las columnas se ubican las acciones que pueden causar impactos

ambientales, en las columnas se ubican las acciones que pueden causar efectos ambientales, en las filas se sitúan las características o condiciones del medio susceptibles. La matriz fue originalmente diseñada con 100 acciones (columnas) y 88 factores ambientales (filas) pero a lo largo de los años se ha ido modificando para que sea más cómodo su desarrollo.

El primer paso para el desarrollo de la matriz Leopold es reconocer las actividades del proyecto/actividad estudiada y sus interacciones con el ambiente. Una vez identificadas se plasman en las columnas y filas de la matriz y se pasa a llenar las cuadrículas, cada cuadrícula incluye dos valores, la magnitud (intensidad del impacto) y la importancia (relevancia del impacto sobre el ambiente) estos dos valores tienen una escala del 1 al 10, en donde el 1 viene a ser la alteración mínima sobre el factor y el 10 la alteración máxima. La sumatoria de las filas nos indica las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental mientras que la suma de columnas dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio (Ruberto, 2006).

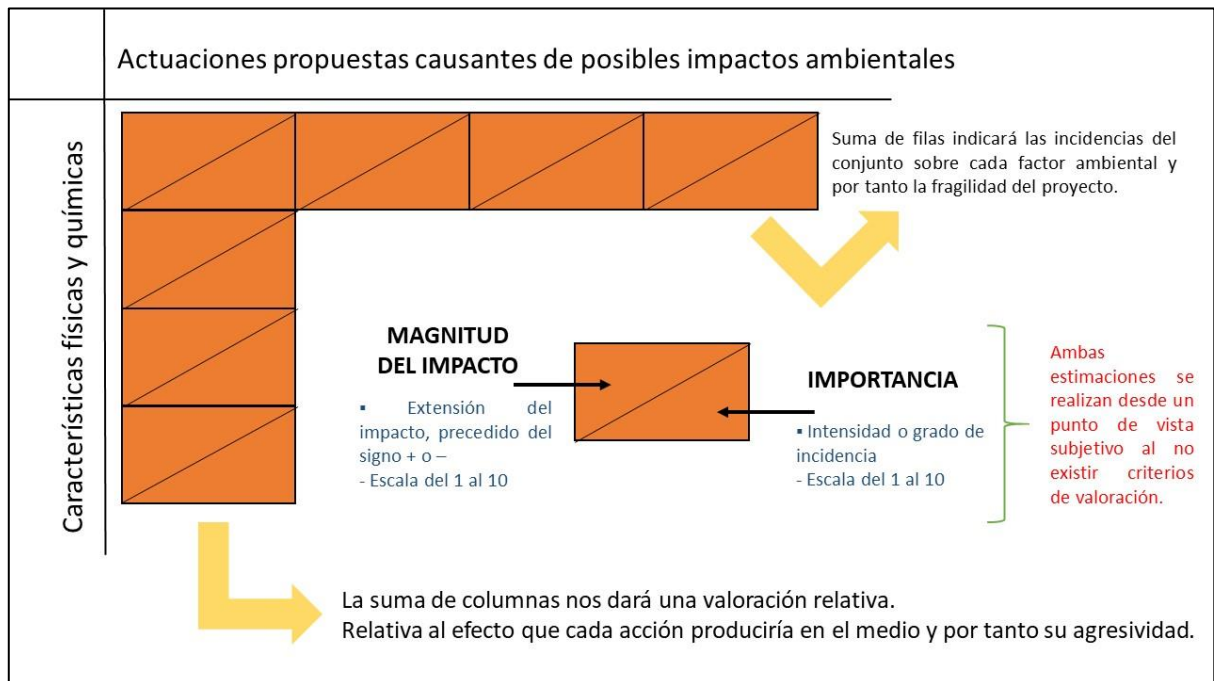


Figura 6. Magnitud e importancia de la matriz Leopold

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar el valor de significancia, se aplica la ecuación del índice de impacto en donde se consideran el signo, la extensión, la sinergia, persistencia, la reversibilidad y recuperabilidad.

$$IM = (+/-) * ( 2 EX + SI + Pe + 2Rv + 2Rc )$$

Una vez se tiene el valor cuantitativo del impacto se clasifica si es moderado (M), severo (S) o crítico (C).

Dentro de estas teorías, tenemos el término de botadero, el cual se define como un sitio en donde se colocan los residuos sólidos y no cuentan con ningún tipo de inspección o vigilancia, asimismo estos residuos no se cubren ni se compactan de manera diaria lo cual genera hedor, gases atmosféricos y efluentes contaminantes (DIGESA, 2004).

En relación con la idea anterior, tenemos los conceptos de contaminación, según el libro titulado “Medio Ambiente y contaminación, principios básicos” explica que la contaminación es la presencia en el suelo, agua o aire de sustancias o agentes no deseables en niveles que logran alterar la salud y posteriormente el bienestar de los ciudadanos. Por consiguiente, un contaminante es aquella sustancia química, biológica o radiológica que al encontrarse o incorporarse por encima de sus niveles normales ya sea en la atmósfera, en el suelo, agua o cualquier elemento del medio ambiente, varía y modifica su condición natural y composición.

El proceso de contaminación empieza con la fuente de emisión los cuales pueden ser naturales o artificiales, las fuentes artificiales se pueden dividir en estacionarias las cuales son aquellas que se mantienen en un lugar fijo (por ejemplo, una fábrica industrial) y en móviles las cuales poseen desplazamientos (tráfico automotor). Estos contaminantes son emitidos al medio ambiente (ya sea en el aire, agua o suelo) y sufren muchos procesos propios, como transporte, dispersión, reacciones, etc. El proceso termina cuando el contaminante llega a un receptor ya sea a través de precipitación,

cadena alimenticia, etc., lo que ocasionará un futuro impacto, este proceso se puede visualizar en el siguiente esquema.

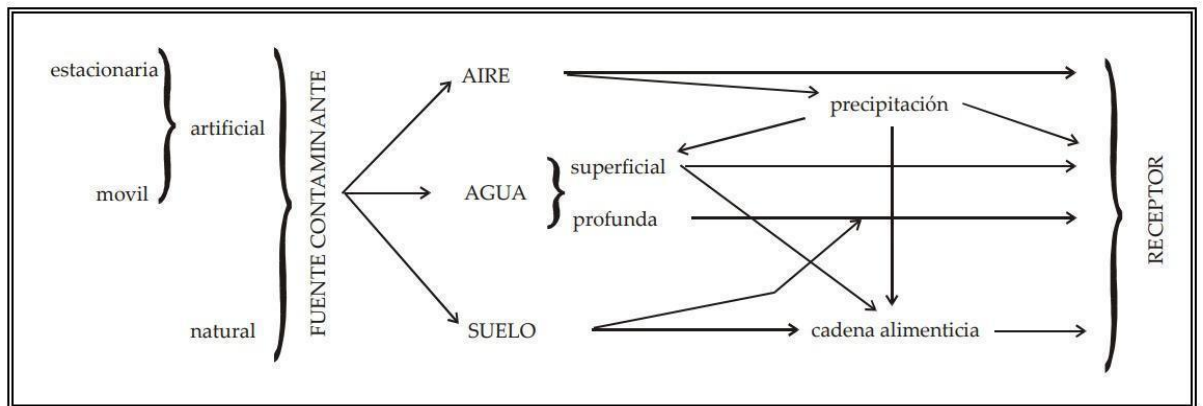


Figura 7. Proceso de contaminación

Fuente: Medio ambiente y contaminación: principios básicos (2011)

Los tipos de contaminación abarcan varios medios, como el de suelo, agua, aire, ruido, etc. La contaminación atmosférica es cualquier alteración en el equilibrio de estos componentes, lo cual modifica tanto las propiedades químicas y/o físicas del aire (Romero, 2011). El proceso de la contaminación atmosférica comienza con la emisión del contaminante (por ejemplo, los gases generados de una fábrica industrial), estos contaminantes viajan por la atmósfera y sufren cambios con diversos procesos (dispersión, transporte, etc.) y al final terminan en algún cuerpo receptor (Encinas Malagón, 2011). En la figura 8 se observa el proceso de contaminación del SO<sub>2</sub>.

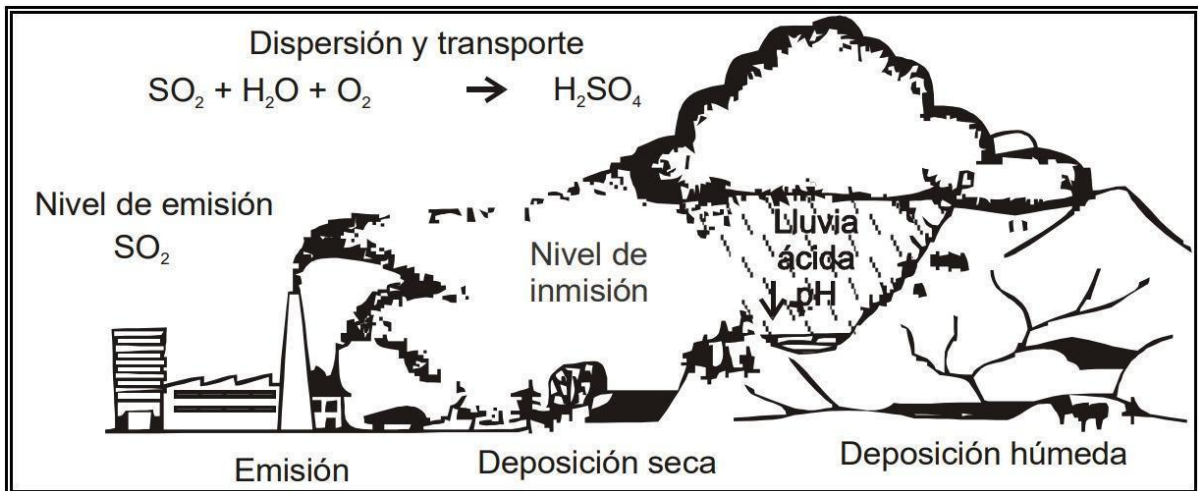


Figura 8. Proceso de la contaminación atmosférica de SO<sub>2</sub>

Fuente: Medio ambiente y contaminación: principios básicos (2011)

La contaminación del suelo se define como el almacenamiento de compuestos ya sean productos químicos, tóxicos persistentes, sales, materiales radiactivos, agentes causantes de enfermedades, entre otros, los cuales tienen negativos sobre el desarrollo de las plantas, los animales. La contaminación del suelo es generada por la aparición de productos químicos artificiales u otras alteraciones en la naturaleza. Este tipo de contaminación usualmente aparece por la aplicación de pesticidas, filtración de aguas superficiales que están contaminadas y llegan a estratos subsuperficiales, petróleo y vertido de combustible, lixiviación de residuos procedente de vertederos o derrames directos de residuos industriales al suelo, entre otros.

Referente a la contaminación hídrica, se menciona que acontece cuando sustancias dañinas, tales como productos químicos o microorganismos, afectan un río, acuífero, lago, arroyo, océano u otro cuerpo de agua, degradando así la calidad del agua y convirtiéndola tóxica y no apta para el consumo como para el medio ambiente.

Entre las estrategias del manejo ambiental se tienen diversos planes que cuentan con medidas para la minimización de impactos significativos, según el Ministerio del Ambiente, define un plan de manejo ambiental como un instrumento de gestión ambiental que permite controlar/mitigar los impactos

ambientales y sociales previamente identificados y valorados, todo lo anterior ayudará a desarrollar medidas ambientales y sociales que logren corregir y prevenir los impactos hallados. Asimismo, el MINAM define el plan de manejo de los residuos sólidos como una herramienta que fomenta un conveniente manejo y gestión de los residuos sólidos, el cual comienza en su generación hasta su disposición final, en donde se incluyen procesos de minimización de residuos tales como la segregación, reciclaje, reutilización, etc.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, en donde se utilizó conocimientos existentes en busca de un objetivo en concreto. Este tipo de investigación estuvo dirigida a mejorar el funcionamiento de procedimientos, normas, reglas, etc (Ñaupas, 2013).

El diseño de la investigación fue no experimental, en esta investigación se realizó la búsqueda empírica y sistemática, por lo que el investigador se apoyó en la observación de hechos, además no se tuvo control directo de las variables independientes, debido a que el fenómeno ya ha ocurrido y no se pueden manipular (Kerlinger y Lee, 2002). La investigación fue de nivel descriptivo en donde se procedió a detallar la situación del botadero municipal de Canta y sus impactos ambientales. Según Bernal (2006), menciona que en este tipo de estudios se narran e identifican hechos, situaciones o características de un objeto de estudio.

Según la dimensión temporal fue transeccional debido a que la recolección de datos se realizó en un momento dado cuyo propósito fue describir la variable (Hernández et al., 2010).

El enfoque fue mixto porque se empleó tanto el enfoque cualitativo como el cuantitativo. El enfoque cuantitativo es donde se tiene una idea principal la cual se va detallando y saliendo ideas secundarias, una vez delimitada, se desarrollan las preguntas de investigación, de acuerdo a lo anterior se redactan los objetivos, luego se realiza la búsqueda de literatura y se realiza un marco o una perspectiva teórica (Hernández, 2014), del mismo modo, Tamayo (2007), menciona que la metodología cuantitativa consiste en el contraste de las teorías preexistentes, siendo primordial la toma de muestras para la representación de la población. La aplicación de este enfoque se hace presente cuando se realizó el



monitoreo de calidad de aire y suelo para el análisis de las propiedades de las muestras del botadero donde se examinan datos de manera numérica y se plasman en diversos gráficos para su comparación con la normativa vigente, asimismo fue utilizado para la recolección de datos de la percepción de los ciudadanos de la zona de influencia del botadero, pues se compilaron estos datos mediante encuestas y se analizaron los resultados obtenidos. Respecto al enfoque cualitativo, se menciona que es un proceso que no posee numeración, además que estudia la realidad de un contexto real en donde se interpretará de acuerdo al objeto de estudio, se basa en la observación y evaluación del objeto de estudio (Grinell, 1997). Este enfoque está presente cuando se describen los aspectos ambientales encontrados.

### **3.2. Variables y operacionalización**

Variable única: Impacto ambiental

Definición conceptual: se interpreta como la variación, ya sea positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, los cuales son provocados por la acción de un proyecto en su entorno (MINAM, 2016).

Dimensiones: La variable abarca seis dimensiones: componente aire, componente suelo, componente agua, componente flora, componente fauna y el componente socioeconómico.

Lo que corresponde a los indicadores y unidades de medida para cada dimensión se puede visualizar de forma detallada en las siguientes tablas.

**Tabla 1.** *Indicador y unidad de medida para el componente aire*

<b>Dimensión: Componente aire</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Concentración de material particulado (PM10)	ug/m <sup>3</sup>
Concentración de material particulado (PM2,5)	ug/m <sup>3</sup>
Sulfuro de Hidrógeno	ug/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono	ug/m <sup>3</sup>
Temperatura	°C
Humedad relativa	%
Presión absoluta	mmHg
Velocidad del viento	m/s
Dirección del viento	Puntos cardinales

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** *Indicador y unidad de medida para el componente suelo*

<b>Dimensión: Componente suelo</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Concentración de arsénico	mg/kg PS
Concentración de bario total	mg/kg PS
Concentración de cadmio	mg/kg PS
Concentración de cromo total	mg/kg PS
Concentración de mercurio	mg/kg PS
Concentración de plomo	mg/kg PS
Conductividad eléctrica	uS/cm
pH	unidad de pH
Carbono Orgánico Total	%
Textura	%

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.** Indicador y unidad de medida para el componente agua

<b>Dimensión: Componente agua</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
pH	unidad de pH
Conductividad eléctrica	uS/cm
Temperatura	°C
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L
Demanda química de oxígeno	mg/L
Concentración de Zinc total	mg/L

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Indicador y unidad de medida para el componente flora

<b>Dimensión: Componente flora</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Disminución de cobertura vegetal	--
Alteración del paisaje natural	--

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5.** Indicador y unidad de medida para el componente fauna

<b>Dimensión: Componente fauna</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>
Presencia de animales domésticos	--
Presencia de aves	--
Presencia de roedores	--
Presencia de insectos	--

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.** Indicador y unidad de medida para el componente socioeconómico

<b>Dimensión: Componente socioeconómico</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Rango de medición</b>
Nivel de satisfacción del servicio de salud	Alto - Medio - Bajo
Nivel de satisfacción del servicio de educación	Alto - Medio - Bajo
Nivel de satisfacción en actividades económicas	Alto - Medio - Bajo
Nivel de satisfacción en seguridad	Alto - Medio - Bajo

Fuente: elaboración propia

Asimismo, el cuadro de operacionalización de variables se puede visualizar en el anexo 01.

### 3.3. Población, muestra, muestreo

Para el desarrollo de las dimensiones de los componentes de aire, suelo y agua, se consideró como población al área del botadero municipal ubicado en la zona sur oeste de la ciudad de Canta conocida como ex fundo Pachacamac. En la siguiente tabla se puede visualizar la información referente del botadero municipal de Canta dada por la OEFA.

**Tabla 7.** Información acerca del botadero municipal de Canta.

Departamento	Provincia	Distrito	Perímetro (m)	Área (Ha)	Área (m <sup>2</sup> )	Municipalidad que administra el área degradada	Denominación del área degradada	Este	Norte	Zona	Tiempo de Actividad (Años)
Lima	Canta	Canta	365,59	0,60	5.996,09	Municipalidad provincial de Canta	Botadero Pachacamac	338526	8570006	18	21

Fuente: OEFA, Áreas degradadas por Residuos Sólidos

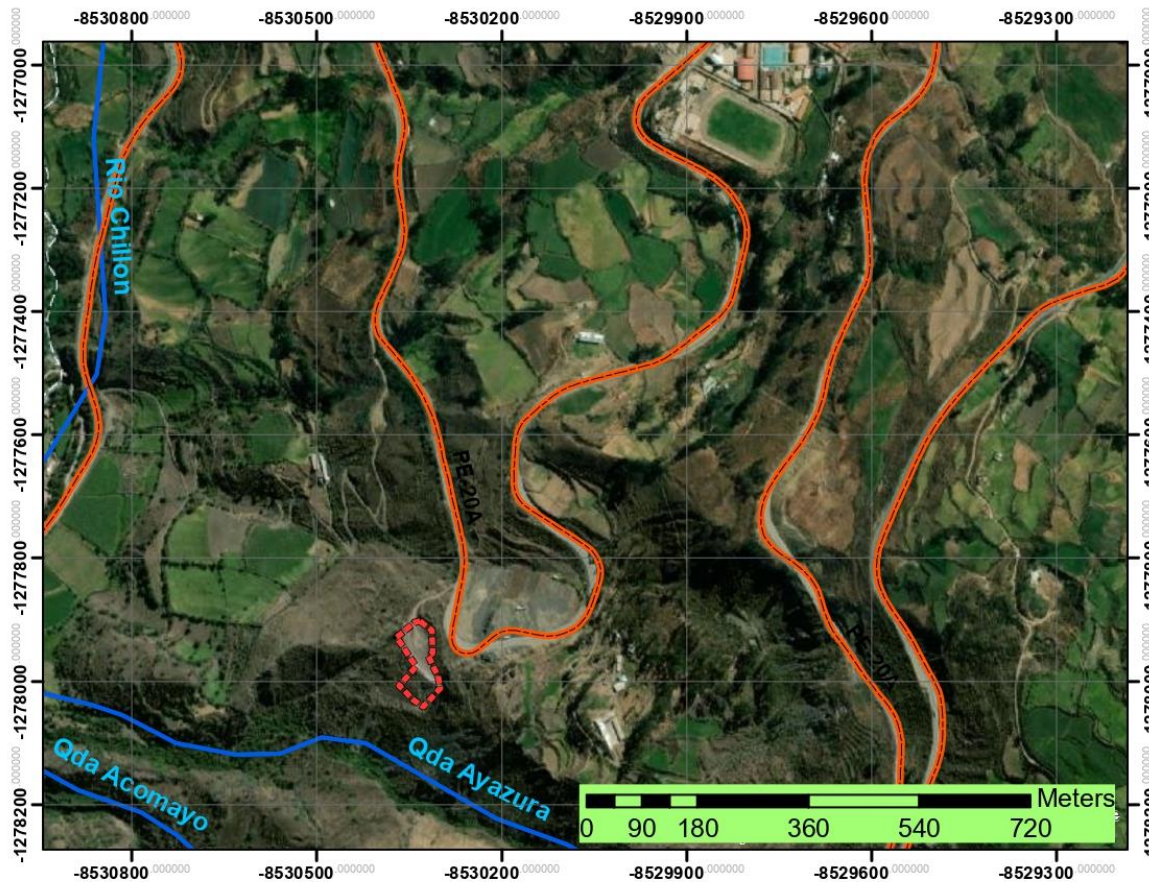
En la imagen 09 se logra contemplar la ubicación del botadero de Pachacamac, de igual manera, en la imagen 10 se puede visualizar la ubicación del botadero a través de la plataforma ArcGis.



Figura 9. Ubicación del botadero de Pachacamac en el software CSIG OEFA.

Fuente: Software CSIG OEFA.

# MAPA DE UBICACIÓN DEL BOTADERO PACHACAMAC EN CANTA - LIMA



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos, Lima - 2023</b>			
<b>MAPA DE UBICACIÓN DEL BOTADERO DE PACHACAMAC</b>			
Fecha: 29/05/2022	Datum: WGS84	Distrito: Canta	<b>MAPA 01</b>
Escala: 1/10 000	Zona: 18S UTM	Provincia: Canta	
Autora: Canchapoma Mamani, Sofia Inés		Departamento: Lima	

**Leyenda**

	Red vial
	Quebrada
	Ubicación del botadero



Figura 10. Ubicación del botadero de Pachacamac en el software ArcGis.

Fuente: elaboración propia

### 3.3.1 Muestra y muestreo para la dimensión del componente del suelo

Para Palella y Martins (2010), la muestra es una parte o subconjunto de la población, la cual posee propiedades y características de la misma.

La muestra de suelo que se consideró fue extraída de un punto, siendo su ubicación la entrada al botadero de Pachacamac; en la tabla 08 se puede visualizar la ubicación exacta mediante sus coordenadas y en la tabla 09 se contempla el manejo de la muestra.

El tipo de muestreo fue de identificación, la cual tiene el objetivo de reconocer la presencia de contaminación presente en la muestra extraída, la cual se evidencia al comparar con los Estándares de Calidad Ambiental. Este muestreo se adecua al sistema de toma de muestras superficial, la cual es fácil de usar debido a que se extrae poca cantidad de suelo.

**Tabla 8.** Ubicación del punto de muestreo

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este (m)	Norte (m)
SU-01	Entrada al botadero de Pachacamac	0322296	8730656

Fuente: elaboración propia

**Tabla 9.** Manejo de la muestra de suelo

Parámetro	Tipo de recipiente	Temperatura de preservación	Tiempo máximo de conservación
Metales pesados y metaloides	Bolsas de polietileno densa.	Sin restricciones	Sin restricciones
Características de suelo (pH, CE, CT y textura)	Bolsas de polietileno densa.	Sin restricciones	Sin restricciones

Fuente: elaboración propia

Para el análisis de Calidad de Suelo se comparó los resultados obtenidos con lo establecido en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo”, en la tabla 10 y 11 se visualiza los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, así como las normas de referencia e indican los parámetros, símbolos y métodos empleados.

**Tabla 10. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo**

Parámetro	Unidad	D.S. N° 011-2017-MINAM
Bario Total	mg/Kg PS**	2000
Cadmio		22
Plomo		800
Mercurio		24
Cromo total		1000

Fuente: elaboración propia

**Tabla 11. Parámetros y Métodos de Análisis**

Parámetro	Norma Referencia	Título
Metales Totales en Suelos ICP MS*	EPA Method 3050 B rev.2, 1996 / EPA METHOD 6020B, Rev. 2, 2014	Inductively coupled plasma-mass spectrometry / Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils. VALIDATED (Applied out of reach), 2020.
Conductividad Eléctrica (Extracto 1:1) en Suelos**	MVAL-AGR-02. 2020	Determinación de Conductividad.
pH (Extracto 1:1) en Suelos**	MVAL-AGR-01. 2020	Determinación de pH.
Preparación de Muestras Suelos	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-01, Ítem 7.1.1	Preparación de Suelos Agrícolas
Carbono Orgánico Total	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-07, Ítem 7.1.7	Método de Walkley y Black
Textura	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Ítem 3,4	Método del Hidrómetro de Bouyoucos (Arena, Arcilla, Limo y Textura).

Fuente: elaboración propia



### 3.3.2 Muestra y muestreo para la dimensión del componente del aire

La extracción de las muestras de aire se realizó en 2 puntos de monitoreo, en Barlovento se colocó un muestreador de partículas PM<sub>10</sub>, un muestreador de partículas PM<sub>2.5</sub>, un tren de muestreo de gases y una estación meteorológica; en Sotavento se colocó muestreador de partículas PM<sub>10</sub>, un muestreador de partículas PM<sub>2.5</sub> y un tren de muestreo de gases. Todos estos equipos permanecieron alrededor de 24 horas funcionando simultáneamente. Para el reporte de los resultados se tomó en consideración los Estándares de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Seguidamente, se describe el detalle de los puntos de monitoreo, los estándares de calidad ambiental y el método de análisis, de igual manera, en la tabla N° 15 indican la información de los equipos utilizados durante el muestreo de los parámetros para Calidad de Aire.

**Tabla 12.** Estaciones de monitoreo de la Calidad del Aire

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este (m)	Norte (m)
CA-01	En Barlovento	0322269	8730625
CA-02	En Sotavento	0322294	8730554

Fuente: elaboración propia

**Tabla 13. Estándares de Calidad Ambiental para Aire**

Parámetro	Periodo	Unidad	Estándar*	Norma de referencia
Partículas PM <sub>10</sub>	24 horas	ug/m <sup>3</sup>	100	D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias
Partículas PM <sub>2.5</sub>	24 horas	ug/m <sup>3</sup>	50	
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas	ug/m <sup>3</sup>	150	
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	ug/m <sup>3</sup>	10 000	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	ug/m <sup>3</sup>	250	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 14. Parámetros y Métodos de Análisis - Calidad del Aire**

Parámetro	Norma de referencia	LDM*	LCM*
Material Particulado PM <sub>2.5</sub> (Bajo volumen)	NTP 900.069. MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad del aire. Método de referencia para la determinación de material particulado fino como PM <sub>2.5</sub> en la atmósfera.	2.00	5.00
Material Particulado PM <sub>10</sub> (Bajo volumen)	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014.	0.2105	0.7018
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).	3.61	12.15
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981, cap. 3, Pág. 121-122. Validado (modificado). Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida.	260	652
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	COVENIN 3571: 2000. Validado (modificado). Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S) en la atmósfera.	0.63	2.10

Fuente: elaboración propia

**Tabla 15.** Detalle de los equipos utilizados en el monitoreo de Calidad de Aire

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Uso
Muestreador de partículas PM <sub>10</sub>	ECS INSTRUMENT	No indica	23456640	Medición de material particulado (PM <sub>10</sub> )
	No indica	No indica	5015	
Muestreador de partículas PM <sub>2.5</sub>	ECS INSTRUMENT	No indica	23456639	Medición de material particulado (PM <sub>2.5</sub> )
	No indica	No indica	5015	
Tren de muestreo	No indica	No indica	No indica	Muestreo de gases CO, SO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> S
Rotámetro	LZM	TM-100D7G	2020354	Caudalímetro

Fuente: elaboración propia

Respecto al monitoreo de las condiciones meteorológicas, se empleó equipos automáticos, en donde sus sensores consignan los distintos parámetros meteorológicos, tales como la temperatura, humedad relativa, velocidad de viento, dirección de viento y presión atmosférica, en un determinado periodo de tiempo (24 horas). El monitoreo se llevó a cabo en base a lo establecido en la norma ASTM D 5741 - 96 (2017) .1996 “Standard Practice for Characterizing Surface Wind Using a Wind Vane and Rotating Anemometer”.

**Tabla 16.** Metodología empleada

Parámetro evaluado	Norma de referencia
Temperatura Ambiental, Humedad Relativa, Presión Ambiental, Velocidad del Viento, Dirección del Viento (Rosa del Viento)	ASTM D 5741-96(2017)

Fuente: elaboración propia

**Tabla 17.** Ubicación de la estación meteorológica

Punto de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este (m)	Norte (m)
CA-01	En Barlovento	0322269	8730625

Fuente: elaboración propia

**Tabla 18.** Características técnicas de la estación metereológica

Parámetro	Equipo	Rango de medición
Temperatura	Estación Meteorológica Davis Vantage Pro 2	- 40 °C a + 60 °C
Humedad relativa		0 % – 100 %
Velocidad de viento		1,0 – 80,0 m/s
Dirección de viento		0° – 360°
Presión absoluta		540 mbar - 1100 mbar

Fuente: elaboración propia

**Tabla 19.** Detalle de los equipos utilizados en el monitoreo de condiciones metereológicas

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Uso
Higrómetro y Termómetro Ambiental	DAVIS INSTRUMENTS	Vantage PRO2	A110411A052	Medición de Parámetros Meteorológicos
Instrumento de Presión Absoluta	DAVIS INSTRUMENTS	Vantage PRO2	A110411A052	
Anemómetro	DAVIS INSTRUMENTS	Vantage PRO2	A110411A052	

Fuente: elaboración propia

### 3.3.3 Muestra y muestreo para la dimensión del componente del agua

Debido a que la distancia entre el botadero de Pachacamac y la quebrada Ayazura es más de 200 metros, sin contar el tipo de superficie y su pendiente no se consideró la extracción de muestras para realizar un monitoreo de Calidad de Agua puesto que no hay un impacto directo e indirecto entre el botadero y las aguas.

Para el desarrollo de los componentes de la flora y fauna se consideró como población al distrito de Canta, siendo las muestras el número de especies tanto de flora como de fauna que se van a identificar en la zona de estudio. El tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para el desarrollo de la dimensión del componente socioeconómico se empleó encuestas, por lo que la población está constituida por los ciudadanos del distrito de Canta.

El tipo de muestreo aplicado aquí es probabilístico, según Arias (2006) indica que en el muestreo probabilístico se conoce la probabilidad de que cada elemento integre la muestra.

Para la determinación del tamaño de la muestra se aplicó la siguiente ecuación:

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

Donde:

***n = tamaño de la muestra***

***N = población/universo***

***σ = desviación estándar de la población***

***Z = nivel de confianza***

***e = límite aceptable del error muestral***

Reemplazando los valores:

***n = x***

***N= 2808 según la tasa de crecimiento poblacional anual para el año 2022, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 – INEI.***

***N = 2 808***

***σ = 0.5***

***Z = 95% = 1.96***

***e = 10 % = 0.10***

$$n = \frac{2\,808 * 0.5^2 * 1.96^2}{(2\,808 - 1) 0.10^2 + 0.5^2 1.96^2} = 93$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra es de 93 habitantes.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas engloban técnicas y actividades que logran que el investigador consiga información relevante para otorgar respuesta a la respectiva pregunta de investigación (Hernández y Duana, 2020).

Las técnicas utilizadas en este trabajo fueron varios, la primera fue la observación la cual permite recolectar datos y saber las causas y consecuencias del fenómeno de estudio, de igual manera se utilizará esta técnica para la revisión de contenido bibliográfico, como antecedentes y guías que ayudarán al desarrollo del trabajo de investigación, así como para la identificación de los factores ambientales. El instrumento para la recolección de los datos fue la ficha de observación, en donde se detalla los impactos encontrados en el botadero.

Para la extracción de muestras se tuvo como técnica los monitoreos de Calidad de Aire y Suelo siendo el instrumento utilizado las fichas de campo (cadena de custodia).

En la valoración de los impactos ambientales se utilizó como técnica la observación objetiva y los resultados de los monitoreos de Calidad de Aire y Suelo, el instrumento utilizado para plasmar toda la recopilación de la información es la matriz causa-efecto Leopold.

Asimismo, se empleó la técnica de la encuesta para conocer la percepción de los ciudadanos sobre el botadero municipal de

Pachacamac, siendo el instrumento de recolección de datos el cuestionario.

Estos instrumentos, tanto la guía de observación, las fichas de muestreo, así como la encuesta, fueron validados por tres profesionales expertos en el tema, estos instrumentos se pueden visualizar en la sección de anexos.

### **3.5. Procedimientos**

Etapa preliminar: En esta etapa se realizó la revisión bibliográfica, se recopilaron los antecedentes, guías normativas, marcos conceptuales, etc; así como la recolección de la información de la zona de estudio, previa autorización municipal para la extracción de muestras (agua, aire y suelo), también se realizó la elaboración de los instrumentos de recolección de datos.

Etapa de campo: En esta etapa se llevó a cabo las visitas a la zona de estudio para la identificación de los impactos ambientales y su descripción, de la misma manera se realizó el llenado de fichas de observación; también se recopiló información para el desarrollo del componente socioeconómico en donde se aplicaron las encuestas, por último se realizó la extracción de muestras (suelo y aire), en donde posteriormente se trasladaron al laboratorio para su respectivo análisis, y se efectuó el llenado de las respectivas fichas de muestreo.

Etapa de gabinete: En esta etapa se desarrollará la matriz Leopold, se interpretarán los resultados obtenidos en la matriz, en las encuestas y lo obtenido del análisis de las muestras de suelo y agua, de acuerdo a todos los resultados se desarrollarán el plan de manejo ambiental y el plan de gestión de residuos sólidos para el distrito de Canta. Esta etapa finaliza con la redacción del informe final.





Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos, Lima - 2022

Etapa de campo



Visita al sitio de estudio

Identificación de los factores ambientales



Descripción de la zona de estudio

Encuesta a los ciudadanos de la zona de influencia

ENCUESTA A LOS CIUDADANOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y propuesta de un plan de gestión de residuos, Lima - 2022

Objetivo: El presente cuestionario está dirigido a los ciudadanos que viven y/o trabajan en la zona de influencia del botadero municipal de Canta para conocer la percepción acerca del funcionamiento del botadero y sus impactos, tanto negativos como positivos, los resultados ayudarán en el desarrollo de la evaluación de los impactos ambientales.

Instrucciones: Estimados ciudadanos, este cuestionario es de carácter anónimo y reservado, le pedimos leer con atención y marcar con una (X) la alternativa que crea correspondiente.

Datos del encuestado:

Género: Femenino  Masculino

Edad: 35

Tiempo en la zona de influencia: 6 años

Percepción de la zona de influencia:

Ítem	Pregunta	Respuesta
1	¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera contaminación al suelo?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

Toma de muestra representativa del suelo / aire

Ubicación de los puntos de muestreo.

Toma de muestras y mediciones de campo utilizando la instrumentación correspondiente.

Recopilación de información técnica complementaria de las instalaciones y puntos de muestreo.

Conservación y traslado de muestras al laboratorio.

Llenado de fichas de muestreo

Ficha 02 - Ficha de campo para la recolección de muestra de suelo

Coordenadas UTM	Fecha	Estado	Observaciones
8730450	2022-05-16	Señal de tránsito	Señal de tránsito
8730450	2022-05-16	Señal de tránsito	Señal de tránsito
8730450	2022-05-16	Señal de tránsito	Señal de tránsito
8730450	2022-05-16	Señal de tránsito	Señal de tránsito

Ficha 03 - Ficha de campo para el monitoreo de calidad de aire

Número de muestra	Punto de muestreo	Coordenadas UTM	Fecha	Hora	Estado	Observaciones
1	CA-01	8730450	2022-05-16	10:00	Señal de tránsito	Señal de tránsito
2	CA-02	8730450	2022-05-16	10:05	Señal de tránsito	Señal de tránsito
3	CA-03	8730450	2022-05-16	10:10	Señal de tránsito	Señal de tránsito
4	CA-04	8730450	2022-05-16	10:15	Señal de tránsito	Señal de tránsito

Ficha 01 - Ficha de observación en campo

Coordenadas UTM	Aspecto encontrado	Impacto ambiental que se genera	Evidencia fotográfica
8730450	Acumulación de residuos en zona con cobertura vegetal	Contaminación del suelo / la flora del lugar	
8730450	Acumulación de residuos sólidos en la carretera	Impacto visual	
8730450	Quema de residuos sólidos (condensa se venen)	Contaminación atmosférica	
8730450	Generación de malos olores por las residuos orgánicos acumulados	Contaminación atmosférica	

Figura 12. Esquema de procedimiento: etapa de campo.

Fuente: elaboración propia

Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos, Lima - 2022

Etapa de gabinete

Recepción y análisis de los resultados de la muestra

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL COMITÉ NACIONAL DE Acreditación IMACAL - DA CON EL REGISTRO N° LC-181

**INFORME DE ENSAYO IE-22-105**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL COMITÉ NACIONAL DE Acreditación IMACAL - DA CON EL REGISTRO N° LC-181

**INFORME DE ENSAYO 01-191**

ITEM	1	2	3	4
COORDINADORA GENERAL	622.23	742.23	622.23	742.23
COORDINADOR GENERAL	243	107.094	243	107.094
PROYECTO	8.2209	3.2209	8.2209	3.2209
PROYECTO	493	493	493	493
IMPACTO	5.5	5.5	5.5	5.5

Evaluación de los impactos a través de la matriz Leopold

**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**  
LACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

Operación del botadero municipal de Canta

COMPONENTE AMBIENTAL	OPCIÓN	IMPACTO	SEVERIDAD	MITIGACIÓN	SEVERIDAD
A. Medio físico	A.1. Calidad de agua	...	...	...	...
	A.2. Ruido y vibración	...	...	...	...
	A.3. Calidad del aire	...	...	...	...
	A.4. Sismicidad	...	...	...	...
B. Medio biológico	B.1. Flora y fauna	...	...	...	...
	B.2. Suelos	...	...	...	...
	B.3. Recursos pesqueros	...	...	...	...
	B.4. Recursos mineros	...	...	...	...
C. Medio social	C.1. Empleo	...	...	...	...
	C.2. Salud	...	...	...	...
	C.3. Patrimonio cultural	...	...	...	...
	C.4. Patrimonio arqueológico	...	...	...	...

Análisis de los resultados de la encuesta

Desarrollo de un plan de manejo ambiental



Actualización del plan de gestión de residuos sólidos

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANTA  
REGION - LIMA

APUBLAN EL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROVINCIA DE CANTA 2016 - 2025

**ORDENANZA MUNICIPAL Nº 131-2015-CPC**

Canta, 29 Diciembre del 2015

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANTA

POR CUANTO:

EL CONCEJO PROVINCIAL DE CANTA, en sesión Ordinaria de la fecha

VISTO:

El Informe Nº 001-2015-SGSP/PM-MPC, de fecha 18 de diciembre del 2015, remitido por la Sub Gerencia de Servicios Públicos, Desarrollo Económico Productivo y Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de Canta que contiene EL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROVINCIA DE CANTA 2016 - 2025.

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 104º de la Constitución Política del Perú, modificado por Ley Nº 27960, concordante con el artículo 8 del Título preliminar de la Ley Nº 27972 "Ley Orgánica de Municipalidades", las municipalidades provinciales y distritales son dignos de gobierno local, que tienen autonomía política, económica y administrativa en las materias de su competencia;

Que, conforme a lo dispuesto por el numeral 1.1 del Art. 30º de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley Nº 27972, señala que las Municipalidades provinciales en materia de saneamiento, salubridad y salud, entre otras ejercen las funciones de Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial;

Que, la Ley Nº 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de Minimización, Promoción, de Riesgo Ambiental y Protección de la Salud y el bienestar de la persona humana;

Que, el Artículo 9 del mismo cuerpo legal, establece que las Municipalidades Provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generan residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

JEL INDEPENDENCIA 300 - PLAZA DE ARMAS DE CANTA - TEL: 244-7011  
email: info@kgp.canta.gob.pe / www.kgp.canta.gob.pe

Discusión de resultados

Elaboración de conclusiones

Redacción de recomendaciones

Figura 13. Esquema de procedimiento: etapa de gabinete.

Fuente: elaboración propia

### **3.6. Método de análisis de datos**

La información recopilada acerca de los impactos que causa el botadero fueron plasmados en la matriz de identificación de impactos y en la matriz causa-efecto Leopold para su interpretación. Los datos obtenidos de las encuestas a los ciudadanos de la zona de influencia fueron analizados e interpretados mediante gráficos del software IBM SPSS. Mediante la información dada por el laboratorio de las muestras de suelo y aire indicó si hay alguna alteración o no de las propiedades fisicoquímicas de las muestras, lo que contribuyó al desarrollo de la matriz Leopold.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la recopilación de la revisión bibliográfica, tales como los antecedentes y el marco conceptual, serán citados correctamente según el manual ISO 690 brindado por la Universidad César Vallejo. También se hace presente el criterio de la veracidad, en donde los datos recolectados no serán alterados de ninguna manera. Asimismo, el trabajo se rige por el código de ética para la validación de originalidad, en tal caso se utilizará el software Turnitin para la identificación del porcentaje de similitud.

#### IV. RESULTADOS

4.1 Determinar los impactos ambientales en el aire circundante al botadero municipal de Canta.

Para tener un resultado más objetivo entre la interacción del componente y las actividades del botadero, se realizó un monitoreo de calidad de aire, a continuación, se presenta los resultados obtenidos a través del monitoreo de Calidad del Aire.

##### **Concentración de PM<sub>10</sub>**

En la siguiente tabla se muestran los resultados encontrados tras la toma de muestra por 24 horas de la concentración de material particulado menor a 10 micras. Se puede visualizar que la concentración de PM<sub>10</sub> en el punto 01 (CA-01) fue de 34.86 ug/m<sup>3</sup>, mientras que para el punto 02 (CA-02) hubo una disminución evidente puesto que salió una concentración de 11 ug/m<sup>3</sup>. Asimismo, los resultados comparados con la normativa ECA\* para Aire indica que para que haya contaminación presente en el aire, debe ser mayor a 100ug/m<sup>3</sup>, lo cual no sucede en este caso.

**Tabla 20.** Resultados del Monitoreo de Partículas (PM<sub>10</sub>)

Estación	Periodo de monitoreo		Concentración ug/m <sup>3</sup>	ECA* (24 horas) ug/m <sup>3</sup>
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-01	1/07/2022	2/07/2022	34.86	100
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-02	1/07/2022	2/07/2022	11.00	100
	Fecha de inicio	Fecha de término		

ECA\*: D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

Fuente: elaboración propia

##### **Concentración de PM<sub>2.5</sub>**

En la siguiente tabla se muestran los resultados referentes a la concentración de material particulado menor a 2.5 micras. Se puede observar que la concentración de PM<sub>2.5</sub> en el punto 01 (CA-01) fue de 9.77 ug/m<sup>3</sup>, mientras que para el punto 02 (CA-02) varía solo un poco con una concentración de

8.37 ug/m<sup>3</sup>. Los resultados comparados con la normativa ECA\* para Aire indica que no debe sobrepasar a 50 ug/m<sup>3</sup>, lo cual tampoco sucede en este caso.

**Tabla 21. Resultados del Monitoreo de Partículas (PM<sub>2.5</sub>)**

Estación	Periodo de monitoreo		Concentración ug/m <sup>3</sup>	ECA* (24 horas) ug/m <sup>3</sup>
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-01	1/07/2022	2/07/2022	9.77	50
CA-02	1/07/2022	2/07/2022	8.37	50

ECA\*: D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

Fuente: elaboración propia

### Concentración de Sulfuro de Hidrógeno

La siguiente tabla señala los resultados referentes a la concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S), se puede visualizar que la concentración de H<sub>2</sub>S en el punto 01 (CA-01) fue de menor de 2.1 ug/m<sup>3</sup>, mientras que para el punto 02 (CA-02) se mantiene similar, < 2.1 ug/m<sup>3</sup>. Los resultados comparados con la normativa ECA\* para Aire indica que su límite máximo es de 150 ug/m<sup>3</sup>, hecho muy alejado a la concentración hallada.

**Tabla 22. Resultados del Monitoreo de Sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**

Estación	Periodo de monitoreo		Concentración ug/m <sup>3</sup>	ECA* (24 horas) ug/m <sup>3</sup>
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-01	1/07/2022	2/07/2022	<2.1**	150
CA-02	1/07/2022	2/07/2022	<2.1**	150

ECA\*: D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

(\*\*): Límite de cuantificación del método

Fuente: elaboración propia

### Concentración de Monóxido de Carbono (CO)

La siguiente tabla indica los resultados referentes a la concentración de Monóxido de Carbono (CO), se puede visualizar que la concentración de CO en el punto 01 (CA-01) fue de 6955.59 ug/m<sup>3</sup>, mientras que para el punto 02 (CA-02) disminuye y da el valor de 5082.93 ug/m<sup>3</sup>. Los resultados comparados con la normativa ECA\* para Aire indica que su límite máximo es de 10 000 ug/m<sup>3</sup>, lo cual no sobrepasa en este caso.

**Tabla 23.** Resultados del Monitoreo de Monóxido de Carbono (CO)

Estación	Periodo de monitoreo		Concentración ug/m <sup>3</sup>	ECA* (8 horas) ug/m <sup>3</sup>
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-01	Fecha de inicio	Fecha de término	6955.59	10 000
	1/07/2022	1/07/2022		
CA-02	Fecha de inicio	Fecha de término	5082.93	10 000
	1/07/2022	1/07/2022		

ECA\*: D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

Fuente: elaboración propia

### Concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

La siguiente tabla indica los resultados referentes a la concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), se puede visualizar que el valor de SO<sub>2</sub> en el punto 01 (CA-01) fue <12.15 ug/m<sup>3</sup>, de igual manera para el punto 02 (CA-02) con un valor <12.15 ug/m<sup>3</sup>. Los resultados comparados con la normativa ECA\* para Aire indica que su límite máximo es de 250 ug/m<sup>3</sup>, lo cual no sobrepasa este parámetro.

**Tabla 24.** Resultados del Monitoreo de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

Estación	Periodo de monitoreo		Concentración ug/m <sup>3</sup>	ECA* (24 horas) ug/m <sup>3</sup>
	Fecha de inicio	Fecha de término		
CA-01	Fecha de inicio	Fecha de término	<12.15	250
	1/07/2022	2/07/2022		
CA-02	Fecha de inicio	Fecha de término	<12.15	250
	1/07/2022	2/07/2022		

ECA\*: D.S. N° 003-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

Fuente: elaboración propia

En resumen, para la estación de monitoreo CA-01 se registraron valores de 34.86 ug/ m<sup>3</sup> para el parámetro PM<sub>10</sub> y 9.77 ug/ m<sup>3</sup> para el parámetro PM<sub>2.5</sub> siendo estos menores a los valores establecidos en el D.S. 003-2017 MINAM, de 100 ug/ m<sup>3</sup> para PM<sub>10</sub> y 50 ug/ m<sup>3</sup> para PM<sub>2.5</sub>. Los gases sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre tampoco sobrepasan lo establecido en la norma mencionada anteriormente. Para la estación de monitoreo ca-02, también se presentó valores por debajo de lo establecido en la norma D.S. 003-2017 MINAM para todos los parámetros muestreados, como es el caso de las partículas con 11.00 ug/m<sup>3</sup> para PM<sub>10</sub> y 8.37 ug/m<sup>3</sup> para PM<sub>2.5</sub> que tienen un ECA de 100 ug/ m<sup>3</sup> y 50 ug/ m<sup>3</sup> respectivamente. Los gases sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre tampoco sobrepasan lo establecido en la norma mencionada anteriormente.

#### RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO DE CONDICIONES METEREOLÓGICAS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos respecto al monitoreo de las condiciones meteorológicas.

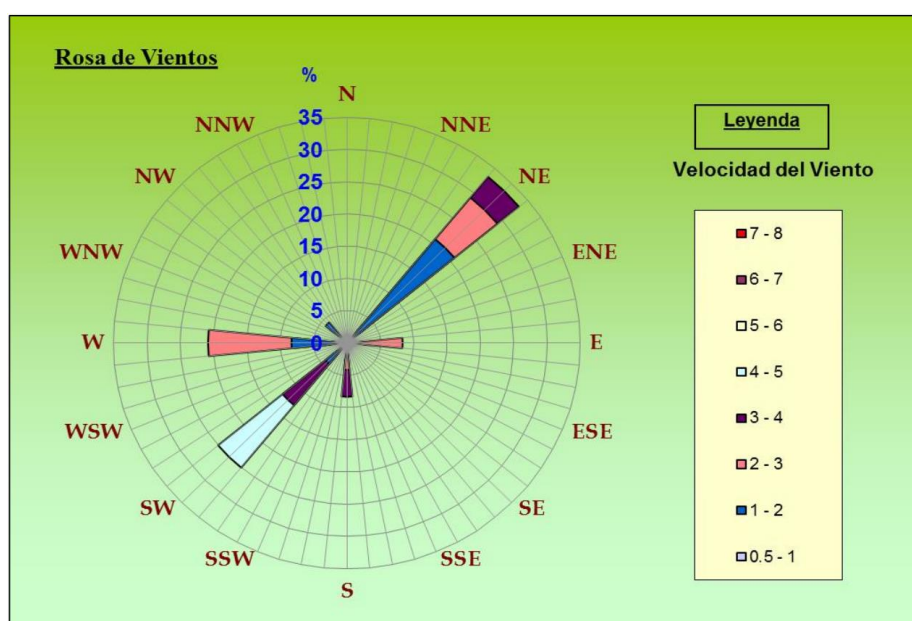


Figura 14. Rosa de vientos

Fuente: elaboración propia

**Tabla 25.** Resultados de las Condiciones Meteorológicas

ESTACION DE MUESTREO			CA-01				
COORDENADAS- UTM WGS 84			N: 8730625				
			E:322269				
Fecha	Hora	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento	Dirección del viento	Presión (mmHg)	Precipitación (mm)
01/07/2022	11:00 a.m.	18.4	66	4.1	W	539.3	0
01/07/2022	12:00 p.m.	18.7	67	4.9	W	539.1	0
01/07/2022	01:00 p.m.	18.9	69	4.7	W	540.2	0
01/07/2022	02:00 p.m.	17.5	72	4.1	SW	540.4	0
01/07/2022	03:00 p.m.	17.3	75	4.4	SW	540.6	0
01/07/2022	04:00 p.m.	16.9	77	1.9	SW	540.2	0
01/07/2022	05:00 p.m.	15.4	76	1.3	SW	539.9	0
01/07/2022	06:00 p.m.	14.7	73	0.8	SW	539.7	0
01/07/2022	07:00 p.m.	13.2	65	0.5	S	539.9	0
01/07/2022	08:00 p.m.	13.1	52	0.5	SW	539.8	0
01/07/2022	09:00 p.m.	12.6	44	0.5	W	539.7	0
01/07/2022	10:00 p.m.	12.8	41	0.8	W	540.2	0
01/07/2022	11:00 p.m.	12.9	40	0.9	NW	540.1	0
02/07/2022	12:00 a.m.	12.5	40	1.3	NE	539.9	0
02/07/2022	01:00 a.m.	11.5	42	1.3	NE	539.6	0
02/07/2022	02:00 a.m.	10.4	44	1.3	NE	539.7	0
02/07/2022	03:00 a.m.	10.2	47	1.3	NE	540.3	0
02/07/2022	04:00 a.m.	8.9	51	1.3	NE	540.5	0
02/07/2022	05:00 a.m.	8.5	56	1.9	NE	541.5	0
02/07/2022	06:00 a.m.	8.3	60	1.9	NE	540.8	0
02/07/2022	07:00 a.m.	9.5	62	3.0	E	540.4	0
02/07/2022	08:00 a.m.	11.2	62	2.5	NE	540.1	0
02/07/2022	09:00 a.m.	15.6	61	1.9	S	539.8	0
02/07/2022	10:00 a.m.	17.3	66	3.3	E	539.7	0

Fuente: elaboración propia

Para la temperatura de Ambiente se registró una temperatura de ambiente promedio de 14 °C, para la Humedad Relativa se registró un valor promedio de humedad relativa de 58.67 % con un máximo de 77.00 % y mínimo de 40.00 %. La velocidad del viento registró una velocidad de viento promedio de 2.10 m/s para la estación. La dirección predominante del viento es en dirección NE. Mientras que la presión atmosférica promedia fue de 540.06 mmHg.



#### 4.2 Determinar los impactos ambientales en el suelo del botadero municipal de Canta.

De la misma manera que el componente anterior, para el suelo también se realizó un monitoreo de calidad de suelo. A continuación, se presentan los resultados del monitoreo ambiental efectuado por el laboratorio ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L. en el botadero Pachacamac de la municipalidad distrital de Chancay, en lo referente a calidad de suelo.

La siguiente tabla indica los resultados referentes a los parámetros medidos, se puede visualizar que la concentración de Arsénico fue <0.10 mg/Kg PS en comparación con el límite de ECA es 140, la concentración de Bario Total fue de 140.42 mg/Kg PS y el ECA es de 2000, la concentración de Cadmio es de 6.193 y el ECA es de 22, la concentración de Cromo Total es de 11.25 y el ECA es de 1000, la concentración de Mercurio es <0.04 y el ECA es de 24 y por último, la concentración de Plomo es de 8.85 y el ECA es de 800, todas las concentraciones comparadas con la normativa ECA\* para Suelo no sobrepasan el límite establecido.

**Tabla 26.** Resultados de Monitoreo de Calidad de Suelo

Parámetro	Unidad	SU-01	D.S. N° 011-2017-MINAM*
Arsénico	mg/kg PS	<0.10**	140
Bario Total		140.42	2000
Cadmio		6.193	2
Cromo Total		11.25	1000
Mercurio		<0.04**	24
Plomo		8.85	800

(\*) D.S. N° 011-2017-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo". Usos del Suelo: "Suelo Comercial/Industrial/Extractivo".

(\*\*) Límite de cuantificación del método

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se muestran los resultados referentes al análisis del suelo para cultivo, se tiene que la conductividad eléctrica es de 187.1 uS/cm, la medida de pH es de 7.49 y el Carbono Orgánico Total es de 0.19%.

**Tabla 27. Resultados del análisis de suelo para cultivo**

Ensayo	L.D.M.	L.C.M.	Resultado
Conductividad Eléctrica (Extracto 1:1) en Suelos (uS/cm) *	30	80.1	187.1
pH (Extracto 1:1) en Suelos*	0.67	2.00	7.49
Preparación de Muestras Suelos	NA	NA	Finalizado
Carbono Orgánico Total (%)	0.04	0.10	0.19%

(\*) Los resultados obtenidos han sido acreditados por el International Accreditation Service - IAS

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla indican los resultados acerca al análisis textural del suelo, se tuvo un 80% de textura de arena, 5 % en arcilla y 15 % en limo, siendo su clase textural Arenoso Franco (A, Fr).

**Tabla 28. Resultados del análisis textural de suelos**

Textura	Resultado
Arena (2 - 0.05 mm Diámetro de Partícula) *	80%
Arcilla (0.05 - 0.002 mm Diámetro de Partícula) *	5%
Limo (< a 0.002 mm Diámetro de Partícula) *	15%
Clase Textural*	Arenoso Franco (A, Fr)

(\*) Los ensayos no han sido acreditados por el International Accreditation Service – IAS

Fuente: elaboración propia

En resumen, la estación de monitoreo SU-01, la muestra de suelo registra concentraciones de metales totales por debajo de lo establecido en el D.S. 011-2017-MINAM, por lo cual CUMPLE con los estándares establecidos para suelo comercial, industrial, extractivo. En el ensayo de propiedades y texturas de suelo para cultivo permanente, se identifica que es moderadamente alcalino (7.49), seco, áspero con partículas finas en baja proporción y una estructura de grano simple de suelta y blanda consistencia,

su conductividad eléctrica y carbono orgánico total es bastante baja (187.1 uS/cm y 0.19%) para un adecuado desarrollo de cultivo, pero a su vez evitará reducir la disponibilidad de agua para las plantas al presentar una baja salinidad menor a 4000 uS/cm.

4.3 Determinar los impactos ambientales del agua de la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

No se realizó un monitoreo de muestra de agua, puesto que los cuerpos de agua están lejos de la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

4.4 Determinar los impactos ambientales de la flora en la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

En las siguientes fotografías tomadas en el sitio de estudio, el botadero de Pachacamac, se puede visualizar la disminución de la cobertura vegetal sobre la superficie del botadero y sus límites.

Se encuentran especies de flora como la mostaza (una de las especies que más abunda en toda Canta) rodeada de residuos sólidos domiciliarios.

Asimismo, se puede observar un impacto visualmente negativo en lo que corresponde al paisaje, la cobertura vegetal de la pendiente de los montes que rodean el botadero están muy próximo a los residuos y en la parte inferior de los bordes (las faldas del monte) ya están con residuos y poco a poco se van acumulando y apilando hasta tener una altura considerable, esto sería un grave problema de no ser que mensualmente se va empujando todos los residuos a la parte del fondo del botadero y cubriendo todo con una capa de tierra.



Fotografías 1-6. Impacto ambiental al componente de la flora en el botadero de Pachacamac, Canta.

4.5 Determinar los impactos ambientales en la fauna de la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

Referente a la fauna encontrada en el botadero de Pachacamac, se puede mencionar a palomas, perros; referente a vectores están los roedores (ratones, ratas), moscas, mosquitos, todos lo mencionado anteriormente es consecuencia de la presencia del botadero, puesto que la presencia de estos animales es a causa de los residuos sólidos del botadero de Pachacamac.

Respecto a la fauna propia del distrito de Canta, se puede nombrar a las vizcachas, perdices y halcones, los cuales no hacen presencia en la zona de estudio debido a la pérdida de hábitad, en este aspecto, la existencia del botadero.

4.6 Determinar los impactos socioeconómicos de la zona de influencia del botadero municipal de Canta.

Para el desarrollo del componente socioeconómico, se realizaron encuestas con el fin de recopilar información que tienen los ciudadanos en torno al botadero de Pachacamac. A continuación, se consigue visualizar las respuestas.

**Tabla 29.** Estadísticas según la edad del encuestado

		EDAD			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18.00	2	2.2	2.2	2.2
	19.00	5	5.4	5.4	7.5
	20.00	1	1.1	1.1	8.6
	21.00	3	3.2	3.2	11.8
	22.00	2	2.2	2.2	14.0
	23.00	2	2.2	2.2	16.1
	24.00	3	3.2	3.2	19.4
	25.00	4	4.3	4.3	23.7

26.00	4	4.3	4.3	28.0
27.00	3	3.2	3.2	31.2
28.00	4	4.3	4.3	35.5
29.00	1	1.1	1.1	36.6
30.00	1	1.1	1.1	37.6
31.00	1	1.1	1.1	38.7
32.00	2	2.2	2.2	40.9
33.00	3	3.2	3.2	44.1
34.00	1	1.1	1.1	45.2
35.00	8	8.6	8.6	53.8
36.00	7	7.5	7.5	61.3
37.00	1	1.1	1.1	62.4
38.00	2	2.2	2.2	64.5
39.00	1	1.1	1.1	65.6
41.00	1	1.1	1.1	66.7
42.00	6	6.5	6.5	73.1
43.00	3	3.2	3.2	76.3
45.00	3	3.2	3.2	79.6
46.00	1	1.1	1.1	80.6
47.00	2	2.2	2.2	82.8
48.00	4	4.3	4.3	87.1
51.00	2	2.2	2.2	89.2
52.00	2	2.2	2.2	91.4
53.00	1	1.1	1.1	92.5
54.00	1	1.1	1.1	93.5
55.00	1	1.1	1.1	94.6
56.00	2	2.2	2.2	96.8
59.00	1	1.1	1.1	97.8
61.00	1	1.1	1.1	98.9
62.00	1	1.1	1.1	100.0
Total	93	100.0	100.0	

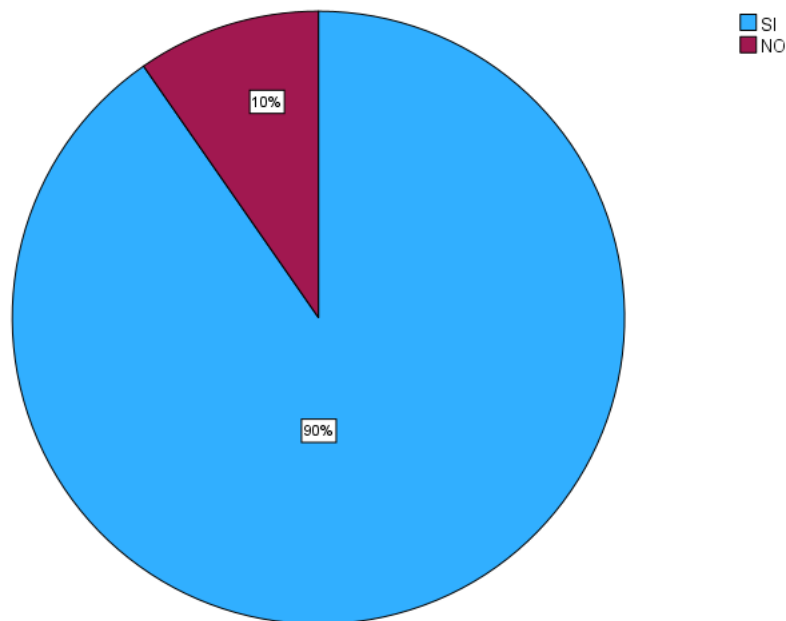
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 30.** Estadísticas según el género del encuestado

		GÉNERO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASCULINO	49	52.7	52.7	52.7
	FEMENINO	44	47.3	47.3	100.0
Total		93	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia.

Pregunta 1: ¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera contaminación al suelo?



*Figura 15.* Gráfica circular del % de personas que consideran que la acumulación de residuos sólidos contamina el suelo.

**Interpretación:** El 90% de los encuestados considera que la acumulación de residuos sólidos genera contaminación al suelo, mientras que el 10% restante considera que no. Las respuestas con “SI” se fundamentan cuando la acumulación de residuos sólidos es sobre suelos agrícolas, en donde estén en contacto directo con la tierra, mientras que las respuestas con “NO” se basan a la acumulación de residuos en calles/esquinas (pavimentadas).

Pregunta 2: ¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores?

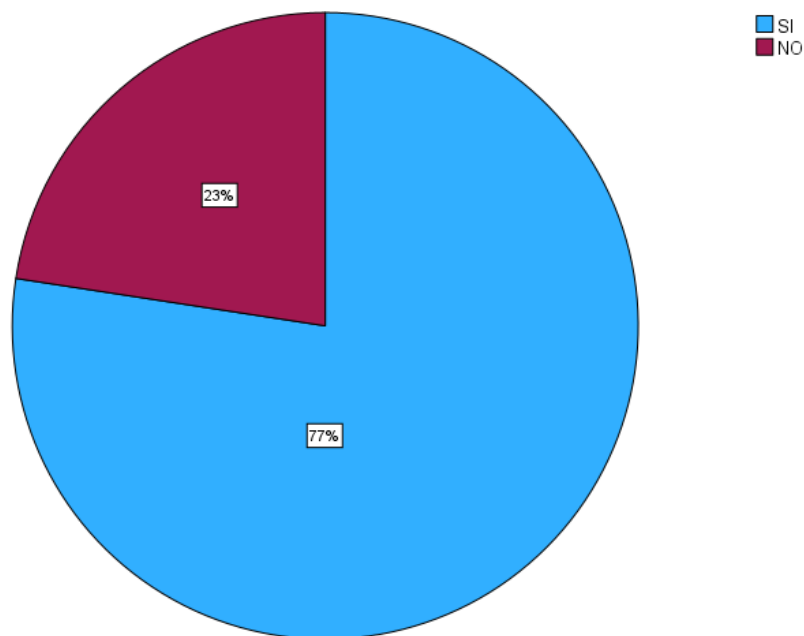


Figura 16. Gráfica circular del % de personas que consideran que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores.

**Interpretación:** El 77% de los encuestados considera que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores, mientras que un 23% considera que no genera malos olores. Las respuestas con “SI” se sustentan con el tipo de residuo que se está acumulando, por ejemplo si ven acumulados bolsas con residuos orgánicos (restos de comida, en su mayoría en estado de descomposición) lógicamente se van a generar malos olores en el perímetro donde esté ubicado, en cambio los encuestados respuestas con “NO” se basan en la acumulación de residuos inorgánicos (papel, cartón, latas, etc).

Pregunta 3: ¿Usted percibe ruido cuando los camiones de residuos sólidos realizan el transporte y acopio en el botadero?



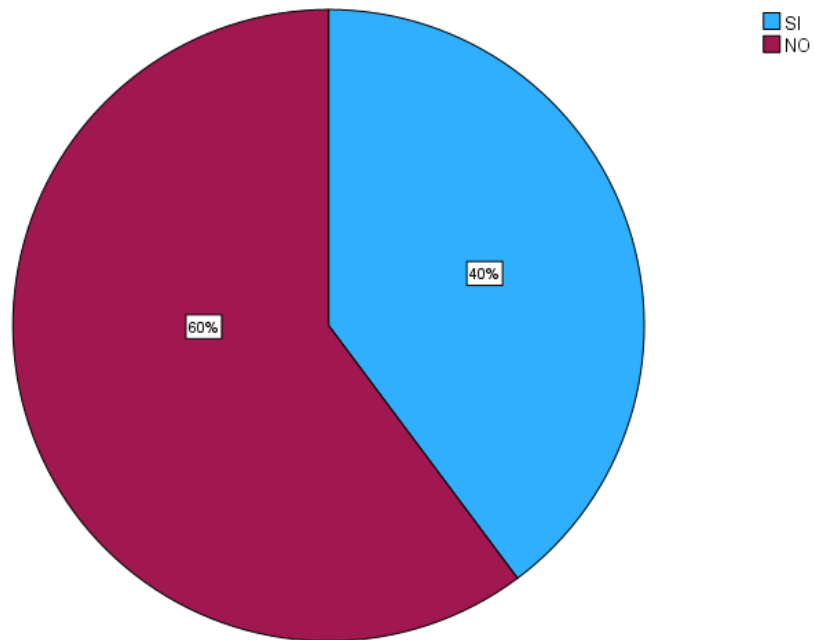


Figura 17. Gráfica circular del % de personas que perciben el ruido de los camiones durante el servicio de transporte de residuos.

**Interpretación:** El 60% de los encuestados no percibe el ruido de las unidades vehiculares durante el servicio de transporte de residuos debido a que la mayoría deja sus residuos en puntos de acopio y mayormente no están presente cuando se realiza el servicio de recojo, el otro 40% sí percibe ruido durante el servicio de recojo, esto se debe principalmente cuando se aplica la modalidad de recojo de puerta por puerta y es cuando los pobladores sacan sus residuos en el preciso instante en el que pasan las unidades vehiculares y por ende se escucha el chirrido de frenos, cuando se gira la unidad o cuando acelera.

Pregunta 4: ¿El ruido que percibe durante el funcionamiento del botadero le llega a afectar en su vida diaria?

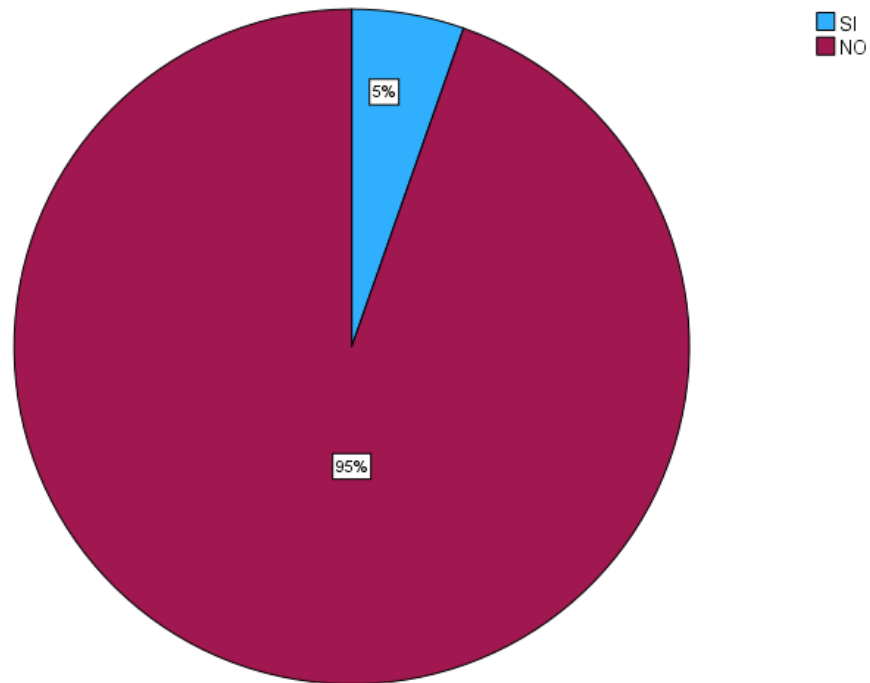


Figura 18. Gráfica circular del % de personas que percibe ruido durante el funcionamiento del botadero.

**Interpretación:** En esta pregunta la mayoría de los encuestados estuvieron de acuerdo que no perciben ruido durante el funcionamiento del botadero con un 95%, esto debido a la distancia que hay entre el botadero y el pueblo (aproximadamente 2.5 km) y la poca gente que vive a una distancia menor percibe ruido mínimo los cuales es el 5%, ya que toda la zona es tranquila y cuando se descargan los residuos tampoco hace ruido.

Pregunta 5: ¿Usted considera que si hay algún cuerpo de agua en el botadero estará contaminado por los residuos sólidos?

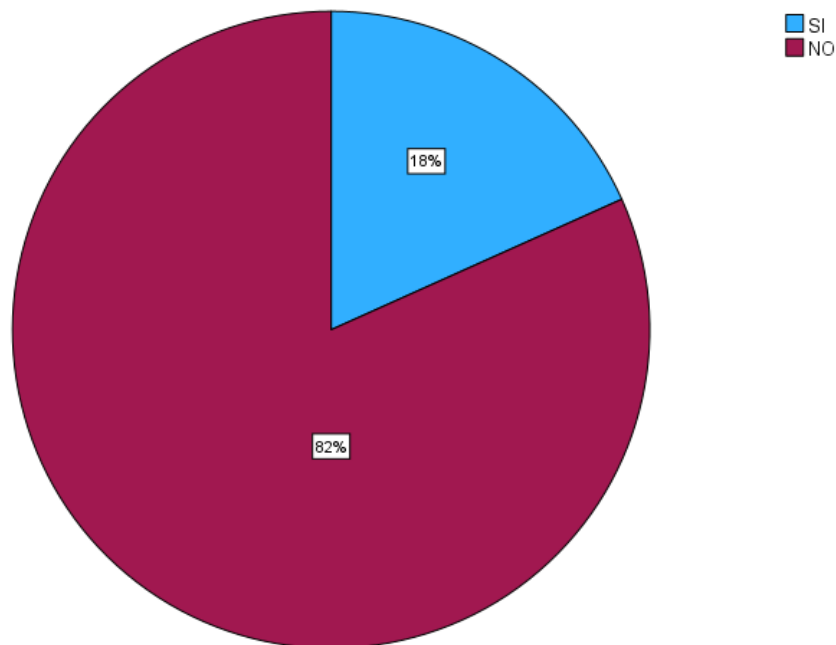


Figura 19. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero contamina algún cuerpo de agua.

**Interpretación:** El 82% de los encuestados sí consideran que si existiese algún cuerpo de agua dentro del botadero estaría contaminado debido a los lixiviados que se generaría, el 18% restante considera que si existiese algún cuerpo de agua en el botadero o cerca este no estaría contaminado puesto que los residuos sólidos son compactados y posteriormente llenado de tierra por lo que el cuerpo de agua no estaría en contacto en donde se compacta los residuos.

Pregunta 6: ¿Usted cree que hay alteración en el paisaje con la presencia del botadero?

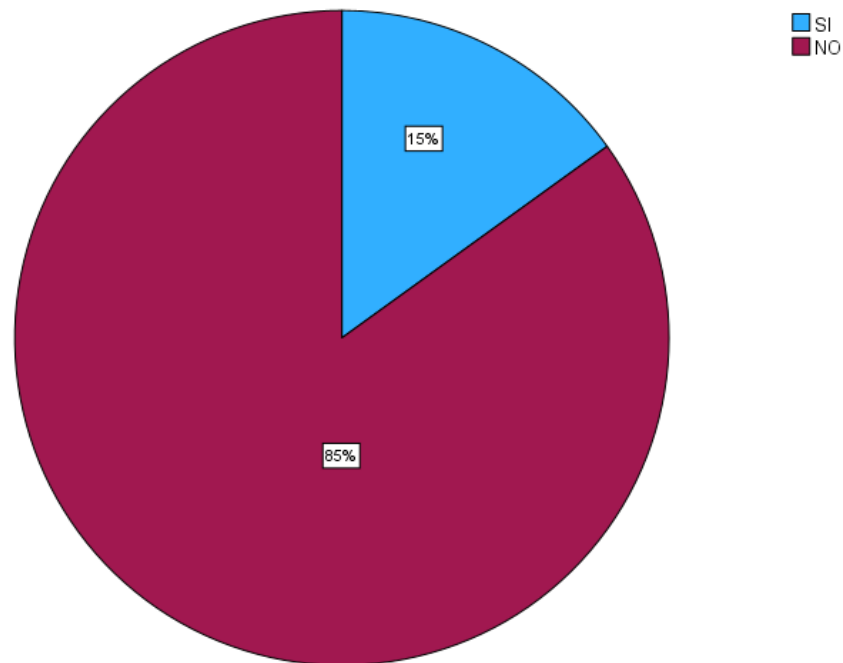


Figura 20. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero altera el paisaje.

**Interpretación:** El 85% de los encuestados considera que la presencia del botadero altera el paisaje de la zona siempre y cuando se ingrese o pase por la zona del botadero (que tiene su camino), el otro 15% menciona que no altera el paisaje puesto que no es posible llegar a ver el botadero puesto que lo rodeado por una colina.

Pregunta 7: ¿Usted cree que hay una disminución de la cobertura vegetal en el área del botadero?

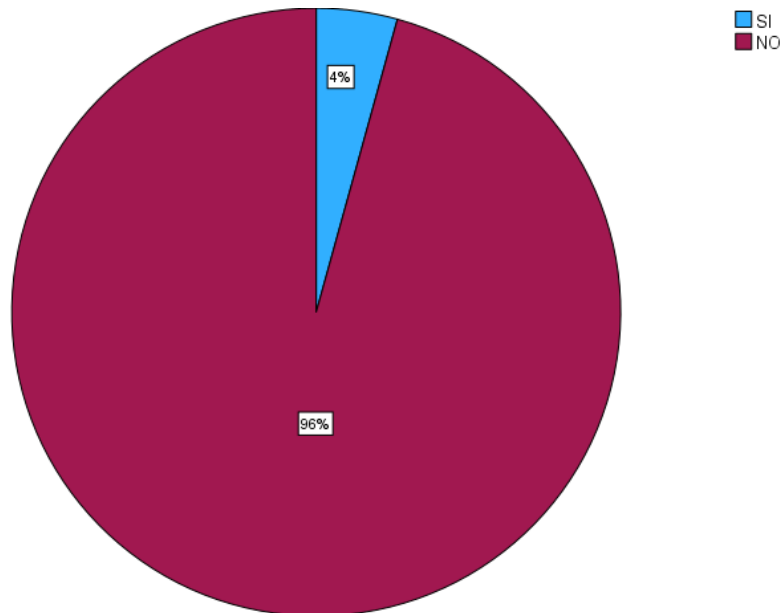


Figura 21. Gráfica circular del % de personas que considera que hay disminución de la cobertura vegetal en el área del botadero.

**Interpretación:** El 96% de los encuestados considera que si existe una disminución en la cobertura vegetal puesto que el área del botadero (en la parte del fondo en el suelo) no hay presencia alguna de cobertura vegetal. El 4% considera que no existe disminución en la cobertura vegetal teniendo en cuenta que en algunas zonas del botadero hay presencia de flora (planta mostaza) en las partes de los bordes.

Pregunta 8: ¿Usted cree que la acumulación de residuos sólidos atrae a animales?

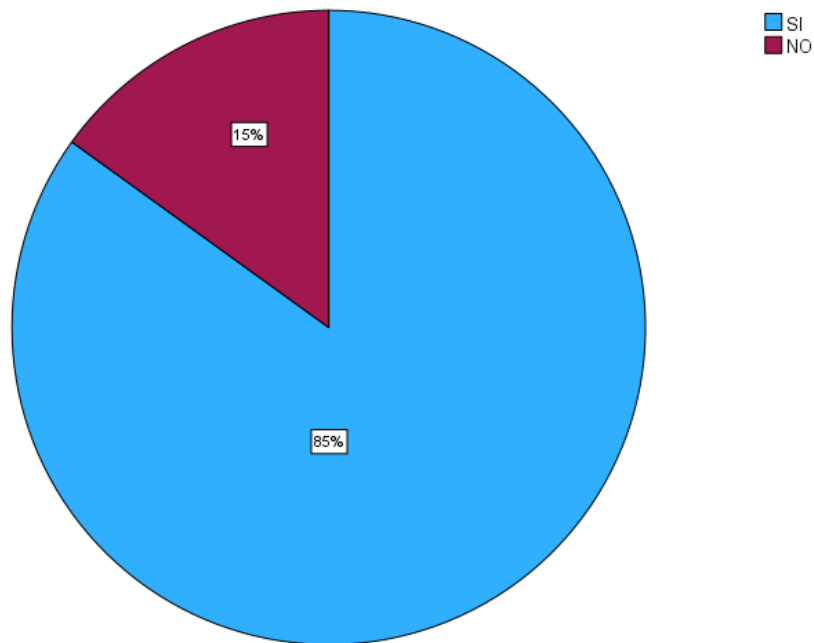


Figura 22. Gráfica circular del % de personas que considera que si la acumulación de residuos sólidos atrae animales.

**Interpretación:** El 85% de los encuestados considera que la acumulación de residuos sólidos sí atrae animales, como son las aves y perros. El 15% considera que no esta no es la razón por la que los animales se acercan al botadero.

Pregunta 9: ¿Usted ha presenciado aves en el área del botadero?

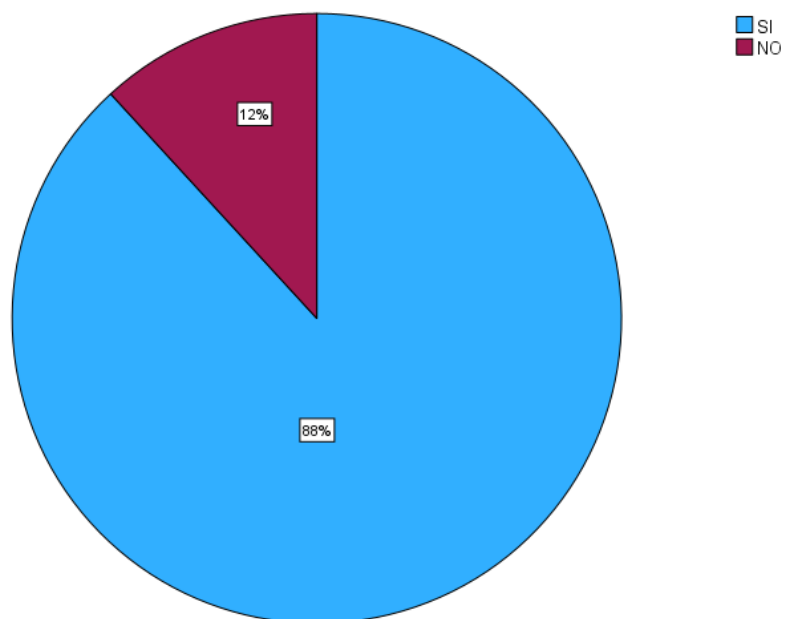


Figura 23. Gráfica circular del % de personas que ha presenciado aves en el área del botadero.

**Interpretación:** El 88% de los encuestados menciona que sí ha visto aves como palomas y pequeños gallinazos sobrevolar el área del botadero, pero es con una frecuencia mínima. El 12% restante menciona que no ha presenciado ninguna clase de aves cerca o en el área del botadero.

Pregunta 10: ¿Cómo calificaría usted el servicio de salud?

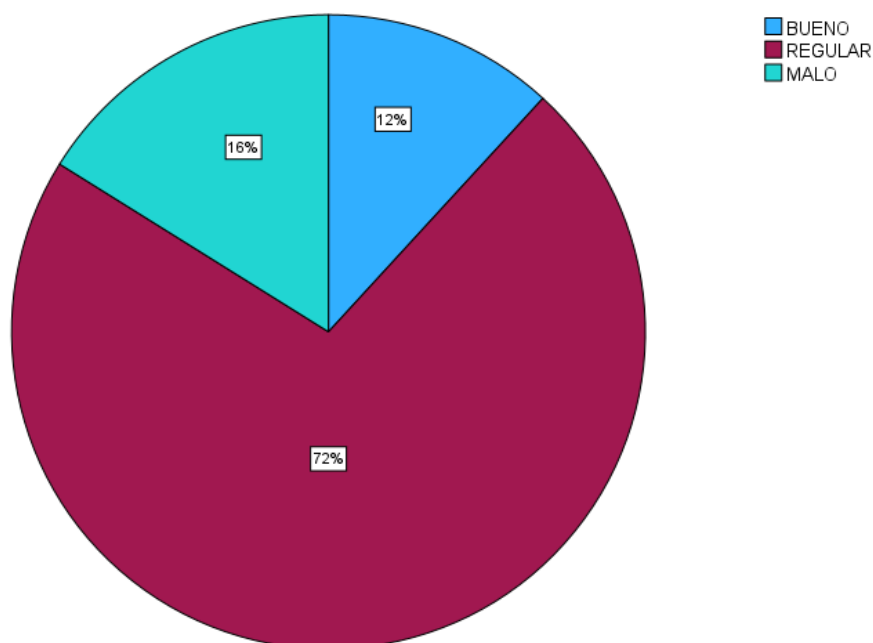


Figura 24. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de salud del distrito de Canta.

**Interpretación:** El 72% de los encuestados considera que tiene un servicio regular, mientras que el 16% menciona que el servicio de salud es malo, el 12% restante de los encuestados indica que el servicio de salud que reciben es bueno, estos resultados varían debido a la interpretación de los encuestados.

Pregunta 11: ¿Le gustaría que implementen más especialidades al centro de salud de Canta?

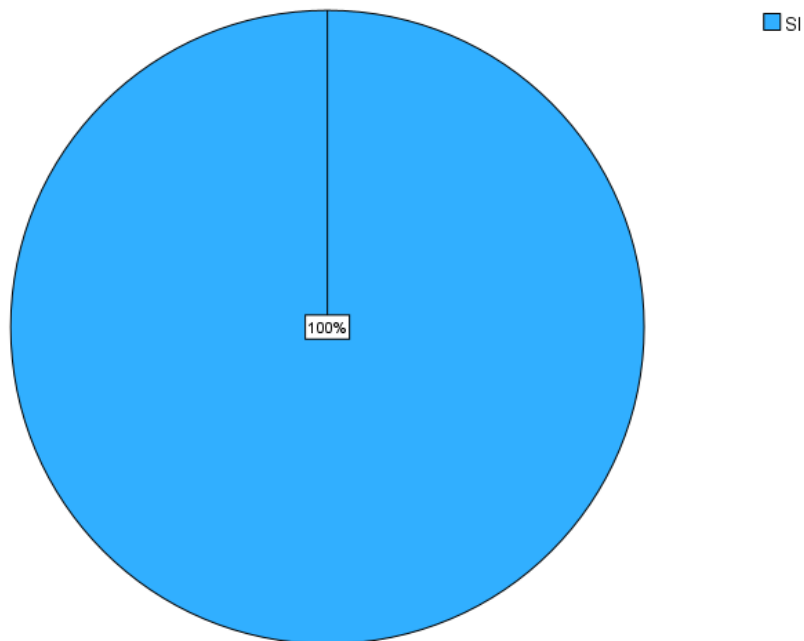


Figura 25. Gráfica circular del % de personas que les gustaría más especialidades de atención en el centro de salud de Canta.

**Interpretación:** El 100% de los encuestados está de acuerdo que les gustaría que implementen especialidades de atención en el centro de salud de Canta, esto para evitar viajar a hospitales para atenderse.

Pregunta 12: ¿Usted cree que está en riesgo a contraer alguna enfermedad por la presencia del botadero?

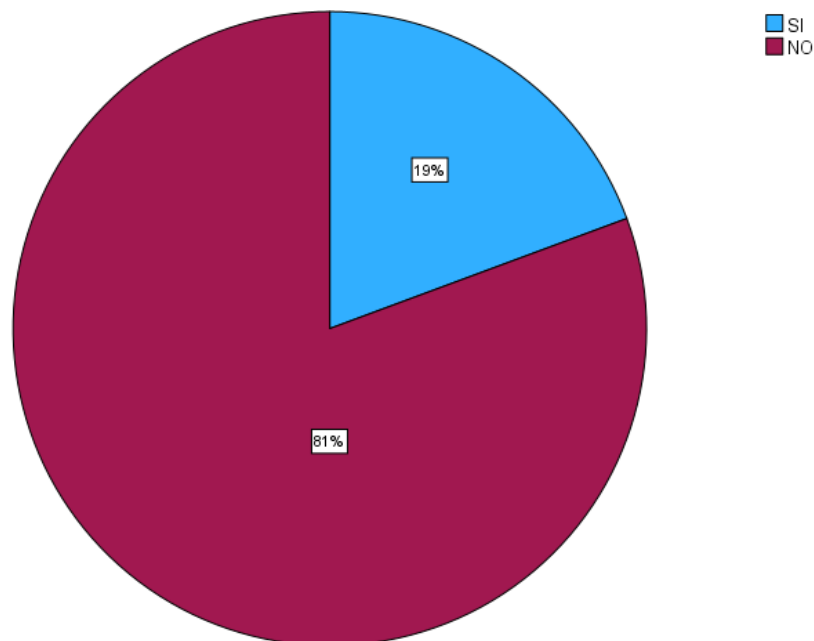


Figura 26. Gráfica circular del % de personas que considera que está en riesgo a contraer alguna enfermedad gracias al botadero.



**Interpretación:** El 81% de los encuestados considera que está expuesto a contraer algún tipo de enfermedad por la presencia del botadero, esto teniendo en cuenta la aparición de algún vector que transmita alguna enfermedad. El 19% restante de los encuestados considera que no cree tener riesgo alguno.

Pregunta 13: ¿Cómo calificaría usted el servicio de educación?

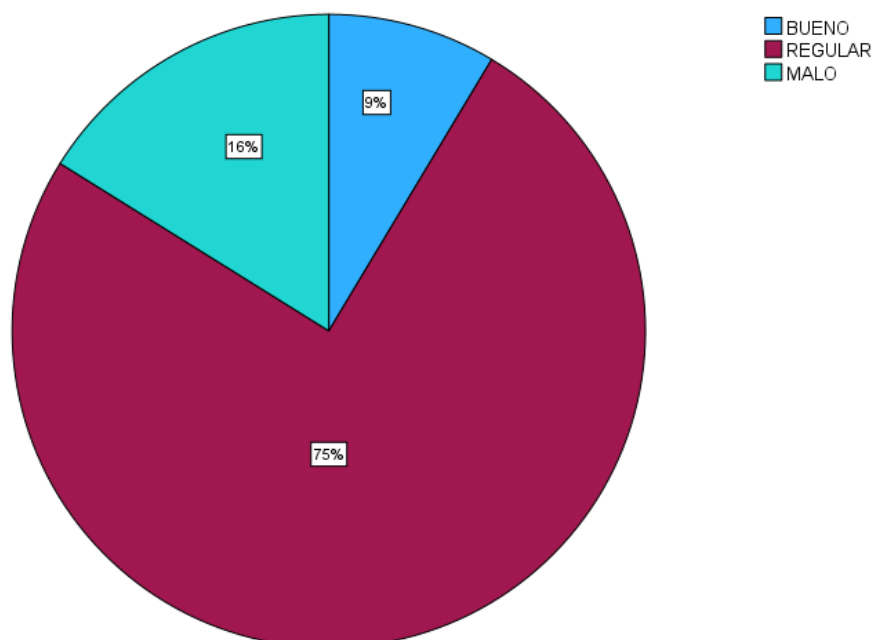


Figura 27. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de educación.

**Interpretación:** El 75% de los encuestados considera que tiene un servicio de educación regular, mientras que el 16% menciona que el servicio de educación es malo, el 9% restante de los encuestados indica que el servicio que reciben es bueno, estos resultados varían debido a la interpretación de los encuestados.

Pregunta 14: ¿Usted estaría de acuerdo con la implementación de una universidad en la provincia de Canta?

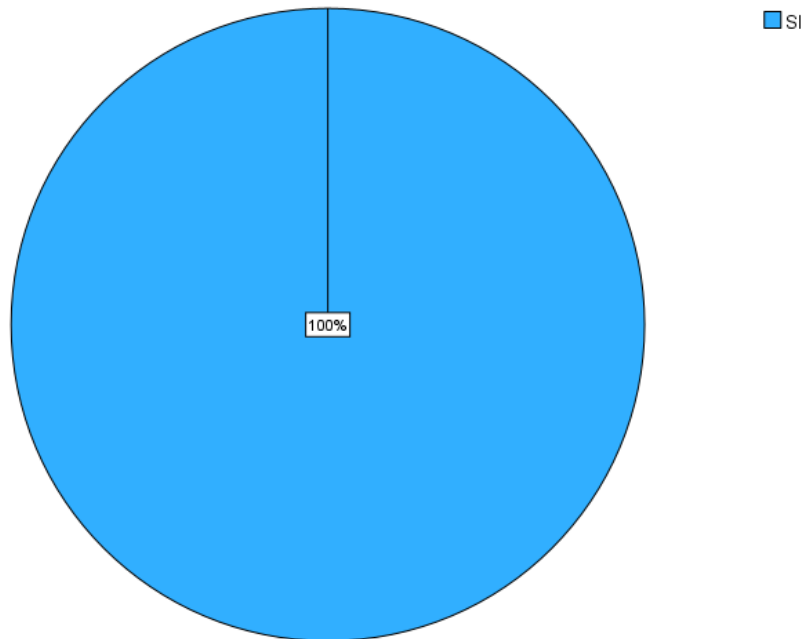


Figura 28. Gráfica circular del % de personas que les gustaría la implementación de una universidad.

**Interpretación:** El 100% de los encuestados está de acuerdo que les gustaría que implementen una universidad en la provincia de Canta, no necesariamente en el distrito de Canta, de esta manera no tendrían la necesidad de viajar a otras ciudades e incluso departamentos para lograr estudiar una carrera universitaria.

Pregunta 15: ¿Le gustaría que enseñaran más carreras técnicas en el instituto de Canta?

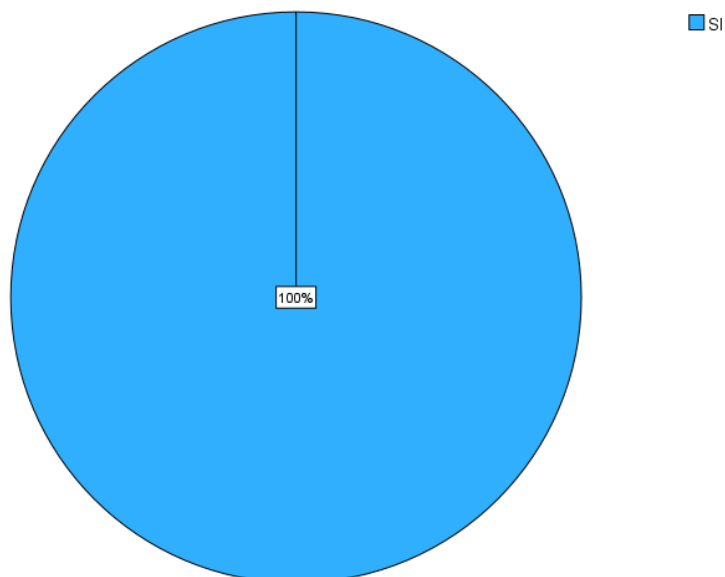


Figura 29. Gráfica circular del % de personas que les gustaría más carreras técnicas.

**Interpretación:** El 100% de los encuestados está de acuerdo que les gustaría que implementen más carreras técnicas en el instituto de Canta, puesto que actualmente sólo cuenta con 2, administración y contabilidad.

Pregunta 16: ¿Usted considera que su nivel de ingresos es suficiente para tener una calidad de vida justa?

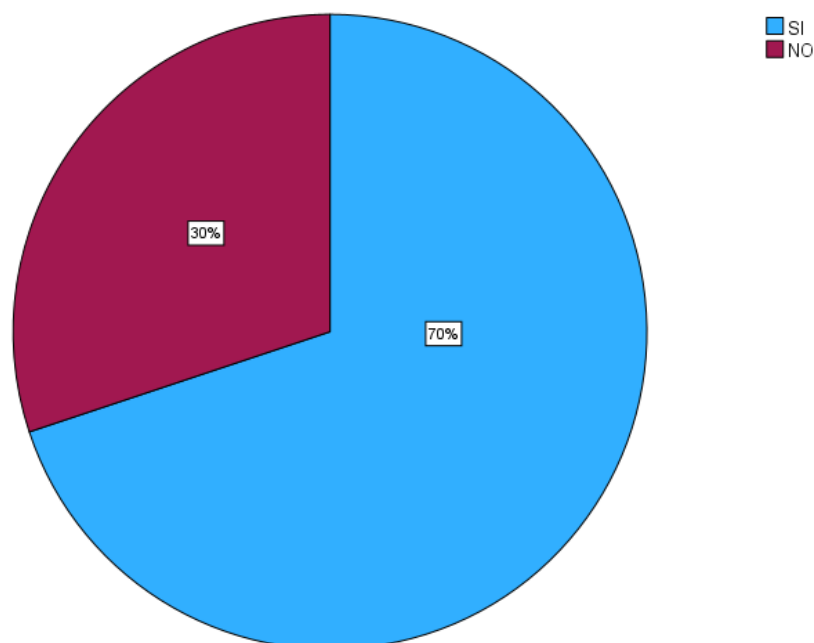


Figura 30. Gráfica circular del % de personas que considera su nivel de ingreso para una calidad de vida justa.

**Interpretación:** El 70% de los encuestados considera que su nivel de ingresos es suficiente para tener una calidad de vida justa. El 30% restante de los encuestados considera que sus ingresos no son suficientes para tener una calidad de vida digna.

Pregunta 17: ¿Usted cree que el botadero genera algún tipo de beneficio económico?

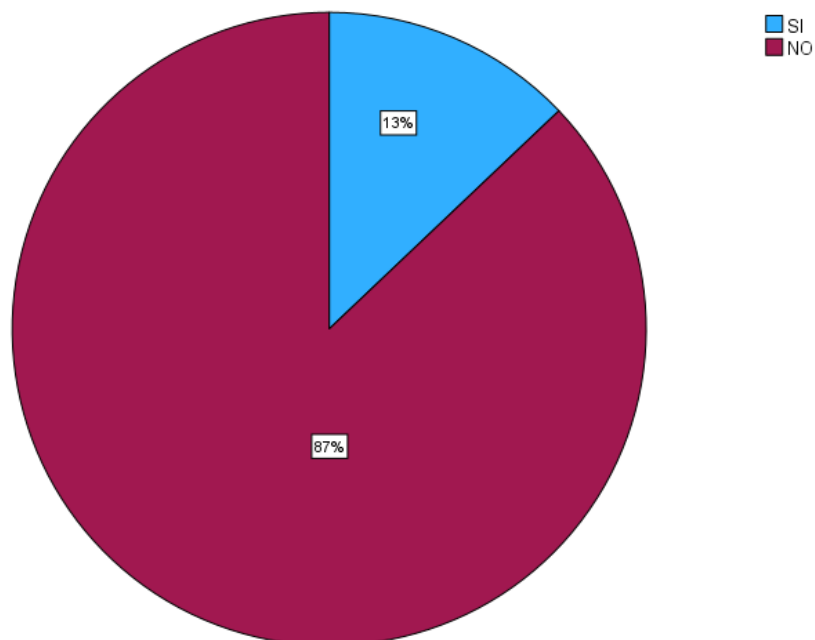


Figura 31. Gráfica circular del % de personas que considera que el botadero genera algún beneficio económico.

**Interpretación:** El 87% de los encuestados consideran que el botadero no genera ningún beneficio económico mientras que el 13% restante considera que sí debe tener algún beneficio económico, esto apoyándose en la idea que hay algunas personas que llegan al botadero a llevarse algunas cosas para posteriormente venderlas.

Pregunta 18: ¿Cómo calificaría usted el servicio de seguridad?

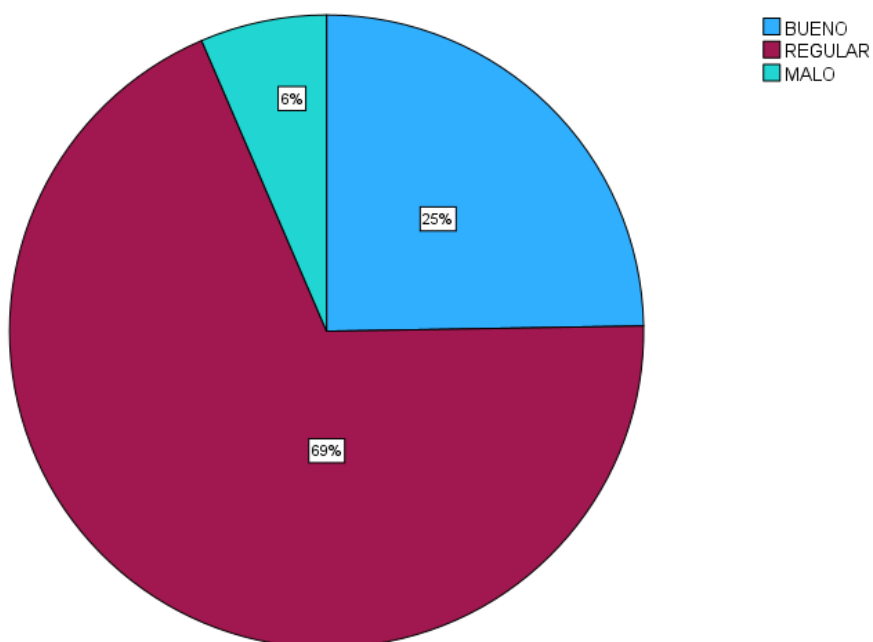


Figura 32. Gráfica circular del % de personas calificando el servicio de seguridad.

**Interpretación:** El 69% de los encuestados considera que el servicio de seguridad es regular, mientras que el 25% menciona que el servicio de educación es malo, el 6% restante de los encuestados indica que el servicio que reciben es bueno, estos resultados varían debido a la interpretación de los encuestados.

Pregunta 19: ¿Usted se siente seguro al transitar por el distrito de Canta?

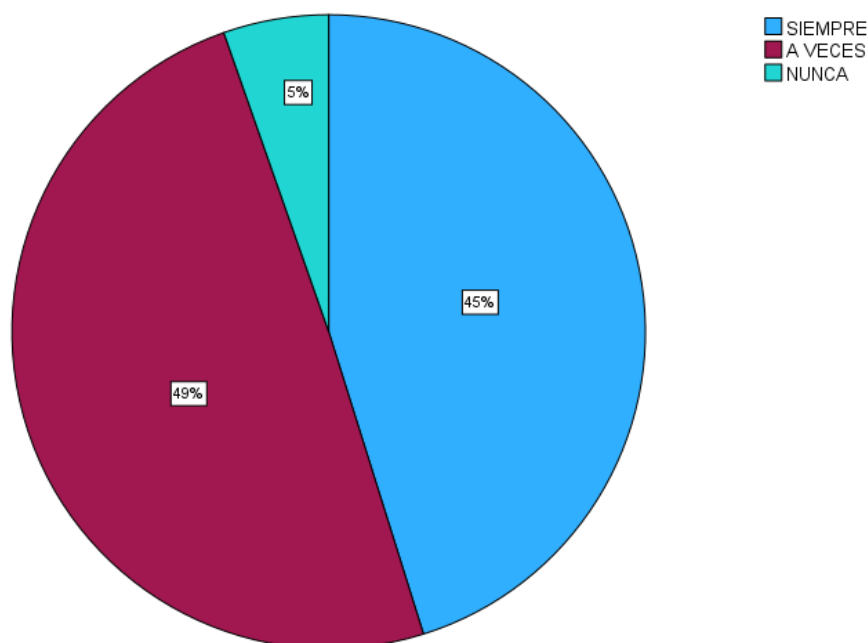


Figura 33. Gráfica circular del % de personas que se sienten seguros al transitar por el distrito de Canta.

**Interpretación:** El 49% de los encuestados considera que a veces se siente seguro al transitar por las calles del distrito de Canta, mientras que el 45% (45%) menciona que se siente seguro siempre, el 5% restante de los encuestados indica que nunca se siente seguro.

Pregunta 20: ¿Usted ha sido víctima de la delincuencia alguna vez en el distrito de Canta?

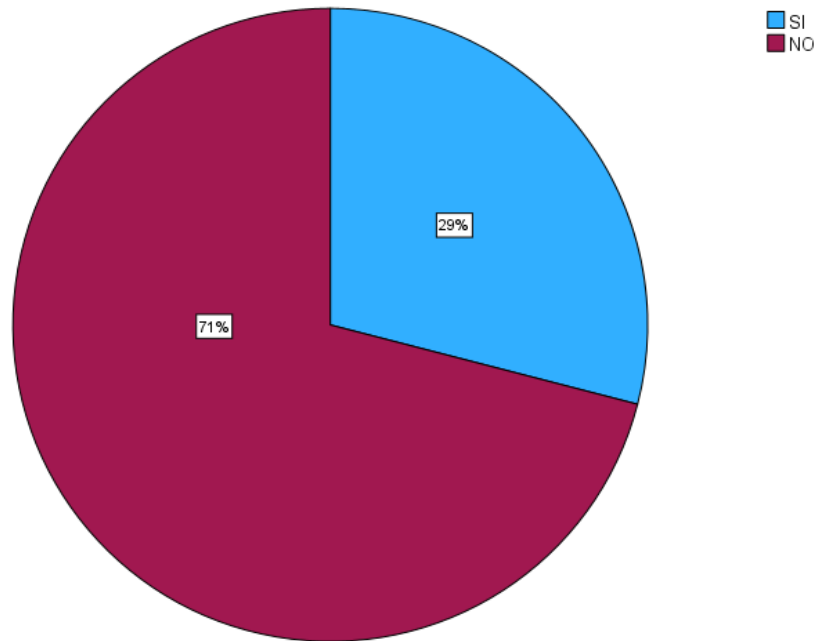


Figura 34. Gráfica circular del % de personas han sido víctimas de la delincuencia en Canta.

**Interpretación:** El 71% de los encuestados menciona que han sido víctimas de la delincuencia en el distrito de Canta, mientras que el 29% restante menciona que nunca han sido víctimas, al menos no en el distrito de Canta.

Pregunta 21: ¿Cómo calificaría usted la generación de parque automotor en la zona de entrada al botadero?

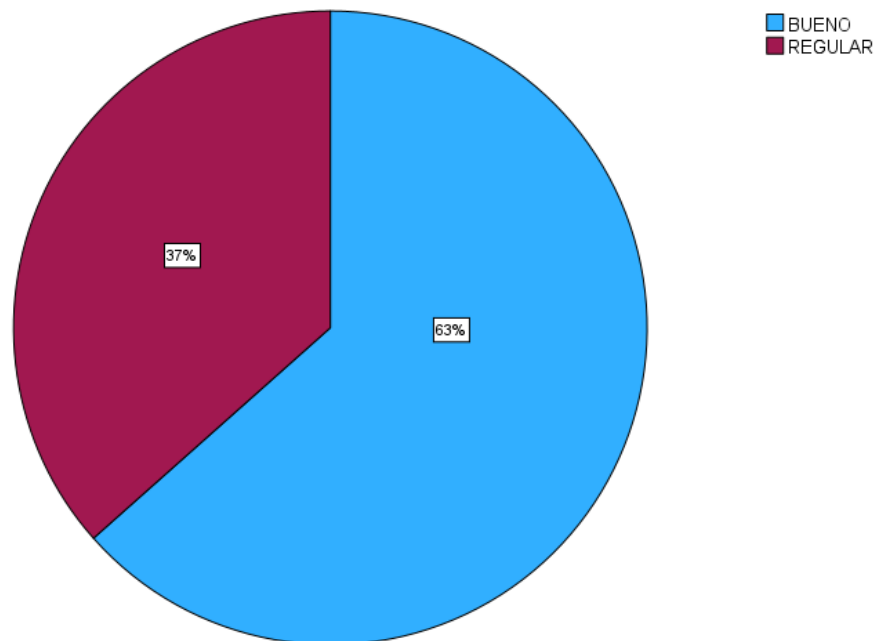


Figura 35. Gráfica circular del % de personas calificando la generación de parque automotor en la zona de entrada al botadero.

**Interpretación:** El 63% de los encuestados considera que la generación del tráfico o parque automotor en la zona de entrada es buena, debido a que hay pocas unidades vehiculares que pasan por la carretera, el 37% restante menciona que es regular, puesto que cuando hay 2 o 3 unidades vehiculares que ingresan a disponer los residuos sólidos generan una pequeña fila, pero sólo dura unos minutos y luego se despeja el camino.

Pregunta 22: ¿Usted desearía algún cambio para que se minimicen los impactos que genera el botadero?

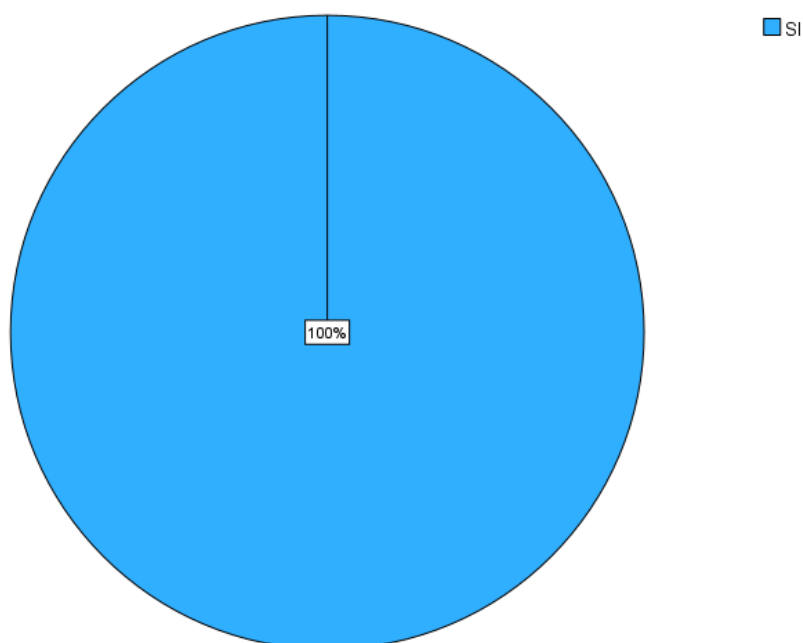


Figura 36. Gráfica circular del % de personas que desean que se minimicen los impactos del botadero de Pachacamac.

**Interpretación:** El 100% de los encuestados está de acuerdo que les gustaría que haya cambios y se implementen medidas para que se logre minimizar los impactos que producen las actividades de operación del botadero de Pachacamac.

#### 4.7 Cuantificar los impactos ambientales del botadero municipal de Canta.

##### 4.7.1 Identificación de los componentes ambientales

Para poder identificar los componentes ambientales se debe reconocer las actividades que se desarrollan en la fase operativa del botadero de Pachacamac, las cuales se describen en el siguiente cuadro.

**Tabla 31. Actividades que pueden generar impacto ambiental**

Actividad	Descripción
Transporte de los residuos sólidos municipales	Esta actividad abarca en la recolección y recorrido de la ruta de recojo de los residuos domiciliarios, la cual se realiza un recojo general en donde no se discrimina por tipo de residuos, entre los efectos que pueden ocasionar está la generación de ruido, polvo y gases, así como la generación de tráfico.
Acopio y descarga de los residuos sólidos municipales	Comprende la descarga de todos los residuos domiciliarios en el botadero, entre sus efectos está la generación de ruido, lixiviados, generación de malos olores, exposición a alguna contaminante, contaminación del suelo, contaminación del aire, contaminación del agua (dependiendo del lugar de descarga).
Acumulación/Permanencia de los residuos sólidos municipales	Implica el almacenamiento/permanencia de los residuos sólidos en el botadero de Pachacamac, entre sus efectos está la contaminación de suelo, del agua (en caso de haber un cuerpo de agua cerca), del aire, generación de lixiviados, malos olores exposición a enfermedades.
Compactación de los residuos sólidos municipales	Engloba la disminución del volumen de los residuos sólidos por medio de una maquinaria pesada, así como el cubrimiento de los residuos por una capa de tierra obtenida del mismo sitio, siendo sus efectos el retiro de tierra, cambios topográficos, alteración de perfiles naturales, modificación del paisaje.
Tratamiento de los residuos sólidos	Esta actividad implica las acciones de reciclaje, compostaje, entre otros tratamientos que se dan a los residuos sólidos domiciliarios.
Quema de los residuos sólidos para su reducción	Si bien esta acción “quema de residuos sólidos” no es una actividad que forma parte del manejo de residuos de la municipalidad, se ha evidenciado que personal externo lo realiza, siendo sus efectos la generación de partículas de humo, exposición de enfermedades respiratorias, contaminación del suelo, contaminación del aire, modificación del paisaje.

Fuente: Elaboración propia.



En relación a las actividades que se desarrollan durante la operatividad del botadero de Pachacamac se pueden identificar los componentes y factores ambientales en donde se logra ver si existe alguna alteración (ya sea positiva o negativa), los cuales se observan a continuación.

**Tabla 32. Componentes ambientales**

Medio	Componente	Factores
Medio abiótico	Suelo	Calidad de suelos
		Metales pesados
		Geomorfología
	Agua	Calidad del agua
		Lixiviados
	Aire	Calidad de aire
Ruido		
Generación de malos olores		
Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Pérdida de espacios naturales
		Modificación del paisaje visual
	Fauna	Presencia de vectores
		Desplazamiento de animales silvestres
Medio social	Socioeconómico	Salud
		Educación
		Empleo
		Seguridad

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7.2 Evaluación de los impactos ambientales

En la tabla 36 se puede visualizar el desarrollo de la matriz Leopold conforme a la magnitud e importancia.

**Tabla 33. Desarrollo de la matriz Leopold**

**1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES**

			Operación del botadero municipal de Canta						INT.		SUMATORIA	
			Trasporte de los residuos sólidos municipales	Acopio y descarga de los residuos sólidos municipales	Acumulación/Permanencia de los residuos sólidos municipales	Compactación de los residuos sólidos municipales	Tratamientos en los residuos sólidos municipales	Quema de los residuos sólidos municipales para su reducción	Negativa	Positiva	Negativa	Positiva
A. MEDIO BIÓTICO	1. SUELO	A. Calidad del suelo	-2	-2	-3	-2	-2	-2	5	0	11	
		B. Metales pesados	-2	-1	-1	-1	-1	-1	5	0	6	
		C. Geomorfología	-3	-1	-2	-3	-1	-1	5	0	10	
	2. AGUA	A. Calidad de agua		-1	-1				2	0	2	
		B. Lixiviados		-1	-1				2	0	2	
	3. AIRE	A. Calidad de aire	-2	-1	-2	-2	-3	5	0	10		
		B. Ruido	-1	-1	-1	-2		4	0	5		
		C. Generación de malos olores	-1	-2	-3	-1	-3	5	0	10		
	B. MEDIO ABIÓTICO	1. FLORA	A. Cobertura vegetal	-3	-2	-3	-3	-3	5	0	14	
B. Pérdida de especies naturales			-3	-2	-3	-3	-3	5	0	14		
C. Modificación del paisaje visual			-2	-2	-3	-3	-3	5	0	13		
2. FAUNA		A. Presencia de vectores	-1	-1	-3			3	0	5		
		B. Desplazamiento de animales silvestres	-1	-2	-3			4	0	9		
C. MEDIO SOCIAL	3. SOCIOECONÓMICO	A. Salud	3		-3		-2	2	1	5	3	
		B. Educación					2	0	1		2	
		C. Empleo	2	2		2	3	0	4		9	
		D. Seguridad						-3	1	0	3	
INTERACCIÓN			11	13	14	9	0	11	58			
			2	1	0	1	2	0	6			
SUMATORIA			21	19	32	20		27		119		
			24	29	45	29		32		159		
			5	2		2	5				14	
			6	2		2	6				16	
RESULTADOS										2.1	2.3	
										2.7	2.7	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la matriz Leopold, se visualiza que:

Para el componente suelo, tiene un total de 15 interacciones negativas, siendo resultado de las actividades de transporte, acopio, descarga, acumulación, compactación y quema de los residuos sólidos.

Referente al componente del agua, tiene un total de 4 interacciones negativas debido a las actividades de acopio, descarga, acumulación y permanencia de los residuos sólidos municipales en el botadero.

Para el componente del aire, se obtuvo un total de 14 interacciones negativas, siendo consecuencia de las actividades de transporte, acopio, descarga, acumulación, compactación y quema de los residuos sólidos, los cuales afectan la calidad de aire por la generación de material particulado y malos olores.

Para el componente flora se obtuvo un total de 15 interacciones negativas a causa de las actividades de transporte, acopio, descarga, acumulación, compactación y quema de los residuos sólidos que generan impactos en la cobertura vegetal y la alteración del paisaje debido a la pérdida de los espacios naturales.

En el componente fauna se tuvo un total de 7 interacciones negativas, gracias a las actividades de transporte, acopio, descarga, acumulación y quema de los residuos sólidos que generan el desplazamiento de animales silvestres y a la vez atrae animales que hurgan entre la basura, así como hay la presencia de vectores.

Por último, en el componente socioeconómico se obtuvo un total de 3 interacciones negativas y 4 interacciones positivas. Las actividades varían dependiendo de las acciones del botadero, para la salud se tiene impacto positivo el transporte de los residuos puesto que los ciudadanos ya han entregado sus residuos y no lo mantienen almacenando en sus casas,

referente a su impacto negativo está la acumulación de los residuos y su quema. debido a que el botadero es una zona poco saludable por la acumulación de los residuos y su posterior generación de gases y malos olores. Respecto a la educación se tiene impacto positivo en relación al tratamiento que se da a los residuos sólidos. Con el empleo se tienen interacciones positivas gracias a la generación de empleo que se da a los ciudadanos que realizan actividades en el botadero como el transporte, descarga, compactación y tratamiento a los residuos. Y para la seguridad existe impacto negativo debido a la quema de los residuos.

En total se tuvo 58 interacciones negativas y 6 interacciones positivas entre todos los componentes ambientales y las actividades del botadero de Pachacamac. Respecto a la sumatoria, se obtuvo un puntaje de 119 de magnitud y 159 de importancia en los impactos negativos y en los impactos positivos se obtuvo 14 de magnitud y 16 de importancia; en síntesis, en el impacto negativo se tuvo de magnitud 2.1 y de importancia 2.7, los cuales indican impacto bajo, de manera irrelevante. Para los impactos positivos, de magnitud se tuvo 2.3 y 2.7 de importancia, los cuales son considerados impactos poco importantes.

## V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación buscó identificar los impactos ambientales generados por el botadero de Pachacamac frente a los factores ambientales. Por lo cual se desarrolló una matriz de Leopold para valorar las interacciones entre las actividades del botadero y los componentes ambientales, en nuestra matriz se evidenció que los componentes de la flora es el que posee más impactos negativos debido a la cobertura vegetal y la alteración del paisaje.

En el trabajo de investigación de Maurad (2019), menciona que de los resultados obtenidos de la matriz Leopold, uno de los factores ambientales que recibe los impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos es el suelo, seguido de esto fue que realizó el análisis a la muestra de suelo, respecto al pH este varía de 4.42 a 6.38 y su conductividad varía de 0,85  $\mu\text{S}$  a 2,26  $\mu\text{S}$ , valores que no exceden el límite y que demuestran el escaso de sales minerales presentes en el suelo. De igual manera, el componente del agua es afectado por los lixiviados y el componente de salud es impactado negativamente debido a la generación de enfermedades. Por otra parte, Jihuallanca (2020) alude que en el botadero de Sicuani posee impactos negativos frente al componente físico, afectando la calidad de suelo, agua subterránea y la calidad de aire, de forma contraria, también contiene impactos positivos como la generación de empleo, deduciendo así se los impactos son controlables siempre que haya medidas mitigación.

Los impactos negativos generados en el botadero de Guadalupe caen frente a los componentes del suelo, agua, salud y paisaje; siendo el componente agua muy alterado por la contaminación de cadmio, el cual sobrepasa el límite establecido. De igual manera, el componente aire supera el límite máximo permisible en cuanto al material sedimentable (Rojas y Medina, 2019). En el trabajo de Rojas (2017), al evaluar los botaderos vecinales de la ciudad de Puno tienen impactos negativos en los componentes físico, biológico y socioeconómico, los impactos anteriores fueron catalogados

como “no significativos” puesto que si bien generan impactos estos no alteran la calidad de los componentes.

Castillo y Paredes (2020), menciona que uno de las principales consecuencias de los impactos ambientales que se generan en el botadero municipal de es la degradación de áreas verdes, asimismo, señala que los componentes con mayor impacto son el suelo, agua y aire.

Referente a los resultados que se obtuvo de los análisis fisicoquímicos de la muestra de suelo, el pH es de 7.49 lo cual significa que es neutro tirando a un suelo alcalino (7.5), en cuanto a la conductividad eléctrica de la muestra de suelo del botadero de Pachacamac es de 187.1 us/cm. El nivel de conductividad eléctrica denota la capacidad que tiene el suelo para conducir la corriente eléctrica debido al aprovechamiento de las sales que existen en el suelo, el cual señala la concentración de sales, (PROAIN, 2020). Chucos (2020), menciona que la conductividad eléctrica varía de 1,48 mmho/cm a 1,60 mmho/cm, no sobrepasando los límites del estándar.

Para los demás parámetros como el Arsénico que tiene nivel < 0.10 mg/kg, para Bario Total 140.42 mg/kg, Cadmio 6.193 mg/kg, Cromo 11.25 mg/kg, Mercurio < 0.04 mg/kg y Plomo 8.85 mg/kg. En los resultados fisicoquímicos del botadero El Milagro, para el parámetro arsénico (As) sus valores entre los diferentes puntos de muestreo van de <17.5 mg/kg a 22.4 mg/kg, para el parámetro de Bario (Ba) los valores varían de 30,6 mg/kg a 73,4 mg/kg, respecto al Cromo (Cr) los valores oscilan entre 11,5 mg/kg a 47,8 mg/kg.

Alusivo al monitoreo de calidad de agua, en la muestra tomada en el río Chillón, el parámetro de Demanda Química de Oxígeno señala que tiene un nivel menor de 1.2 mg/L, el cual demuestra una concentración muy baja, en comparación con Ticona y Apaza (2020), en su muestra de agua, el nivel de DQO indicó un valor de 45,20 mg/L en el punto 1 y 521,00 mg/L en el punto 2, sobrepasando los límites de ECA para agua los cuales son 10mg/L para clase A1 y 20mg/L para clase A2. Respecto al pH, la muestra del río Chillón

(Canta) tiene un pH de 8,6 y 8,63 señalando así que las aguas del río Chillón (incluida la quebrada Ayazura) es ligeramente alcalino. Para Ticona y Apaza (2020), en su muestra de lixiviados que analizaron tuvieron un nivel de pH de 9,9. Sánchez (2018) en su estudio del botadero de Carhuashjirca, en su muestra de lixiviado en el pH tuvo un nivel de 7.27 y 7.89 con una temperatura de 19.8 y 19.6, asimismo en el parámetro del DQO tuvo 684 mg/L y 760mg/L los cuales sobrepasan los límites máximos permisibles. La Demanda Química de Oxígeno mide el grado de contaminación de las aguas a través de la cantidad de oxígeno que oxida la materia orgánica (CETESB, 2014).

Chucos (2020), en la información proporcionada frente al botadero El Porvenir, en relación al monitoreo de sus factores ambientales, establece que el parámetro PM10 alcanzó una concentración de 121.33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  siendo mayor al ECA del aire (100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Para el botadero El Milagro, la OEFA realizó todo un periodo de monitoreo en 3 puntos, para la entrada del botadero las concentraciones varían de 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , las concentraciones fuera del botadero varían de 399  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 1268  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sobrepasando en un más de 100% el valor máximo del ECA (OEFA,2019). Para este caso, en el botadero de Pachacamac la concentración de PM10 en el primer punto fue de 34.86  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 11.00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el segundo, ninguno excediendo el ECA. Como se tiene conocimiento, la exposición de las partículas en suspensión menor a 10 micras pueden ser dañinos a la salud, influyendo en la generación de enfermedades respiratorias como el cáncer al pulmón, además que favorece la probabilidad de contraer enfermedades cardiovasculares (GREENFACTS, 2006).

Acerca del parámetro PM2.5, en el botadero El Milagro este parámetro varía de 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la entrada del botadero, y a sus alrededores tienden de 286  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 939  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  superando el ECA del PM2.5 (OEFA, 2019). Para el botadero de Pachacamac, la concentración de partículas de PM2.5 alcanzó 9.77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el primer punto y 8.37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el segundo sin

llegar a sobrepasar el límite del ECA el cual es  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para el botadero de Chota se obtuvo  $66.6593 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de  $\text{PM}_{2.5}$ , sobrepasando el estándar (Chávez, 2018). Tener presente que las concentraciones de  $\text{PM}_{2.5}$  tienen efectos incluso más nocivos que el  $\text{PM}_{10}$  debido a que sus partículas pueden alcanzar la profundidad del pulmón inclusive puede llegar al torrente sanguíneo generando asma, infartos, inclusive la muerte en personas con condiciones cardíacas según la exposición de niveles altos de concentración de  $\text{PM}_{2.5}$  (EPA,2022).

En el monitoreo de calidad de aire, el Sulfuro de Hidrógeno tuvo como concentración un nivel menor de  $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , un nivel muy por debajo de los estándares de calidad ambiental ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), lo cual da a entender que en la atmósfera hay niveles bajos de concentración de  $\text{H}_2\text{S}$  y la población no está expuesta a sus efectos, los cuales su llegan a ser irritación ocular, bronquitis, irritación a los pulmones (SEWERVAC, 2018). Al respecto, López (2018), en sus resultados de muestra de aire, el parámetro Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) tuvo que su concentración varió desde  $0.5751 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta  $387,5996 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con promedio de  $158,6924 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en este caso el valor promedio excedió el límite máximo permisible de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que la exposición de las personas en el botadero de Chota es peligrosa sin una adecuada protección. De igual forma, Chucos (2020) obtuvo un valor promedio  $158,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo su valor máximo  $387,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que sí excede el estándar.

En relación al parámetro Monóxido de Carbono ( $\text{CO}$ ), el botadero de Pachacamac alcanzó un valor de  $6955.59 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el primer punto de muestreo y  $5082.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el segundo los cuales no sobrepasan los valores establecidos en el D.S. 003-2017 MINAM ( $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Chucos (2020), señala que el botadero El Porvenir obtuvo una concentración promedio de  $1542,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras que en el botadero El Milagro se obtuvo una concentración  $3276 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentración de Monóxido de Carbono indica que en la atmósfera si hay exposición en concentraciones altas este logra ser fatal puesto que causa desde dolores de cabeza,



náuseas hasta dolencias cardíacas, irregularidades en la respiración, convulsiones y en el peor de los casos, estado de coma (ATSDR,2016).

Concerniente al parámetro Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), el botadero de Pachacamac obtuvo una concentración de <12.15 µg/m<sup>3</sup>, siendo el estándar 250 µg/m<sup>3</sup>. Del mismo modo, Chucos (2020), obtuvo un valor promedio de 216,28 µg/m<sup>3</sup> pero su valor máximo 599,8 µg/m<sup>3</sup> sí excede el estándar. Para el botadero El Milagro, el nivel más alto de concentración de SO<sub>2</sub> que se tuvo es de 62,0 µg/m<sup>3</sup> y el menor 17,2 µg/m<sup>3</sup> (OEFA, 2019). El dióxido de azufre altera el sistema respiratorio, el funcionamiento pulmonar, genera irritación ocular y en el tracto respiratorio, en casos más severos ocasiona asma y bronquitis crónica (Queensland,2017).

Para el componente de la flora se obtuvo una suma de 41 de magnitud y 56 de importancia en impacto negativo, esto referente a la pérdida de espacios naturales, la cobertura vegetal y la modificación del paisaje visual. López (2018), en el botadero Rambrán alude que para el componente flora ha identificado la desaparición de arbustos, así como la disminución de la cobertura vegetal por las acciones de excavaciones que manejan al enterrar los residuos, asimismo, menciona que el paisaje ha sido alterado y esto lo evidencian los pobladores del lugar. En relación a esto, referente al botadero de Ferreñafe, los impactos negativos afectaron al componente biótico, alterando la cobertura vegetal, la flora y la fauna, así como la calidad del suelo y aire siendo causadas por la acumulación de los residuos y la descomposición (Tarrillo y Tenorio, 2019).

Para los resultados de nuestra encuesta en Canta, los ciudadanos perciben la contaminación que generan los residuos sólidos desde su generación hasta la disposición final, el nivel en que perciben varía pues depende del contexto en el que se encuentran; por ejemplo, para los ciudadanos que viven en zonas alejadas al botadero no consideran que su operación les llegue a afectar por lo que consideran un impacto negativo bajo referente a la exposición a la salud y al medio ambiente, y de viceversa, los ciudadanos

que pasan frecuentemente por la entrada al botadero sí tienen una percepción negativo frente a las condiciones del botadero, por lo que consideran un impacto negativo más alto.

De igual manera, en el trabajo de Huérfano (2020) indica que la presencia del relleno sanitario Doña Juana genera efectos graves concerniente a la calidad de vida de los ciudadanos, tanto como el bienestar de las personas y el medio biótico, esta información es resultado de las encuestas aplicadas, las cuales evidencian preocupación por la presencia de vectores que causan enfermedades y problemas sanitarios. Asimismo, en el estudio del botadero de Rumiallana, las consecuencias de su operación es el impacto negativo a la salud de los ciudadanos, puesto que el botadero es percibido como una zona muy contagiosa y que puede generar enfermedades afectando a la población y provocando baja calidad de vida (Palacín y Pacheco, 2020). En relación al manejo inadecuado de los residuos, Granda (2017), menciona que tras su investigación la percepción de los ciudadanos que tienen frente a la contaminación ambiental es alarmante debido a la exposición de enfermedades y plagas. Por otro lado, en el trabajo desarrollado en el botadero de Haqira, se evidencia impacto negativo para la calidad de vida de los ciudadanos a través de la salud y el medio social siendo la causa principal la abundancia de los residuos en el botadero que supera su capacidad de acopio (Zuñiga y Urquiza, 2021).

Una de las principales debilidades para la identificación de contaminación en los factores ambientales fue el tomar como datos informativos los análisis realizados por otras entidades en la cuenca del río Chillón ocurrido tras el derrame del zinc, por lo que se sugiere realizar un monitoreo de calidad de agua para así evidenciar de forma objetiva y con pruebas que existe un impacto mínimo por parte de la operación del botadero. Asimismo, se sugiere realizar otro método de valoración de impactos y compararlas para visualizar si los impactos identificados y valorados son similares o hay algún cambio.

## VI. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos de la matriz Leopold, indican que hay un total de 58 interacciones negativas y 6 interacciones positivas entre los componentes ambientales frente a las actividades del botadero de Pachacamac. En síntesis, en el impacto negativo se tuvo de magnitud 2.1 y de importancia 2.7, los cuales indican impacto bajo, de manera irrelevante. Para los impactos positivos, de magnitud se tuvo 2.3 y 2.7 de importancia, los cuales son considerados impactos poco importantes. Por lo cual, si bien las actividades de operación del botadero de Pachacamac generan un impacto negativo en los componentes ambientales, estos no generan impactos en donde la calidad del aire o suelo se vean afectados superando los estándares de calidad ambiental.
2. El botadero de Pachacamac tiene un impacto negativo leve en la calidad de aire y la generación de malos olores afectando el área en donde está ubicado el botadero; lo anterior se evidencia a través del monitoreo de calidad de aire, los parámetros de PM10, PM2.5, Sulfuro de Hidrógeno, Monóxido de Carbono y Dióxido de Azufre son menores a los valores establecidos en los estándares de calidad ambiental para el aire.
3. Respecto a los resultados de obtenidos del laboratorio, la muestra de suelo registra concentraciones de metales totales por debajo de lo establecido en el D.S. 011-2017-MINAM, por lo cual CUMPLE con los estándares establecidos para suelo comercial, industrial, extractivo. Asimismo, respecto a sus propiedades y texturas de suelo para cultivo permanente, se identifica que es moderadamente alcalino (7.49), seco, áspero con partículas finas en baja proporción y una estructura de grano simple de suelta y blanda consistencia, su conductividad eléctrica y carbono orgánico total es bastante baja (187.1 uS/cm y 0.19%).
4. Durante los análisis realizados anteriormente a las muestras de agua del río Chillón (parte de la quebrada Ayazura que pasa perpendicular al

botadero), se evidenció que tanto el pH como el zinc y el DQO no sobrepasan el estándar de calidad ambiental, pese al derrame de zinc ocurrido previamente, por lo que no hay una relación directa con las actividades del botadero de Pachacamac, teniendo un impacto negativo bajo.

5. Uno de los impactos negativos ambientales medianamente valorado alto en la matriz Leopold es la alteración y/o modificación del paisaje debido a la instalación del botadero de Pachacamac y sus actividades de operación, se identificó disminución de la cobertura vegetal por las acciones de excavaciones que manejan al enterrar los residuos, así como la alteración y/o modificación del paisaje.
6. En el botadero de Pachacamac se identificaron la presencia de vectores y animales que deambulan en torno al área, lo que genera exposición a enfermedades afectando la dimensión de la salud y el medio ambiente; frente a la percepción de los ciudadanos, la mayoría considera no corre riesgo puesto que no se encuentran cerca y no se acercan al botadero sin considerar que la exposición de los residuos sólidos comienza desde la generación hasta la disposición final.
7. La información recolectada a través de las encuestas, evidencian que los ciudadanos del distrito de Canta perciben un impacto negativo en relación a las actividades de operación del botadero de Pachacamac y los componentes ambientales (agua, aire y suelo), esta percepción varía de acuerdo al contexto del ciudadano. Asimismo, la operación del botadero genera impacto ambiental positivo debido a que beneficia a un sector del distrito de canta, que realizan actividades de manejo de las unidades recolectoras de residuos, uso de maquinaria pesada, reciclaje.

## VII. RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del trabajo, se identificó que la municipalidad de Canta posee poca información actualizada acerca de estudios realizados en el botadero de Pachacamac, por lo cual sería muy importante que de forma anual se realicen monitoreos ambientales para conocer el estado en el que se encuentran el botadero de Pachacamac, así como el desarrollo de una línea base.

Instruir en el adecuado manejo de los residuos sólidos a los ciudadanos de Canta, desarrollar campañas de concientización y actividades en temas de correcta segregación de los residuos, los beneficios del reciclaje y de la reutilización. Cabe mencionar que la municipalidad de Canta desarrolla actividades de compostaje en torno a sus residuos orgánicos, se recomienda continuar y seguir promoviendo la producción de compost.

Realizar constantes capacitaciones a los operarios encargados de recolectar y disponer los residuos frente a temas del correcto manejo, recojo y descarga de los residuos a fin de que conozcan el procedimiento adecuado en la recolección de los residuos y los peligros a los que están expuestos.

Elaborar un inventario acerca de la fauna y flora para identificar a las especies que se encuentran en todo el distrito de Canta, debido a que el distrito no tiene mapeado las especies que se encuentran.

Durante el monitoreo de calidad de suelo, considerar tomar más muestras para obtener una muestra representativa de todo el botadero, y así obtener mejores resultados. Del mismo modo, considerar realizar el monitoreo de calidad de aguas independientemente si las actividades del botadero afectan directa o indirectamente.

Considerar la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos, no solo para el distrito de Canta, sino para toda la provincia de

Canta, de esta manera contribuirá a la disminución de los residuos y el bajo nivel de contaminación.

## REFERENCIAS

BONILLA Curi, Yhon Obert. Evaluación ambiental de la disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Villa De Pasco – Distrito Fundición De Tinyahuarco – 2018. Tesis (para obtener el título de ingeniero ambiental). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ingeniería, 2018. 97 pp.

Disponible en:  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/480/1/T026\\_72714616\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/480/1/T026_72714616_T.pdf)

CASTILLO, Henry y PAREDES, Darlyn. Valoración económica del impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos municipales en el distrito de Santiago de Chuco. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería Química, 2020. 126 pp.

Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16182>

CHUCOS Palomino, Angie Arlin. Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir” - El Tambo. Tesis (para obtener el Grado de Bachiller). Huancayo: Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, 2020. 88 pp.

Disponible en:  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8794/4/IV\\_FIN\\_107\\_TI\\_Chucos\\_Palomino\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8794/4/IV_FIN_107_TI_Chucos_Palomino_2020.pdf)

CÓMO la basura afecta al desarrollo de América Latina [*en línea*]. ONU, (12 de octubre de 2018). [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021]. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

CONGRESO de la República del Perú. Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias. Perú: 2017. 4 pp.

CONGRESO de la República del Perú. Decreto Supremo N° 011-2017 - MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Perú: 2017. 4 pp.

CONGRESO de la República del Perú. Decreto Supremo 019-2009-MINAM. Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Perú: 2009. 24 pp.

CONGRESO de la República del Perú. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Ley N° 27446. Perú: 2001. 13 pp.

CONGRESO de la República del Perú. Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Perú: 2005. 45 pp.

CONGRESO de la República del Perú. Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA-SA. Aprueban Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos. Perú: 2005.

CONGRESO de la República del Perú. Resolución Ministerial N° 085 - 2014 - MINAM. Aprueban Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos. Perú: 2014. 2 pp.

CONSTITUCIÓN Política del Perú. Lima. 1993. 32 pp.

CONTAMINACIÓN ambiental [en línea]. Romero Hernández, Omar. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2021]. Disponible en: [http://desarrollosustentabletecnologico.blogspot.com/p/blog-page\\_53.html](http://desarrollosustentabletecnologico.blogspot.com/p/blog-page_53.html)



DBO y DQO [*en línea*]. INDUANALISIS (04 de junio de 2019). [Fecha de consulta: 14 de agosto de 2022]. Recuperado de: [https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/dbo\\_y\\_dqo\\_31](https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/dbo_y_dqo_31)

DIRECCIÓN General de Salud. Protocolo de monitoreo de la calidad de aire y gestión de los datos. Lima: 2005. 71 pp.

EFFECTS of particulate matter (PM) on health and the environment [*en línea*]. U.S. Environmental Protection Agency, EPA (23 de mayo de 2022). [Fecha de consulta: 14 de agosto de 2022]. Recuperado de: <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente#:~:text=Da%C3%B1o%20ambiental&text=cambio%20en%20el%20balance%20nutricional,sobre%20la%20diversidad%20de%20ecosistemas>

ENCINAS Malagón María Dolores. Medio Ambiente y contaminación Principios básicos. 1ª ed. 2011.  
ISBN: 9788461511457

ENVIRONMENTAL Protection Agency. Pollution Monitoring Handbook: Manual Methods. EPA 600/1-76-011. January 1976.

EVALUACIÓN ambiental en el área degradada por residuos sólidos municipales - botadero «El Milagro» de la municipalidad provincial de Trujillo en el 2019 [*en línea*]. Organismo De Evaluación Y Fiscalización Ambiental (2019). [Fecha de consulta: 24 de agosto de 2022]. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/oefa/noticias/20799-el-oefa-interviene-en-la-inadecuada-disposicion-de-residuos-solidos-en-el-botadero-el-milagro-en-la-provincia-de-trujillo>

EVALUATING the leachate contamination impact of landfills and open dumpsites from developing countries using the proposed Leachate Pollution Index for Developing Countries (LPIDC) por SUNDARA, Keeren [et al.]. Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management [en línea]. Vol. 14, 2020. [Fecha de consulta: 27 de noviembre del 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2020.100372>.

ISSN: 2215 1532

FIGUEROA Jachilla, Orlando Edson. Estimación del impacto ambiental debido a vibraciones, en la mina Volcán, donde se realizan trabajos con maquinaria pesada, cerca a la comunidad de Paragsha, Cerro de Pasco 2018. (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 91 pp.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36607>

GRANDA Espinosa, Pepe Javier. Gestión de residuos sólidos y calidad socio-ambiental; caso: mercado municipal San Roque, ubicado en el DMQ. Proyecto de investigación (para obtener el título de Licenciado en Gobernabilidad y Territorialidad en Organismos Seccionales). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2017. 136 pp.

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11026/1/T-UCE-0018-GT005.pdf>

GRINNELL, Richard y UNRAU, Yvonne. Investigación y evaluación del trabajo social: enfoques cuantitativos y cualitativos. Nueva York: Aprendizaje Cengage, 2005.

ISBN: 0195179498

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Pilar. Metodología de la investigación. 4 ed. México: Mc Graw-Hill, 2010.

ISBN: 9786071502919

HERNANDEZ, Sandra y DUANA, Danae. Data collection techniques and instruments. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA [*en línea*]. Vol. 9, 2020. [Fecha de consulta: 05 de diciembre del 2021].  
Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

HUERFANO Suarez, María Camila. Impactos ambientales sobre el manejo de residuos sólidos del Relleno Sanitario Doña Juana en Bogotá, D.C. Tesis (Licenciada en Biología). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología, 2020. 96 pp.  
Disponble en: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12879>

INFORME de emergencia N° 948 - 21/6/2022 / COEN – INDECI. Derrame de sustancias nocivas en el distrito en Huaros - Lima [*en línea*]. INDECI (21 junio de 2022). [Fecha de consulta: 12 de julio de 2022].  
Recuperado de: <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DE-EMERGENCIA-N%C2%BA-948-21JUN2022-DERRAME-DE-SUSTANCIAS-NOCIVAS-EN-EL-DISTRITO-DE-HUAROS-LIMA-3.pdf>

INFORME de Evaluación de Línea Base de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Municipales en los distritos de Canta. OEFA (07 de agosto de 2013). [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021].  
Recuperado de: [http://visorsig.oefa.gob.pe/datos\\_de/PM0203/PM020302/03/IF/IF\\_360-2013-OEFA-DE.pdf](http://visorsig.oefa.gob.pe/datos_de/PM0203/PM020302/03/IF/IF_360-2013-OEFA-DE.pdf)

INFORME técnico preliminar en atención al derrame de concentrado de zinc en el cauce del río Chillón, centro poblado de Cullhuay [*en línea*]. Colegio De Ingenieros del Perú (junio de 2022). [Fecha de consulta:

10 de agosto de 2022]. Recuperado de:  
[https://ambiental.cdlima.org.pe/itp\\_derrame\\_zinc\\_cullhuay/](https://ambiental.cdlima.org.pe/itp_derrame_zinc_cullhuay/)

JIHUALLANCA Florez, Janeth. Impacto ambiental del botadero controlado de residuos sólidos en el distrito de Sicuani, Canchis – Cusco. Tesis (para obtener el título de Ingeniera Agrícola). Cusco: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Agrícola, 2020.

Disponible en:  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3280735?s-how=full>

KERLINGER, Fred y LEE, Howard. Investigación del comportamiento. 4 ed. Mc Graw-Hill: 2002. 827 pp.

LAS causas y consecuencias del ácido sulfhídrico [*en línea*]. SEWERVAC (2018). [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022]. Recuperado de:  
<https://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/las-causas-y-consecuencias-del-acido-sulfhidrico-SX77K>

LOPEZ Chávez, Marina. Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en un caserío de la ciudad de Chota. Tesis (para obtener el título de Ingeniera Ambiental). Chiclayo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018. 82 pp.

Disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28163>

MAURAD Carrión, Bolivar Adrian. Evaluación de impactos ambientales del botadero municipal del Cantón Arenillas. Tesis (Licenciado en Gestión Ambiental). Machala: Universidad técnica de Machala, Facultad de Ciencias Sociales, 2019. 87 pp.

Disponible en:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15022/1/TTFCS-2019-GEA-DE00011.pdf>

METODOLOGÍA de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis por ÑAUPAS, Humberto. 5 ed. Bogotá: 2013. 136 pp.

MINISTERIO del Ambiente. Guía para el muestreo de suelos. Lima: 2014. 72 pp.

MINISTERIO del Ambiente (MINAM). Guía para la identificación y caracterización de impactos Ambientales en el marco del SEIA. Lima: 2022. 77 pp. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2908982/Gu%C3%ADa%20para%20la%20Identificaci%C3%B3n%20y%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20impactos%20ambientales%20en%20el%20marco%20del%20SEIA.pdf?v=1647283733>

MINISTERIO del Ambiente (MINAM). Guía para la identificación y caracterización de impactos Ambientales. Lima: 2012. 45 pp. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Impactos.pdf>

MINISTERIO De Salud (DIGESA). Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos. Lima: 2004. 98 pp.

OEFA identifica 1585 botaderos informales a nivel nacional [*en línea*]. OEFA, (19 de noviembre de 2018). [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2021]. Recuperado de: <https://www.oefa.gob.pe/oefa-identifica-1585-botaderos-informales-nivel-nacional/ocac07/>

ONQUE Quispe, Edwar Alexis. Impactos ambientales por diferentes metodologías para un plan de manejo ambiental del botadero municipal de residuos sólidos del Distrito de Calca – 2020. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020. 98 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60296>

PALACÍN, Nataly y Pacheco, Luis. Acciones antrópicas e impacto socioambiental del botadero de residuos sólidos Rumiallana en el Distrito de Yanacancha- Pasco, 2019. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ingeniería, 2020. 126 pp.  
Disponibile en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2015>

PALLELA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la investigación Cuantitativa. 3 ed. Caracas: FEDUPEL, 2010. 279 pp.  
ISBN: 9802734454

PAUCAR, Esther y ARGOTE, Maribel. Acciones antrópicas e impacto socioambiental del botadero de basura en el centro poblado de Chilla – Juliaca. Tesis (para obtener el título de Licenciado en Antropología). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Sociales, 2018. 113 pp.  
Disponibile en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/9410>

¿QUÉ es y para qué sirve la conductividad eléctrica? [*en línea*]. PROAIN Tecnología agrícola (13 de octubre de 2020). [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022]. Recuperado de: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-y-para-que-sirve-la-conductividad-electrica>

RELATÓRIO de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo [*en línea*]. Companhia Ambiental do Estado de Sao Paulo, CETESB (2014). [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022]. Recuperado de: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>

ROJAS Mamani, Jhon Saul. Evaluación cualitativa del impacto ambiental y distribución espacial de los botaderos vecinales temporales de residuos sólidos en la ciudad de Puno. Tesis (para obtener segunda especialización en Monitoreo y Evaluación Ambiental). Puno:

Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería de Minas, 2017. 75 pp.

Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3276645>

ROJAS, Rony y MEDINA, Jorge. Impactos del botadero de residuos sólidos de la ciudad de Guadalupe en la calidad ambiental del área de influencia. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2019. 144 pp. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13250>

SAEZ, Alejandrina y URDANETA, Joheni. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia [*en línea*]. Vol. 20 n.º3 septiembre-diciembre 2014. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>  
ISSN: 1315 8856

SANCHEZ Chávez, Williams Alexander. Evaluación de los lixiviados generados en el botadero de Carhuashjirca y los impactos ambientales generados en la quebrada Vientojirca – Independencia – Huaraz – Ancash - 2018. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ciencias del Ambiente, 2019. 97 pp.

SAUVE, Giovanna y VAN, Karel. The environmental impacts of municipal solid waste landfills in Europe: A life cycle assessment of proper reference cases to support decision making. Journal of Environmental Management [*en línea*]. Vol. 261, 2020. [Fecha de consulta: 27 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110216>.  
ISSN: 0301 4797

SOCIO-ENVIRONMENTAL assessment of a landfill using a mixed study design: A case study from México por SANCHEZ, Arias [et al.]. Waste Management [en línea]. Vol. 85, 2019. [Fecha de consulta: 27 de noviembre del 2021].

Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18307542>  
ISSN: 0956053X

SULFURO dioxide [en línea]. Queensland Government (17 marzo de 2017). [Fecha de consulta: 14 de agosto de 2022]. Recuperado de:  
<https://www.qld.gov.au/environment/management/monitoring/air/air-pollution/pollutants/sulfur-dioxide#:~:text=Environmental%20effects,the%20detriment%20of%20aquatic%20life>

SUSPENDED particles Air Pollution Suspended Particles [en línea]. GREENFACTS, Facts on Health and the Environment (2006). [Fecha de consulta: 14 de agosto de 2022]. Recuperado de:  
<https://www.greenfacts.org/es/particulas-suspension-pm/level-2/01-presentation.htm#3>

TAMAYO, Tamayo Mario. El proceso de la investigación científica. 4 ed. México: Limusa, 2007. 175 pp.  
ISBN: 9681858727

TARRILLO, Harbin y TENORIO, Manuel. Impacto ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe – 2019. Tesis (para obtener el título de Ingeniera Ambiental). Chiclayo: Universidad de Lambayeque, Facultad de Ciencias de Ingeniería, 2019. 33 pp.  
Disponible en:  
<https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UDL/257/EVALUACION%20DE%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20DEL%20BOTAD>



[ERO%20DE%20LA%20CIUDAD%20DE%20FERRE%c3%91AFE-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/104)

TICONA, Lucio y APAZA, Cynthia. Evaluation of the impact of solid waste contamination on soil and water at the Cancharani – Puno sanitary dump. ÑAWPARISUN [*en línea*]. Vol. 2 n.º4 julio-septiembre 2020. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2022].

Disponible en: <http://repositorio.unaj.edu.pe:8080/handle/UNAJ/104>

TORRES Ramos, María Aurelia. Impacto socioambiental que genera el botadero de basura ubicado en la carretera al distrito de Yantaló - Moyobamba, 2019. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Moyobamba: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología, 2021. 62 pp.

Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/4193>

TOXICOLOGICAL Profile for Carbon Monoxide [*en línea*]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2016). [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022]. Recuperado de:

<https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=1163&toxid=253>

VALDERRAMA Rocca, Jonathan. Evaluación ambiental del botadero de Haqira, distrito de Santiago-Cusco, mediante la metodología EVIAVE. Tesis (para obtener el título de Ingeniero Ambiental). Lima : Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo, 2018. 351 pp.

Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2252>

VEGETATION changes as indicators of landfill leachate seepage locations: Case study por VAVERKOVA, Magdalena, [*et al.*]. Ecological Engineering [*en línea*]. Vol. 174, 2022. [Fecha de consulta: 27 de noviembre del 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106448>.

ISSN: 0925 8574

WALSH Perú S.A. Estudio de impacto ambiental y social prospección sísmica 2d y 3d – lote z-49 (2009). Lima, 2019. 57 pp. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2021].

Disponible en: <http://humboldt.iwlearn.org/es/informacion-y-publicacion/Walsh2009EIASSismicaLoteZ49AncashLima.pdf>

WHAT a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 por Silpa Kaza [et al.] [en línea]. Washington: Urban Development Series, 2018. 295 pp. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2021].

Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

ISBN: 9781464813474

ZUÑIGA, Yanua y URQUIZO, Danika. 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 (para obtener el título de Economista). Cusco: Universidad Andina del Cusco, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, 2021. 80 pp.

Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4150>

## ANEXOS

### ANEXO 1. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CANTA 2023

#### 1. Objetivo

Establecer las medidas para la correcta minimización y manejo seguro de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, en donde haya una adecuada y eficiente gestión de residuos sólidos del distrito de Canta.

#### 2. Alcance

El plan del manejo de residuos sólidos aplica al distrito de Canta, puesto que nuestro trabajo de impacto ambiental sólo evaluó el distrito de CANTA y no los otros distritos (Huaros, Lachaqui, Buenaventura, etc) que conforman la provincia de Canta. El tiempo estimado para la aplicación de las medidas de este plan es de corto plazo, 1 año. El fin de este plan es fortalecer el correcto manejo de los residuos sólidos generados en el ámbito municipal del distrito de Canta.

#### 3. Definiciones

- Minimización: Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- Segregación en la fuente: Separar selectivamente los residuos sólidos en los puntos de generación de acuerdo a sus características.
- Disposición final: Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- Reciclaje: Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.
- Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

- Plan de minimización y manejo de residuos sólidos: Documento de planificación de los generadores de residuos, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado.

#### 4. Documentos de referencia

Para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos, se han tomado en consideración las normas y reglamentos que, para fines de conservación y preservación del ambiente, se han establecido a nivel nacional, y que constituyen el marco legal vigente, así tenemos:

**Tabla N° 1:** Marco legal aplicable para la Elaboración del Plan de manejo y minimización de Residuos Sólidos

<b>Título</b>	<b>Norma</b>
<b>Ley General del Ambiente</b>	Ley N° 28611
<b>Ley de gestión integral de Residuos Sólidos</b>	D.L. N° 1278
<b>Decreto legislativo que modifica el decreto legislativo N°1278</b>	D.L. N°1501
<b>Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos</b>	N° 014-2017-MINAM
<b>Ley Orgánica de Municipalidades</b>	Ley N° 27972
<b>Gestión Metropolitana de Residuos Sólidos Municipales</b>	Ordenanza N° 1778
<b>Reglamento de la Ordenanza N° 1778 Gestión Metropolitana de Residuos Sólidos Municipales</b>	Decreto de alcaldía N° 017
<b>Norma técnica peruana: Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos</b>	NTP N° 900.058-2019
<b>Ley que regula la actividad de los recicladores</b>	Ley N° 29419

#### 5. Políticas

##### 5.1. Lineamiento de política 1: Educación ambiental

Promover de forma adecuada información referente a las buenas prácticas ambientales a los ciudadanos del distrito de Canta con el fin de mejorar y fomentar un consumo responsable y amigable con el medio ambiente.

## **5.2. Lineamiento de política 2: Enfoque de gestión de residuos sólidos**

Fomentar y fortalecer técnicas de aprovechamiento para un adecuado manejo de residuo sólidos, enfocándose en la materia orgánica para la elaboración de compostaje, la valorización de residuos aprovechables como plástico, cartón, para reducir su impacto ambiental y darle un segundo uso.

## **6. Objetivos del Plan de manejo de residuos sólidos**

Los objetivos del plan de manejo de residuos sólidos de Canta, son propuestos de forma que promuevan el proceso de gestión de residuos sólidos en el distrito de Canta.

1. Sensibilizar acerca de temas ambientales a los ciudadanos del distrito de Canta, crear conciencia y promover una cultura ambiental con programas y campañas de sensibilización.
2. Asegurar una adecuada capacidad operativa en el financiamiento para el manejo de los residuos sólidos de la municipalidad de Canta.
3. Establecer medidas para la correcta segregación en fuente de los ciudadanos de Canta, esto mediante la difusión de información y campañas de procedimientos y técnicas.

### **6.1. Líneas de acción y metas**

**Metas en relación al objetivo 1:** “Sensibilizar acerca de temas ambientales a los ciudadanos del distrito de Canta, crear conciencia y promover una cultura ambiental con programas y campañas de sensibilización”.

1. Crear cultura ambiental en los ciudadanos del distrito de Canta mediante campañas de sensibilización frente a las consecuencias de un inadecuado manejo de residuos sólidos.
2. Promover campañas de información y sensibilización en colegios sobre buenas prácticas ambientales para el adecuado manejo de residuos sólidos, enfatizando en el reciclaje y el compostaje.

**Metas en relación al objetivo 2:** “Asegurar una adecuada capacidad operativa en el financiamiento para el manejo de los residuos sólidos de la municipalidad de Canta”.

1. Mejorar la prestación del servicio de recolección y disposición final de los residuos municipales.
2. Suministrar recursos económicos para el área de medio ambiente.
3. Realizar una junta municipal para informar sobre los costes generados por la municipalidad.

**Metas en relación al objetivo 3:** “Establecer medidas para la correcta segregación en fuente de los ciudadanos de Canta, esto mediante la difusión de información y campañas de procedimientos y técnicas de recolección selectiva”.

1. Desarrollar un programa con actividades de segregación en la fuente de los residuos desde casa, separar residuos aprovechables de los no aprovechables
2. Reducir la generación de residuos que van para el botadero municipal, esto con la correcta segregación desde la fuente.
3. Realizar campañas con incentivos / premios para promover la correcta segregación.

*Objetivos y metas estratégicas del plan de manejo de residuos sólidos.*

Objetivos	Metas estratégicas
Sensibilizar acerca de temas ambientales a los ciudadanos del distrito de Canta, crear conciencia y promover una cultura ambiental con programas y campañas de sensibilización.	Crear cultura ambiental en los ciudadanos del distrito de Canta mediante campañas de sensibilización frente a las consecuencias de un inadecuado manejo de residuos sólidos.
	Promover campañas de información y sensibilización en colegios sobre buenas prácticas ambientales para el adecuado manejo de residuos sólidos, enfatizando en el reciclaje y el compostaje.
Asegurar una adecuada capacidad operativa en el financiamiento para el manejo de los residuos sólidos de la municipalidad de Canta.	Mejorar la prestación del servicio de recolección y disposición final de los residuos municipales.
	Suministrar recursos económicos para el área de medio ambiente.
Establecer medidas para la correcta segregación en fuente de los ciudadanos de Canta, esto mediante la difusión de información y campañas de procedimientos y técnicas de recolección selectiva.	Desarrollar un programa con actividades de segregación en la fuente de los residuos desde casa, separar residuos aprovechables de los no aprovechables
	Reducir la generación de residuos que van para el botadero municipal, esto con la correcta segregación desde la fuente.
	Realizar campañas con incentivos / premios para promover la correcta segregación.

**7. Actividades propuestas a corto plazo**

**Actividades identificadas con el objetivo 1:** “Sensibilizar acerca de temas ambientales a los ciudadanos del distrito de Canta, crear conciencia y promover una cultura ambiental con programas y campañas de sensibilización”.

**Meta 1:** Crear cultura ambiental en los ciudadanos del distrito de Canta mediante campañas de sensibilización frente a las consecuencias de un inadecuado manejo de residuos sólidos.

1.1 Implementación de temas de gestión de residuos sólidos municipales en los cursos de ciencia ambiente.

1.2 Realizar programas de sensibilización en docentes y alumnos.

**Meta 2:** Promover campañas de información y sensibilización en colegios sobre buenas prácticas ambientales para el adecuado manejo de residuos sólidos, enfatizando en el reciclaje y el compostaje.

2.1 Crear una zona de acopio para los residuos reciclados.

2.2 Promover el centro de compostaje para la disposición final de residuos orgánicos.

2.3 Instalación de tachos para la segregación de los residuos reciclables.

2.4 Capacitación de los ciudadanos.

**Meta 3:** Mejorar la prestación del servicio de recolección y disposición final de los residuos municipales.

3.1 Implementación de mecanismos para la distribución de los recursos entre las diversas áreas de la municipalidad.

3.2 Ampliar la zona de recolección en puntos críticos donde haya más generación de residuos sólidos.

3.3 Implementar un programa de fiscalización para la evaluación de la gestión.






ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables

Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos, Lima - 2022					
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variable del estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida / Rango de medición
Impacto ambiental	Alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto (MINAM, 2016).	La variable impacto ambiental será medida mediante los componentes: aire, suelo, agua, flora, fauna y socioeconómico.	Componente aire	Concentración de material particulado (PM <sub>10</sub> )	ug/m <sup>3</sup>
				Concentración de material particulado (PM <sub>2,5</sub> )	ug/m <sup>3</sup>
				Sulfuro de Hidrógeno	ug/m <sup>3</sup>
				Monóxido de Carbono	ug/m <sup>3</sup>
				Temperatura	°C
				Humedad relativa	%
				Presión absoluta	mmHg
				Velocidad del viento	m/s
			Dirección del viento	Puntos cardinales	
			Componente suelo	Concentración de arsénico	mg/kg PS
				Concentración de bario total	mg/kg PS
				Concentración de cadmio	mg/kg PS
				Concentración de cromo total	mg/kg PS
				Concentración de mercurio	mg/kg PS
				Concentración de plomo	mg/kg PS
				Conductividad eléctrica	uS/cm
				pH	unidad de pH
			Componente agua	Carbono Orgánico Total	%
				Textura	%
				pH	unidad de pH
				Conductividad eléctrica	uS/cm
				Temperatura	°C
				Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L
			Componente flora	Demanda química de oxígeno	mg/L
				Concentración de Zinc total	mg/L
			Componente flora	Disminución de cobertura vegetal	--
				Alteración del paisaje natural	--
			Componente fauna	Presencia de vectores	--
				Desplazamiento de animales silvestres	--
			Componente socioeconómico	Nivel de satisfacción del servicio de salud	Alto - Medio - Bajo
				Nivel de satisfacción del servicio de educación	Alto - Medio - Bajo
				Nivel de satisfacción en actividades económicas	Alto - Medio - Bajo
Nivel de satisfacción en seguridad	Alto - Medio - Bajo				



ANEXO 3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Ficha 01 – Ficha de observación en campo

		INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS INICIAL			
		Ficha 1: Ficha de observación en campo		Responsable: <i>Sofía Inés Canchopoma Mamani</i>	
Coordenadas UTM		Aspecto encontrado	Impacto ambiental que se genera	Evidencia fotográfica	
Norte	Este				
Ubicación: <i>Canta 15360 - Canta - Lima</i>					
<i>8730600</i>	<i>3426012</i>	<i>Generación de residuos en zonas con cobertura vegetal</i>	<i>Contaminación del suelo y la flora del lugar.</i>		
<i>8730250</i>	<i>322250</i>	<i>Acumulación de residuos sólidos en la carretera</i>	<i>Impacto visual</i>		
<i>8730550</i>	<i>322280</i>	<i>Quema de residuos sólidos (evidencia que quemaron).</i>	<i>Contaminación atmosférica</i>		
<i>8730550</i>	<i>322260</i>	<i>Generación de malos olores por los residuos orgánicos acumulados</i>	<i>Contaminación atmosférica.</i>		

Ficha 02 – Ficha de campo para la extracción de muestra de suelo

Título de la tesis	Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos, Lima - 2022		
Facultad y escuela	Ingeniería Ambiental	<b>Herramientas utilizadas:</b> - Bolsa de polietileno densa. - Cooler - Pala - T de muestreo - Cámara fotográfica - GPS - materiales de oficina (papelero, fichas, etc.).	
Nombre del investigador	Sofía Inés Canchapoma Mamani		
Ubicación	Canta 15360 - Canta - Lima		
Fecha	05-07-2022		

Número de muestra	Hora	Coordenadas UTM		Envase	Peso	Observaciones
		Norte	Este		Kg	
1	17:00	8730656	322296	Bolsa de polietileno densa	1	Punto de extracción : Entrada del botadero.
2						
3						
4						
5						

Ficha 03 – Ficha de campo para la extracción de muestra de aire

Título de la tesis	Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos sólidos, Lima - 2022	
Facultad y escuela	Ingeniería Ambiental	<b>Herramientas utilizadas:</b> - Cámara fotográfica - GPS - EPPS - Materiales de oficina (lapiceros, fichas, tableros, etc) - Muestreador de Partículas PM <sub>10</sub> - Muestreador de Partículas PM <sub>2.5</sub> - Tren de muestreo - Anemómetro / Higroómetro / Termómetro ambiental.
Nombre del investigador	Sofía Inés Canchayama Mamani	
Ubicación	Canta 15360 - Canta - Lima	
Fecha	Inicio : 01/07/2022 Final : 02/07/2022	

Número de muestra	Punto de muestreo	Coordenadas UTM		Inicio	Final	Condiciones ambientales		Parámetros						Observaciones		
		Norte	Este			T (°C)	P (mmHg)	PM <sub>2.5</sub> LV	PM <sub>10</sub> LV	PM <sub>2.5</sub> HV	PM <sub>10</sub> HV	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>		CO	O <sub>3</sub>
1	CA-01	8730625	322269	01/07/22 10:00	02/07/22 10:00	12.	539.3	✓	✓			✓			✓	Código de filtro: PM-035/PM-033
2	CA-01	8730625	322269	01/07/22 10:00	02/07/22 18:00	12.	539.3						✓			
3	CA-02	8730554	322294	01/07/22 10:30	02/07/22 10:30	12.	539.3	✓	✓			✓			✓	Código de filtro: PM-036/PM-034
4	CA-02	8730554	322294	01/07/22 10:30	02/07/22 18:30	12.	539.3						✓			

**Detalles:**  
 PM<sub>2.5</sub>: Material particulado menor a 2.5 micras.      SO<sub>2</sub>: Dióxido de azufre      CO: Monóxido de carbono      H<sub>2</sub>S: Sulfuro de hidrógeno  
 PM<sub>10</sub>: Material particulado menor a 10 micras.      NO<sub>2</sub>: Dióxido de nitrógeno      O<sub>3</sub>: ozono      T: temperatura      P: presión

## ENCUESTA A LOS CIUDADANOS DEL DISTRITO DE CANTA

Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos, Lima – 2022

Objetivo: El presente cuestionario está dirigido a los ciudadanos que viven y/o trabajan en la zona de influencia del botadero municipal de Canta para conocer la percepción acerca del funcionamiento del botadero y sus impactos, tanto negativos como positivos, los resultados ayudarán en el desarrollo de la evaluación de los impactos ambientales.

Instrucciones: Estimados ciudadanos, el presente cuestionario es de carácter anónimo y reservado, le pedimos leer con atención y marcar con una (X) la alternativa que crea correspondiente.

### Datos del encuestado:

Género: Femenino  Masculino

Edad:

Tiempo en la zona de influencia:

### Percepción de la zona de influencia:

Ítems	Pregunta	Respuesta
1	¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera contaminación al suelo?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿Usted considera que la acumulación de residuos sólidos genera malos olores?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

<b>3</b>	¿Usted percibe ruido cuando los camiones de residuos sólidos realizan el transporte y acopio en el botadero?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>4</b>	¿El ruido que percibe durante el funcionamiento del botadero le llega a afectar en su vida diaria?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>5</b>	¿Usted considera que si hay algún cuerpo de agua en el botadero estará contaminado por los residuos sólidos?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	¿Usted cree que hay alteración en el paisaje con la presencia del botadero?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>7</b>	¿Usted cree que hay una disminución de la cobertura vegetal en el área del botadero?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>8</b>	¿Usted cree que la acumulación de residuos sólidos atrae a animales?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>9</b>	¿Usted ha presenciado a aves en el área del botadero?	<b>SI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>

10	¿Usted ha presenciado a aves en el área del botadero?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
11	¿Cómo calificaría usted el servicio de salud?	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
12	¿Le gustaría que implementen más especialidades al centro de salud de Canta?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
13	¿Usted cree que está en riesgo a contraer alguna enfermedad por la presencia del botadero?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
14	¿Cómo calificaría usted el servicio de educación?	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
15	¿Usted estaría de acuerdo con la implementación de una universidad en la provincia de Canta?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
16	¿Le gustaría que enseñaran más carreras técnicas en el instituto de Canta?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
17	¿Usted considera que su nivel de ingresos es suficiente para tener una calidad de vida justa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	

<b>18</b>	¿Usted cree que el botadero genera algún tipo de beneficio económico?	<b>SI</b> <input type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
-----------	---	------------------------------------	------------------------------------

<b>19</b>	¿Cómo calificaría usted el servicio de seguridad?	<b>Bueno</b> <input type="checkbox"/>	<b>Regular</b> <input type="checkbox"/>	<b>Malo</b> <input type="checkbox"/>
-----------	---	---------------------------------------	---	--------------------------------------

<b>20</b>	¿Usted se siente seguro al transitar por el distrito de Canta?	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/>	<b>A veces</b> <input type="checkbox"/>	<b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>
-----------	--	---	---	---------------------------------------

<b>21</b>	¿Usted ha sido víctima de la delincuencia alguna vez en el distrito de Canta?	<b>SI</b> <input type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
-----------	---	------------------------------------	------------------------------------

<b>22</b>	¿Cómo calificaría usted la generación de parque automotor en la zona de entrada al botadero?	<b>Bueno</b> <input type="checkbox"/>	<b>Regular</b> <input type="checkbox"/>	<b>Malo</b> <input type="checkbox"/>
-----------	--	---------------------------------------	---	--------------------------------------

<b>23</b>	¿Usted desearía algún cambio para que se minimizen los impactos que genera el botadero ?	<b>SI</b> <input type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
-----------	--	------------------------------------	------------------------------------

ANEXO 4. MATRIZ LEOPOLD

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE			1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES						INT.		SUMATORIA				
			Operación del botadero municipal de Canta						Negativa	Positiva	Negativa	Positiva			
									Trasporte de los residuos sólidos municipales						
									Acopio y descarga de los residuos sólidos municipales						
A. MEDIO BIÓTICO			1. SUELO								Acumulación/Permanencia de los residuos sólidos municipales				
			2. AGUA								Compactación de los residuos sólidos municipales				
B. MEDIO ABIÓTICO			3. AIRE								Tratamientos en los residuos sólidos municipales				
			1. FLORA								Quema de los residuos sólidos municipales para su reducción				
C. MEDIO SOCIAL			2. FAUNA								Negativa				
			3. SOCIOECONÓMICO								Positiva				
INTERACCIÓN			NEGATIVA												
			POSITIVA												
SUMATORIA			NEGATIVA												
			POSITIVA												
RESULTADOS															



## ANEXO 5. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

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

Donde:

$n =$  *tamaño de la muestra*

$N =$  *población/universo*

$\sigma =$  *desviación estándar de la población*

$Z =$  *nivel de confianza*

$e =$  *límite aceptable del error muestral*

Reemplazando los valores:

$n = x$

$$N = 2\,808$$

$$\sigma = 0.5$$

$$Z = 95\% = 1.96$$

$$e = 10\% = 0.10$$

$$n = \frac{2\,808 * 0.5^2 * 1.96^2}{(2\,808 - 1) 0.10^2 + 0.5^2 1.96^2} = 93$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra es de 93 habitantes.

## ANEXO 6. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ~~M.Sc.~~ GÜERE SALAZAR FIORELLA VANESSA
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Validación del instrumento
- 1.5. Autora del Instrumento: ~~Canchapoma~~ Mamani ~~Sofia~~ Inés

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%
-----

Lima, ..... del 2021



CIP 131344

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lucero Katherine Castro Tena
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Validación del instrumento
- 1.5. Autora del Instrumento: Canchapoma Mamani Sofia Inés

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 28 de noviembre del 2021

## ANEXO 7. Fotos

Foto 07 y 08. Unidades designadas al traslado de los residuos sólidos, descargando en el botadero de Pachacamac.

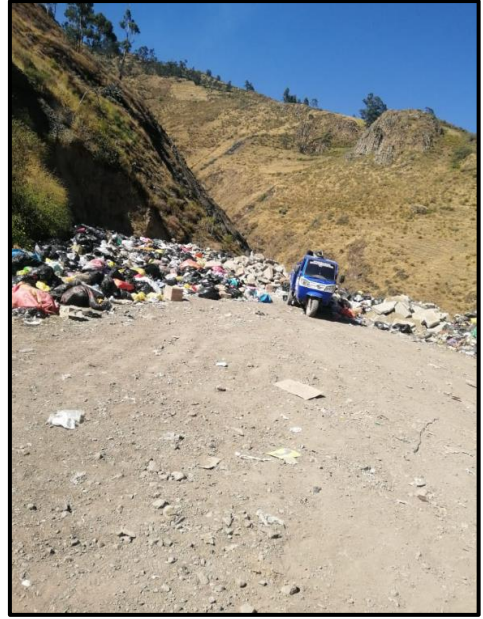


Foto 09. Estado de los residuos sólidos en el botadero de Pachacamac.



Foto 10. Estación de monitoreo de Calidad de Aire en Sotavento.



Foto 11. Estación de monitoreo de Calidad de Aire en Sotavento (tren de muestreo).



Foto 12. Estación de monitoreo de Calidad de Aire en Barlovento.



Foto 13. Encendido del muestreador de partículas.



Foto 14. Toma de datos.



Foto 15. Estado del área donde han quemado residuos.

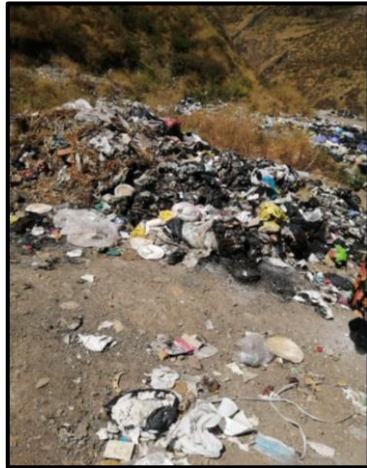


Foto 16. Toma de muestra del suelo.



Foto 17 y 18. Extracción de la toma de muestra del suelo.



## ANEXO 8. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO MEDIO FÍSICO

### **Aspectos físicos-geográficos**

La cuenca del río Chillón, con una extensión de 2,444 Km<sup>2</sup>, se ubica entre las coordenadas geográficas: 76°20' y 77°20' de longitud oeste, 11°20' y 12°00' de latitud sur, se encuentra entre los 0 a 5,300 msnm, el río Chillón recorre la provincia de Canta en la cuenca alta y media del Chillón, Hasta su desembocadura en el océano pacífico recorre distritos de Lima Norte en la cuenca baja del Chillón.

La Provincia de Canta, se encuentra ubicada en la Cuenca del Chillón a 3,060 msnm, al nor-este de la ciudad de Lima, en el kilómetro 101.5 de la carretera Lima — Canta, con una extensión de 1,887.29 Km<sup>2</sup> desde la divisoria de aguas de la cordillera de La Viuda hasta Lima (distrito de Carabayllo).



# MAPA DE USO DE TIERRAS DEL DISTRITO DE CANTA

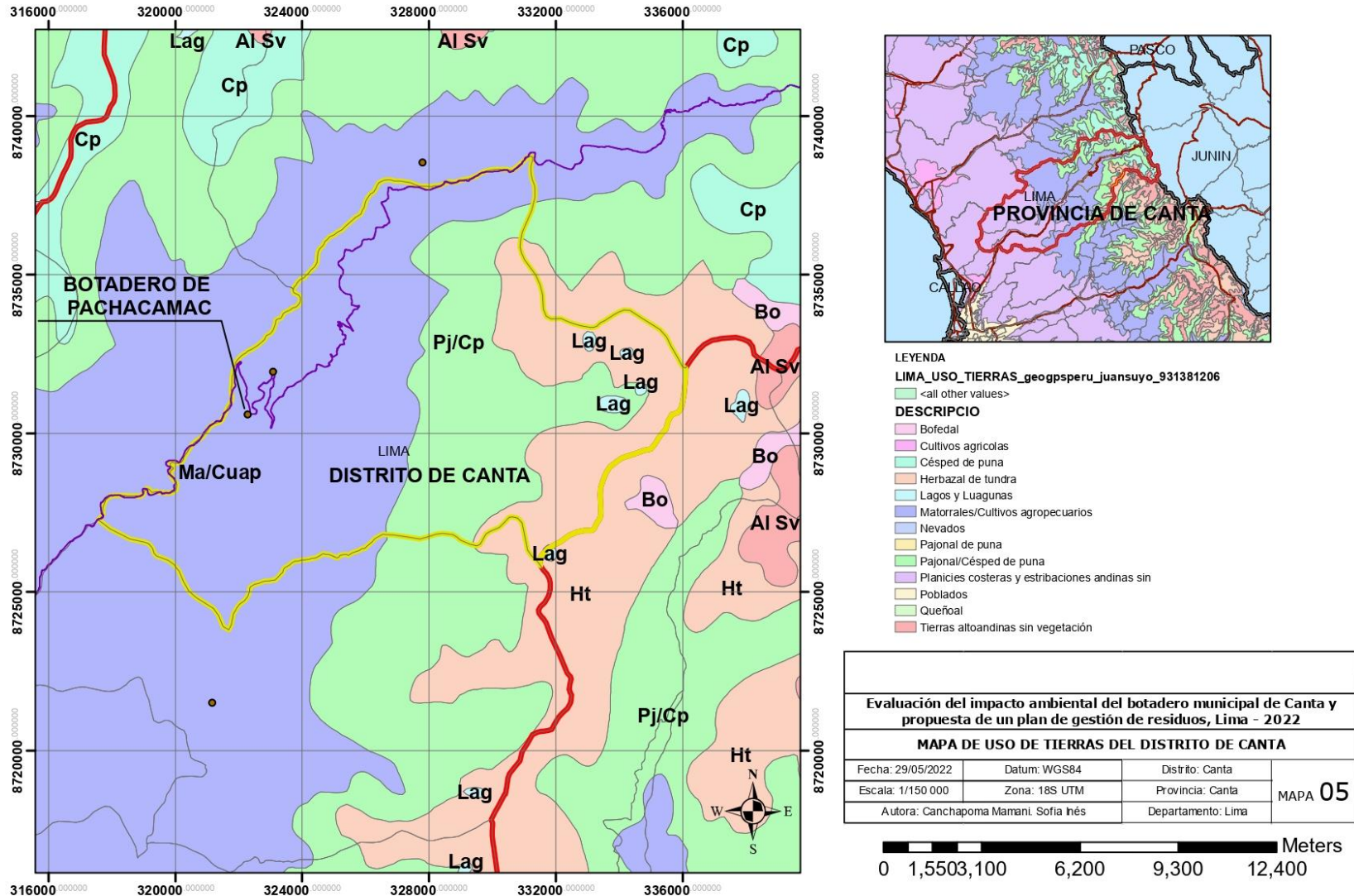
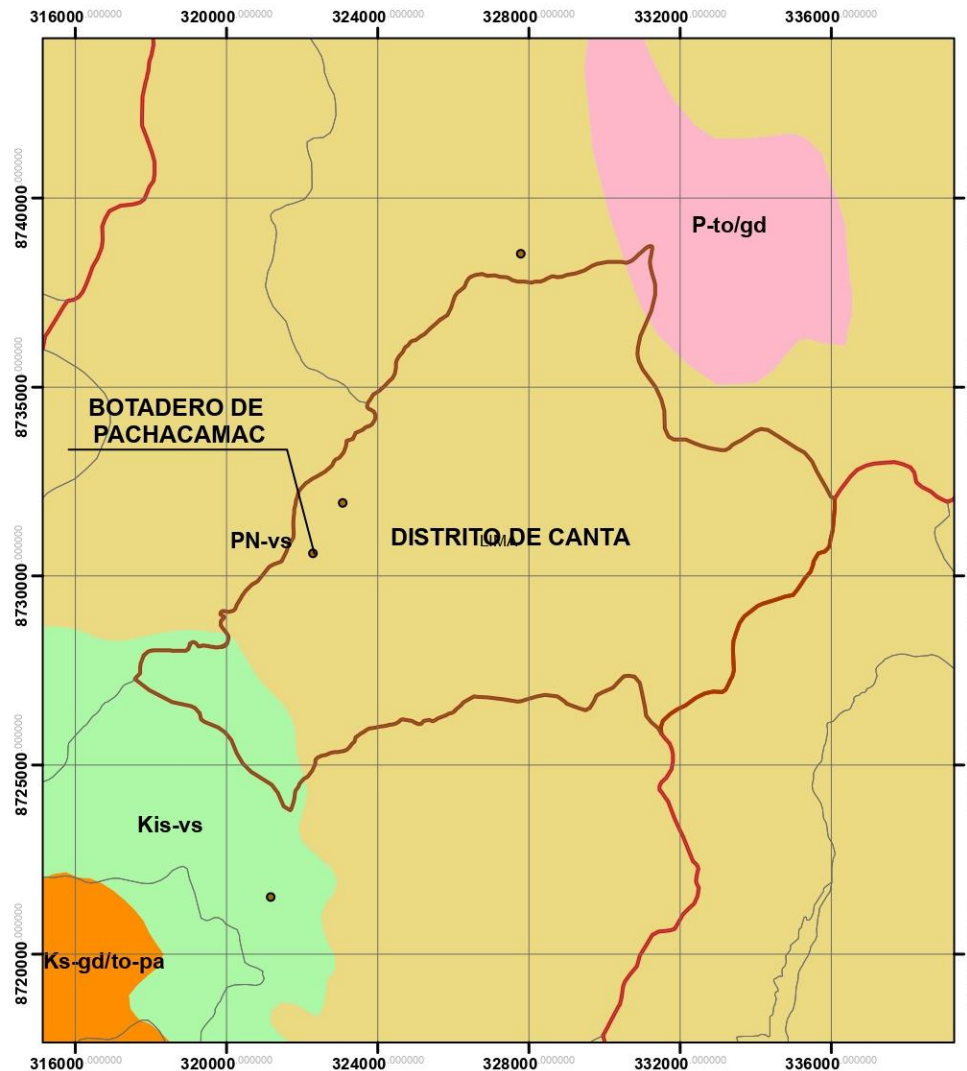


Figura 37. Mapa de uso de tierras del distrito de Canta en el software ArcGis.

Fuente: elaboración propia

# MAPA GEOLÓGICO DEL DISTRITO DE CANTA



**Leyenda**

PN-V8	Paleogeno Neogeno, Volc. Sed.
P-to/g d	Tonalitas y granodioritas paleogenas
Kis-vs	Cretaceo superior inferior, volc-sed.
Ks-gd/to-pa	Superunidad Pampahuasi.

<b>Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y propuesta de un plan de gestión de residuos, Lima - 2022</b>			
<b>MAPA GEOLÓGICO DEL DISTRITO DE CANTA</b>			
Fecha: 29/05/2022	Datum: WGS84	Districto: Canta	<b>MAPA 03</b>
Escala: 1/150 000	Zona: 18S UTM	Provincia: Canta	
Autora: Canchapoma Mamani, Sofia Inés		Departamento: Lima	

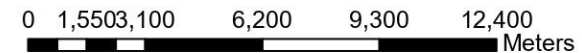


Figura 38. Mapa geológico del distrito de Canta en el software ArcGis.

Fuente: elaboración propia

# MAPA DE FISIOGRAFÍA DEL DISTRITO DE CANTA

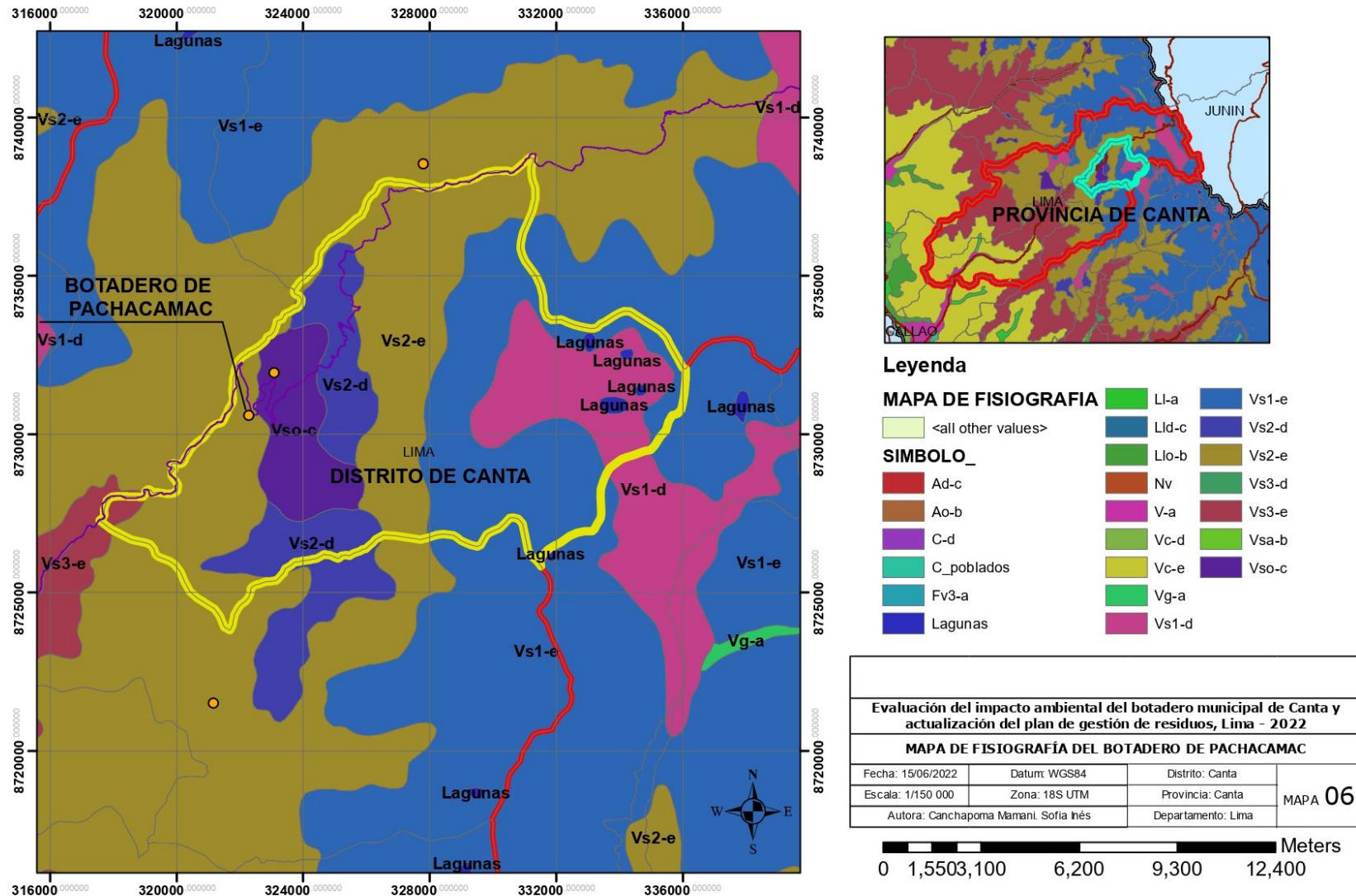


Figura 39. Mapa de fisiografía del distrito de Canta en el software ArcGis.

Fuente: elaboración propia

## **Clima**

Canta tiene una topografía característica de sierra, con altas montañas, valles y colinas. Su clima es muy variado, debido a que la provincia de Canta comprende diversos pisos ecológicos (yunga, quechua, suni y puna), por ello las características climáticas van desde el semi-cálido seco, pasando por el templado húmedo hasta el frígido y glacial. La provincia de Canta cuenta con un agradable clima templado seco, cuya temperatura varía entre los 18°C a 25°C en la parte baja y a los 0°C en la cordillera. Tiene en promedio una precipitación anual de 292 a 465 mm, gran parte de las precipitaciones que caen en las zonas más altas de la provincia son captadas por el río Chillón y sus afluentes los cuales se unen y desembocan en el Océano Pacífico. En la cuenca del Chillón, a medida que se asciende en altura la temperatura disminuye, así tenemos la presencia de nevados en la cordillera La Viuda. El nivel de lluvias es máximo de diciembre a marzo y mínimo de abril a agosto, siendo la precipitación total media anual de 450 mm.

# MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL DISTRITO DE CANTA

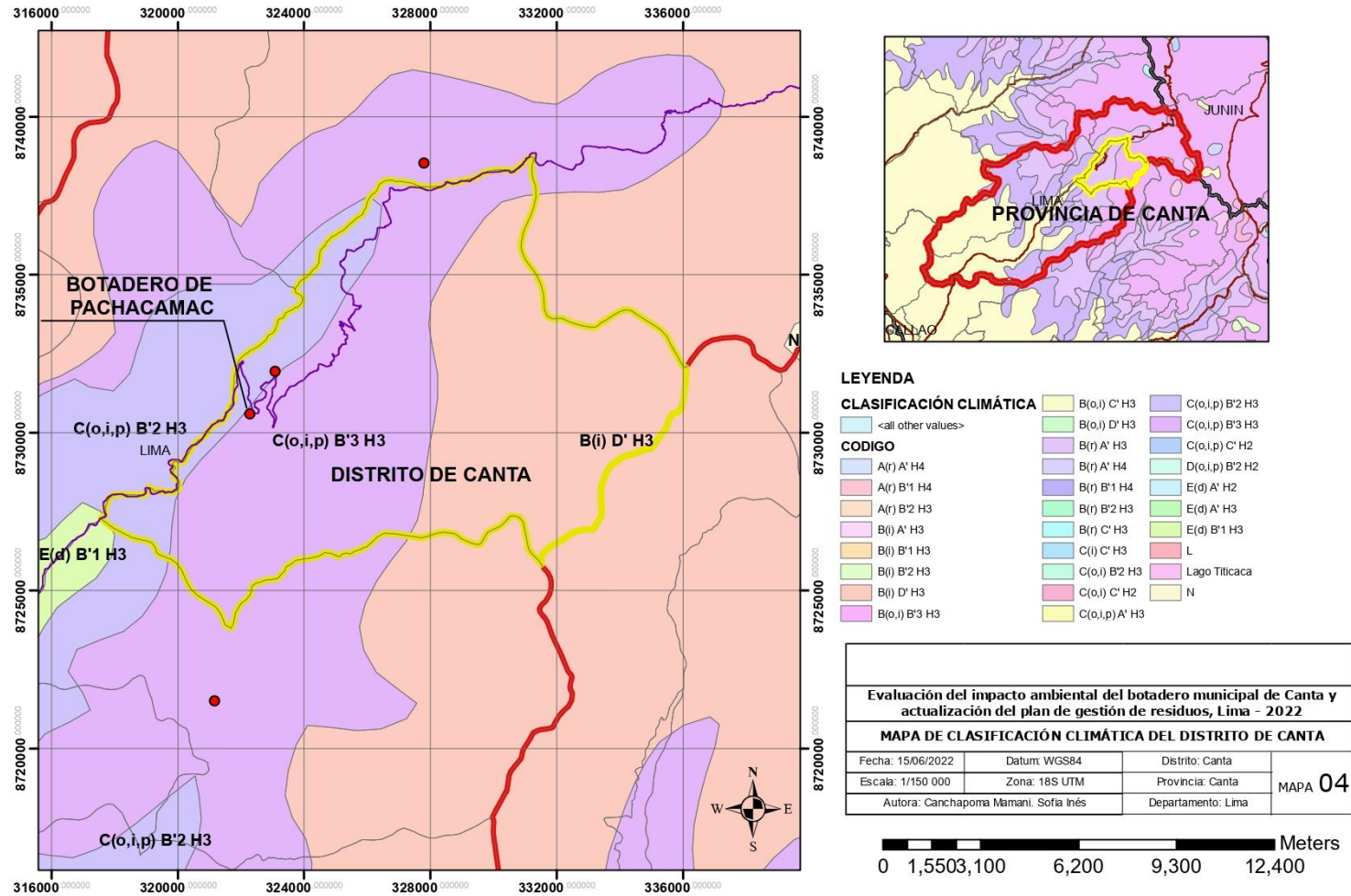


Figura 40. Mapa de clasificación climática del distrito de Canta en el software ArcGis.

Fuente: elaboración propia

## Hidrología

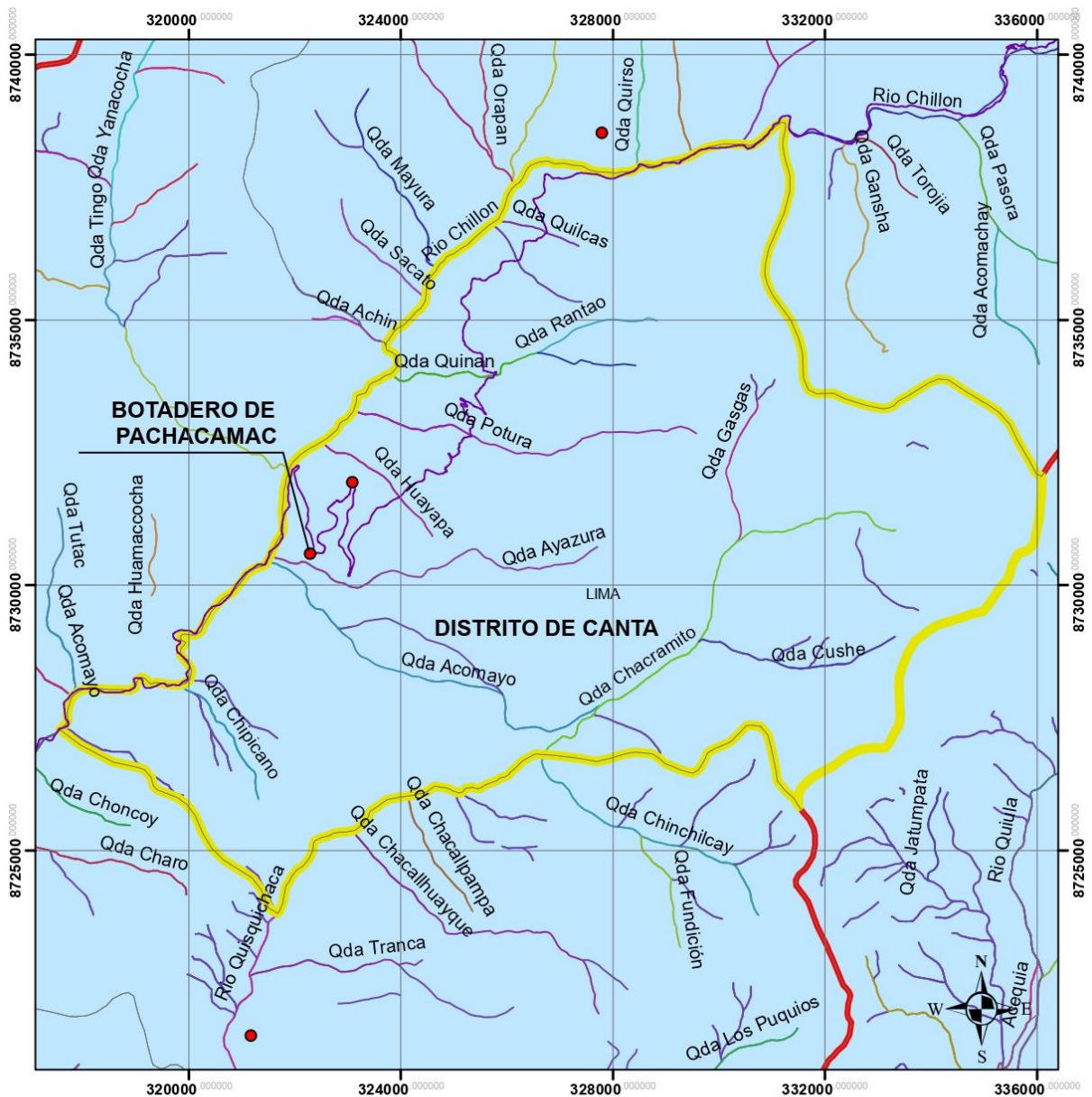
El río Chillón nace en la cordillera de La Viuda, en las lagunas Pucracocha, Aguascocha, Chuchón y Chonta a 4,800 msnm, con una longitud de 124 Km, con una pendiente promedio de 3.85%, Existen muchas lagunas en la parte más alta de la cuenca, lo que origina un represamiento parcial del agua a lo que se suma la presencia de nevados.

En la cuenca existen 4 tipos de fuentes de agua:

- ❖ Agua superficial no regulada, producto del escurrimiento a lo largo de toda la cuenca.
- ❖ Agua superficial regulada, que procede de las muchas lagunas, que en conjunto tienen una capacidad de 19.3 millones de metros cúbicos (MMC), siendo el aporte neto de 8.2 MMC (eficiencia del 43%).
- ❖ Agua subterránea, para su uso se utilizan pozos y bombas de extracción del agua, su uso es más frecuente en la cuenca baja.
- ❖ Agua por afloramiento de puquiales y manantiales.

El río Chillón tiene un régimen de descargas irregulares y muy diferenciados valores extremos. La descarga media anual es de 7.252 m<sup>3</sup>/s que representa un volumen medio anual de 228.7 MMC, el 63,3% (144.8 MMC) se descarga en la época de avenida (enero a marzo), el 16.7% (38.2 MMC) en época de estiaje (mayo a noviembre) y el 20% restante (45.7 MMC) en los meses de abril y diciembre.

# MAPA HIDROGRÁFICO DEL DISTRITO DE CANTA



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
Evaluación del impacto ambiental del botadero municipal de Canta y actualización del plan de gestión de residuos, Lima - 2022			
<b>MAPA HIDROGRÁFICO DEL DISTRITO DE CANTA</b>			
Fecha: 15/06/2022	Datum: WGS84	Distrito: Canta	<b>MAPA 08</b>
Escala: 1/100 000	Zona: 18S UTM	Provincia: Canta	
Autora: Canchapoma Mamani, Sofía Inés		Departamento: Lima	

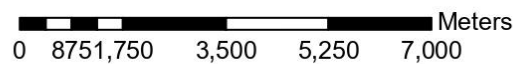


Figura 41. Mapa hidrográfico del distrito de Canta en el software ArcGis.





Fuente: elaboración propia

## MEDIO BIOLÓGICO







### Ecosistemas y recursos naturales

Por sus características eco-sistémicas, en Canta se desarrolla flora y fauna que condiciona la forma de vida y costumbres del canteño, así tenemos la presencia de truchas en el río Chillón, ganadería, pastizales, agricultura, cultivo de flores, turismo, recreación, deporte, aventura y el comercio. Respecto a la flora del sitio de estudio, se elaboró el siguiente cuadro con las especies más representativas.

**Tabla 37.** Inventario de flora del distrito de Canta.

Familia botánica	Especie	Nombre común	Fotografía
Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	
Asteraceae	<i>Aster alpinus</i>	Aster / manzanilla de pastor	
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	Rosas de jardín	
Asteraceae	<i>Dimorphotheca ecklonis</i>	Dimorfoteca	



Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	
Geraniaceae	<i>Pelargonium zonale</i>	Geranio	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	Eucalipto	
Poaceae	<i>Ehrhartoideae</i>	Gramíneas	
Linaceae	<i>Linum catharticum</i>	Lino catártico	
Malvaceae	<i>Hermannia iridioides</i>	—	

Asparagaceae	<i>Agave</i>	Maguey	
Asteraceae	<i>Ambrosia peruviana</i>	Altamisa	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 38.** *Inventario de fauna del distrito de Canta.*

Familia	Especie	Nombre común
Bovidae	<i>B. taurus</i>	Vaca
Bovidae	<i>Ovis orientalis aries</i>	Oveja
Suidae	<i>Sus scrofa domestica</i>	Cerdo
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	Pato
Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato
Mus	<i>Mus musculus</i>	Ratón
Catártidos	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
Colúmbidas	<i>Columba livia</i>	Paloma
Pieridae	<i>lepidopteros</i>	Mariposa
Muscidae	<i>M. domestica Linnaeus</i>	Mosca
Anélidos	<i>Annelida</i>	Gusano

Fuente: elaboración propia

## MAPA DE COBERTURA VEGETAL DEL DISTRITO DE CANTA

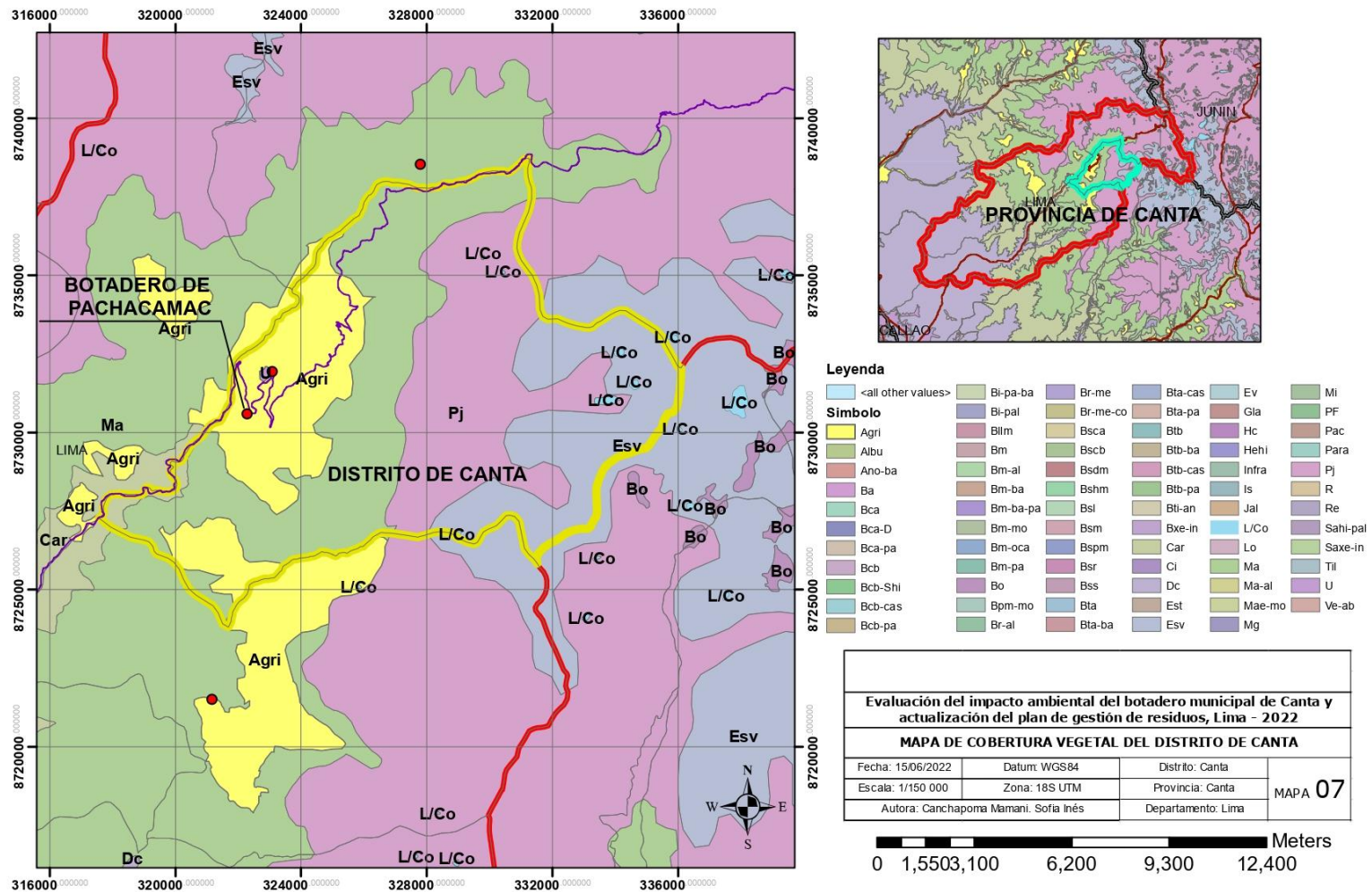


Figura 42. Mapa de cobertura vegetal del distrito de Canta en el software ArcGIS.

Fuente: elaboración propia

## MEDIO SOCIOCULTURAL

### Aspectos sociales y económicos

#### Estructura de la población

La provincia de Canta, por estar tan cerca de la capital del país, ha sufrido un emigración de sus población especialmente juvenil, lo que repercute en las actividades agropecuarias que se desarrollan en la localidad, esta situación tiene una particularidad, las familias migrantes si bien habitan fuera de Canta no han dejado de tener y mantener su vivienda en Canta, retornan de manera permanente especialmente para el control de sus terrenos o animales, lo que mantiene en vigencia y con autoridad a las Comunidades Campesinas a las que pertenecen, otra razón de ligazón con su tierra son las frecuentes festividades que se realizan con presencia masiva de lugareños y visitantes.

**Tabla 39.** *Distribución de las actividades económicas de Canta*

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PROVINCIA DE CANTA		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Administración pública	12	3	15
Profesores	128	145	273
Técnicos de nivel medio	75	59	134
Empleados sector privado	56	42	98
Vendedores y comerciantes	180	340	520
Agropecuario calificado	1,287	264	1,551
Obreros industriales	201	38	239
Obreros construcción	338	4	342
Trabajador no calificado	1,716	963	2,679
Otra actividad	29	3	32
Ocupación no especificada	50	75	125

Desocupado	117	31	148
<b>TOTAL</b>	<b>4,189</b>	<b>1,967</b>	<b>6,156</b>

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007. INEI

En los impactos ambientales que ocasiona el sitio se deben considerar los impactos al suelo (volumen, características y tipos de residuos acumulados, quema de residuos, lixiviados); al aire (presencia de humo, ruidos, biogás); al agua (presencia y niveles de lixiviado, contaminación de aguas superficiales y subterráneas); a la fauna (presencia y tipo de vectores, impactos a especies endémicas o frágiles); a la flora (marchitez, daños) e impactos al patrimonio natural y cultural (cercanía a sitios históricos, religiosos, turísticos, reservas naturales, etc.). Entre los aspectos socio-económicos y de salud asociados se debe tomar en cuenta la presencia de grupos humanos en o cerca del botadero, actividades socioeconómicas que se generan, actividades socioeconómicas que se ven afectadas por su presencia (turismo, agricultura, pesquería, etc.), grupos humanos potencialmente afectados y afectación de la salud asociado a la presencia de botaderos

#### **Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos en el distrito de Canta**

En el distrito de Canta la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios es de 0.55 kg/hab/día mientras que la densidad promedio es de 139.47 kg/m<sup>3</sup>.

Respecto a la composición de los residuos domiciliarios, en la figura 14 se observa la distribución referente a su composición física. Alusivo a los residuos no aprovechables tiene un porcentaje de 34.63 % siendo el que más se genera, entre estos residuos se encuentran el papel higiénico, las toallas sanitarias, tecnopor, residuos inertes (tierra, piedras, ladrillos), envolturas de alimentos, entre otros. Siguiendo con la distribución se tiene a los residuos orgánicos con un 33.17 % entre ellos están los restos de alimentos, residuos de maleza/poda, entre otros; se continúa con los residuos plásticos con un 9.46 % los cuales engloban materiales como tereftalato de polietileno,

polietileno de alta densidad/baja densidad, polipropileno, etc. Ya en menor cantidad se tiene los residuos inorgánicos con 7.58 %, metales (como latas y aluminio) con 4.29 %, cartón con 4.26 %, papel 3.91 %, siendo el vidrio el de menor composición con 2.7 %. Los datos anteriores fueron extraídos del informe anual 2021 del SIGERSOL (Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos) reportado por la municipalidad provincial de Canta.

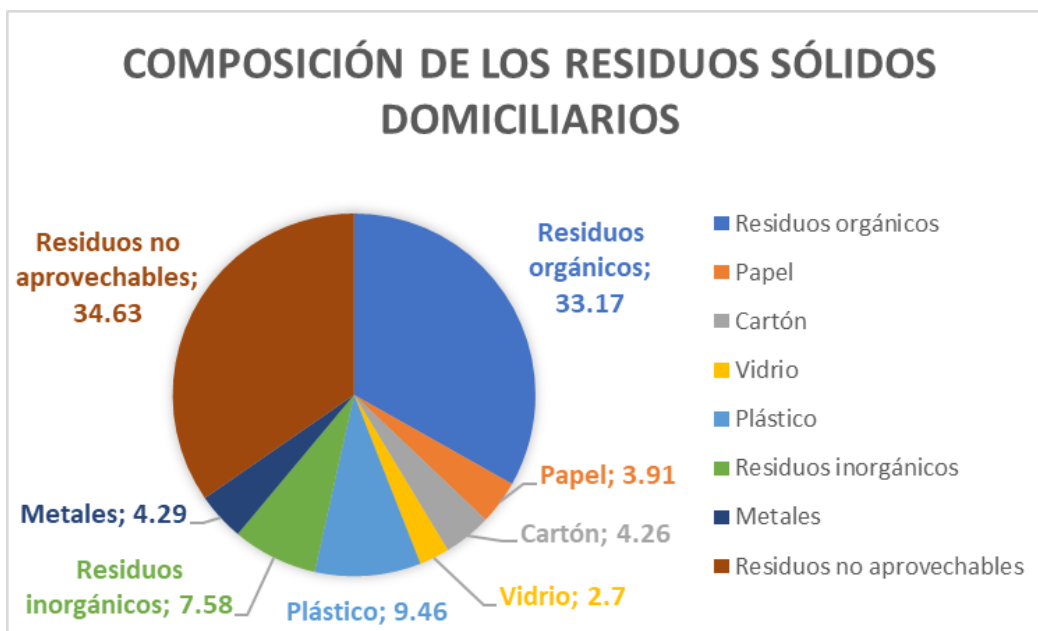


Figura 43. Composición de los residuos sólidos domiciliarios en Canta (2021)

#### Almacenamiento de los residuos sólidos en el distrito de Canta

A lo largo de estos años, en el distrito de Canta se ha implementado el uso de cilindros (con capacidad de 200 litros), papeleras (ubicadas en la plaza de armas) y contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos municipales con el fin de disminuir el inadecuado almacenamiento de los residuos en las calles que ocasionen un foco infeccioso, si bien esta medida ayuda se tiene la observación que es insuficiente porque no se aplica en las zonas más alejadas de la municipalidad que carecen de estos almacenamientos. Respecto a los residuos domiciliarios, estos son almacenados en bolsas plásticas, costales y cajas de cartón para su posterior recolección y disposición final.

## Servicio de recolección y transporte

Según el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia de Canta, indica que la recolección de los residuos se realiza bajo dos modalidades, las cuales son:

- a) Recojo puerta por puerta: Los residuos son cargados directamente al vehículo recolector que se encuentra en movimiento a baja velocidad.
- b) En punto fijo: La unidad vehicular queda estacionada en los puntos donde haya residuos acumulados y proceden a recogerlos.

En el distrito de Canta el servicio de recolección y transporte de residuos se brinda en todo el distrito de Canta, incluyendo las comunidades de Obrajillo y Pariamarca, la frecuencia del servicio es de jueves a martes (6 veces a la semana) con un turno de 08 am a 12 pm aproximadamente). El distrito cuenta con dos unidades vehiculares que cubren el servicio de recojo, las cuales son un camión marca Hyundai modelo HD78 y un camión furgoneta sin techo. Estos dos vehículos hacen el recorrido de la ruta Canta, la cual se puede observar en los anexos.



*Figura 44.* Servicio de recojo de residuos sólidos

## Disposición final

El distrito de Canta no cuenta con un relleno sanitario para disponer sus residuos sólidos, es por esto que todos los residuos sólidos recolectados son transportados al botadero de Pachacamac que está ubicado a una distancia de 2.5 Km de la plaza mayor. En este botadero se arrojan todos los residuos y se entierran con una frecuencia de dos veces al mes.

En el siguiente gráfico se puede visualizar la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el botadero Pachacamac durante el año 2021, estos datos según el reporte al SIGERSOL 2021.

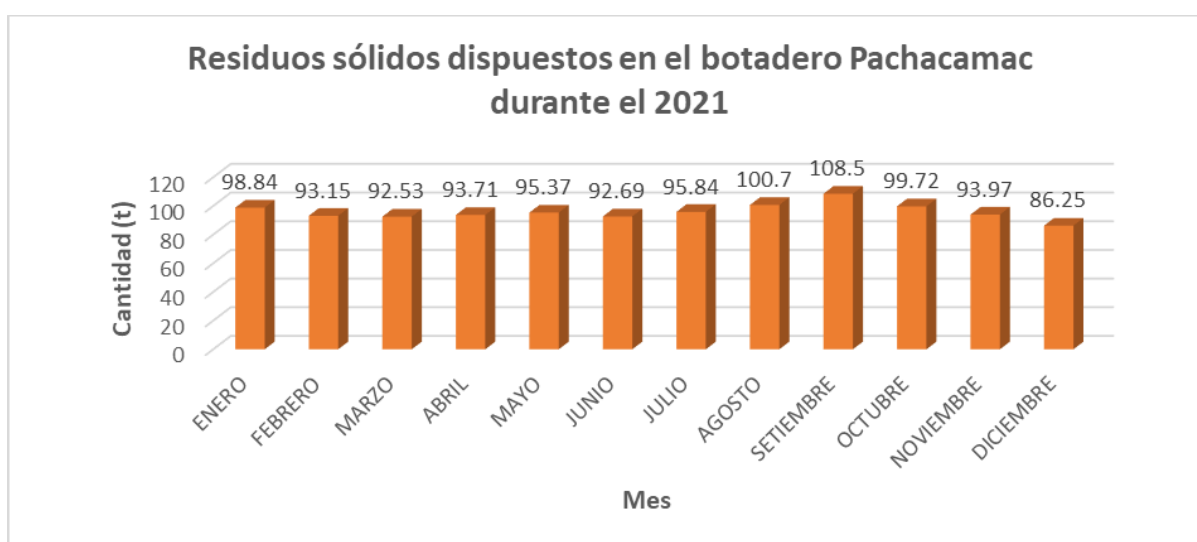


Figura 49. Residuos sólidos dispuestos en el botadero Pachacamac 2021

Según el gráfico 52 se puede observar que para el mes de enero se dispuso un total de 98.84 toneladas de residuos sólidos, para el mes de febrero se dispuso 93.15 toneladas, en el mes de marzo se dispuso 92.53 toneladas, en abril se dispuso 93.71 toneladas, en mayo se dispuso 95.37 toneladas, en el mes de junio se dispuso 92.69 toneladas, en julio se dispuso 95.84 toneladas, en agosto se dispuso 100.7 toneladas, en el mes de setiembre fue donde tuvo una mayor cantidad de residuos dispuesto con un total de 108.5 toneladas, en el mes de octubre se dispuso 99.72 toneladas, en el mes de noviembre se



dispuso 93.97 toneladas, y por último en el mes de diciembre se dispuso una cantidad de 86.25 toneladas.

#### Identificación de las actividades del botadero

Las actividades reconocidas por la operación del botadero municipal son las siguientes:

- Transporte de los residuos sólidos municipales
- Acopio y descarga de los residuos sólidos municipales
- Acumulación/permanencia de los residuos sólidos municipales
- Compactación de los residuos sólidos municipales, en donde colocan cobertura de tierra

También se agrega la quema de los residuos sólidos, puesto que, si bien esta acción no lo contempla la municipalidad de Canta como tratamiento de sus residuos sólidos, hay personas independientes que van a dejar y quemas sus residuos sin medir las consecuencias y que genera impacto ambiental.

ANEXO 9. DOCUMENTOS DE LA MUNICIPALIDAD

Solicitud 1. Autorización a la municipalidad de Canta para la extracción de muestras de suelo, agua y aire en el botadero de Pachacamac.



UNIDAD DE TRÁMITE DOCUMENTARIO Y ARCHIVO  
"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANTA	
Trámite Documentario	
13 MAYO 2022	
Expediente:	Nota: 10-26-01
1831/22	

SOLICITO: Autorización para la investigación y posterior toma de muestras de suelo, agua y aire en el botadero municipal "Pachacamac" de Canta

ALCALDE PROVINCIAL DE CANTA

YO, SOFIA INÉS CANCHAPOMA MAMANI; DNI: 71618743; DOMICILIADO (A) CALLE SANTA ROSA MZ B LOTE 2, DPTO LIMA; PROVINCIA LIMA; DISTRITO EL AGUSTINO

DETALLE DE LO SOLICITADO

Estoy realizando mi tesis de la universidad acerca del impacto ambiental de del botadero municipal de Canta y deseo que me brinden toda la información disponible así como su explicación del proceso que van realizando en la municipalidad acerca del manejo de los residuos sólidos y su disposición final, asimismo solicito autorización para poder movilizarme y extraer muestras para realizar análisis de suelo, aire y agua (de ser posible), todos estos datos serán recopilados y expuestos en mi trabajo de investigación.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS ADJUNTOS

COPIA DE DNI

POR LO EXPUESTO:

PIDO A UD. TENGA A BIEN ATENDER A MI SOLICITUD, POR SER DE JUSTICIA.

OBSERVACIONES:
.....
.....
.....
PLAZO PARA SUBSANAR TRES (03) DIAS (LEY N° 27444 DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL)

CANTA, 12 DE MAYO DEL 2022

FIRMA DEL SOLICITANTE

TELÉFONO: 927648436



Subgerencia de  
Servicio Público y  
Gestión Ambiental



Canta 13 de Mayo del 2022

**CARTA N° 00024-2022- S6SPYGA-KEBC/MPC**

Señor:

**SOFIA INES CANCHAPOMA MAMANI**

Presente.-

**Asunto: REMITO RESPUESTA**

Que se recibió el EXP. 001834-2022-TD/MPC del usuario **SOFIA INES CANCHAPOMA MAMANI** identificado con DNI N° 71618743 quien solicita permiso realizar el desarrollo de su tesis como estudiante de la universidad Cesar Vallejo en la carrera académica de ingeniería ambiental, con el fin de obtener el grado **ACADEMICO** de titulada en Ingeniería Ambiental.

Debido a ello se requiere información para marco descriptivo, metodológico, teórico, análisis y proceso de información y discusión de resultados al ser un proyecto de investigación cuantitativo mixto.

Se brinda las facilidades del caso dado a que al ser un trabajo de investigación que aportara en la mejora de la gestión integral de residuos sólidos, del mismo modo servirá como antecedentes para futuras investigaciones en la ciudad con importancia en la inscripción de la misma.

A fin de esperar su apoyo dejo a disposición los siguientes contactos para coordinación 979740872; correo [baldeonad2013@gmail.com](mailto:baldeonad2013@gmail.com).

Del mismo modo quedando en conformidad firma como recepción y compromiso.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANTA  
Kembayuel  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANTA  
CANTAS  
SERVICIO MUNICIPAL

Recibido conforme  
13 Mayo 2022 11:43

**JR. INDEPENDENCIA 308 - PLAZA DE ARMAS DE CANTA - TELF. 244-7011**

[www.municanta.gob.pe](http://www.municanta.gob.pe) e-mail: [municipalidadprovincialdecanta@gmail.com](mailto:municipalidadprovincialdecanta@gmail.com)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL BOTADERO MUNICIPAL DE CANTA Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LIMA - 2023", cuyo autor es CANCHAPOMA MAMANI SOFIA INES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 09 de Agosto del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO <b>DNI:</b> 01066653 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3536-881X	Firmado electrónicamente por: JJAVEN el 17-08- 2023 21:08:14

Código documento Trilce: TRI - 0646400