

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Gestión ambiental y su efectividad en el manejo
integral de residuos sólidos en el distrito de
Colquepata - Cusco 2023**

Yasse Ivan Jara Hualpa
Magali Rossi Rocca Mamani

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Cusco, 2025

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Jose Vladimír Cornejo Tueros
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 20 de Abril de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

GESTIÓN AMBIENTAL Y SU EFECTIVIDAD EN EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA - CUSCO 2023

Autores:

1. Yasse Ivan Jara Huallpa – EAP. Ingeniería Ambiental
2. Magali Rossi Rocca Mamani – EAP. Ingeniería Ambiental

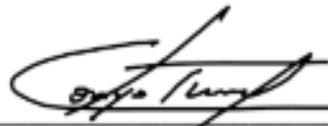
Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 20 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



Asesor de trabajo de investigación

ASESOR:

Dr. José Vladimir Cornejo Tueros

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos sabiduría, permitirnos realizar este trabajo de investigación y brindarnos soporte en los momentos difíciles y porque fue nuestro guía y nos dio fortaleza para poder seguir adelante.

En segundo lugar, agradecer a nuestros padres por su comprensión y estímulo constante, por el apoyo incondicional que nos brindaron a lo largo de nuestros estudios, por creer en nosotros, ser siempre el motor que impulsa nuestros sueños y esperanzas y estar siempre a nuestro lado en los días y noches más difíciles, además porque han sido nuestros mejores guías de vida.

Por último, agradecemos al Dr. José Vladimir Cornejo Tueros, por asesorarnos acertadamente en el proceso de esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz en nuestro camino y guiarnos en el desarrollo de este estudio.

A nuestros padres, quienes han sabido formarnos con buenos valores, principios y hábitos, lo cual nos ayudó a seguir adelante en los momentos más difíciles y por siempre haber estado con nosotros en cada paso de este viaje.

A todas aquellas personas que luchan por lograr sus sueños y se esfuerzan para alcanzarlos, pues entiende el verdadero significado de escribir su propia historia.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE GENERAL	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	15
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	15
1.1. Planteamiento y formulación del problema	15
1.1.1. Planteamiento del problema	15
1.1.2. Formulación del problema	16
1.2. Objetivos	17
1.2.1. Objetivo general	17
1.2.2. Objetivos específicos	17
1.3. Justificación e importancia	18
1.3.1. Justificación ambiental	18
1.3.2. Justificación metodológica	18
1.3.3. Justificación teórica	19
1.4. Hipótesis y variables	21
1.4.1. Hipótesis general	21
1.4.2. Hipótesis específicas	21
1.4.3. Variables	21
CAPÍTULO II	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes del Problema	24
2.1.1. Antecedentes internacionales	24
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.1.3. Antecedentes locales	28

2.2. Bases teóricas	30
2.2.1. Gestión ambiental	30
2.2.2. Gestión ambiental municipal	31
2.2.3. Dimensiones de la gestión ambiental	32
2.2.4. Residuos sólidos	34
2.2.5. Manejo de residuos sólidos.....	36
2.2.6. Segregación de residuos sólidos.....	37
2.2.7. Disposición de residuos sólidos.....	40
2.2.8. Clasificación de los residuos	42
2.2.9. Caracterización de residuos sólidos	46
CAPÍTULO III.....	49
METODOLOGÍA.....	49
3.1. Método, tipo y nivel de investigación.....	49
3.1.1. Métodos de investigación	49
3.1.2. Tipo de investigación.....	50
3.1.3. Nivel de investigación.....	50
3.2. Diseño de investigación.....	51
3.3. Población y muestra	51
3.3.1. Población	51
3.3.2. Muestra.....	51
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	52
3.4.1. Técnicas	52
3.4.2. Instrumentos	53
3.5. Metodología de la experimentación	54
3.5.1. Ubicación geográfica	54
3.5.2. Proceso investigativo en la obtención de los resultados.....	57
3.5.3. Etapas o fases del estudio	63
3.6. Procesamiento y análisis de datos	65
CAPÍTULO IV	66
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
4.1. Análisis de la investigación.....	66
4.1.1. Análisis de las encuestas aplicadas a la población.....	66
4.1.2. Percepción de la población	77

4.2. Resultados de la investigación	77
4.2.1. Grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental	77
4.2.2. Caracterización de los residuos sólidos	80
4.2.3. Plan de manejo de residuos sólidos	97
4.3. Discusión de resultados.....	110
CAPÍTULO V	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
5.1. Conclusiones.....	114
5.2. Recomendaciones.....	115
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	23
Tabla 2. Código de colores para los residuos del ámbito municipal	39
Tabla 3. Técnicas e instrumentos.....	53
Tabla 4. Número de muestras	81
Tabla 5. Número de muestras de contingencia	81
Tabla 6. Generación per cápita de residuos sólidos.....	83
Tabla 7. Cálculo de la desviación estándar.....	85
Tabla 8. Cálculo de la nueva desviación estándar y GPC a partir de 41 datos filtrados...	86
Tabla 9. Generación per cápita por estrato	88
Tabla 10. Cálculo de la densidad	90
Tabla 11. Generadores de residuos sólidos no domiciliarios.....	91
Tabla 12. Proyección de los residuos sólidos no domiciliarios 2023 - 2033.....	91
Tabla 13. Cálculo de la densidad para residuos no domiciliarios.....	92
Tabla 14. Cantidad de residuos.....	93
Tabla 15. Tipos de residuos	94
Tabla 16. Proyección de la población de Colquepata 2023 - 2033.....	96
Tabla 17. Proyección de la GPC de residuos sólidos domiciliarios 2023 - 2033	97
Tabla 18. Cantidad de personas para la gestión de residuos sólidos	101
Tabla 19. Plan de acción para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la municipalidad distrital de Colquepata	56
Figura 2. Ubicación del área de influencia del estudio	57
Figura 3. Edades de los entrevistados	66
Figura 4. Ubicación de residuos.....	67
Figura 5. Recipientes adecuados.....	68
Figura 6. Clasificación de los residuos	69
Figura 7. Conocimiento sobre reciclaje	70
Figura 8. Aplicación de reciclaje	70
Figura 9. Material reciclado.....	71
Figura 10. Disposición final.....	72
Figura 11. Percepción del servicio.....	73
Figura 12. Centro de acopio.....	74
Figura 13. Sensibilización ambiental	75
Figura 14. Participación en campañas de sensibilización	76
Figura 15. Conocimiento sobre compostaje.....	76
Figura 16. Fórmula para el cálculo del número de muestras	80
Figura 17. Fotografía que muestra entrega de bolsas negras	82
Figura 18. Cálculo de la densidad.....	89
Figura 19. Composición de los residuos sólidos.....	95
Figura 20. Organigrama de la Municipalidad de Colquepata	100
Figura 21. Camión para recolección de residuos sólidos.....	102
Figura 22. Ubicación de recipientes para residuos sólidos	102
Figura 23. Camión compactador de residuos sólidos descarga posterior	103
Figura 24. Botadero de residuos sólidos	104
Figura 25. Relleno sanitario referencial.....	105

RESUMEN

La investigación se enfoca en evaluar las estrategias existentes de gestión de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, examinando su efectividad, identificando posibles desafíos y proponiendo soluciones para optimizar la administración completa de los desechos sólidos. El estudio aborda aspectos clave como la recolección, segregación en la fuente, reciclaje, tratamiento, disposición final y su impacto en el medio ambiente local.

El presente estudio es cuantitativo, con un nivel de investigación descriptivo de tipo aplicado y con un diseño no experimental. La población estuvo compuesta por los 559 habitantes del distrito de Colquepata y una muestra probabilística de 118, a quienes se aplicaron encuestas para determinar su percepción en cuanto al manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Se estimó que la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios (GPC) es de 0.307 kg por habitante al día y una densidad de 169,69 kg por metro cúbico, mientras que los residuos sólidos no domiciliarios corresponden a un total de 198,50 kg/día que son generados, lo que equivale a 72,452 al año y una densidad de 173,73 kg por metro cúbico.

Palabras claves: residuos, disposición, recolección, gestión, percepción

ABSTRACT

The research focuses on evaluating the existing strategies for solid waste management in the populated area of Colquepata, examining their effectiveness, identifying potential challenges, and proposing solutions to enhance the comprehensive management of solid waste. The study addresses key aspects such as collection, source separation, recycling, treatment, final disposal, and their impact on the local environment.

This study is quantitative, with an applied research level of descriptive type and a non-experimental design. The population consisted of the 559 inhabitants of the populated area of Colquepata, with a probabilistic sample of 118 individuals who were surveyed to determine their perception regarding the management of household solid waste.

It was estimated that the per capita generation of household solid waste (GPC) is 0.307 kg per inhabitant per day and a density of 169.69 kg per cubic meter, while non-household solid waste corresponds to a total of 198.50 kg./day that are generated, which is equivalent to 72,452 per year and a density of 173.73 kg per cubic meter.

Keywords: waste, disposal, collection, management, perception

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el progreso de áreas urbanas y otras comunidades habitadas se enfrenta a una serie de problemas significativos. Entre ellos, se destaca el desarrollo caótico de las ciudades, el aumento en la cantidad de desperdicios sin aprovechar, la contaminación de recursos naturales y el deterioro en la cantidad y calidad de la agricultura, silvicultura y cría de animales. Estos retos han sido ignorados en gran medida, mayormente debido al incremento de habitantes en zonas urbanas, lo cual ha generado un mayor consumo de productos y servicios, y, en consecuencia, una mayor producción de residuos sólidos que no reciben una gestión apropiada.

Esta problemática no es ajena a nuestra región, especialmente en el distrito de Colquepata, ya que las actividades domiciliarias y comerciales generan residuos sólidos que no son manipulados de manera adecuada. Aunque parte de estos residuos son recogidos por el servicio de limpieza, terminan en un vertedero de la zona, sin tratamiento previo, lo que conlleva a problemas de contaminación, perjudicando la salud de los habitantes.

Considerando lo planteado, se propone este trabajo de investigación que consta de cinco capítulos. Los datos obtenidos del análisis y la descripción detallada han sido considerados para la formulación de un plan que busca gestionar de manera eficaz los residuos sólidos, junto con estrategias específicas que se alinean con los requisitos consolidados en el Decreto Legislativo N.º 1278 Ley de gestión integral de residuos sólidos y sus modificatorias.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

Según informa Organización de las Naciones Unidas (ONU), a nivel internacional y global se recolecta la cantidad de 11200 millones de toneladas de residuos sólidos cada año y la inadecuada gestión y disposición de estos provoca la contaminación del medio ambiente, tanto del suelo, aire, agua y los ecosistemas en relación. Frente a este problema, una de las soluciones iniciales es la minimización de los desechos sólidos para evitar su implicancia, la segunda opción es la recuperación y la aplicación de la economía circular (1). En este caso, lo generado por los residuos sólidos (RRSS) es una preocupación que se ha expandido a nivel global, provocado por el crecimiento exponencial de la población mundial y exceso de consumismo que se ha descontrolado en estos últimos años y crucialmente este problema va acompañado por la falta de sensibilización y concientización de la población.

En el contexto peruano, la regulación vigente sobre residuos sólidos se fundamenta en el Decreto Legislativo N° 1278, que constituye el marco normativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Esta legislación implementa una perspectiva holística para el tratamiento y administración eficiente de desechos, integrando consideraciones sanitarias, económicas y ambientales. Sus fundamentos

esenciales se centran en impulsar modelos de economía circular, potenciar la reutilización de materiales descartados y estimular prácticas de responsabilidad ecológica entre los ciudadanos, buscando crear conciencia sobre la importancia del manejo adecuado de residuos. El fundamental de este decreto es establecer un sistema de derechos y obligaciones que involucra a todos los sectores sociales, orientado a maximizar la eficiencia en el propósito de aprovechamiento de recursos y garantizar procedimientos apropiados en la gestión de residuos. La prioridad estratégica de esta política nacional es la prevención y minimización de la generación de desperdicios desde su origen, considerando este enfoque superior a cualquier alternativa posterior. (2)

En el ámbito del Cusco, el manejo inadecuado y la generación excesiva de desechos constituyen una problemática compleja cuya raíz principal puede identificarse en el incremento poblacional desordenado que experimenta la ciudad. Este crecimiento no planificado obstaculiza significativamente la implementación de sistemas eficientes para la gestión de desperdicios. Esta situación se agrava por las deficiencias en materia educativa y la escasa conciencia ambiental entre los habitantes, quienes generalmente carecen de hábitos para clasificar correctamente sus residuos. Más preocupante aún resulta la ausencia de una cultura orientada a disminuir el consumo de productos y materiales desechables, perpetuando así patrones de generación excesiva de residuos.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cómo es la gestión ambiental y su efectividad en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, Cusco- 2023?

1.1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental del Distrito de Colquepata, Cusco, 2023?
- ¿Qué características tienen los desechos sólidos municipales en el Distrito de Colquepata, Cusco, 2023?
- ¿Cuál es la propuesta del plan de manejo adecuado de los residuos sólidos municipales que contribuya a mejorar la gestión ambiental en el Distrito de Colquepata, Cusco, 2023?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la gestión ambiental y su efectividad en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, Cusco, 2023.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar el grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental del Distrito de Colquepata, Cusco, 2023.
- Realizar la caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito de Colquepata, Cusco, 2023.

- Proponer un plan para el manejo adecuado de residuos sólidos municipales para la mejora de la gestión ambiental en el Distrito de Colquepata, Cusco, 2023.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación ambiental

Según establece la normativa ambiental peruana, específicamente la Ley 28611 conocida como Ley General del Ambiente, su Artículo I reconoce que todos los ciudadanos poseen un derecho fundamental e irrenunciable a existir en un ambiente equilibrado, saludable y apropiado para su pleno desarrollo vital. Esta misma legislación impone a cada individuo la obligación de participar activamente en la administración eficaz de los recursos ambientales y en la protección del ecosistema y sus elementos constitutivos, con especial énfasis en salvar el bienestar sanitario tanto individual como comunitario, preservar la diversidad biológica, promover el aprovechamiento responsable de los recursos naturales y fomentar el progreso sostenible del territorio nacional (3). En este contexto normativo, el gobierno local de Colquepata asume la responsabilidad directa de implementar sistemas efectivos para la administración de desechos generados en su jurisdicción. Por consiguiente, el presente estudio investigativo se propone realizar una evaluación exhaustiva, identificar factores críticos y proponer estrategias óptimas para un plan integral de administración y manejo de residuos, partiendo de un diagnóstico realista de las condiciones actuales del distrito.

- **Justificación Metodológica Relevancia social**

La aplicación adecuada del buen enfoque de gestión de RRSS resulta crucial para el municipio, ya que conllevará beneficios directos para la sociedad al proporcionar el conocimiento esencial para su ejecución adecuada.

- **Implicancias prácticas**

La investigación busca aportar una solución a un problema específico y tiene como objetivo explorar y fomentar la reflexión y discusión académica sobre el tema, con la finalidad de ofrecer y generar nuevos conocimientos.

- **Utilidad metodológica**

En el estudio, se empleará el enfoque cuantitativo, asegurándose de que los resultados permanezcan inalterados. Se llevará a cabo un análisis estadístico exhaustivo de los resultados, interpretando y analizando cada uno de ellos de manera detallada.

- **Viabilidad o factibilidad**

Se obtendrán resultados a través de la implementación de instrumentos validados y confiables, diseñados para registrar información de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados. Estos instrumentos no solo cumplirán con nuestras necesidades de investigación, sino que también podrán ser utilizados en otras investigaciones similares.

1.3.2. Justificación teórica

El presente estudio aportará información valiosa sobre estrategias efectivas para la administración municipal de residuos, calculando en un análisis exhaustivo y la elaboración de marcos conceptuales pertinentes. Se han considerado diversos

instrumentos orientados a mejorar las condiciones de vida de los residentes del distrito, facilitando así que las autoridades locales implementen medidas que aseguren un entorno limpio y saludable, libre de contaminación por materiales descarte. La investigación se fundamenta en diversos postulados teóricos y estudios previos relacionados con la administración ambiental y el abordaje integral de la problemática de los desechos.

La normativa peruana, mediante la Ley 28611 (Ley General del Ambiente), reconoce en su primer artículo que todos los ciudadanos poseen un derecho inalienable a desarrollarse en un ambiente equilibrado y saludable que favorezca su pleno desarrollo, mientras establece simultáneamente la obligación de contribuir a la gestión ambiental efectiva y la protección ecosistémica, priorizando el bienestar sanitario individual y colectivo, la preservación de ecosistemas diversos, el uso responsable de recursos naturales y el desarrollo sostenible nacional (3). En este marco regulatorio, el gobierno municipal de Colquepata tiene la responsabilidad directa de implementar sistemas adecuados para el tratamiento de desechos. Por tanto, este trabajo investigativo busca realizar una evaluación metódica, identificar factores clave y proponer alternativas óptimas para un plan integral de gestión de residuos que responda a las condiciones específicas y reales del distrito.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis general

La gestión ambiental actualmente no cumple con un manejo integral de residuos sólidos ni políticas ambientales en el distrito de Colquepata, provincia de Paucartambo, Cusco-2023

1.4.2. Hipótesis específicas

- No existe la implementación, y adecuación de las normativas ambientales vigentes de la gestión ambiental en el distrito de Colquepata, Cusco – 2023.
- La caracterización de los residuos sólidos resultará en una generación promedio menor a 0.5 kg por habitante al día en el distrito de Colquepata, Cusco, para el año 2023.
- La introducción de programas educativos ambientales, campañas de sensibilización y la separación de residuos en su origen en el distrito de Colquepata, incrementará la participación de la comunidad en la gestión adecuada de los desechos sólidos, fomentando prácticas más sustentables.

1.4.3. Variables

1.4.3.1. Variable independiente

- Gestión ambiental en el distrito de Colquepata, Cusco

1.4.3.2. Variable dependiente

- Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos

1.4.3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1*Operacionalización de las variables*

TIPOS DE VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente	Gestión Ambiental en el Distrito de Colquepata	«Implica un proceso continuo de análisis, toma de decisiones, organización y control de actividades de desarrollo, así como la evaluación de los resultados para mejorar la formulación e implementación de políticas ambientales, entendidas estas como directrices que se fijan para alcanzar determinados fines respecto de la protección del ambiente». (4)	Ambiental	-Generación de residuos per cápita -Residuos convencionales gestionados -Contaminación por residuos sólidos. -Conservación paisajística	Cuantitativa	Ordinal
			Política	-Normativas y regulaciones ambientales -Políticas ambientales -Ordenanzas Municipales ambientales -Alianzas estratégicas interinstitucionales	Cualitativa	
			Social	-Nivel de educación -Cultura ambiental -Recuperación de área verdes -Nuevos parques -Calidad de vida	Cuantitativa/ cualitativa	
Variable Dependiente	Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos	«Reducción de fuentes y mitigación de peligros cuyo propósito es disminuir la cantidad total de residuos generados». (5)	Plan de manejo de residuos sólidos	. Caracterización de residuos . Disposición final . Cantidad de residuos domiciliarios recogidos al año . Cantidad de residuos no domiciliarios recogidos al año . Valorización y sensibilización . Densidad de residuos sólidos municipales al año	Cuantitativa	Ordinal

Fuente: Elaboración pro

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

La Tesis titulada «Planificación de una reforma de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza – 2020» (6), de la Universidad Nacional de Cuyo, en su objetivo plantea planificar una propuesta de mejora en la gestión de los residuos sólidos urbanos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, con base en alternativas disponibles, que sea factible de aplicar para la institución y que contribuya a la economía circular y al desarrollo sostenible de la misma. La metodología que utilizó en su tesis corresponde a investigación cuantitativa y de nivel descriptivo, para lo cual se incurrió en la recopilación de información en entrevistas al personal de administrativo de limpieza y estudiantes. La descripción de datos de la muestra se realizó mediante formularios y formatos para detallar los datos obtenidos en el campo de estudio. Los resultados de la investigación que se ejecutó a través de una encuesta a profesores, estudiantes y administradores proporcionaron la información sobre cantidad y composición generada de residuos sólidos con un 41 % de materia orgánica, 13 % de plásticos, 23 % papel y cartón, y 23 % otros. En cuanto a la caracterización cuantitativa se obtuvo una producción en promedio de RSU de la FCA 1.442,84 kg al mes, lo que significa que la generación que se precipita es de 0,096 kg/hab/día. Estos valores exceden significativamente los indicadores estándar de generación de

desechos per cápita. El estudio de caracterización realizado en la Universidad de Cuyo reveló que el 76.54% del peso total de residuos (tanto orgánicos como inorgánicos) tiene potencial de recuperación o valorización, por lo que se recomienda implementar la separación específica de materiales biodegradables para su procesamiento mediante compostaje selectivo.

La Tesis titulada «Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Feria Libre del cantón Arenillas provincia de El Oro» (7), de la Universidad Politécnica Salesiana, tuvo por objetivo hacer una propuesta efectiva de manejo de RR. SS. en la feria libre del cantón Arenillas en la provincia de El Oro. Para ello, empleó la metodología de diseño basado en revisión bibliográfica e investigación experimental en campo, a través de un instrumento de recopilación de datos, formulario de encuestas, horarios de recolección, rutas de traslado de residuos sólidos, horarios de atención del mercado y los puestos de venta, con el objeto de estudio en el mercado provincial Feria Libre La muestra estuvo conformada por treinta y tres tiendas de frutas y verduras, quince tiendas de carniceros, doce tiendas de mariscos, cinco locales de arriendo, dos tiendas de abarrotes, dos tiendas de plantas medicinales, una tienda de plásticos, un comedor y una tienda de prenda. Los resultados registraron una acumulación total de residuos sólidos en el mercado de Feria Libre de 262.58 kg por día y una acumulación mensual de 7877.4 kg, generándose un total de 95841.7 kg acumulados por año. Se concluyó que la sección de frutas y verduras es la que genera más cantidad de residuos con 79.5 %, seguido por la sección de mariscos con 8 %, sección de abarrotes con 5 % y la sección de prendas con 0.5 %. En cuanto a la generación según composición de los residuos sólidos dentro del mercado Feria Libre, se tiene el 85 % de residuos orgánicos valorizables 14 % de

residuos inorgánicos y tan solo el 1 % de residuos no reciclables y la producción total de los residuos sólidos en tal lugar es de 181594.8 kg por año.

2.1.2. Antecedentes nacionales

La tesis «Manejo de residuos sólidos municipales en la Universidad Peruana Unión campus Lima» (8), de la Universidad Peruana Unión, tuvo como propósito determinar la gestión actual de los desechos sólidos en las instalaciones de la UPU y cumplir con la normativa nacional sobre la gestión integral de los residuos sólidos (D. L. n.º1278 y su modificación, D. L. n.º1501 del año 2019). El enfoque metodológico adoptado fue de tipo cuantitativo descriptivo-analítico, utilizando un diseño de investigación no experimental de corte transversal, sin manipulación de variables. Este estudio se centró en la población relacionada con la generación de desechos sólidos en la universidad, como un elemento crucial de gestión ambiental y sostenibilidad. Los instrumentos empleados para recopilar datos incluyeron encuestas estructuradas, programas de capacitación y la revisión de la normativa de desechos sólidos. Los resultados revelaron que la suma total de desechos sólidos generados en la universidad durante un periodo de 7 días fue de 2834.01 kg, con un 39.62 % depositado en tachos, un 28.30 % en contenedores y un 30.19 % dispuesto en bolsas. En promedio, la generación de desechos sólidos por persona fue de 0.055 kg/día en el año 2019. En términos de la composición de estos desechos el 45.56 % correspondió a residuos no aprovechables; el 29.96 %, a residuos no identificables y el 24.48 %, a residuos orgánicos. En conclusión, al evaluar la generación de desechos sólidos, se identificó que el área del comedor es la principal generadora, representando el 76.30 % de los desechos inorgánicos. Entre los desechos aprovechables, se destacaron el papel, cartón y vidrio, mientras que en los no aprovechables se encontraron elementos como bolsas, tecnopor y

residuos sanitarios, alcanzando un 27.03 %. Respecto a los estudiantes, el 70 % considera que se dispone adecuadamente de sus desechos sólidos.

La tesis «Evaluación de la gestión del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos urbanos en la Municipalidad Provincial de Puno gestión 2019 - 2020» (9) de la Universidad Privada San Carlos, se realizó con el propósito de evaluar la eficacia del programa de segregación y su cumplimiento con los objetivos ambientales y de sostenibilidad en la gestión 2019-2020 de la Municipalidad Provincial de Puno. Se empleó una metodología que combinó enfoques cuantitativos y cualitativos, utilizando el método inductivo-deductivo y adoptando un enfoque descriptivo. La población se centró en un conjunto de 118 trabajadores de la Gerencia de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GGIRS) en el distrito y la región de Puno. La muestra, determinada mediante cálculos matemáticos, consistió en 108 empleados municipales. Entre los medios empleados para reunir información se incluyeron cuestionarios, notas escritas y dispositivos electrónicos. Los resultados obtenidos a partir de encuestas indican que solo el 36 % de la población estudiada lleva a cabo un manejo adecuado en la custodia de desechos. Además, se observó una deficiencia en la recolección de estos residuos por parte de la municipalidad, ejecutando únicamente el 16 % de las operaciones necesarias para el 60 % de la población. A pesar de mejoras en la gestión de residuos sólidos gracias al despliegue de campañas de segregación, se identificó la necesidad urgente de la municipalidad de Puno de establecer un cronograma y adoptar nuevos métodos para mejorar la gestión de estos residuos, alineándose con la normativa sobre manejo integral de residuos sólidos. En resumen, el programa de segregación en la fuente alcanza al 60 % de la población que recibe el servicio, mientras que solo el 36 % de los

habitantes segrega residuos en sus hogares. Respecto a la influencia socioeconómica, sociocultural y socio ambiental, no se observaron brechas significativas, ya que el 83 % de la población tiene conocimientos relacionados con los residuos sólidos.

2.1.3. Antecedentes locales

En la tesis titulada «Diagnóstico y propuesta del plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata del distrito de Colquepata» (10), de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), con el propósito de desarrollar un plan eficiente de gestión ambiental de RR. SS. en el poblado de Colquepata, se utilizó una metodología de tipo descriptivo-evaluativo. La unidad de análisis bajo investigación se centró en la gestión de RR. SS., mientras que la muestra consistió en 50 kg de desechos sólidos recopilados para su estudio, provenientes de 245 viviendas, con encuestas dirigidas a la organización JASS (Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento). Para la recolección de datos se emplearon materiales y equipos para entrevistas, encuestas, información gubernamental relacionada con el tema y fichas de campo para describir los datos. Los resultados indicaron una generación total per cápita de residuos sólidos de 373 kg/hab/día, equivalente a 0.555 ton/día, con una alta generación de residuos domésticos de 0.312 ton/día. Respecto a la densidad, se registró una de tipo compactado de 76.494 kg/m³. La composición de estos residuos mostró que el 40.1 % correspondía a desechos de alimentos, seguido por un 34.86 % de papel en general. Estos residuos se depositan principalmente en costales y bolsas, representando el 44 % del total. Según las encuestas realizadas, el 50 % de los encuestados afirma que para reducir el deterioro del medio ambiente por residuos sólidos es fundamental utilizar bolsas

y telas al comprar, y el 72 % está dispuesto a reciclar en sus hogares. En resumen, se observó una generación per cápita de residuos sólidos de 0.373 kg/hab/día en el centro poblado de Colquepata, con una densidad registrada de 76.494 kg/m³. La constitución de los residuos muestra que el 40.1 % son desechos de alimentos, y el 48.21 % se beneficia del servicio de recogida de desechos, mientras que el 51.79 % no cuenta con este servicio.

La tesis titulada «Gestión municipal y su relación con la sostenibilidad del manejo de residuos sólidos en el distrito de Ollantaytambo periodo 2013- 2017» (11) de la UNSAAC, con la finalidad de identificar la relación entre la gestión municipal y la sostenibilidad en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Ollantaytambo, utilizó una metodología aplicada de nivel descriptivo-aplicativo, donde se manipularon variables para medir su interconexión. La población urbana consta de 3532 habitantes distribuidos en 997 viviendas, mientras que la población rural abarca 6633 habitantes. El estudio se focalizó en el ámbito de la población urbana, donde se brinda el servicio de saneamiento urbano. La muestra representativa de esta población fue de 100 habitantes. Los instrumentos empleados para recopilar datos incluyeron entrevistas, encuestas a trabajadores y funcionarios públicos, así como información secundaria proveniente de informes y estadísticas gubernamentales. Los resultados obtenidos revelaron que el 71 % de los encuestados había percibido una forma de educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos, y un 63 % manifestó su conformidad con el servicio de limpieza pública proporcionado por la municipalidad. Solo un 4 % consideró que dicho manejo era deficiente. La conformación de los residuos indicó que los desechos de comida y vegetales representan el 47 % de la generación total, y el 91 % de las personas no segregan sus residuos. En resumen, se confirmó, según

los resultados obtenidos, una relación significativa entre la gestión municipal y la sostenibilidad en el manejo de residuos sólidos, con un valor de significancia de $p=0.665$. Esto se debe al presupuesto asignado y al aumento del 1.71 % en la producción de residuos sólidos en 2017, con un incremento del 0.45 % en residuos domésticos en comparación con la capacidad de manejo de residuos sólidos de la municipalidad. Sin embargo, la sostenibilidad mostró una correlación débil y positiva ($R = 0.040$), indicando una relación no significativa debido a la falta de un adecuado manejo en la recolección en la fuente.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Gestión ambiental

La gestión ambiental se define como un sistema que incorpora procesos para resumir, monitorear, informar, desarrollar y ejecutar políticas ambientales cuyo objetivo es garantizar el estado saludable de nuestro planeta para las generaciones futuras (12).

En otras palabras, la gestión ambiental se concibe como un sistema organizado que involucra una serie de elementos interconectados, como políticas, procedimientos y prácticas, diseñado para abordar las preocupaciones ambientales. Lo que implica recopilar datos, realizar seguimientos y comunicar información relevante sobre el estado del medio ambiente y las acciones tomadas para protegerlo.

Nuestro país ha establecido un mecanismo integral de administración ecológica, compuesto por un conjunto articulado de lineamientos, fundamentos, regulaciones, metodologías, herramientas técnicas e instrumentos operativos que estructuran y delimitan las competencias y obligaciones ambientales que

corresponden a las instituciones estatales. El objetivo primordial de este sistema es facilitar la materialización de las directrices establecidas en la Política Nacional del Ambiente, con particular énfasis en la administración de la riqueza biológica, la respuesta ante modificaciones climáticas y la gestión edafológica. Este esquema organizativo se encarga de coordinar y normalizar las intervenciones relacionadas con el entorno natural, garantizando el cumplimiento de parámetros y protocolos esenciales para una administración eficiente de los materiales descartados. Cabe destacar que este marco operativo se somete a revisiones y modificaciones periódicas para responder adecuadamente a los requerimientos emergentes ya las nuevas disposiciones ambientales que entren en vigencia (13).

2.2.2. Gestión ambiental municipal

Gestión ambiental municipal (14) «es un proceso continuo que se fundamenta en lograr la articulación interinstitucional y comunitaria en torno a una visión compartida sobre el tipo de relación entre el ser humano y la naturaleza, que moldee los cursos de acción para el desarrollo sostenible». Según el autor presenta las siguientes fases:

Planificación. Implica una participación activa de los diversos actores del municipio, así como de instancias locales y nacionales. Esta etapa se fundamenta en la caracterización detallada y la recopilación de información complementaria. El producto final es el Plan de Gestión consensuado que define las prioridades y establece un sistema de seguimiento para evaluar la efectividad de las acciones en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Administración. la ejecución del plan se lleva a cabo por los funcionarios responsables. Es crucial que las municipalidades ejerzan influencia en la

designación de los líderes de las Comisarías de Policía, ya que esto es fundamental para facilitar el cumplimiento de las ordenanzas municipales. La estrecha colaboración entre ambas instancias es esencial para garantizar una implementación efectiva y armoniosa de las políticas municipales.

2.2.3. Dimensiones de la gestión ambiental

Los aspectos clave del estudio se enfocan en la política, los servicios sociales y la dimensión económica, elementos esenciales para comprender y evaluar diversos aspectos dentro de una sociedad o comunidad. A continuación, se analiza en detalle cada una de estas áreas:

Política ambiental: Se orienta hacia la provisión de beneficios públicos para los residentes locales. Es crucial reconocer que todas las personas a nivel mundial dependen integralmente de los ecosistemas terrestres y de los servicios que estos ofrecen, tales como alimentos, agua, regulación del clima y apreciación estética. La preservación y gestión responsable de nuestro entorno se convierte, así, en un compromiso fundamental para asegurar el bienestar colectivo y la sostenibilidad de los recursos naturales indispensables para la vida en el planeta. (15)

De acuerdo con lo mencionado, los beneficios de interés público provenientes de los ecosistemas, comúnmente denominados como "servicios eco sistémicos", son cruciales para la subsistencia y el bienestar de la humanidad a nivel global. Estos ecosistemas ofrecen una amplia gama de alimentos esenciales para la nutrición y la seguridad alimentaria de la población mundial. Además, los cuerpos de agua naturales, como ríos y lagos, suministran agua potable y respaldan actividades económicas como la agricultura y la generación de energía hidroeléctrica. Asimismo, los ecosistemas tienen un impacto en el clima global al absorber

dióxido de carbono (CO₂) y liberar oxígeno (O₂) a través del proceso de fotosíntesis.

Por otra parte, los ecosistemas naturales proporcionan espacios para actividades recreativas, turismo y disfrute estético. La belleza natural, representada por paisajes pintorescos, playas, parques nacionales y zonas protegidas, atrae a personas de todas partes, contribuyendo así al bienestar emocional y espiritual de las personas.

En tal sentido, los efectos del cambio climático están afectando al Perú, especialmente en forma de inundaciones en el norte del país y en la misma capital, Lima, hechos que ocurrieron durante los meses de febrero y marzo del 2023. De la misma forma, los eventos climáticos extremos, como las inundaciones, son una de las consecuencias más visibles y preocupantes del cambio climático en todo el mundo.

Además, el incremento de la temperatura puede ser especialmente devastador en las regiones del país que ya son vulnerables debido a su geografía, ecología o economía. Por este motivo, se han tomado medidas en los últimos años y han fortalecido su fuerza política en la región como líder en la lucha contra los efectos del cambio climático.

Servicios sociales: Se definen como «las funciones que realiza el estado representado en sus diferentes instituciones públicas que se encargan de las asistencias y evitar situaciones de marginación y exclusión social». Según el autor, los servicios sociales son los diversos servicios técnicos que prestan las entidades públicas, como es el caso de las municipalidades que, mediante la implementación de viveros en los centros educativos, mejoran la calidad de vida de los estudiantes.

Al mismo tiempo, debemos señalar los arbitrios municipales que también son servicios sociales, es el caso de la recuperación o creación de áreas verdes en los espacios públicos cercanos a los vecinos que también buscan elevar su calidad de vida (16).

2.2.4. Residuos sólidos

A lo largo del tiempo, se han elaborado y divulgado diversos documentos que proporcionan definiciones y marcos conceptuales sobre los materiales de descarte. Estas conceptualizaciones evolucionan y se adaptan conforme se profundiza en la comprensión de la naturaleza y problemáticas asociadas a estos elementos. Se ha establecido que constituyen “aquellas sustancias o productos en estado sólido que ya no se necesitan, pero con potencial de reaprovechamiento, proceso que se detallará posteriormente, siendo fundamental conocer sus diferentes tipologías” (17).

En este contexto, los materiales residuales comprenden elementos sólidos descartados por grupos sociales o entidades. Estos abarcan diversos objetos y sustancias que han perdido su funcionalidad original y consecuentemente se catalogan como desechos. Su clasificación varía según procedencia, composición y nivel de peligrosidad, incluyendo categorías como domiciliarios, comerciales, industriales, peligrosos y escombros de construcción.

Además, la caracterización de estos materiales puede incorporar aspectos relacionados con su administración, a abarcar procesos de acopio, traslado, almacenaje, procesamiento, reciclaje, aprovechamiento energético y disposición final.

El FONAM establece que se consideran materiales residuales todos aquellos elementos, sustancias o componentes generados tras el consumo o uso de bienes y servicios, de los cuales el propietario se desprende o tiene intención de hacerlo. Su gestión debe priorizar la valorización y, como última alternativa, su disposición final, cumpliendo normativas nacionales y evaluando implicaciones sanitarias y ecológicas. (18)

Esta conceptualización integra los aspectos fundamentales para identificar y comprender estos materiales en el contexto de su administración. Resulta esencial reconocer que se originan del consumo o utilización de bienes y servicios, involucrando múltiples elementos que las personas generan cotidianamente. Por tanto, es imperativo priorizar su valorización mediante alternativas como reciclaje, reutilización o recuperación energética, antes de contemplar su eliminación definitiva.

En complemento, el Decreto Legislativo 1278 sobre gestión integral de estos materiales los define como elementos en estado sólido o semisólido que requieren ser desechados por quien los géneros, conforme a regulaciones nacionales, debido a potenciales riesgos sanitarios y ambientales. Su administración incluye procesos como minimización, segregación en origen, aprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final. (19)

Esta Ley es fundamental para establecer un marco legal y regulatorio que rija la gestión de residuos sólidos en el país. Además, proporciona una definición que establece que los residuos sólidos pueden tomar diversas formas físicas, lo que incluye sólidos rígidos y semisólidos, lo que refleja la diversidad de materiales

que pueden considerarse residuos sólidos. De igual manera, aborda una serie de operaciones o procesos de gestión, como la reducción de residuos, separación en origen, aprovechamiento y almacenamiento, que deben tenerse en cuenta al gestionar desechos sólidos para una administración integral y sostenible de estos residuos.

2.2.5. Manejo de residuos sólidos

Toda operación técnica relacionada con desechos sólidos, que englobe su manipulación o cualquier procedimiento técnico-operativo desde su origen hasta su destino final.

La administración de materiales residuales abarca diversos procedimientos: a) Limpieza y barrido de espacios públicos b) Clasificación c) Acumulación temporal d) Acopio e) Utilización productiva f) Movilización g) Estaciones intermedias h) Procesamiento i) Disposición final

El marco normativo establecido en el Decreto Legislativo 1278, conocido como Ley de Gestión Integral de residuos sólidos, determina obligaciones, facultades, atribuciones y compromisos vinculados al aprovechamiento de materiales, procesamiento, rehabilitación de terrenos y estrategias para evitar la disposición definitiva de elementos descartados. Esta regulación comprende todas las actividades, procedimientos y operaciones relacionadas con la administración y manejo de estos materiales, desde su generación hasta su eliminación definitiva, contemplando diversas fuentes productoras en los sectores productivos, sociales y demográficos.

Los servicios de manejo pueden ser ejecutados directamente por entidades municipales distritales y provinciales, así como por organizaciones operadoras

especializadas (EO-RS). Las actividades comerciales relacionadas deben ser conducidas por empresas comercializadoras autorizadas (EC-RS), según lo establecido en el artículo 61 del Reglamento correspondiente. En cualquier caso, la prestación del servicio debe cumplir con requisitos esenciales de periodicidad, alcance y estándares determinados por la autoridad correspondiente. (20).

En este contexto, la recuperación y procesamiento de materiales residuales urbanos constituyen prácticas fundamentales para la protección ambiental. La disminución del volumen de desechos destinados a vertederos no controlados puede mejorar considerablemente las condiciones ecológicas y fomentar hábitos más saludables. (21)

Por consiguiente, la recuperación y tratamiento de estos materiales representan acciones esenciales para salvar el entorno natural. Al minimizar la cantidad de residuos depositados en vertederos abiertos, se contribuye significativamente a la conservación eco sistémica. Esto responde a que dichos depósitos no controlados resultan perjudiciales para el ambiente debido a la contaminación e impactos negativos que generan. Una gestión optimizada reduce la contaminación y los riesgos sanitarios para la población. Además, al disminuir los volúmenes destinados a vertederos, se favorece la preservación de recursos naturales y se impulsa un modelo de vida más sostenible.

2.2.6. Segregación de residuos sólidos

Segregar es separar y para ello los residuos orgánicos deben separarse de los inorgánicos, y a su vez, entre los inorgánicos separar el cartón del plástico y vidrios. En el caso de los residuos peligrosos, es importante almacenarlos

separados y comunicar o poner avisos en las bolsas en los que estén, para reducir su peligrosidad. (22)

En resumen, se enfatiza la importancia de la separación de los residuos, destacando la necesidad de segregar los orgánicos de los inorgánicos y dentro de estos últimos, identificar específicamente el cartón, el plástico y el vidrio. Del mismo modo, se resalta la relevancia de separar y etiquetar adecuadamente los residuos peligrosos, como una medida crucial para gestionar de forma más segura y eficaz los desechos, reduciendo así los riesgos ambientales y de salud.

Además, se hace hincapié en la separación de los residuos peligrosos y la necesidad de almacenarlos por separado. También se menciona la importancia de comunicar o etiquetar las bolsas que contienen estos residuos peligrosos para reducir los riesgos asociados con su manejo. En resumen, la declaración aboga por una adecuada segregación de residuos como una medida importante para gestionar de manera más segura y eficiente los desechos y reducir los riesgos ambientales y de salud.

En Perú, el Ministerio del Ambiente (MINAM) ha implementado un programa de Segregación en Origen y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en hogares urbanos desde el año 2011. El propósito fundamental de esta iniciativa a nivel nacional es reducir la cantidad y el riesgo de los desechos sólidos mal gestionados. Asimismo, busca promover una cadena formal de reciclaje para fomentar la conciencia ambiental en la población. Este programa marca un avance importante hacia una gestión más sostenible de los desechos sólidos y el impulso de prácticas más respetuosas con el medio ambiente. Se han establecido códigos

de colores para los contenedores de residuos sólidos, los cuales deben ser usados en instituciones o áreas de uso público, según se detalla a continuación (22):

Tabla 2

Código de colores para los residuos del ámbito municipal

RESIDUOS DEL ÁMBITO MUNICIPAL		
TIPO DE RESIDUO	COLOR	EJEMPLOS DE RESIDUOS
Aprovechables	Verde	Papel y carton
		Vidrio
		Plástico
		Textiles
		Madera
		Cuero
		Empaques compuestos (tetrabrik)
		Metales (latas, entre otros)
No aprovechables	Negro	Papel encerado, metalizado
		Cerámicos
		Colillas de cigarro
		Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Orgánicos	Marrón	Restos de alimentos
		Restos de poda
		Hojarasca
Peligrosos	Rojo	Pilas
		Lámparas y luminarias
		Medicinas vencidas
		Empaques de plaguicidas
		Otros

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 900.058 2019 (2)

Hasta el año 2015, un total de 210 municipios en toda la nación se unieron al programa, logrando una reducción notable en la contaminación ambiental. Este compromiso ha tenido un efecto directo en la mejora de la calidad de vida y la educación ambiental de la población. Asimismo, ha generado nuevas oportunidades de empleo formal. El programa impone la obligación de separar los

residuos desde su origen, facilitando su identificación para permitir su reutilización por parte del mismo generador o, en su ausencia, su correcta disposición. Esta práctica no solo es realizada por quien genera los residuos, sino también por otros participantes en la gestión de residuos sólidos. La implementación de estas medidas contribuye significativamente a una gestión responsable de los residuos y al fomento del desarrollo sostenible en el país. (19)

De hecho, esta acción ha generado mejoras tanto en el bienestar de la población como en la conciencia ambiental. Asimismo, ha propiciado la aparición de empleos formales adicionales. Se destaca la relevancia de separar los residuos desde su origen, dado que facilita la identificación de los materiales para una eventual reutilización por parte del mismo generador o, en ausencia de esta opción, su correcta eliminación.

La clasificación de los materiales descartados es ejecutada tanto por los productores primarios de estos elementos como por diversos participantes integrados en el proceso administrativo de manejo de desechos. En síntesis, el informe destaca los efectos favorables de una iniciativa que impulsa la administración responsable de materiales residuales y sus ventajas en los ámbitos ecológico, social y económico

2.2.7. Disposición de residuos sólidos

Las opciones de desecho para los residuos sólidos pueden ser las siguientes (23):

- ✓ Disposición en un relleno sanitario: Esta técnica implica en acumular y compactar los residuos en el suelo, utilizándose principalmente para gestionar desechos peligrosos.

- ✓ Incineración: Se trata de un proceso en el cual la basura es quemada a altas temperaturas en una planta específica para ello. Sin embargo, un inconveniente de este método es que genera cenizas, desechos inertes y gases potencialmente dañinos para la salud humana, debido a su toxicidad.
- ✓ La separación y aprovechamiento: Es un enfoque que involucra la clasificación de los residuos sólidos en su lugar de origen, seguido de la implementación de métodos y técnicas para recuperar estos materiales y facilitar su reutilización en su función original o en una similar. Este enfoque busca maximizar el valor de los desechos sólidos al evitar su disposición final y promover su reintegración en la cadena productiva. Al separar los residuos en diferentes categorías, como papel, plástico, vidrio y metales, se facilita su posterior procesamiento y transformación en nuevos productos, contribuyendo así a la reducción de la demanda de recursos naturales y aliviar la presión sobre el medio ambiente.

En el contexto de Perú, la administración del manejo final de los residuos sólidos presenta deficiencias significativas. Esta fase del proceso integral es la que más impacto adverso genera, tanto desde una perspectiva sanitaria como ambiental. Únicamente el 23 % de los desechos municipales recolectados (equivalente al 17 % del total generado) se dirige a 21 rellenos sanitarios, mientras que un 24 % adicional se lleva a rellenos controlados. El remanente de los residuos se desecha en vertederos al aire libre, se deposita en cursos de agua o se quema directamente.

La diferencia en la manera en que se eliminan los residuos finales es clara en las áreas urbanas más grandes, donde más del 60 % de los desechos sólidos se lleva a cabo (24).

2.2.8. Clasificación de los residuos

Conforme a la normativa sobre Administración Integral de Materiales Descartes, ratificada específicamente mediante el decreto legislativo 1278 en territorio peruano, se establece una tipología de estos elementos residuales basada en dos criterios principales: la entidad responsable de su administración y la naturaleza del tratamiento que requieren.

Respecto a la institución facultada para su gestión:

- Materiales de competencia municipal: Generados en viviendas y áreas comunitarias.
- Materiales de competencia no municipal: Derivados de procesos extractivos, manufactureros o prestacionales.

En cuanto al tratamiento que precisan:

- Materiales no peligrosos: No representan un riesgo significativo para el bienestar poblacional o el ecosistema debido a su composición y potenciales métodos de procesamiento.
- Materiales peligrosos: Constituyen una amenaza considerable para la salud pública o el entorno natural, debido a sus propiedades o manipulación, posiblemente por contener elementos contaminantes, lo que exigen procedimientos especializados.

El Centro Huamán Poma de Ayala, desde su perspectiva, implementa un sistema clasificadorio alternativo.

Por el tipo de generador:

- Domiciliario
- Comercial
- Hospitalario
- Industrial

Por el riesgo que representan:

- Peligroso
- No peligroso

Por su composición química:

- Orgánico
- Inorgánico

Según la gestión que se realiza:

- Municipal
- No municipal

Esta clasificación múltiple permite abordar los residuos desde diversas perspectivas, facilitando así su manejo adecuado y promoviendo prácticas más efectivas en la gestión de residuos sólidos. (20)

La tipificación de materiales descartados resulta fundamental para una gestión consciente y eficaz de estos elementos. Los distintos esquemas clasificatorios permiten identificar la naturaleza constitutiva de los residuos y desarrollar metodologías adecuadas para su administración. Además, facilitan la estructuración racional y segura de los procesos de acopio, traslado, procesamiento y confinamiento final de los desechos, tomando en consideración sus características específicas y los potenciales peligros que puedan implicar.

A) Por su origen

Residuos domiciliarios. También conocidos como basura, desperdicios, desechos o residuos domésticos, son aquellos que se generan como resultado

de las actividades cotidianas en los hogares y viviendas. Estos residuos son una parte común de la vida diaria y pueden incluir una amplia variedad de materiales, como: residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos domésticos, electrónicos, entre otros.

Residuos comerciales. Se trata de los residuos producidos durante la realización de actividades comerciales de bienes y servicios. Están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, latas, entre otros similares. (19). En concordancia con la definición anterior, se puede decir que los residuos comerciales son aquellos que se generan como resultado de las actividades comerciales relacionadas con la producción y venta de bienes y servicios. Estos residuos provienen de tiendas, restaurantes, oficinas, empresas manufactureras y otras actividades económicas comerciales.

B) Por su peligrosidad

Residuos peligrosos y no peligrosos. Los desechos sólidos peligrosos son aquellos que, debido a sus propiedades o la forma en que se manejan, conllevan un riesgo considerable para la salud humana o el medio ambiente. De conformidad con el Decreto Legislativo n.º 1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Perú, se consideran peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. Así, por ejemplo, se consideran como residuos sólidos peligrosos los lodos de los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, salvo que el generador demuestre lo contrario, Por otra parte, se consideran no peligrosos aquellos residuos que por sus

características o el manejo al que son sometidos no representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente.

C) Según su gestión

Residuos de gestión municipal. Se derivan de las operaciones comerciales vinculadas a la manufactura y comercialización de bienes y servicios. Estos desechos se originan en establecimientos comerciales, restaurantes, espacios de oficina, fábricas y otras actividades económicas similares. Por lo general, los desechos comerciales están compuestos principalmente por elementos como papel, plásticos, envases de distintos tipos, latas y materiales semejantes.

Residuos de gestión no municipal. Son los residuos originados en procesos o actividades que no se encuentran bajo el control o la jurisdicción de las autoridades locales. Esto implica que tales residuos no están gestionados ni dispuestos por los servicios municipales de manejo de desechos. En su lugar, su manejo y disposición final generalmente son responsabilidad de empresas operadoras (EO-RS) y suelen terminar en vertederos controlados.

D) Por su naturaleza

Orgánicos. Los residuos de origen biológico o residuos orgánicos, son materiales que provienen de fuentes biológicas, como plantas y animales, y tienen la capacidad de descomponerse de forma natural con el paso del tiempo. Estos residuos incluyen restos de alimentos, recortes de jardín, residuos de papel y cartón, entre otros. Debido a su composición orgánica, estos materiales son biodegradables y pueden ser procesados mediante métodos como el compostaje o la digestión anaeróbica para convertirse en nutrientes y fertilizantes naturales. La gestión adecuada de los residuos de origen biológico es fundamental para promover la sostenibilidad y reducir la cantidad de

desechos que se envían a los vertederos. Estos residuos son ricos en materia orgánica y, cuando se descomponen, generan gases como (CO₂) y metano (CH₄), así como lixiviados. A través de un tratamiento adecuado para su reciclaje, pueden utilizarse en forma de compost, abono o humus.

Inorgánicos. - Los residuos inorgánicos materiales que tienen su origen en minerales o son producidos industrialmente y no se degradan fácilmente debido a su naturaleza no biodegradable. Algunos ejemplos comunes incluyen papel, plástico, vidrio, metal y cartón. Los residuos inorgánicos pueden ser reaprovechados y reciclados mediante procesos de reciclaje para reducir la cantidad de materiales que se envían a vertederos y minimizar su impacto.

2.2.9. Caracterización de residuos sólidos

«La identificación detallada de los materiales descartados constituye una fase esencial en su administración eficiente, pues busca determinar orígenes, cantidades y fluctuaciones temporales, además de evaluar la composición y calidad de estos elementos».(25)

Esta caracterización minuciosa representa un paso crucial para el manejo adecuado, ya que permite identificar procedencias, volúmenes generados y sus variaciones cronológicas. Asimismo, incluye la evaluación compositiva y la estimación de producción por habitante.

Para establecer el volumen y naturaleza de los desechos generados por un sector determinado (institucional, doméstico, industrial), se requiere un proceso de medición precisa. Mediante este enfoque se puede determinar la proporción de componentes como materia orgánica, papel, vidrio o residuos electrónicos producidos en una localidad específica. Esta información servirá como referencia

para proyectar incrementos futuros y analizar características físico-químicas y biológicas, fundamentales para decisiones sobre reutilización, tratamiento y disposición final.

La administración de materiales residuales ha adquirido relevancia nacional frente a diversas preocupaciones ambientales. El concepto "manejo integral" abarca todos los procedimientos desde el origen hasta la disposición final, buscando minimizar los impactos ambientales, conservar los recursos y promover la sostenibilidad mediante esfuerzos coordinados en todas las fases.

El monitoreo constante de la generación de desechos constituye una herramienta valiosa para optimizar la gestión y avanzar hacia prácticas sostenibles en áreas residenciales. Este seguimiento proporciona información crucial para autoridades locales y gestores, facilitando decisiones fundamentadas e implementación de estrategias eficientes. El proceso comprende análisis cualitativo y cuantitativo mediante tres métodos principales: diferencia en peso y subdivisión, recolección selectiva y caracterización domiciliaria.

El método de diferencia de pesos se implementa en vertederos de alta capacidad equipados con básculas, donde los vehículos registran su peso al ingresar. Esta técnica de cuantificación de desechos recolectados en rutas específicas. Sin embargo, presenta limitaciones pues solo identifica residuos que llegan al destino final, sin estimar la totalidad producida por la comunidad.

Para aproximar la composición, además del pesaje, es fundamental registrar las zonas de recolección (residencial, comercial, industrial). Los vehículos descargan en áreas designadas donde se distribuye uniformemente el

contenido, extrayendo muestras parciales sucesivamente hasta obtener una representación manejable. (26)

Considerando la diversidad metodológica, resulta esencial contar con procedimientos estandarizados que permitan a las municipalidades realizar análisis de caracterización con resultados coherentes, facilitando la planificación y ejecución de actividades relacionadas. Por esto, el Ministerio del Ambiente peruano ha desarrollado una guía específica, herramienta orientadora para funcionarios municipales y especialistas involucrados en la gestión integral y estudios caracterizadores de residuos sólidos. (27),

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método, tipo y nivel de investigación

3.1.1. Métodos de la investigación

a) Método general o teórico de la investigación

El presente estudio se realizó con un enfoque cuantitativo (28), porque presenta un conjunto de procedimientos organizados y sistemáticos que buscan pruebas y evidencias. Se apoya en la recopilación de datos para respaldar hipótesis, empleando mediciones numéricas y análisis estadísticos. Su objetivo principal es identificar patrones de comportamiento y validar teorías a través de métodos rigurosos y estructurados. De esta manera, se propondrán estrategias de gestión para el manejo de residuos sólidos en consonancia con el análisis llevado a cabo en el estudio.

b) Método específico de la investigación

Hipotético deductivo

El enfoque hipotético-deductivo parte de una suposición fundamentada en el desarrollo teórico de una disciplina académica específica. Seguir un razonamiento lógico deductivo, permite llegar a nuevas conclusiones y predicciones empíricas, que luego son sometidas a comprobación. Este enfoque resulta valioso en la generación de ideas al facilitar la capacidad de prever y verificar nuevas suposiciones sobre la realidad, así como de inferir otras y hacer pronósticos basados en el conocimiento existente. Se utiliza en el análisis y la elaboración de teorías científicas, ayudando a

organizar el conocimiento científico al derivarse de un conjunto definido y preciso de principios e hipótesis. Además, unifica el conocimiento científico en un sistema integral con una estructura jerárquica de principios y leyes. (16)

3.1.2. Tipo de la investigación

La investigación fue aplicada, dado que «la investigación aplicada es una solución eficiente y con fundamentos a un problema que se ha identificado» (29). Se escoge este tipo de investigación ya que a través de instrumentos de evaluación sabremos la efectividad y el grado de manejo de residuos sólidos. Pero la característica más destacada de la investigación aplicada es su interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se han obtenido. El objetivo de la investigación aplicada es predecir un comportamiento específico en una situación definida.

3.1.3. Nivel de la investigación

El nivel de investigación ha sido descriptivo «Este nivel de estudios tiene como objetivo definir las características significativas de individuos, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis; miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar» (28). En ese sentido con este nivel de investigación se evaluarán los aspectos socio ambientales al margen de las normativas ambientales vigentes del MINAM.

3.2. Diseño de la investigación

El modelo de investigación fue no experimental- correlacional. Se define como «estudio de indagación en el cual no se manipulan intencionadamente las variables» (30). Se escogió este diseño por el cual se pudo caracterizar y evaluar el grado de manejo y gestión de residuos sólidos municipales para determinar un plan de manejo adecuado de residuos sólidos de acuerdo con la ley de gestión integral de residuos sólidos del D. L. n.º 1278.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se define como «el conjunto de elementos que posee la característica definitoria que es lo que determina una población, la cual es el total del fenómeno de estudio donde las unidades tienen esa cualidad común, la que se estudia y produce los datos de la investigación» (31).

La población de este estudio fueron los habitantes de la capital del distrito de Colquepata, de manera que se establece 559 personas (entre adultos, jóvenes y niños) de acuerdo con el registro del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

3.3.2. Muestra

La selección de muestra para este estudio ha sido de naturaleza probabilística. Se definió mediante un cálculo estadístico que se detalla en el siguiente cuadro:

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

N = 559	Tamaño poblacional
Z = 1.96	Valor de la normal estándar al 95 % de confiabilidad.
P = 50 %	Probabilidad de éxito
q = 50 %	Probabilidad de fracaso
E = 8 %	Error de estimación

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 559}{8^2(559-1) + (1.96)^2 \cdot 50 \cdot 50}$$

$$n = \frac{536,8636}{3,5712 + 0,9604}$$

$$n = \frac{536,8636}{4,4724}$$

$$n = 118$$

La muestra de la investigación para la aplicación de las encuestas fue de 118 habitantes.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Se definen como «los métodos y acciones que el investigador emplea para adquirir la información necesaria y así alcanzar los objetivos de su investigación» (32). Un instrumento de recolección de información es esencial para el estudio, ya que permite al investigador recopilar información de manera sistemática y coherente para abordar las preguntas de investigación y contribuir al progreso del conocimiento en su campo de estudio.

Estos instrumentos pueden ser cuestionarios, entrevistas, observaciones, pruebas, escalas u otros métodos que facilitan la obtención de datos relevantes para responder a las preguntas de investigación.

Tabla 3*Técnicas e instrumentos*

VARIABLES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Gestión ambiental	Encuesta	Cuestionario
Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos	Observación	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de observación o evaluación por conveniencia Caracterización de residuos sólidos
	Recolección selectiva de muestras	

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Instrumentos

Escala de Likert

La escala de Likert, a diferencia de preguntas que solo permiten respuestas de sí o no, permite medir actitudes y comprender el nivel de acuerdo del encuestado con cualquier afirmación presentada. Es particularmente valiosa en situaciones en que se busca que el encuestado exprese su opinión de manera más detallada. Los diversos niveles de respuesta ayudan a capturar la intensidad de las emociones del encuestado hacia esa declaración específica. Se empleó en esta investigación debido a lo ya mencionado.

Confiabilidad

Se refiere a la precisión de un instrumento de medición, siendo requisito fundamental en la investigación científica junto con la validez. Para evaluar esta precisión, se empleó el coeficiente de **Alfa de Cronbach**, que oscila entre 0 y 1. Su interpretación se basa en que valores más altos indican una mayor coherencia entre las preguntas o ítems del instrumento. Un valor por debajo de 0,5 sugiere que las preguntas o ítems no miden de manera fiable

una característica común. Rangos entre [0,5 - 0,6] se consideran insuficientes en confiabilidad, indicando una relación limitada entre los ítems. Entre [0,6 - 0,7], se considera una confiabilidad admisible, mostrando una moderada relación entre preguntas o ítems con una consistencia interna razonable. Valores entre [0,7 - 0,8] indican una relación sustancial entre preguntas o ítems y una sólida consistencia interna del instrumento. Rangos superiores a [0,8 - 0,9] sugieren una alta consistencia interna entre preguntas o ítems. Valores por encima de 0,9 reflejan una consistencia interna muy fuerte y una alta confiabilidad del instrumento.

3.5. Metodología de la experimentación

Este estudio se realizó en el distrito de Colquepata, que corresponde a la provincia de Paucartambo, se encuentra en la parte suroeste de dicha provincia y al este de la región de Cusco. Colquepata está localizada a una distancia de 79.16 kilómetros de la capital de Cusco y comprende 29 comunidades campesinas, que engloban caseríos y centros poblados, junto con nueve anexos adicionales.

3.5.1. Ubicación geográfica

a. Límites del distrito

Norte: Distrito Challabamba y Paucartambo

Sur: Distrito Huancarani y San Salvador

Este: Distrito Ccatcca y Paucartambo

Oeste: Distrito Pisac

b. Ubicación política

Región: Cusco

Provincia: Paucartambo

Distrito: Colquepata **c. Ubicación geográfica**

Altitud: 3700 m. s. n. m.

Latitud sur: 13° 21' 47.55'' S

Longitud oeste: 71° 40' 24.14'' O

d. Ubicación hidrográfica

El distrito de Colquepata está ubicado en la cuenca del río Mapacho, que forma parte de la vertiente amazónica.

Cuenca: Mapacho

Subcuenca: Q'enq'omayu

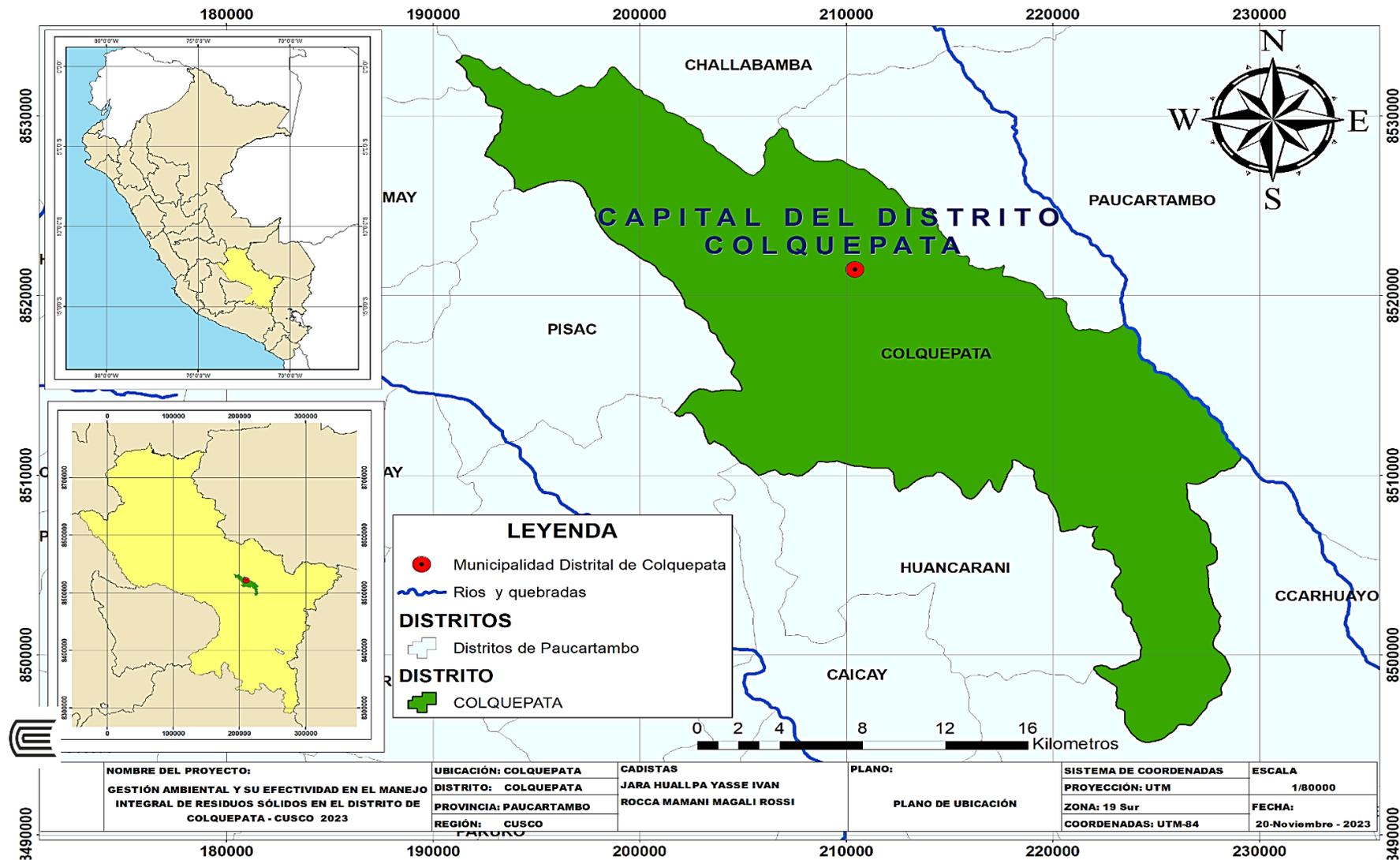
e. Ubicación temporal

Inicio: 15/05/2023

Finalización: 24/11/2023

Figura 1

Ubicación geográfica de la Municipalidad Distrital de Colquepata



Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Ubicación del área de influencia del estudio



Fuente: Google Earth

3.5.2. Proceso investigativo en la obtención de los resultados

El método investigativo empleado para la obtención de resultados se fundamenta en una perspectiva analítico-valorativa, focalizada en la administración de materiales descarte municipales en la jurisdicción de Colquepata. Esta orientación analítica conlleva una exposición minuciosa del escenario actual relacionado con el procesamiento de elementos residuales en dicha localidad. Paralelamente, implementa un enfoque valorativo, examinando críticamente las estrategias actuales frente a la problemática de desechos. Esta

valoración comprende el estudio de la eficacia de las metodologías vigentes, la determinación de obstáculos y dificultades, la estimación de potenciales repercusiones eco sistémicas y sanitarias, así como la interpretación de la apreciación colectiva respecto a la administración de materiales residuales.

a) Para evaluar la magnitud de la generación de residuos sólidos

Durante la elaboración de este proyecto, se empleó un método secuencial organizado en etapas, fundamentado en los datos ofrecidos por el Ministerio del Ambiente y en fuentes de autores citados en la sección teórica. Esta estructura metodológica ha sido planificada para ser robusta y respaldada por la literatura actual, garantizando la consistencia entre el método elegido y los objetivos de investigación establecidos en el proyecto.

Método del cuarteo

La técnica del cuarteo se utiliza con el fin de disminuir la variabilidad y obtener una muestra más manejable y representativa del conjunto total de datos o elementos. Se muestra particularmente beneficiosa cuando la muestra inicial es amplia o diversa, como ocurre en la caracterización de residuos sólidos. En situaciones donde analizar todos los desechos generados resulta complicado o costoso, el cuarteo facilita la selección de una porción representativa para un análisis más minucioso.

Dentro del marco del proyecto de investigación, se empleó la técnica del cuarteo para llevar a cabo la identificación de los RR. SS domésticos en el distrito de Colquepata. El proceso implica determinar la clasificación de los desechos sólidos, la generación de residuos por persona (cantidad de desechos generados

por individuo) y su densidad. A continuación, se describe el procesamiento general seguido con esta técnica de recopilación de información:

1. Elección de una muestra inicial: Se seleccionó una porción de los RR. SS producidos en el distrito de Colquepata que sea representativa del conjunto total de datos o elementos que se pretenden estudiar.
2. División en cuatro partes (cuarteo): La muestra inicial fue dividida en cuatro partes aproximadamente iguales a través de la técnica de cuarteo. Este procedimiento implicó la división inicial en dos mitades y luego la subdivisión de cada una en dos, dando como resultado cuatro submuestras.
3. Descarte de dos submuestras: Dos de las cuatro submuestras obtenidas previamente fueron eliminadas y excluidas de cualquier análisis posterior.
4. Combinación de las dos submuestras restantes: Las dos submuestras que no fueron descartadas se combinaron en una sola muestra. Esta, al ser combinada, se considera una representación de la muestra original y se utiliza en el análisis.

Este enfoque de cuarteo permitió obtener una muestra más manejable y representativa para realizar un análisis detallado de los residuos sólidos domésticos en el distrito de Colquepata.

Encuesta

La implementación de un cuestionario constituyó un mecanismo de recolección informativa utilizado para adquirir datos de un segmento representativo dentro de un grupo poblacional específico. En esta investigación, se empleó dicho instrumento para reunir información relacionada con la administración y procesamiento de materiales descartables en la jurisdicción de

Colquepata, seleccionando aleatoriamente a residentes de diferentes sectores urbanos: Tímpucpujio, Ccochapata, zona Central, Cruzpata y Picchu Alto.

Observación directa

Esta técnica investigativa comprende la obtención de información mediante el registro presencial y metódico de acontecimientos, conductas, elementos o escenarios. En el marco del presente estudio, el monitoreo presencial fue implementado para documentar datos relevantes relacionados con la administración de materiales residuales, incluyendo la identificación de zonas problemáticas, tipificación de instalaciones de acumulación temporal, estrategias operativas, diseño de trayectorias para el acopio, establecimiento de franjas horarias para la recolección, procedimientos de procesamiento de desechos y categorización de las diversas tipologías de materiales descartados.

Guía para el cumplimiento de las metas

Se implementó el instructivo proporcionado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) para desarrollar un modelo de administración ecoeficiente de residuos sólidos, resultando fundamental para garantizar que la propuesta se alinee con las normativas y estándares establecidos por la entidad competente.

b) Para la determinación del nivel de eficacia del servicio de limpieza

El procedimiento se utiliza con la finalidad de evaluar la eficacia del servicio de limpieza, está basado en el análisis contextual como se indica a continuación:

Producción per-cápita de los residuos sólidos

Este indicador se refiere a la cantidad de residuos generados por cada habitante durante un período definido, cuantificándose generalmente en unidades

de masa (kilogramos o libras) expresadas en función de una unidad temporal (diaria, anual). Se calcula la producción unitaria de materiales descartables (kg/habitante/día), datos esenciales para comprender su impacto poblacional y diseñar estrategias adecuadas de gestión.

Volumen de producción diaria de residuos sólidos

La cantidad diaria de generación de residuos sólidos (toneladas/día) corresponde a los desperdicios producidos en un área específica durante una jornada. Esta información resulta esencial para planificar eficientemente la recolección, transporte y disposición final de desechos en la jurisdicción de Colquepata.

Puntos de acopio o ubicación de contenedores

Estos puntos constituyen ubicaciones estratégicas donde se instalan recipientes específicos para que los ciudadanos depositen sus desechos antes de la recolección programada. Representan elementos fundamentales en la administración de materiales residuales, facilitando el acopio organizado previo a su transporte. Para este estudio, se identificaron puntos de acumulación con y sin contenedores en localizaciones estratégicas del distrito.

Frecuencia de recolección de los residuos sólidos

Este factor se refiere a la regularidad con que se recogen los desperdicios generados, variando según factores como densidad poblacional, volumen de residuos, condiciones climáticas y regulaciones locales. La investigación calcula que la frecuencia de recolección domiciliar en Colquepata es semanal.

Itinerario de la recolección de residuos sólidos

Este elemento comprende un plan detallado que describe trayectorias y horarios para los vehículos recolectores. Se identificaron rutas cortas (micro ruteo) y extensas (macro ruteo) para la recolección domiciliaria en el distrito.

Volumen de recogida y disposición final de los residuos sólidos

Este concepto se refiere a la cantidad total de materiales recolectados y procesados adecuadamente durante un período específico. Se desarrolló el volumen de recolección desde los puntos de acumulación, expresados en toneladas diarias, identificando el botadero de Limphiopata como destino final.

c) Formulación de plan de gestión para mejorar la eficacia del servicio de limpieza

La implementación de encuentros participativos presenta una capacidad considerable para consolidar la cooperación entre los residentes y los representantes gubernamentales locales. Estas jornadas de trabajo no solamente promueven la corresponsabilidad en la administración de materiales descartables, sino que adicionalmente facilitan el surgimiento de alternativas sustentables para enfrentar las problemáticas vinculadas con los desechos. Mediante la contribución dinámica de todos los actores relevantes, incluidos tanto pobladores como autoridades comunitarias, se han establecido y definido los siguientes parámetros:

Puntos de acopio

La disposición estratégica de puntos de acopio o contenedores en el distrito de Colquepata es crucial para lograr una gestión eficiente de los residuos sólidos. Esta estrategia fomenta la disminución de la contaminación ambiental y contribuye a mejorar la calidad de vida de la comunidad al facilitar la correcta disposición de los residuos y promover prácticas sostenibles.

Frecuencia de recogida

Se calcula la frecuencia de recolección de residuos sólidos domésticos y se elaboran rutas de recolección eficientes con el objetivo de optimizar el uso del tiempo y de los recursos disponibles. La planificación adecuada posibilita una recolección más eficiente sin necesidad de incrementar la frecuencia, mejorando así la gestión de los residuos en términos de efectividad y sostenibilidad.

Personal

Los colaboradores que participarán en el proceso de acopio y confinamiento final de los residuos sólidos son los funcionarios adscritos a la dependencia del Área Técnica Municipal (ATM) perteneciente al gobierno local de Colquepata.

El equipamiento e infraestructura para la recogida de los residuos sólidos

Se realizó un diagnóstico de las capacidades, posibilidades y limitaciones de la unidad ATM del gobierno local de Colquepata, lo que permitió formular propuestas resolutivas orientadas al aprovisionamiento adecuado de dicha dependencia.

3.5.3. Etapas o fases del estudio

a. Fase de precampo

La etapa precampo representa un momento esencial en la planificación de cualquier investigación. Su propósito central es organizar todos los elementos requeridos para llevar a cabo el estudio de manera eficiente y garantizar la obtención de resultados confiables. Los pasos seguidos en esta fase fueron:

1. Obtener datos fundamentales de instituciones clave en la región es esencial para establecer una base sólida y comprender el contexto del estudio sobre la gestión de residuos sólidos en Colquepata. En este sentido, se llevó a cabo la recopilación de información de instituciones como centros de salud, Ministerio de Educación, Municipalidad Distrital de Colquepata y la Junta Administrativa de Servicios de Saneamiento (JASS). Este proceso proporcionará información crucial que contribuirá a la efectividad y relevancia de la investigación.
2. Se recogió y analizó datos estadísticos provenientes del INEI con el objetivo de incorporar estadísticas oficiales y relevantes en la investigación.
3. Localizar el mapa catastral del distrito de Colquepata es fundamental para llevar a cabo la zonificación de acuerdo con los objetivos del estudio. Este mapa proporciona la base necesaria para delinear diversas zonas o áreas, considerando criterios cruciales de la investigación, tales como la densidad de la población bajo estudio, la existencia de infraestructura, y las zonas donde se originan los residuos, entre otros aspectos relevantes. Esta información espacial contribuirá a una planificación más precisa y enfocada en los aspectos clave de la gestión de residuos sólidos en la localidad.
4. Sistematización de la información obtenida de la página del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la presentación de datos en forma de cuadros y gráficos para comunicar los hallazgos de manera clara y accesible. Esto facilitará la comprensión de los resultados obtenidos y fortalecerá la argumentación del presente proyecto.
5. Llevar a cabo una ruta indagatoria por el distrito de Colquepata es esencial para descubrir los hogares deshabitados, ya que se trata de una tarea fundamental en la recopilación de datos para el estudio sobre la gestión de residuos sólidos.

Este proceso permitirá obtener información precisa y actualizada sobre la ocupación de las viviendas, lo cual es relevante para evaluar de manera integral la generación y manejo de residuos en la comunidad.

6. Determinar el tamaño de la muestra es un paso determinante para llevar a cabo las evaluaciones relacionadas con la generación de residuos. Este cálculo implica establecer la cantidad adecuada de elementos a investigar, proporcionando una representación significativa y estadísticamente válida de la población estudiada. Este proceso asegurará que los resultados obtenidos sean generalizables y confiables para realizar evaluaciones más precisas sobre la generación de residuos en la comunidad de Colquepata.

b. Recolección de datos mediante encuestas

Las encuestas posibilitan la recopilación de información directa de la población en estudio acerca de sus opiniones, actitudes y comportamientos en relación con la producción de residuos sólidos y su eliminación definitiva. Este método proporciona una herramienta valiosa para obtener datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo una comprensión más profunda de las percepciones y prácticas de la comunidad en torno a la gestión de residuos sólidos.

3.6. Procesamiento y análisis de datos

En esta investigación para el análisis de información se utilizó el software estadístico SPSS Versión 24.0 (Statistical Package for the Social Sciences), lo que permitió obtener valores del coeficiente Alpha de Cronbach de: 0,851 (Variable Gestión ambiental) y 0,672 (Variable Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos). Como ambos valores son mayores a 0,60 se concluye que el instrumento es confiable. Los resultados se muestran en los Anexos 5 y 6.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de la investigación

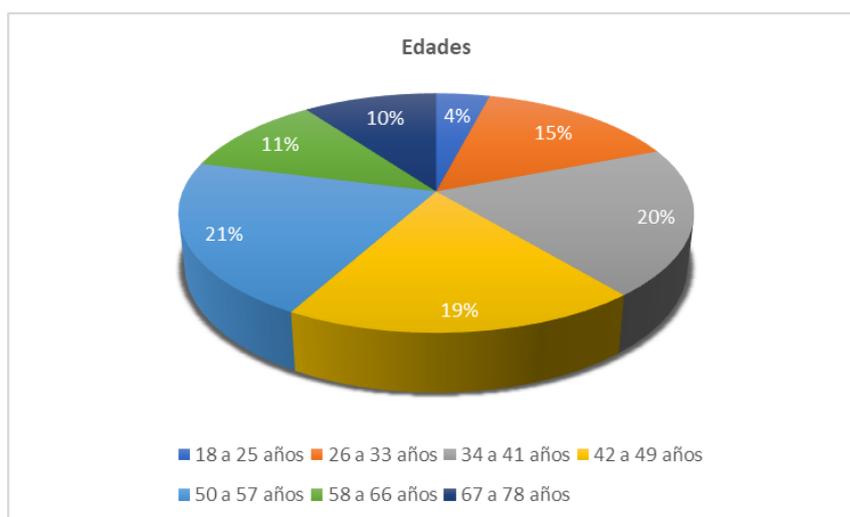
4.1.1. Análisis de las encuestas aplicadas a la población

Se aplicaron 118 encuestas a los habitantes de Colquepata (Ver Anexos) y se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 52 % corresponde a usuarios del sexo femenino y el 48 %, al sexo masculino.
- El 56 % posee educación secundaria; el 30 %, educación primaria, mientras que el 14 % no tiene nivel educativo. Cabe destacar, que de las personas entrevistadas ninguna posee estudios universitarios.
- Con respecto al rango de edades que participaron en el estudio, se aprecia que el 75 % está conformado por hombres y mujeres entre los 26 y 57 años. En la siguiente ilustración, se desglosa este dato:

Figura 3

Edades de los entrevistados



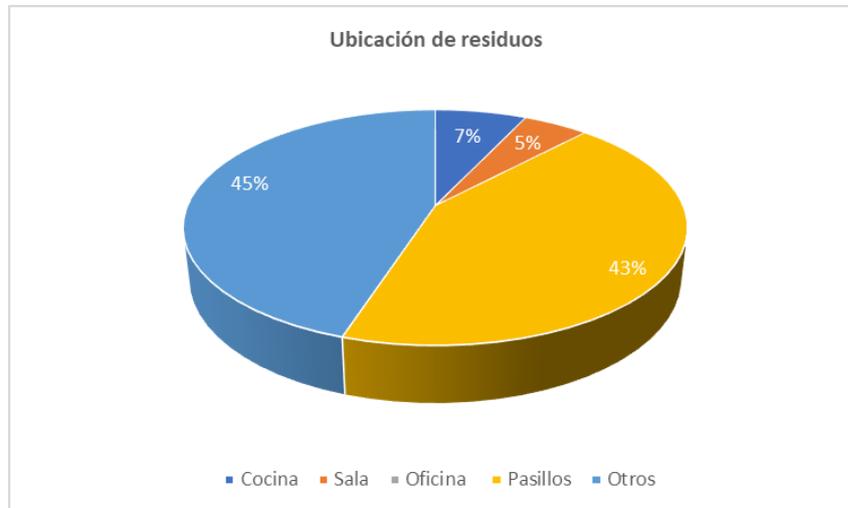
Fuente: Elaboración propia

- A la pregunta 1: Tipo de usuario; el 92 % corresponde a usuario domiciliario y solo el 8 % es un usuario comercial.

- A la pregunta 2: ¿Dónde coloca usted los residuos sólidos generados en sus instalaciones?

Figura 4

Ubicación de residuos



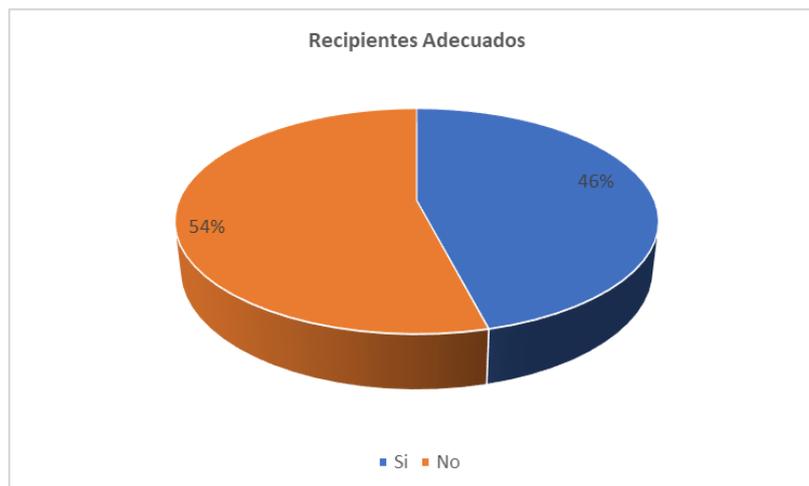
Fuente: Elaboración propia

El 7 % de los encuestados respondió que colocan los residuos en la cocina; el 5 %, en la sala del hogar; el 43 % lo ubica en los pasillos y el 45 % en otro lugar no específico de su vivienda o local comercial. La razón por la cual gran parte de los entrevistados ubica sus residuos en otro lugar, que normalmente es el patio de su casa, es porque la mayoría son residuos orgánicos (35 %) que se descomponen rápidamente y plásticos (14 %) que ocupan espacio y son poco aprovechados para reciclaje.

- A la pregunta 3: ¿Los residuos sólidos son colocados en recipientes adecuados?

Figura 5

Recipientes adecuados



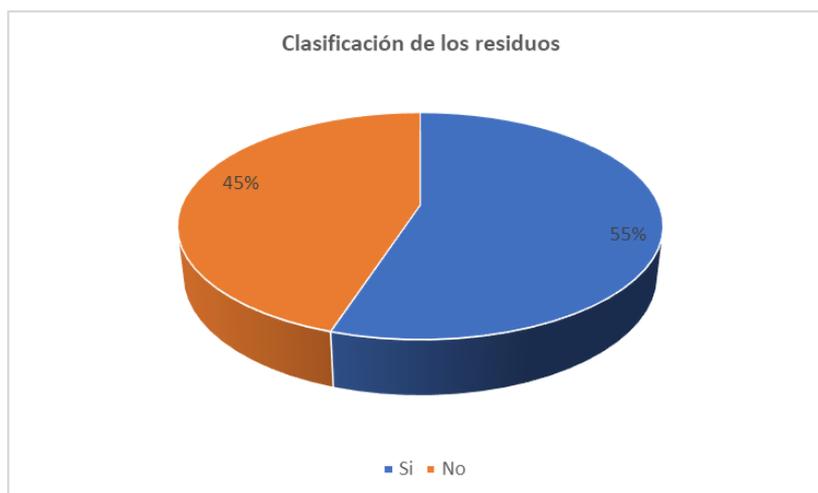
Fuente: Elaboración propia

El 54 % de los encuestados respondió que no coloca los residuos en recipientes adecuados y el 46 % si mencionó que sus residuos son depositados en recipientes adecuados. En este caso, la poca educación ambiental que poseen los participantes, determina que desconozcan las opciones que disponen para almacenarlos en recipientes acordes al tipo de residuos que generan.

- A la pregunta 4: ¿Los residuos sólidos son clasificados (papel, plástico, cartón, restos de comida, pilas, metales)?

Figura 6

Clasificación de los residuos



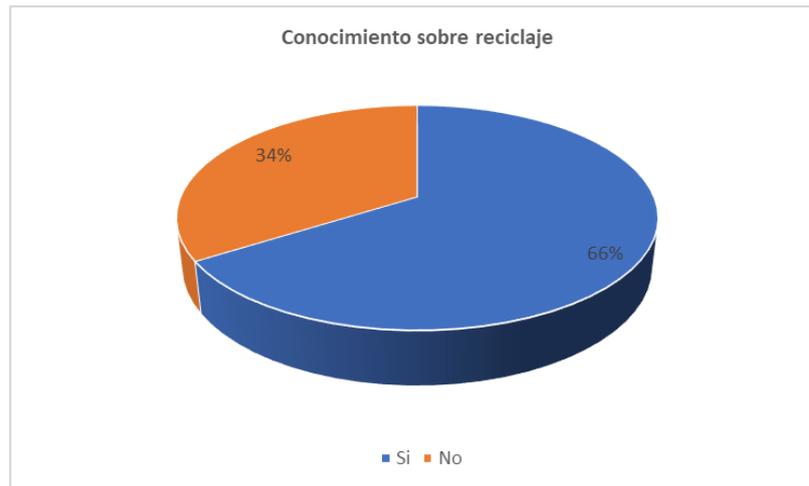
Fuente: Elaboración propia

El 52 % de los encuestados respondió que no clasifica los residuos, mientras que el 48 % afirmó que sí los clasifica. Este resultado demuestra de nuevo la poca educación ambiental que poseen los informantes, ya que desconocen las opciones que disponen para clasificar los de residuos que generan.

- A la pregunta 5: ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?

Figura 7

Conocimiento sobre reciclaje



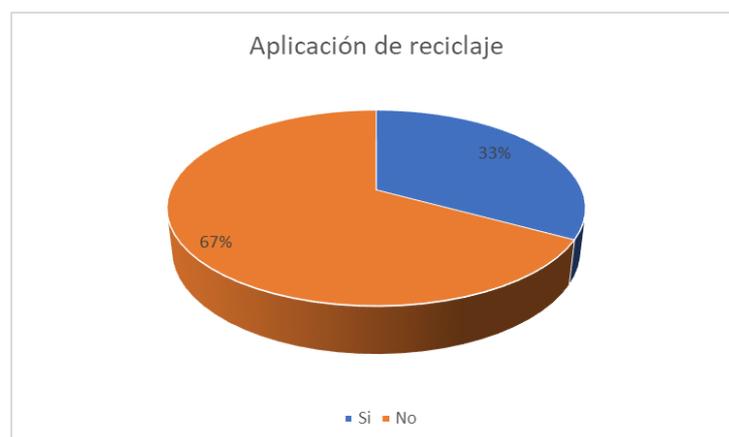
Fuente: Elaboración propia

El 66 % de los encuestados respondió que sí tiene conocimiento sobre el reciclaje de residuos sólidos, mientras que el 34 % manifestó que no tiene conocimiento al respecto.

- A la pregunta 6: ¿Ha reciclado alguna vez residuos sólidos?

Figura 8

Aplicación de reciclaje



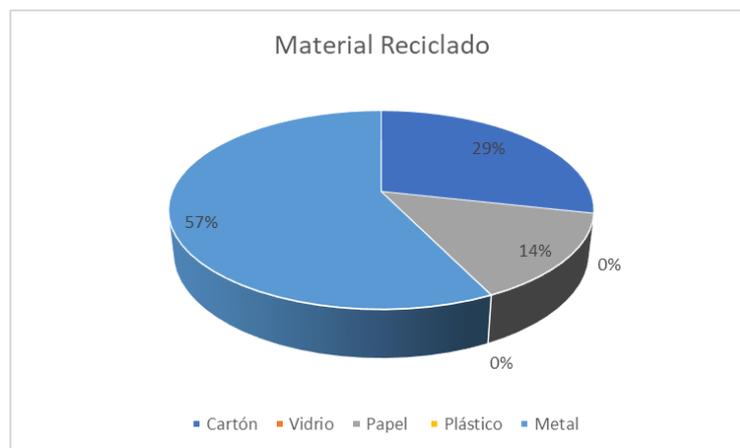
Fuente: Elaboración propia

El 67 % de los encuestados respondió que no ha reciclado sus residuos sólidos, mientras que el 33 % sostuvo que sí ha reciclado alguna vez los residuos sólidos generados por ellos.

- A la pregunta 7: ¿Qué material ha reciclado usted?

Figura 9

Material reciclado



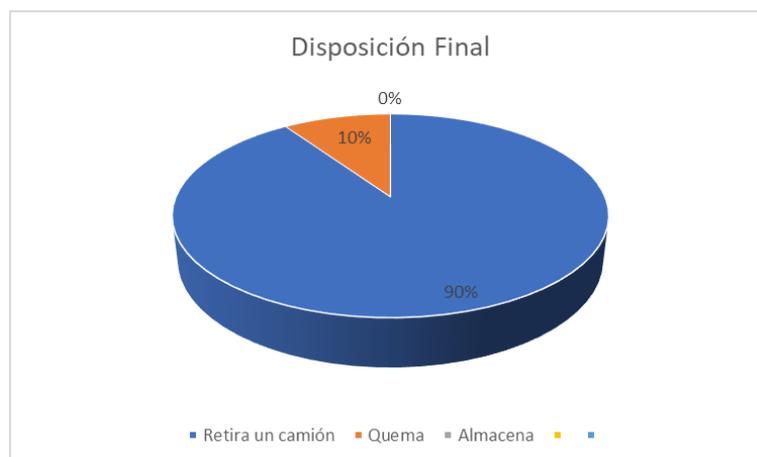
Fuente: Elaboración propia

El 19,07 % de los encuestados respondió que ha reciclado metal; el 9,50 %, reciclado cartón; el 4,76 %, papel; mientras que el 66,67 % dijo que no ha reciclado ningún tipo de residuos. En este resultado podemos observar que la mayoría de las personas encuestadas no recicla los residuos sólidos debido a que no tiene información sobre qué tipos de residuos se pueden reciclar.

- A la pregunta 8: ¿Cuál es la disposición final de los residuos sólidos recolectados?

Figura 10

Disposición final



Fuente: Elaboración propia

El 90 % de los encuestados respondió que, los residuos sólidos son retirados de su domicilio por un camión, mientras que el 10 % dijo que incinera o queman sus residuos.

- A la pregunta 9: ¿La municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos?

El 100 % respondió que sí, la municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos y se utiliza un camión para esa actividad, lo cual implica que existe conocimiento por parte de la población sobre dicho servicio.

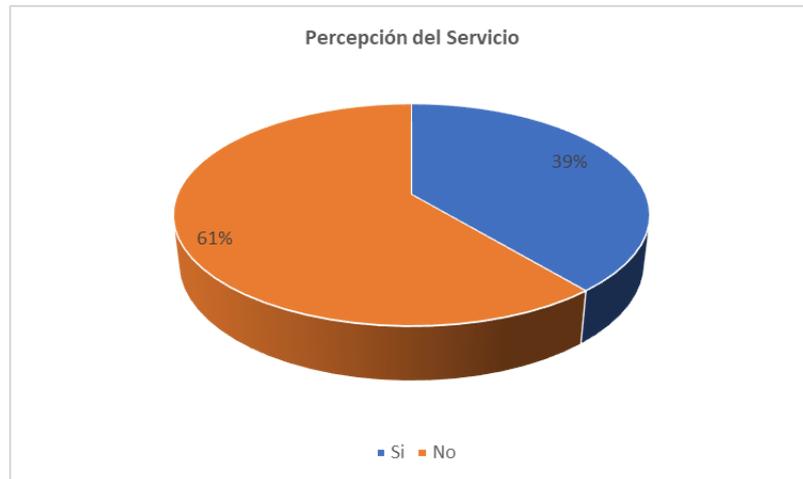
- A la pregunta 10: ¿Cuál es la frecuencia de recolección de residuos sólidos?

El 100 % de los encuestados respondió que la municipalidad realiza la recolección de residuos sólidos dos o tres veces por semana, lo cual se considera insuficiente para los pobladores.

- Con respecto a la pregunta 11: ¿Considera usted que el servicio de recolección de residuos sólidos es eficiente?

Figura 11

Percepción del servicio



Fuente: Elaboración propia

El 61 % de los encuestados considera que el servicio de recolección de residuos sólidos no es eficiente, ya que piensan que el camión recolector no es el adecuado, por lo que no se cumplen las funciones correspondidas al trabajo y también por no contar con los equipos de protección personal de los trabajadores.

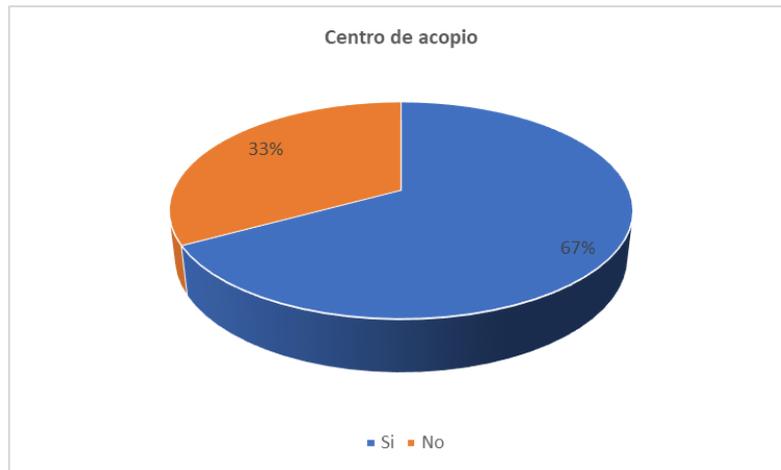
- A la pregunta 12: ¿El servicio de recolección de residuos sólidos es pagado?

El 100 % de las personas encuestadas respondieron que pagan por el servicio para poder disfrutar del mismo, aunque lo consideran deficiente.

- A la pregunta 13: ¿Estaría dispuesto a aceptar cerca de su vivienda u oficina la instalación de un centro de acopio de material reutilizable (bolsas, vidrio, cartón, etc.)?

Figura 12

Centro de acopio



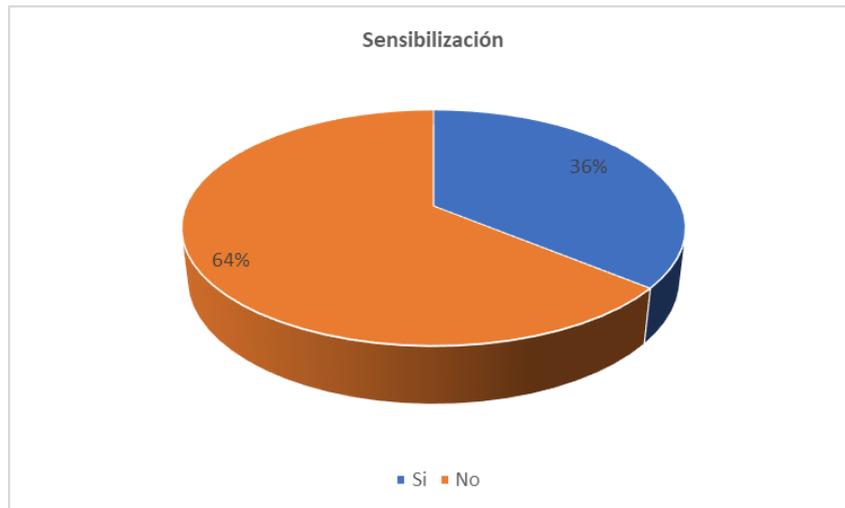
Fuente: Elaboración propia

El 67 % de los encuestados no está de acuerdo con la instalación de un centro de acopio cerca de su hogar u oficina. Esto demuestra la falta de conciencia ambiental en los habitantes del distrito de Colquepata, como consecuencia de la escasa información y falta de programas ambientales por parte de la municipalidad para concientizar a la población.

- A la pregunta 14: ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?

Figura 13

Sensibilización ambiental



Fuente: Elaboración propia

El 64% de los participantes del estudio expresaron que las campañas de concientización dirigidas a la comunidad no lograrían disminuir las prácticas inadecuadas de disposición de materiales descartables, lo cual demuestra, una vez más, el limitado nivel de conciencia ecológica presente entre los habitantes.

- A la pregunta 15: ¿Estaría dispuesto a participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos?

Figura 14

Participación en campañas de sensibilización



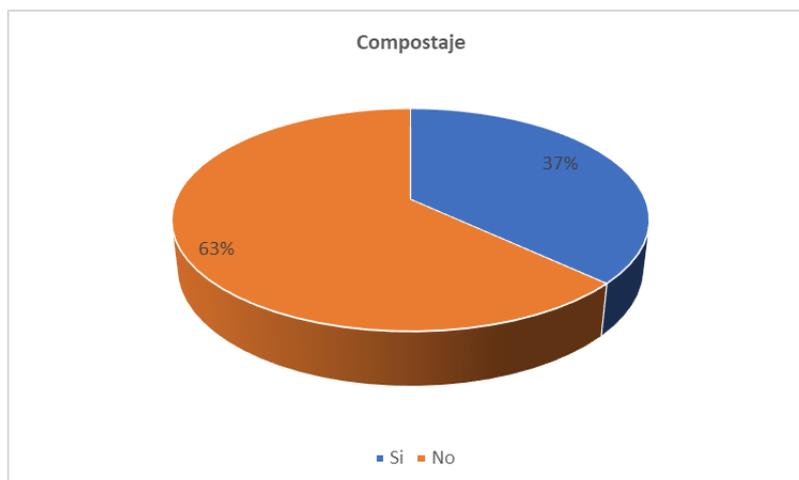
Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos muestran que el 76% de los individuos consultados manifiesta indisposición para involucrarse en iniciativas de concientización sobre reciclaje y administración apropiada de residuos sólidos; esto evidencia un escaso compromiso con la preservación ambiental y un desconocimiento generalizado respecto a las ventajas derivadas de tales prácticas.

- Ante la pregunta 16: ¿Conoce usted el compostaje?

Figura 15

Conocimiento sobre compostaje



Fuente: Elaboración propia

El resultado arroja que un 63 % de los encuestados no conoce el proceso de compostaje para aprovechar los residuos orgánicos, lo que demuestra su poco conocimiento en materia de reciclaje.

4.1.2. Percepción de la población

Una de las preguntas realizadas durante la encuesta fue la siguiente: ¿Cuál es su opinión sobre la incidencia de la contaminación con el cambio climático? ¿Cuáles cree que son las causas? ¿Cuál sería una medida preventiva frente a ello? El 42 % de los entrevistados manifestó que las causas principales de la contaminación son la quema de basura por parte de los habitantes de la comunidad, el humo generado por los vehículos y la quema sin control en los procesos industriales.

Por otra parte, la falta de conciencia ambiental de la población en general repercute en el inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos, tanto domiciliarios como no domiciliarios.

4.2. Resultados de la investigación

4.2.1. Grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental

Para evaluar el grado de efectividad en la implementación de la administración ambiental en la jurisdicción de Colquepata, se emplea la metodología del Análisis Envoltante de Datos (conocida como DEA por su denominación en inglés), con el propósito de identificar el desempeño comparativo de diversas entidades organizativas, considerando diferentes recursos disponibles (entradas) y resultados obtenidos (salidas), para posteriormente asignarles valores ponderados y generar un índice compuesto.

Es fundamental señalar que los parámetros establecidos tienen utilidad específica únicamente para la evaluación de la eficacia en la gestión ambiental de la jurisdicción de Colquepata, puesto que se han tomado como fundamento los datos obtenidos durante la ejecución del proyecto. No obstante, se concede flexibilidad para elaborar parámetros

adicionales según los requerimientos de los investigadores, pudiendo utilizar este trabajo como referencia orientativa.

Para este propósito, los parámetros propuestos tienen como objetivo examinar aspectos como: cobertura de viviendas alcanzadas por el sistema de recolección, demografía de la jurisdicción de Colquepata, periodicidad del servicio de acopio y volumen mensual de materiales recogidos. Estos parámetros funcionarán como variables de entrada y salida para la implementación de la técnica de Análisis Envolvente de Datos. A continuación, se detallan estos parámetros:

- **Indicadores de gestión de residuos sólidos municipales:**
- Cobertura habitacional del servicio recolector: según los resultados del estudio aplicado, el 90% de las residencias consultadas en la jurisdicción de Colquepata, correspondiente a 106 viviendas, disponen sus materiales descartables mediante un vehículo recolector.
- · Datos demográficos: La población residente en la jurisdicción de Colquepata asciende a 559 habitantes.
- · Periodicidad del servicio: conforme a los datos recopilados mediante los instrumentos de consulta, la frecuencia con que la administración municipal efectúa la recolección de materiales residuales es de tres veces por semana.
- · Volumen mensual de materiales recogidos: A lo largo del año se recolectan 72,452 toneladas, lo que representa un promedio aproximado de 6,038 toneladas mensuales.

4. Ponderación de los indicadores

Para los inputs o entradas:

- Ponderación de la cantidad de hogares alcanzados por la recolección de residuos:
 $0.50 * 106 = 53$
- Ponderación de la población: $0.25 * 559 = 139,75$
- Ponderación para la frecuencia de recolección: $0.25 * 3 = 0,75$

Para el output o salida:

- Ponderación de la cantidad de residuos recogidos por mes: $1 * 6,038 = 6,038$

5. Cálculo del grado de efectividad

Para el cálculo del nivel de eficacia, se implementará la metodología del Análisis Envolvente de Datos, conocida internacionalmente por su acrónimo DEA. Esta técnica ofrece un procedimiento para gestionar las Múltiples características de los recursos y resultados del servicio municipal de recolección de materiales descartables. El proceso comenzó con un estudio empírico basado en la experiencia profesional de los investigadores en el ámbito de la administración de residuos municipales y, subsecuentemente, se realizó un análisis racional que permitió identificar las variables de entrada y salida necesarias para la aplicación de esta metodología analítica, detalladas previamente en el apartado b.

La fórmula que aplicaremos será la siguiente (34):

Grado de efectividad = output/ input

Donde el output es = $\sum ViPi$

Vi: Valor del indicador

Pi: Porcentaje de ponderación

Y el Input es= $\sum YiPi$

Yi: Valor del indicador

Pi: Porcentaje de ponderación

Grado de efectividad= $6,038 / (53+139,5+0,75)$

Grado de efectividad= 31,24

6. Resultado

Con un índice de eficacia del 31.24%, se puede determinar que la administración de materiales descartables en la jurisdicción de Colquepata presenta una baja efectividad general, evidenciando un considerable potencial de mejora,

particularmente en aspectos relacionados con el involucramiento ciudadano y en la adopción de técnicas más avanzadas para el procesamiento de residuos, tales como el reciclaje y la transformación de materia orgánica mediante compostaje.

4.2.2. Caracterización de los residuos sólidos

Para esta etapa, se realizó inicialmente un recorrido investigativo en la jurisdicción de Colquepata, con el objetivo de identificar las viviendas ocupadas y desocupadas, así como los establecimientos comerciales existentes en la zona (consultar Anexos).

Los dispositivos electrónicos en desuso y los materiales peligrosos se gestionan y recolectan de forma independiente debido a sus propiedades particulares y potencialmente nocivas. Estos elementos requieren procedimientos específicos de copia, almacenamiento y eliminación, distintos a los aplicados para materiales descartables municipales convencionales. Además, el propósito de este proyecto se concentra en los flujos principales de residuos para comprender con mayor precisión los patrones de generación de desechos entre los habitantes de Colquepata y desarrollar la planificación de su gestión a nivel municipal.

Del total de 320 unidades habitacionales ubicadas en el distrito, se identifican 212 viviendas efectivamente ocupadas. Para realizar el estudio se seleccionó una muestra estadísticamente representativa, aplicando la siguiente fórmula:

Figura 16

Fórmula para el cálculo del número de muestras

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Fuente: Ministerio del Ambiente (33)

Donde:

N= Total de viviendas

Z= Nivel de confianza 95%

σ = Desviación estándar

E= Error permisible

N= número de muestras

El resultado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4

Número de muestras

Total, de viviendas	212
Nivel de confianza 95 %	1,96
Desviación estándar	0,20
Error permisible	0,056
NÚMERO DE MUESTRAS	40

Nota: Se presenta la cantidad de muestras a tomar para realizar el estudio

De igual manera, se observó que algunas viviendas no estuvieron habitadas durante los siete días del estudio, por lo que se sugiere para estas situaciones, aumentar en un 10 % el tamaño de la muestra. Para efectos de este estudio, se incrementó en 4 el número de viviendas que participaron, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 5

Número de muestras de contingencia

Número de muestras	40
Muestras de contingencias (10 %)	4
TOTAL DE MUESTRAS	44

Fuente: Elaboración propia

En cada vivienda se entregaron las bolsas negras con sus respectivas etiquetas y código de identificación para que sus habitantes depositaran los residuos generados (Ver figura).

Figura 17

Fotografía que muestra entrega de bolsas negras



Nota: Fotografía tomada por los autores.

Las bolsas con los residuos se recogían al siguiente día de cada entrega. Los residuos recolectados en el día 1 (registrado como día cero) no se tomaron en cuenta y se descartaron para evitar que se mezclaran con el resto de los residuos recolectados en los días siguientes del estudio.

Con la eliminación de las filas que no tienen los datos completos, verificación de las viviendas participantes para identificar aquellas que cumplieron con la entrega durante cuatro días como mínimo o el 50 % del tiempo de duración del estudio, al mismo tiempo se obtuvo la generación per cápita de cada vivienda participante como se muestra a continuación:

Tabla 6

Generación per cápita de residuos sólidos

vivienda	Estrato	Codigo	de	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	están todos los datos	capita
				Kg		Kg/persona/día							
1	A	I-A-01	4	2.00	1.20	1.00	0.85	0.60	1.00	0.85	0.30	OK	0.21
2	A	I-A-02	6	3.00	0.40	1.30	2.00	1.00	2.30	2.00	0.98	OK	0.24
3	A	I-A-03	2	1.80	0.51	0.95	1.10	0.75	0.50	1.20	1.35	OK	0.45
4	A	I-A-04	4	2.20	1.02	0.92	1.70	0.83	0.73	1.10	0.90	OK	0.26
5	A	I-A-05	2	2.00	1.30	1.50	0.75	0.60	0.76	1.20	0.75	OK	0.49
6	A	I-A-06	3	1.50	0.90	1.20	1.15	0.80	0.45	0.50	1.20	OK	0.30
7	A	I-A-07	2	2.00	1.50	1.10	0.90					FD	0.00
8	A	I-A-08	3	1.70	0.85	1.00	0.95	1.25	1.10	0.95	0.20	OK	0.30
9	A	I-A-09	3	2.00	1.40	1.20	1.00	0.80	0.25	1.30	0.80	OK	0.32
10	A	I-B-10	6	4.50	3.90	3.10	2.95	2.50	1.80	1.40	1.60	OK	0.41
11	A	I-B-11	2	1.60	0.70	1.00	0.50	0.90	0.39	0.95	0.80	OK	0.37
12	A	I-B-12	3	2.10	0.90	1.30	1.00	0.75	0.45	1.40	1.30	OK	0.34
13	A	I-B-13	4	1.00	0.50	0.95	0.30	0.60	0.15	0.20	0.40	OK	0.11
14	A	I-B-14	4	2.00	1.20	1.55	1.25	1.00	0.35	0.35	0.80	OK	0.23
15	A	I-B-15	3	2.60	1.00	1.90	0.50	1.40	0.18	0.50	0.30	OK	0.28
16	A	I-B-16	2	1.80	0.80	0.90	1.10	0.50	0.20	0.95	1.20	OK	0.40
17	A	I-B-17	5	3.20	2.00	2.10	3.00	0.90	1.70	1.20	0.95	OK	0.34
18	A	I-C-18	1	1.00	0.65	0.70	0.50					FD	0.00
19	A	I-C-19	3	1.90	0.85	1.60	1.20	1.00	0.35	0.50	0.60	OK	0.29
20	A	I-C-20	3	1.50	0.70	1.20	1.00	0.75	0.25	0.90	0.70	OK	0.26
21	A	I-C-21	3	1.80	0.65	0.80	1.00	1.20	0.75	1.80	1.30	OK	0.36
22	A	I-C-22	3	1.20	1.00	1.13	0.85	1.05	0.81	0.40	0.94	OK	0.29
23	A	I-C-23	4	2.00	1.17	1.25	1.10	0.90	1.05	0.80	0.41	OK	0.24
24	A	I-C-24	2	1.60	0.55	0.80	1.00	1.20	0.98	0.63	0.57	OK	0.41
25	A	I-C-25	3	1.80	1.00	1.50	0.98	1.10	0.75	0.60	0.45	OK	0.30
26	A	I-D-26	4	3.00	2.90	0.50	2.50	1.30	0.40	0.70	0.69	OK	0.32
27	A	I-D-27	1	0.90	0.70	0.54	0.67					FD	0.00
28	A	I-D-28	4	2.30	1.30	1.11	0.80	1.27	2.10	1.50	0.90	OK	0.32
29	A	I-D-29	2	1.68	1.00	0.97	0.35	0.75	0.40	0.20	0.50	OK	0.30
30	A	I-D-30	2	1.20	0.80	0.23	0.45	0.95	0.15	1.00	0.20	OK	0.27
31	A	I-D-31	5	2.10	1.70	0.90	1.20	0.50	0.90	1.00	1.10	OK	0.21
32	A	I-D-32	3	1.70	0.90	1.00	1.30	0.95	0.60	0.45	0.50	OK	0.27
33	A	I-D-33	6	3.36	3.00	2.30	1.20	3.10	1.60	1.20	2.10	OK	0.35
34	A	I-E-34	2	1.10	0.30	0.70	1.00	0.50	0.50	0.80	0.30	OK	0.29
35	A	I-E-35	2	1.68	1.17	0.50	0.90	0.15	0.80	0.95	0.35	OK	0.34
36	A	I-E-36	2	1.30	0.75	1.00	0.40	0.90	0.20	0.40	0.25	OK	0.28
37	A	I-E-37	5	2.90	2.00	2.50	1.90	1.50	1.20	0.90	0.40	OK	0.30
38	A	I-E-38	4	3.00	0.50	1.00	1.32	1.70	2.50	0.40	1.20	OK	0.31
39	A	I-E-39	3	1.80	1.10	1.31	1.28	1.70	1.00	0.35	0.60	OK	0.35
40	A	I-E-40	2	1.50	0.90	1.13	1.30	0.65	0.20	0.41	0.85	OK	0.39
41	A	I-E-41	2	1.20	0.50	0.81	0.95	1.15	0.70	0.40	0.75	OK	0.38
42	A	I-E-42	4	1.90	0.73	0.68	1.45	1.20	0.80	0.75	0.85	OK	0.23
43	A	I-E-43	4	1.50	0.75	0.98	1.24	1.12	0.90	0.70	0.35	OK	0.22
44	A	I-E-44	3	1.80	0.80	1.10	1.30	1.15	0.20	0.30	0.80	OK	0.27

Fuente: Elaboración propia

Con esta información, se procedió a calcular la desviación estándar de los valores aplicando la siguiente fórmula:

$$Z_c = \frac{|\bar{X} - X_{(i)}|}{S}$$

Donde:

X= Promedio de GPC total

Xi= Promedio de GPC vivienda

S= Desviación estándar

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 7

Cálculo de la desviación estándar

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S = Z_c$	Zc	Resultado
		Kg/persona/día				
1	A	0.207	0.08	0.752	0.752	CUMPLE
2	A	0.238	0.05	0.461	0.461	CUMPLE
3	A	0.454	-0.17	1.600	1.600	CUMPLE
4	A	0.257	0.03	0.275	0.275	CUMPLE
5	A	0.490	-0.20	1.943	1.943	CUMPLE
6	A	0.295	-0.01	0.088	0.088	CUMPLE
7	A	0.000	0.29	2.726	2.726	SE DESCARTA EL VALOR
8	A	0.300	-0.01	0.133	0.133	CUMPLE
9	A	0.321	-0.04	0.337	0.337	CUMPLE
10	A	0.411	-0.12	1.188	1.188	CUMPLE
11	A	0.374	-0.09	0.841	0.841	CUMPLE
12	A	0.338	-0.05	0.496	0.496	CUMPLE
13	A	0.111	0.18	1.671	1.671	CUMPLE
14	A	0.232	0.05	0.514	0.514	CUMPLE
15	A	0.275	0.01	0.103	0.103	CUMPLE
16	A	0.404	-0.12	1.120	1.120	CUMPLE
17	A	0.339	-0.05	0.500	0.500	CUMPLE
18	A	0.000	0.29	2.726	2.726	SE DESCARTA EL VALOR
19	A	0.290	0.00	0.042	0.042	CUMPLE
20	A	0.262	0.02	0.230	0.230	CUMPLE
21	A	0.357	-0.07	0.677	0.677	CUMPLE
22	A	0.294	-0.01	0.078	0.078	CUMPLE
23	A	0.239	0.05	0.452	0.452	CUMPLE
24	A	0.409	-0.12	1.174	1.174	CUMPLE
25	A	0.304	-0.02	0.169	0.169	CUMPLE
26	A	0.321	-0.04	0.334	0.334	CUMPLE
27	A	0.000	0.29	2.726	2.726	SE DESCARTA EL VALOR
28	A	0.321	-0.03	0.330	0.330	CUMPLE
29	A	0.298	-0.01	0.113	0.113	CUMPLE
30	A	0.270	0.02	0.153	0.153	CUMPLE
31	A	0.209	0.08	0.738	0.738	CUMPLE
32	A	0.271	0.01	0.139	0.139	CUMPLE
33	A	0.345	-0.06	0.564	0.564	CUMPLE
34	A	0.293	-0.01	0.065	0.065	CUMPLE
35	A	0.344	-0.06	0.555	0.555	CUMPLE
36	A	0.279	0.01	0.071	0.071	CUMPLE
37	A	0.297	-0.01	0.106	0.106	CUMPLE
38	A	0.308	-0.02	0.208	0.208	CUMPLE
39	A	0.350	-0.06	0.605	0.605	CUMPLE
40	A	0.389	-0.10	0.977	0.977	CUMPLE
41	A	0.376	-0.09	0.854	0.854	CUMPLE
42	A	0.231	0.06	0.527	0.527	CUMPLE
43	A	0.216	0.07	0.670	0.670	CUMPLE
44	A	0.269	0.02	0.162	0.162	CUMPLE
GPC		0.29				
Desviación Estándar		0.10494				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8*Cálculo de la nueva desviación estándar y GPC a partir de 41 datos filtrados*

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita Kg/persona/día
1	A	0.207
2	A	0.238
3	A	0.454
4	A	0.257
5	A	0.490
6	A	0.295
8	A	0.300
9	A	0.321
10	A	0.411
11	A	0.374
12	A	0.338
13	A	0.111
14	A	0.232
15	A	0.275
16	A	0.404
17	A	0.339
19	A	0.290
20	A	0.262
21	A	0.357
22	A	0.294
23	A	0.239
24	A	0.409
25	A	0.304
26	A	0.321
28	A	0.321
29	A	0.298
30	A	0.270
31	A	0.209
32	A	0.271
33	A	0.345
34	A	0.293
35	A	0.344
36	A	0.279
37	A	0.297
38	A	0.308
39	A	0.350
40	A	0.389
41	A	0.376
42	A	0.231
43	A	0.216
44	A	0.269
GPC		0.31
Desviación Estándar		0.07248
Conteo de Muestras		41

Fuente: Elaboración propia

Se valida la condición uno de acuerdo a la guía del MINAM, para proceder a calcular con esta información se procede a obtener la generación per cápita por habitante:

La nueva desviación estándar es de: **0.07**

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

N =	Total de viviendas	212
Z =	Nivel de confianza 95%	1.96
σ =	Desviación estándar	0.07
E =	Error permisible	0.056
n =	Número de muestras	6

El estudio es válido, si se cumple la condición N°1:

"El nuevo Número de muestras obtenidas < conteo del número TOTAL de muestras al finalizar la validación"

El nuevo número de muestras obtenido es de : **6**
 Como el N° de viviendas que quedaron al final es de: **41**

6	<	41	CUMPLE LA CONDICIÓN
Se valida la fase 1			

Tabla 9*Generación per cápita por estrato*

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita Kg/persona/día	Generación per cápita por estrato Kg/persona/día	
1	A	0,207	0,307	
2	A	0,238		
3	A	0,454		
4	A	0,257		
5	A	0,490		
6	A	0,295		
8	A	0,300		
9	A	0,321		
10	A	0,411		
11	A	0,374		
12	A	0,338		
13	A	0,111		
14	A	0,232		
15	A	0,275		
16	A	0,404		
17	A	0,339		
19	A	0,290		
20	A	0,262		
21	A	0,357		
22	A	0,294		
23	A	0,239		
24	A	0,409		
25	A	0,304		
26	A	0,321		
28	A	0,321		
29	A	0,298		
30	A	0,270		
31	A	0,209		
32	A	0,271		
33	A	0,345		
34	A	0,293		
35	A	0,344		
36	A	0,279		
37	B	0,297		
38	B	0,308		
39	B	0,350		
40	B	0,389		
41	B	0,376		
42	B	0,231		
43	B	0,216		
44	B	0,269		

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la generación per cápita de residuos sólidos es de 0,307 kg/día/hab.

Si comparamos con el criterio de evaluación de generación per cápita nacional promedio que es de 0,59 kg/hab/día reportado en el año 2022, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) del Perú (33), la generación per cápita en Colquepata está por debajo del promedio nacional.

Según la información proporcionada por el Sistema de Información Nacional de Impacto Ambiental (SINIA) (33), la Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos en la Región del Cusco experimentó un aumento de 0,05 décimas durante el período de 2014 a 2021. Por lo tanto, se estima que, en un lapso de 10 años, este incremento podría llegar a 0,06 décimas, lo que llevaría a un aumento de la GPC de 0.307 kg/hab/día en 2023 a 0.320 kg/hab/día en el año 2032.

4.2.2.1. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

La densidad es un factor clave en la gestión eficiente de residuos, permitiendo una planificación más precisa de los recursos y la infraestructura necesarios para su recolección, transporte y disposición final.

Según el MINAM (27), la densidad es el peso de un material por unidad de volumen (Kg/m³), dicho parámetro es importante a la hora de determinar, validar o rechazar tecnologías referidas a la suficiencia de los equipos de recolección, provisión y disposición final. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

Figura 18

Cálculo de la densidad

$$V_r = \pi * (D/2)^2 * (H_f - H_o)$$

Nota: Fórmula para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos

Donde:

π : Constante PI

Vr: Volumen de residuos

D: Diámetro del cilindro

Hf: Altura total del cilindro

Ho: Altura libre del cilindro

Para calcular la densidad en este proyecto, se tomó dos cilindros de 0.89 ms de altura y 0.59 mts de diámetro de acuerdo a la guía de caracterización (37), y el resultado fue el siguiente:

Tabla 10

Cálculo de la densidad

Parámetro	Densidad (kg/m ³)							Densidad promedio (Kg/m ³)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Densidad	185,23	195,78	175,72	174,68	149,55	150,03	156,82	169,69

Nota: Cálculo de la densidad durante los 7 días del estudio

De acuerdo con los resultados obtenidos para el año 2023, se estableció para el distrito de Colquepata, que la densidad media de los desechos sólidos domiciliarios es de 169.69 kg/m³. Aunque esta cifra puede cambiar debido a varios factores a lo largo del tiempo, sirve como información fundamental para hacer estimaciones sobre la cantidad de residuos a ser dispuestos en el distrito en el futuro.

4.2.2.2. Generación per cápita de los residuos sólidos no domiciliarios de Colquepata

Para este estudio se consideró a 33 generadores no domiciliarios distribuidos de la siguiente manera: establecimientos comerciales, restaurantes, instituciones educativas, barrido y limpieza de espacios públicos, instituciones públicas y privadas. El procedimiento aplicado fue la toma de muestras durante siete días, incluido el día cero, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11*Generadores de residuos sólidos no domiciliarios*

Tipo de generador	Número de generadores	Kg/día	Ton/día
Establecimientos comerciales	19	28,5	0,0285
Restaurantes	3	29,6	0,0296
Instituciones educativas	2	47,4	0,0474
Barrido y limpieza de espacios públicos	8	72	0,072
Instituciones públicas y privadas	1	21	0,021
Total	33	198,50	0,1985

Nota: Cantidad de residuos sólidos generados por usuarios no domiciliarios

De acuerdo con la toma de muestras de residuos sólidos no domiciliarios llevada a cabo por los autores de esta investigación (Ver Anexo 1), se determinó que la generación de residuos per cápita es de 198,50 kg/día, lo que equivale a 0,1985 ton/día y a su vez se tendría aproximadamente 72,452 ton/año. Ahora bien, si proyectamos esta cifra hasta el año 2033, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 12*Proyección de los residuos sólidos no domiciliarios 2023 - 2033*

Años	Ton/día	Ton/año
2023	0,1986	72,452
2024	0,1987	72,496
2025	0,1988	72,539
2026	0,1990	72,583
2027	0,1991	72,626
2028	0,1992	72,670
2029	0,1993	72,713
2030	0,1994	72,757
2031	0,1996	72,801
2032	0,1997	72,844
2033	0,1998	72,888

Nota: En la tabla se muestra la proyección anual de residuos sólidos no domiciliarios para 10 años (2023 – 2033)

4.2.2.3. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios

Para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos domiciliarios se procede con el procedimiento similar al indicado en el punto 4.3.2 y aplicando la fórmula se consigue el siguiente resultado:

Tabla 13

Cálculo de la densidad para residuos no domiciliarios

Parámetro	Densidad (kg/m ³)						Densidad promedio (Kg/m ³)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5		
Densidad	181,28	193,16	214,58	122,28	157,37		173,73

Nota: La tabla muestra la densidad para cinco días de estudio.

4.2.2.4. Resultados de la caracterización de los residuos sólidos

En la siguiente tabla, se presentan los resultados de la caracterización de los diferentes tipos de residuos generados en el distrito de Colquepata, durante los 8 días de estudio.

Tabla 14*Cantidad de residuos*

Tipo de Residuo	Cantidad (Kg)							Total (Kg)	%
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	1,67	1,44	1,53	1,71	1,91	1,69	1,37	11,32	79,38
a. Residuos orgánicos	1,18	0,54	0,36	0,79	1,09	0,97	0,50	5,43	38,08
b. Residuos inorgánicos	0,49	0,90	1,17	0,92	0,82	0,72	0,87	5,89	41,30
-Papel	0	0,01	0	0	0,08	0	0,08	0,17	1,19
-Cartón	0,10	0,10	0	0	0,12	0,17	0	0,49	3,44
-Vidrio	0	0	0,30	0	0,11	0,25	0	0,66	4,63
-Plástico	0,24	0,29	0,15	0,07	0,39	0,24	0,57	1,95	13,67
-Tetra brik	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0,56
-Metales	0,15	0,35	0	0,85	0,12	0,06	0,06	1,59	11,15
-Textiles	0	0,15	0	0	0	0	0,08	0,23	1,61
-Caucho, cuero, jebe	0	0	0,72	0	0	0	0	0,72	5,05
2. Residuos no aprovechables	0,33	0,62	0,47	0,37	0,18	0,31	0,66	2,94	20,62
Total	2	2,06	2	2,08	2,09	2	2,03	14,26	100

Puede observarse que el 79,38 % son residuos aprovechables, constituidos por residuos orgánicos como restos de alimentos y residuos inorgánicos como el papel, cartón y vidrio; mientras que el 20,62 % lo constituyen los residuos no aprovechables como las bolsas plásticas, residuos sanitarios y envolturas de snacks. El desglose se indica en la tabla:

Tabla 15

Tipos de residuos

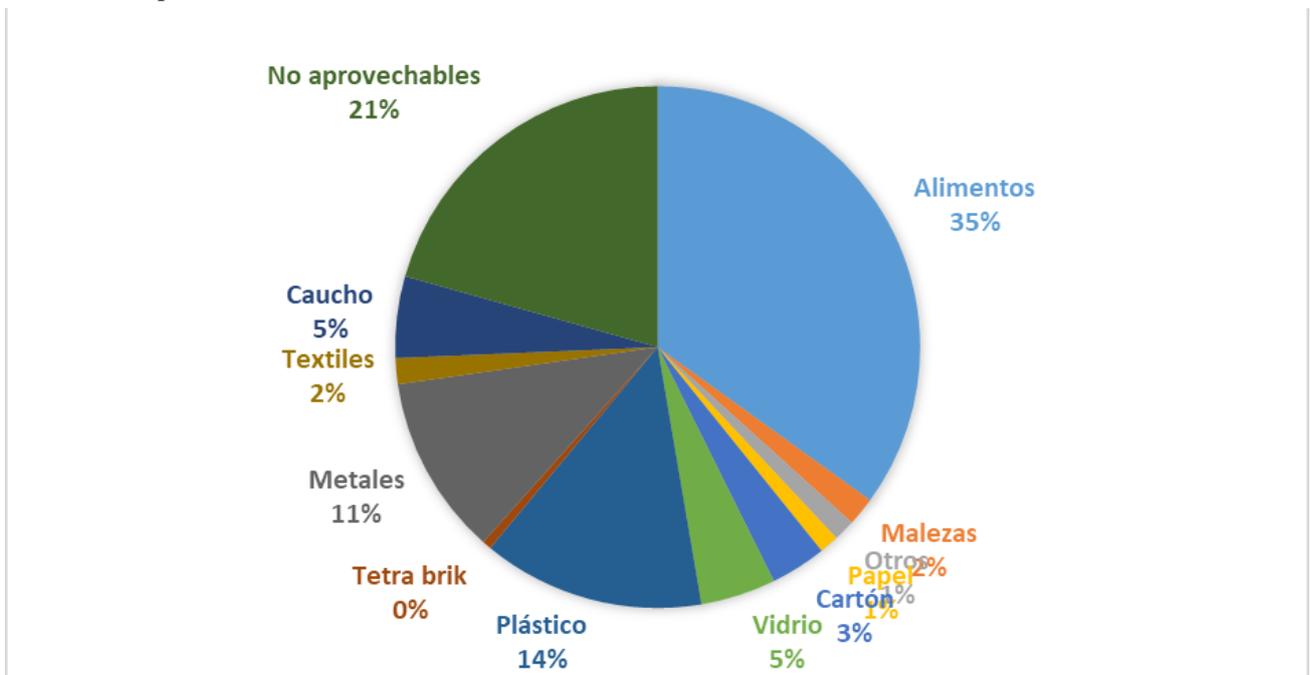
Tipos de Residuos	%
Alimentos	34,99
Malezas	1,75
Otros	1,33
Papel	1,19
Cartón	3,44
Vidrio	4,63
Plástico	13,68
Tetra brik	0,56
Metales	11,15
Textiles	1,61
Caucho	5,05
No aprovechables	20,62
Total	100

Nota: En la tabla se muestra la clasificación de los residuos recopilados

El siguiente gráfico muestra en detalle la composición de los residuos sólidos recolectados:

Figura 19

Composición de los residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia, 2023

Los resultados demuestran que en 7 días se recopilaron 14,26 kilogramos de residuos, por lo que en un año se generan aproximadamente 5,348 kilogramos, lo que equivale a 5.358 toneladas.

El hecho de que un alto porcentaje de residuos sólidos está constituido por plástico (14 %), metales (11,15 %), vidrio (4,63 %) y cartón (3,44 %), demuestra la necesidad de establecer programas de reciclaje que deben ser impulsados por la Municipalidad a través de campañas y orientar a los habitantes del distrito en ese proceso.

4.2.2.5. Proyección de la población de Colquepata

Según la información proporcionada en el Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Paucartambo elaborado en 2019, la población residente en la jurisdicción de Colquepata asciende a 559 habitantes. (33).

Además, calculando en los resultados del Censo de Población y Vivienda realizados en 2017, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) ha determinado que el índice de crecimiento medio anual para la región cusqueña corresponde a 0.03%. (34), En consecuencia, la estimación demográfica para la próxima década se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 16

Proyección de la población de Colquepata 2023 - 2033

N.º	Años	Total Habitantes
0	2023	559
1	2024	576
2	2025	593
3	2026	611
4	2027	629
5	2028	648
6	2029	667
7	2030	687
8	2031	708
9	2032	729
10	2033	751

Nota: Proyección con base en los datos aportados por el Gobierno Regional Cusco (33)

4.2.2.6. Proyección de la generación per cápita de residuos sólidos

Considerando la información anterior, sobre la generación de 0.307 kg/hab/día, la proyección para los próximos años se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17*Proyección de la GPC de residuos sólidos domiciliarios 2023 - 2033*

Años	GPC/Kg/hab/día	GPC/Kg/hab/año
2023	0,307	112,06
2024	0,325	118,78
2025	0,345	125,90
2026	0,366	133,46
2027	0,388	141,47
2028	0,411	149,95
2029	0,435	158,95
2030	0,462	168,49
2031	0,489	178,60
2032	0,519	189,31
2033	0,550	200,67

Nota: La tabla muestra la proyección de GPC por hab/día y hab/año para los residuos sólidos domiciliarios

4.2.3. Plan de manejo de residuos sólidos

La creación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos de Colquepata conllevará algunas ventajas, como la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Esto resultará en una significativa disminución de la contaminación con residuos sólidos municipales (RSM), reduciendo considerablemente el riesgo de contaminar las fuentes de agua, el suelo y el medio ambiente en general. Además, contribuirá a la implementación de programas educativos orientados a mejorar las conductas y hábitos de consumo de la población.

Por este motivo y con el propósito de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el Decreto Legislativo n.º 1278, para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, se ha desarrollado este documento. Este material representa una herramienta de gestión destinada a enfrentar el desafío ocasionado por la gestión inapropiada de los desechos sólidos. Su objetivo es proporcionar a las autoridades

del distrito de Colquepata una comprensión integral del problema y facilitar la implementación de soluciones prácticas y sostenibles.

c. Introducción

El presente instrumento de gestión tiene como propósito definir un esquema estructurado para la administración integral de materiales residuales en la jurisdicción de Colquepata, en conformidad con las disposiciones establecidas en el Decreto Legislativo 1278, relativo a la Gestión Integral de Desechos Sólidos. Esta propuesta pretende impulsar metodologías sustentables para el manejo de residuos que garantizan la preservación del entorno natural y el bienestar sanitario de la población, así como la optimización en el aprovechamiento de recursos mediante la implementación de principios de economía circular.

I. Objetivos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

- II. Mejorar la gestión de residuos sólidos para reducir la contaminación ambiental y proteger la salud pública.
- III. Fomentar la segregación en la fuente, el reciclaje y la valorización como prácticas habituales entre la población.
- IV. Sensibilizar y capacitar a la población sobre buenas prácticas en el manejo de RR. SS.
- V. Promover la implementación de tecnologías adecuadas para el tratamiento y disposición final de residuos. (3)

VI. Marco Legal

Las políticas gubernamentales en Perú se basan en un conjunto de leyes a nivel nacional, además de compromisos políticos internacionales que han sido adoptados por la municipalidad de Colquepata, a saber:

Constitución política del Perú

Ley n.º 27972 Ley Orgánica de Municipalidades

Ley n.º 28611, Ley General del Ambiente

Ley n.º 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores

Decreto Legislativo n.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de residuos sólidos

Decreto Supremo n.º 005-2010-MINAM, que aprueba el reglamento de la Ley que regula la actividad de los recicladores

Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Norma Técnica Peruana N. T. P. 900.058:2019: Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos (2)

VII. Área de estudio

El distrito Colquepata, corresponde a la provincia de Paucartambo. Este Distrito se encuentra al Sur Oeste (SW) de la provincia de Paucartambo y al Este (E) del departamento de Cusco. El distrito de Colquepata se sitúa a 79.16 km de la ciudad del Cusco y tiene 29 comunidades campesinas (caseríos o centros poblados), más 9 anexos.

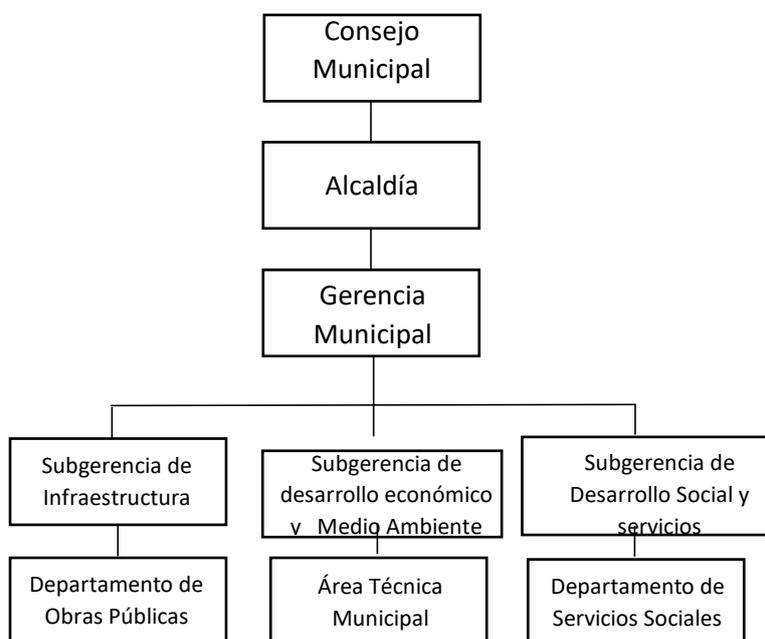
VIII. Situación institucional

La Ordenanza Municipal n.º 053-MDMP (38) es una normativa que posibilita la implementación de políticas en la gestión municipal para regular las actividades vinculadas a los servicios de limpieza pública, mantenimiento de parques y jardines, cuidado del medio ambiente y preservación del ornato. Esta ordenanza también establece el cobro mensual por la prestación de los servicios de limpieza pública.

Por otra parte, en la página de la municipalidad de Colquepata (39) se muestra la siguiente estructura organizacional:

Figura 20

Organigrama de la Municipalidad de Colquepata



La unidad técnica de limpieza pública depende de la subgerencia de desarrollo social y servicios , sus funciones y atribuciones asociadas al manejo de residuos sólidos son las siguientes:

- Crear y presentar el Plan de Manejo Ambiental del distrito con la finalidad de obtener un desarrollo sostenible, buscando reducir los efectos adversos presentes en el entorno natural.

- Identificar condiciones ambientales que representen una amenaza para el adecuado manejo de los desechos sólidos.
- Llevar a cabo acciones interdisciplinarias relacionadas con temas ambientales y el fortalecimiento de la gestión ambiental local mediante la coordinación entre diferentes instituciones a nivel provincial y regional.
- Presentar regulaciones municipales y acuerdos que estén enfocados en la conservación del entorno natural, estableciendo estándares de calidad ambiental y límites permitidos para el funcionamiento de diversas actividades ambientales. Además, se definirán las infracciones correspondientes y sus sanciones.

IX. Recursos humanos

El personal involucrado en el manejo de residuos sólidos municipales son los individuos o empleados que están directamente relacionados con las tareas y responsabilidades necesarias para el servicio de limpieza pública. En la siguiente tabla se muestra ello:

Tabla 18

Cantidad de personas para la gestión de residuos sólidos

Modalidad	Cargo	Personal	Total
Administrativo	Promotor ambiental	2	3
	Responsable de Gestión de Residuos sólidos	1	
Operativo	Conductor del camión recolector	1	9
	Recolector de camión baranda	2	
	Personal de barrido	6	
Total		9	9

Fuente: Elaboración propia

X. Vehículo para traslado de los residuos sólidos

La Municipalidad posee un vehículo destinado a la recolección de residuos sólidos. Se trata de un camión cava, completamente cerrado que realiza el recorrido dos o tres veces por semana, siguiendo el plan de ruta establecido, como se muestra a continuación:

Figura 21

Camión para recolección de residuos sólidos



Nota: Foto tomada por los autores

Los residuos sólidos son recogidos en las casas y establecimientos comerciales, además de algunos puntos específicos en la zona, como se muestra a continuación:

Figura 22

Ubicación de recipientes para residuos sólidos



Nota: Fotografía tomada por los autores

Como demuestra la imagen, el camión no se corresponde al vehículo que debe utilizarse para esta actividad.

La adquisición de un vehículo adecuado para el recojo y transporte de residuos sólidos como el mostrado en la siguiente figura, forma parte del plan de manejo propuesto para Colquepata. El precio estimado del mismo es de \$75,000 USD.

Figura 23

Camión compactador de residuos sólidos descarga posterior



Nota: Figura referencial del camión compactador

Características:

- ✓ Sistema de carga: Trasera manual y/o manual-mecanizada.
- ✓ Sistema de carga: Placa eyectora hidráulica.
- ✓ Altura de carga: Desde nivel de calzada a borde de la boca de carga: 1,00 metro.
- ✓ Depósito de carga: Desde 12 a 24 m
- ✓ Sector de carga (Cola): Desde 1,5 m³ hasta 2,3 m³

XI. Disposición de los residuos sólidos

Los residuos sólidos recopilados son vertidos en un terreno llamado Timpucpujio que se encuentra a 5 km de la localidad urbana del distrito, el

mismo que ha dispuesto la municipalidad para ello, como se muestra a continuación:

Figura 24

Botadero de residuos sólidos



Nota: Fotografía tomada por los autores

Para lo cual la construcción de un relleno sanitario como parte del plan de manejo de residuos sólidos es indispensable para el distrito de Colquepata previo estudio técnico.

Figura 25

Relleno sanitario referencial



Nota: Fotografía referencial del relleno sanitario de Tumbes

XII. Líneas de acción para el plan de manejo de residuos sólidos

- ✓ Fortalecer la capacidad operativa del distrito Colquepata para el manejo de residuos sólidos.
- ✓ Capacitar y concienciar a la población sobre la importancia de su participación para mejorar la disposición de residuos sólidos
- ✓ Establecer programadas de separación en la fuente, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos sólidos que terminan en la disposición final.
- ✓ Asistencia por parte de promotores ambientales en la mejora y cultura ambiental en las instituciones educativas del distrito de Colquepata, lo cual conlleva el trabajo en conjunto con el programa EDUCCA del Ministerio del Ambiente.

- ✓ Implementar una planta de valorización de residuos sólidos orgánicos como es la planta de compostaje con la asistencia de un técnico profesional para llevar el manejo adecuado.
- ✓ Proponer un espacio para un centro de acondicionamiento de residuos sólidos reaprovechables como son los RAEE, botellas descartables, papel, etc.

XIII. Ejecución del plan de manejo de residuos sólidos

Tabla 19

Plan de acción para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos

Línea de Acción	Actividades	Indicador	Inicio	Plazo		
				Corto (0 a 2 años)	Mediano (3 a 5 años)	Largo (6 a 10 años)
Fortalecer la capacidad operativa del distrito de Colquepata para el manejo de residuos sólidos.	✓ Adecuar la estructura para supervisar, fiscalizar y sancionar las faltas en el manejo de residuos sólidos.	Estructura operativa	Cuando se tenga los recursos económicos que se requiere	X		
	✓ Adquirir el camión compactador para la	Camión comprado		X		

	recolección de los residuos sólidos.					
	✓ Valorización de los residuos sólidos	Residuos valorizados		X		
	✓ Diseño y construcción de relleno sanitario.	Proyecto aprobado				X
Educación y sensibilización a la población en cuanto a su participación para mejorar la disposición de residuos sólidos.	✓ Capacitación mensual al personal operativo y administrativo.	Cantidad de personas capacitadas	Cuando se tenga los recursos	X		
	✓ Realizar campañas de concientización para la población enfocada en el reciclaje, compostaje y	Cantidad de campañas ejecutadas	económicos que se requiere		X	

	manejo adecuado de residuos sólidos.					
	✓ Instalar papeleras en las calles con su identificación por tipo de residuo.	Cantidad de papeleras operativas		X		

Fuente: Elaboración propia

4.3. Discusión de resultados

La investigación realizada por Vargas (8) se centra más en la gestión y disposición general de los desechos, incluyendo la percepción de los estudiantes de la universidad, mientras que en este proyecto se realiza una caracterización más detallada y exhaustiva de la composición de los desechos, sin enfocarse en la percepción de los habitantes de la zona, ni en áreas específicas generadoras de desechos. Ambas investigaciones proporcionan datos detallados sobre la composición de los desechos, dividiéndolos en categorías como restos de alimentos, plástico, metales, papel, cartón, vidrio, entre otros. Sin embargo, también muestran diferencias en sus enfoques, ya que en los resultados de Vargas (8) se destaca el área del comedor como la principal generadora de desechos inorgánicos, mientras que no se especifica claramente en la presente investigación cuál es el lugar principal de generación de los residuos.

Por otra parte, Macedo (9) destaca la implementación de un programa de segregación que ha logrado involucrar al 60 % de la población que recibe el servicio, aunque solo el 36 % de los hogares segregan sus residuos. Esto señala una brecha entre la accesibilidad al programa y su efectiva implementación a nivel doméstico. A pesar de que el conocimiento sobre gestión de residuos sólidos parece ser amplio (83 % de la población), hay un desafío en la práctica de separación de residuos en los hogares, lo que indica la necesidad de abordar aspectos prácticos y culturales para mejorar la efectividad del programa. En contraste, la presente investigación resalta la importancia crítica de adoptar estrategias sostenibles y efectivas para abordar la gestión de residuos en el distrito de Colquepata, Cusco. No se proporcionan cifras específicas sobre la participación de la población en programas similares, pero se enfatiza la necesidad de medidas integrales que involucren a la comunidad,

autoridades locales y otros actores relevantes. Este enfoque sugiere una comprensión de la importancia de la colaboración multidisciplinaria para abordar un problema complejo como la gestión de residuos sólidos. Ambos resultados coinciden en la urgencia de adoptar medidas integrales y sostenibles. Sin embargo, mientras que Macedo (9) ofrece datos específicos sobre la implementación actual y la participación de la población en un programa de segregación, esta investigación se centra en la necesidad general de estrategias más amplias y la colaboración entre diferentes partes interesadas.

Ahora bien, la investigación realizada por Hurtado (10) resalta cómo los residuos se manejan principalmente mediante costales y bolsas, con solo el 48.21 % recibiendo servicios de recolección, lo que indica un déficit en la gestión integral de residuos. Aunque una parte significativa de los encuestados está dispuesta a reciclar en sus hogares (72 %), también muestra una disparidad entre la intención y la realidad de la participación en prácticas sostenibles. En cuanto a nuestra investigación, se destaca la baja disposición de la población hacia la sensibilización y el reciclaje, evidenciando una falta de conciencia ambiental y un escaso compromiso con la gestión adecuada de residuos. El porcentaje elevado de personas que no están dispuestas a participar en campañas de sensibilización (76 %) subraya la necesidad de abordar la educación y la concienciación ambiental en la población. La discusión entre estos resultados podría centrarse en la necesidad de estrategias integrales que aborden tanto la gestión de residuos específicos como la educación ambiental. Es esencial implementar programas educativos y campañas de sensibilización para aumentar la conciencia sobre la importancia del reciclaje y la gestión adecuada de residuos. Además, destacar la importancia de la colaboración entre las autoridades locales, la sociedad civil y otros actores relevantes para implementar medidas

efectivas que aborden la gestión de residuos de manera holística y promuevan un cambio de comportamiento en la población hacia prácticas más sostenibles.

Con respecto a Siccos (11) su investigación se enfoca en una evaluación más cuantitativa, utilizando datos específicos sobre el presupuesto asignado, el aumento en la generación de residuos sólidos y su relación con la capacidad de manejo de la municipalidad. Además, destaca la relación significativa entre la gestión municipal y la sostenibilidad en el manejo de residuos sólidos, subrayando cómo el aumento en la generación de residuos y la falta de manejo adecuado afectan la sostenibilidad ambiental. La correlación débil ($R = 0.040$) y no significativa encontrada en la recolección desde la fuente, sugiere una deficiencia en este aspecto específico de la gestión de residuos. Mientras que nuestra investigación aborda de manera más general el grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental en Colquepata, resaltando tanto logros como áreas de mejora. Reconoce los esfuerzos positivos en la protección y preservación de los recursos naturales locales, pero al mismo tiempo identifica desafíos críticos que requieren atención inmediata, como la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad y la educación ambiental comunitaria. Propone el fortalecimiento de la colaboración interinstitucional, la participación ciudadana y la innovación en prácticas sostenibles como vías para garantizar un futuro más equilibrado en términos ambientales. Una comparativa entre ambos resultados muestra que, si bien Siccos (11) se centra en datos específicos y relaciones cuantitativas entre la gestión municipal y la sostenibilidad de los residuos sólidos, nuestra investigación aborda una evaluación más holística de la gestión ambiental en Colquepata, incluyendo aspectos más amplios como la conservación de la biodiversidad y la participación ciudadana. La discusión entre estos resultados podría enfocarse en la necesidad de integrar enfoques cuantitativos y cualitativos para

evaluar la gestión ambiental y la sostenibilidad de los residuos sólidos. Además, resaltar la importancia de no solo identificar las deficiencias en la gestión de residuos, sino también proponer soluciones concretas que involucren la colaboración entre instituciones, la participación comunitaria y la innovación en prácticas sostenibles para abordar los desafíos ambientales identificados en Colquepata.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La evaluación de la gestión ambiental y la efectividad en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, Cusco, durante el año 2023, se realizó mediante encuestas en diferentes puntos de la localidad, que en conclusión resalta la importancia crítica de implementar estrategias sostenibles y efectivas como políticas ambientales de acuerdo al D. L.1278 a nivel municipal para abordar esta problemática; se subraya la necesidad urgente de adoptar medidas integrales que involucren a la comunidad, las autoridades locales y otros actores pertinentes para mejorar las prácticas de manejo de residuos.
- Se identificó el grado de efectividad actual, que es de 31,24 %, por ello podemos concluir que la gestión de residuos en el distrito de Colquepata presenta deficiencias significativas, lo cual requiere de acciones inmediatas enfocadas en la participación comunitaria y en la implementación de métodos de tratamiento de residuos sólidos.
- La caracterización de los residuos sólidos muestra una generación per cápita (GPC) de 0.30 kg/hab/ día entre los cuales el 34,99 % son restos de alimentos; el 13,68 %, plástico; 11,15 %, metales; 1,75 % malezas; 1,19 %, papel; 3,44 %, cartón; 4,63 %, vidrio; 5,05 %, caucho; 1,61 %, textiles; 0,56 %, tetra brik y el 20,62 % son residuos no aprovechables.
- El plan de manejo de residuos sólidos contribuirá a una significativa disminución de la contaminación con Residuos Sólidos Municipales (RSM); reducirá considerablemente el riesgo de contaminar las fuentes de agua y contribuirá a la

implementación de programas educativos orientados a mejorar las conductas y hábitos de consumo de la población.

5.2. Recomendaciones

- Perfeccionar la infraestructura destinada al acopio y eliminación de materiales descartables, implementando mecanismos eficientes de recolección diferenciada que faciliten la separación adecuada de residuos desde su origen, potenciando su reciclaje y procesamiento apropiado, complementado con el establecimiento de regulaciones necesarias para la administración y disposición de desechos, como la creación de un centro de confinamiento sanitario, además de enfatizar programas de clasificación en origen, destacando la corresponsabilidad individual y colectiva.
- La investigación establece fundamentos consistentes para la adopción de decisiones fundamentadas en materia de políticas públicas, planificación urbanística y programas de concientización, orientadas a reducir la generación de desechos, fomentar la reutilización y el procesamiento secundario, y optimizar integralmente la administración de materiales residuales. Se sugiere utilizar esta información para que el gobierno local de Colquepata elabore iniciativas sostenibles que contribuyan a la conservación ambiental y el bienestar de los habitantes de la localidad.
- Formular e implementar directrices y programas que estimulen la disminución, reutilización y transformación de materiales descartables. Asimismo, resulta esencial impulsar la educación ecológica y la sensibilización comunitaria para promover modificaciones conductuales hacia prácticas más sustentables.

- La circunstancia de que el 34,99% de los residuos corresponden a desperdicios alimentarios evidencia la necesidad de fomentar prácticas de reducción del desperdicio de alimentos, mediante la capacitación sobre pautas de consumo responsable, el desarrollo de iniciativas de compostaje y la promoción de metodologías para la gestión de materia orgánica. El 20,62% de materiales no recuperables destaca la importancia de investigar alternativas de gestión, como la adopción de tecnologías de aprovechamiento energético o la búsqueda de procedimientos que minimicen la cantidad de desechos destinados a vertederos.
- · Establecer un sistema de seguimiento y valoración permanente para cuantificar el avance del plan de administración de materiales residuales. Esto permitirá efectuar adaptaciones y mejoras progresivas según las necesidades, asegurando la efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **PROGRAMA medioambiental de las Naciones Unidas.** Eficiencia en el manejo de recursos [En línea] 2020. [Citado el: 09 de abril de 2023.]. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>.
2. **D. L. n° 1278.** Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos. Sistema Peruano de Información Jurídica, Ministerio de Justicia. [En línea] 23 de diciembre de 2016. [Citado el: 8 de abril de 2023.] <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>.
3. **LEY N.° 28611.** Ley General del Ambiente. Ministerio del Ambiente. LIMA, 2005.
4. **VIDAL, E. y REGALDO, L.** *Gestión Ambiental. Introducción a sus instrumentos y fundamentos.* Buenos Aires, Argentina: Ediciones UNL, 2022. ISBN 978-987-749-3474.
5. **AGENCIA de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).** Beneficios del manejo de desechos, actividades de planificación y mitigación para incidentes de seguridad nacional. [En línea] 26 de Junio de 2023. <https://espanol.epa.gov/espanol/beneficios-del-manejo-de-desechos-actividades-de-planificacion-y-mitigacion-para-incidentes>. ISSN 2073-6061.
6. **GUEVARA, A.** Planificación de una reforma de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mnedoza - 2020. Tesina de grado (Título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables). Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo, 2020. Biblioteca Digital UNCUIYO. [En línea] 2020. [Citado el: 22 de Abril de 2013.] <https://bdigital.uncu.edu.ar/15567>.
7. **SÁNCHEZ, P.** Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Feria Libre del cantón Arenillas provincia de El Oro. Tesis (Título de Ingeniera Ambiental). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2020. 141 pp.
8. **VARGAS, R.** Efectividad de un programa de intervención para el mejoramiento de la gestión y manejo de residuos sólidos. Hospital Chota 2021. Tesis (Doctor en Ciencias Mención Salud). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2022. 149 pp. [En línea] 20 de Octubre de 2022. [Citado el: 04 de Abril de 2023.] <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5177/Tesis%20Victoria%20Vargas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. **MACEDO, T.** Evaluación de la gestión del programa de segregación en la fuente Y recolección selectiva de los residuos sólidos urbanos en la Municipalidad Provincial de Puno gestión 2019 - 2020. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Ambiental). Puno: Universidad Privada San Carlos, 2022. 178 pp. [En línea] <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/135>.
10. **HURTADO, A.** Diagnóstico y propuesta del plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata del distrito de Colquepata. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Agrónomo). Cusco: Universidad Nacional de San

11. **SICCOS, H.** Gestión municipal y su relación con la sostenibilidad del manejo de residuos sólidos en el distrito de Ollantaytambo periodo 2013- 2017. Tesis (Maestro en Economía, Mención en Proyectos de Inversión) Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2022. 111 pp. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/6958/253T20221131_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. **GRUPO HAME.** ¿Qué es la gestión ambiental? [En línea] 15 de Mayo de 2021. <https://grupohame.com/2021/05/15/que-es-la-gestion-ambiental-y-para-que-sirve/>.
13. **MINISTERIO del ambiente.** Plan nacional de acción ambiental (PLANAA - PERÚ). Lima: El peruano, 2011.
14. **CRUZ, D.** *Gestión Ambiental Municipal*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2018. ISBN 978-958-5462-83-0
15. **DAMONTE, G. y VILA, G. (Eds.)** *Institucionalidad ambiental peruana. Agenda de investigación en temas socioambientales en el Perú: una aproximación desde las ciencias sociales*. CISEPA - PUCP, 2014.
16. **TELLO P., MARTÍNEZ E. DAZA D., SOULIER M. y TERRAZA H.** *Informe de la evaluación del manejo de residuos sólidos urbanos en ALC 2010*. Colombia: Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2010.
17. **SOCIEDAD Peruana de derecho Ambiental (SPDA).** *Implicancia de los residuos sólidos en la sociedad peruana*. Perú, 2009.
18. **MEJIA, R. y RAMÍREZ, P.** *Evaluación del Manejo de los Residuos Sólidos y sus Indicadores de Gestión*. FONAM, Fondo Nacional del Ambiente. 2020.
19. **D. L. n.º 1278** Ley de gestión integral de residuos sólidos. Ministerio del Ambiente: El Peruano, 2017.
20. **SISTEMA de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), MINAM.** [En línea] Julio de 2022. [Citado el: 11 de abril de 2023.] <https://minam.zohosites.com/sigersol-municipal>.
21. **RIBAS, G.** Diseño de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Gálvez. Proyecto Final (Ingeniería Electromecánica) Paraná: *Universidad Tecnológica Nacional*. [En línea], 2019. 196 pp. <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/4306>.
22. **FOVIDA.** Folleto Segregación de residuos sólidos y cambio climático. [En línea] Agosto de 2018. <https://fovida.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Folleto-Segregaci%C3%B3n-de-residuos-s%C3%B3lidos.pdf>.
23. **SÁNCHEZ, J.** Qué son los residuos sólidos y cómo se clasifican. Ecología Verde. [En línea] 08 de Junio de 2020. <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>.
24. **MINISTERIO del ambiente (MINAM).** Guía técnica para la clausura y conservación de botaderos de residuos sólidos. Lima: Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente, 2004.

25. **ALAYÓN, E.** Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *Inventum*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2020, Vol. 15. Núm. 29, pp. 76 - 94. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/2522/2130>.
26. **MONTOYA, A.** Caracterización de residuos sólidos. *Cuaderno activa*, 2012, Núm. 4. pp. 67-72. ISSN 2027 - 8101
27. **MINISTERIO del Ambiente (MINAM).** Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales. [En línea] 2017. <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>.
28. **CEGARRA, J.** *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Diaz de Santos, 2004. ISBN 84-7978-624-8
29. **VARGAS, Z.** La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*. 2009, Vol. 33, Núm.1. pp. 155-155
30. **ÁLVAREZ, A.** Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. 2020.
31. **LÓPEZ, P.** Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, 2004, Vol. 9, Núm. 8 bolivia. [En línea] http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
32. **HERNÁNDEZ, S. y DÁVILA, D.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA*, 2020, Vol. 9, Núm. 17, pp. 51-53.
33. **ORIHUELA, J.** Un Análisis de la Eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus Determinantes. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (INEI), Abril de 2018. [Citado el: 4 de Abril de 2024.] <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>.
34. **INSTITUTO Nacional de Estadística e Informática (INEI).** Perú: Perfil Sociodemográfico, Informe Nacional. [En línea] Agosto de 2018. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf.
35. **SISTEMA Nacional de Información ambiental (SINIA).** Generación per cápita de residuos sólidos municipales. Ministerio del Ambiente. [En línea] 2022. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores-estadisticas>.
36. **MINISTERIO del Ambiente.** Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, 2019. [En línea]. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523790/Gu%C3%ADa_para_la_caracterizaci%C3%B3n_rsm-29012020__1_.pdf.
37. **ORMACHEA , P.** Gestión de residuos sólidos en la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad Andina del Cusco - año 2020. Tesis (Título Profesional de Licenciado en Administración) Cusco: Universidad Andina del Cusco, 2020. 121 pp. [<https://repositorio.uandina.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/9e847256-f805-49cd-b6ac-63df06f81cda/content>]

38. **GOBIERNO Regional de Cusco.** Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Paucartambo. *Plataforma Digital Única del Gobierno Peruano* . [En línea] 2019.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2595261/Estudio%20de%20Diagn%C3%B3stico%20y%20Zonificaci%C3%B3n%20-%20PRIMERA%20PARTE.pdf>.

39. **DIARIO OFICIAL EL PERUANO.** Concejo de la Municipalidad Distrital . Ordenanza Municipal que regula la gestión integral y manejo de residuos sólidos del distrito de Mi Perú. [En línea] 28 de Agosto de 2020. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1885392-1>.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><u>Problema general</u> ¿Cómo es la gestión ambiental y su efectividad del manejo de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, Cusco- 2023?</p> <p><u>Problemas específicos</u> • ¿Cuál es el grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental del Distrito de Colquepata, Cusco- 2023? • ¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos municipales en el Distrito de Colquepata, Cusco- 2023? • ¿Cuál es la propuesta del plan de manejo adecuado de residuos sólidos municipales para la mejora de la gestión ambiental en el Distrito de Colquepata, Cusco-2023?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Evaluar la gestión ambiental y su efectividad del manejo de residuos sólidos en el distrito de Colquepata, Cusco - 2023.</p> <p><u>Objetivos específicos</u> - Identificar el grado de efectividad en el desarrollo de la gestión ambiental del Distrito de Colquepata, Cusco- 2023. - Realizar la caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito de Colquepata, Cusco- 2023. - Proponer un plan de manejo adecuado de residuos sólidos municipales para la mejora de la gestión ambiental en el Distrito de Colquepata, Cusco-2023.</p>	<p><u>Hipótesis General</u> La gestión ambiental actualmente no cumple con un manejo integral de residuos sólidos ni posee políticas ambientales en el distrito de Colquepata, provincia de Paucartambo, Cusco-2023</p> <p><u>Hipótesis específicas</u> • No existe la implementación, y adecuación de las normativas ambientales vigentes de la gestión ambiental en el distrito de Colquepata Cusco – 2023. • La caracterización de residuos sólidos dará una generación per cápita inferior a 0.5 kg/hab/día en el distrito de Colquepata, Cusco – 2023. • La implementación de programas de educación ambiental, sensibilización y segregación en la fuente en el distrito de Colquepata, aumentará la participación ciudadana en el manejo adecuado de los residuos sólidos y promoverá prácticas más sostenibles.</p>	<p><u>Variable independiente</u> • Gestión ambiental en el distrito de Colquepata Cusco</p> <p><u>Variable dependiente</u> • Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos</p>	<p><u>Método de investigación</u> -Cuantitativo, es sistemático y probatorio- utiliza recolección de información para demostrar hipótesis Se empleó método hipotético deductivo como método específico</p> <p><u>Tipo de investigación</u> - Aplicada</p> <p><u>Nivel de investigación</u> -Descriptivo</p> <p><u>Diseño de investigación</u> -No experimental - correlacional</p> <p><u>Población</u> -Zona urbana de la capital del distrito de Colquepata (barrios) 559 hab.</p> <p><u>Muestra</u> -Encuestas 118 muestras - Caracterización de RR. SS. 44 muestras.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Modelo de encuesta sobre gestión ambiental

ENCUESTA SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL

Estimado (a) Señor (a):

APELLIDOS Y NOMBRE	
EDAD	
NIVEL EDUCATIVO	
SEXO	(M) (F)

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión con respecto al manejo de residuos sólidos en el Distrito Colquepata. Por este motivo solicitamos su apoyo en responder las preguntas que se muestran a continuación y agradecemos el tiempo que ha dedicado a completarla. Marque con una "X" la opción seleccionada.

1. Tipo de Usuario:

- a. Domiciliario
- b. Comercial
- c. Institucional

2. ¿Dónde coloca Usted los residuos sólidos generadas en sus instalaciones?

- a. Cocina
- b. Sala

- c. Oficina
- d. Pasillos
- e. Otro

3. ¿Los residuos sólidos son colocados en recipientes adecuados?

- Si
- No

4. ¿Los residuos sólidos son clasificados (papel, plástico, cartón, restos de comida, pilas, metales)?

- Si
- No

5. ¿Tiene Usted conocimiento de que residuos sólidos se pueden reciclar?

- Si
- No

6. Si la respuesta anterior es positiva, ¿Ha reciclado alguna vez residuos sólidos?

- Si
- No

7. ¿Qué material ha reciclado Usted?

- a. Cartón
- b. Vidrio
- c. Papel
- d. Plástico
- e. Metal
- f. Ninguno

8. ¿Cuál es la disposición final de los residuos sólidos recolectados?

- a. Los retira un camión
- b. Los quema
- c. Los almacena en un área

9. ¿La Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos?

Si
No

10. Si la respuesta anterior es positiva, ¿cuál es la frecuencia de recolección de residuos sólidos?

- a. Dos o Tres veces por semana
- b. Semanal
- c. Quincenal
- d. Mensual
- e. Mayor a 1 mes

11. ¿Considera que el servicio de recolección de residuos sólidos es eficiente?

Si
No

12. ¿El servicio de recolección de residuos sólidos es pagado?

Si
No

13. ¿Estaría usted dispuesto a aceptar cerca de su vivienda u oficina la instalación de un centro de acopio

de material reutilizable (bolsas, papel, vidrio, cartón, etc.)?

Si
No

14. ¿Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?

Si
No

15. ¿Estaría dispuesto en participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos?

Si
No

16. ¿Cuál es su opinión sobre la incidencia de la contaminación ambiental con el cambio climático? ¿Cuáles crees que son las causas? ¿Cuál sería una medida preventiva frente a ello?

17. ¿Conoce usted que es el compostaje?

Si
No

Anexo 03: Ejemplares de las 118 encuestas realizadas en campo sobre gestión ambiental

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN
AMBIENTAL**

Estimado (a) Señor (a):

APellidos y Nombre	Layma Flores Virginia
Edad	43 años
Nivel Educativo	Secundaria Completa
Sexo	(M) <input checked="" type="checkbox"/> (F)

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión con respecto al manejo de residuos sólidos en el Distrito Colquepata. Por este motivo solicitamos su apoyo en responder las preguntas que se muestran a continuación y agradecemos el tiempo que ha dedicado a completarla. Marque con una "X" la opción seleccionada.

1. Tipo de Usuario:

- a. Domiciliario
- b. Comercial
- c. Institucional

2. ¿Dónde coloca Usted los residuos sólidos generados en sus instalaciones?

- a. Cocina
- b. Sala

- e. Oficina
- f. Pasillos
- e. Otro

3. ¿Los residuos sólidos son colocados en recipientes adecuados?

- No

4. ¿Los residuos sólidos son clasificados (papel, plástico, cartón, restos de comida, pilas, metales)?

- Si
- No

5. ¿Tiene Usted conocimiento de que residuos sólidos se pueden reciclar?

- No

6. Si la respuesta anterior es positiva, ¿Ha reciclado alguna vez residuos sólidos?

- Si
- No

7. ¿Qué material ha reciclado Usted?

- a. Cartón
- b. Vidrio
- c. Papel
- d. Plástico
- e. Metal
- Ninguno



PERÚ
Ministerio del Ambiente

Encuesta realizada por el Bach. Yasse Ivan Jara Huallpa y la Bach. Magali Rossi Rocca Mamani

Universidad Continental

Ministerio del Ambiente

8. ¿Cuál es la disposición final de los residuos sólidos recolectados?

- a. Los retira un camión
- b. Los quema
- c. Los almacena en un área

9. ¿La Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos?

No

10. Si la respuesta anterior es positiva, ¿cual es la frecuencia de recolección de residuos sólidos?

- a. Dos o Tres veces por semana
- b. Semanal
- c. Quincenal
- d. Mensual
- e. Mayor a 1 mes

11. ¿Considera que el servicio de recolección de residuos sólidos es eficiente?

Si

12. ¿El servicio de recolección de residuos sólidos es pagado?

No

13. ¿Estaría usted dispuesto a aceptar cerca de su vivienda u oficina la instalación de un centro de acopio

de material reutilizable (bolsas, papel, vidrio, cartón, etc.)?

No

14. ¿Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?

No

15. ¿Estaría dispuesto en participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos?

No

16. ¿Cuál es su opinión sobre la incidencia de la contaminación ambiental con el cambio climático? ¿Cuáles crees que son las causas? ¿Cuál sería una medida preventiva frente a ello?

las causas son la quema de basuras.
mala disposición de la basura.

17. ¿Conoce usted que es el compostaje?

Si

No

ENCUESTA SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL

Estimado (a) Señor (a):

APELLIDOS Y NOMBRE	Condon Illa Pedro
EDAD	35 años
NIVEL EDUCATIVO	Secundaria Completa
SEXO	<input checked="" type="checkbox"/> (M) <input type="checkbox"/> (F)

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión con respecto al manejo de residuos sólidos en el Distrito Colquepata. Por este motivo solicitamos su apoyo en responder las preguntas que se muestran a continuación y agradecemos el tiempo que ha dedicado a completarla. Marque con una "X" la opción seleccionada.

1. Tipo de Usuario:

- a. Domiciliario
- b. Comercial
- c. Institucional

2. ¿Dónde coloca Usted los residuos sólidos generados en sus instalaciones?

- a. Cocina
- b. Sala

- c. Oficina
- d. Pasillos
- e. Otro

3. ¿Los residuos sólidos son colocados en recipientes adecuados?

No

4. ¿Los residuos sólidos son clasificados (papel, plástico, cartón, restos de comida, pilas, metales)?

Si

5. ¿Tiene Usted conocimiento de que residuos sólidos se pueden reciclar?

No

6. Si la respuesta anterior es positiva, ¿Ha reciclado alguna vez residuos sólidos?

No

7. ¿Qué material ha reciclado Usted?

- a. Cartón
- b. Vidrio
- c. Papel
- d. Plástico
- e. Metal
- f. Ninguno



PERÚ
Ministerio
del Ambiente

Encuesta realizada por el Bach. Yasse Ivan Jara Huallpa y la Bach. Magali Rossi Rocca Mamani

 Universidad
Continental

8. ¿Cuál es la disposición final de los residuos sólidos recolectados?

- a. Los retira un camión
- b. Los quema
- c. Los almacena en un área

9. ¿La Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos?

No

10. Si la respuesta anterior es positiva, ¿cuál es la frecuencia de recolección de residuos sólidos?

- a. Dos o Tres veces por semana
- b. Semanal
- c. Quincenal
- d. Mensual
- e. Mayor a 1 mes

11. ¿Considera que el servicio de recolección de residuos sólidos es eficiente?

Si

12. ¿El servicio de recolección de residuos sólidos es pagado?

No

13. ¿Estaría usted dispuesto a aceptar cerca de su vivienda u oficina la instalación de un centro de acopio

de material reutilizable (bolsas, papel, vidrio, cartón, etc.)?

No

14. ¿Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?

No

15. ¿Estaría dispuesto en participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos?

No

16. ¿Cuál es su opinión sobre la incidencia de la contaminación ambiental con el cambio climático? ¿Cuáles crees que son las causas? ¿Cuál sería una medida preventiva frente a ello?

las causas son q se genera mucha
basura. deberiamos tratar de reusar,
reciclar. no seguir contaminando. ya que
todo el cambio nos afectara a nosotros
mismos.

17. ¿Conoce usted que es el compostaje?

No

Anexo 04: Estadísticas de fiabilidad. Variable: Gestión ambiental en el distrito de Colquepata, Cusco

Alfa de Cronbach	Número de elementos	Preguntas
0,851	5	3,4, 5,6,9

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Los residuos sólidos son colocados en recipientes adecuados	48,21	49,22	0,403	0,853
Los residuos sólidos son clasificados (papel, plástico, cartón, restos de comida, pilas, metales)	48,22	48,45	0,450	0,850
Tiene usted conocimiento de que residuos sólidos se pueden reciclar	49,10	48,02	0,545	0,843
Ha reciclado alguna vez residuos sólidos	48,93	47,67	0,490	0,862
La Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos	49,32	50,10	0,535	0,848

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Estadísticas de fiabilidad. Variable Efectividad en el manejo integral de residuos sólidos

Alfa de Cronbach	Número de elementos	Preguntas
0,672	6	11, 12,13,14,15,17

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Considera que el servicio de recolección de residuos sólidos es eficiente	20,56	7,153	0,221	0,730
El servicio de recolección de residuos sólidos es pagado	20,25	6,427	0,476	0,693
Estaría usted dispuesto a aceptar cerca de su vivienda u oficina la instalación de un centro de acopio de material reutilizable (bolsas, papel, vidrio, cartón, etc.)	20,67	7,183	0,527	0,668
Cree Usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos	20,70	6,381	0,223	0,707
Estaría dispuesto en participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos	20,41	6,735	0,402	0,534

Conoce Usted qué es el compostaje	20,86	7,224	0,564	0,701
---	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Presupuesto para el trabajo de investigación

Recursos humanos

- ✓ El investigador
- ✓ El asesor

Recursos materiales

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNIT (S/.)	TOTAL(S/.)
Memoria Usb	1 usb	S/. 21.00	S/. 21.00
Millar de papel A4 de 80 Gr.	1/2 Millar	S/. 12.00	S/. 12.00
Útiles de Escritorio	Global	S/. 25.00	S/. 25.00
Otros	Global	S/. 90.00	S/. 90.00
	TOTAL	S/. 148.00	S/. 148.00

Fuente: Elaboración propia

Otros recursos

SERVICIOS	CANTIDAD	P. UNIT (S/.)	TOTAL (S/.)
Internet	50h	S/. 1.00	S/. 50.00
Transporte	15	S/. 10.00	S/. 150.00
Otros	Global	S/. 50.00	S/. 50.00
	TOTAL	S/. 53.00	S/. 170.00

Fuente: Elaboración propia

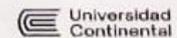
Anexo 07: Estimación de generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios

ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

N° de vivienda	NOMBRES DEL PARTICIPANTES	DIRECCION /BARRIO	Estrato	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria							
						Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg
1	Lorenzo Roma Alvaro	Timpucapujo	A	1-A-01	4	2,00	1,20	1,00	0,85	0,60	1,00	0,85	0,30
2	Julio Roma Zoraste	Timpucapujo	A	1-A-02	2	3,00	0,40	1,30	2,00	1,00	2,30	2,00	0,98
3	Virginia Lavina Hino	Timpucapujo	A	1-A-03	2	1,80	0,51	0,95	1,10	0,75	0,30	1,20	1,35
4	Marquía Cortido Hino	Timpucapujo	A	1-A-04	4	2,20	1,02	0,92	1,20	0,83	0,73	1,10	0,90
5	Doris Contreras Chino	Timpucapujo	A	1-A-05	2	2,00	1,30	1,50	0,75	0,60	0,26	1,20	0,25
6	Camila Mora Gotoes	Timpucapujo	A	1-A-06	3	1,30	0,90	1,20	1,15	0,80	0,95	0,50	1,20
7	Victoria Gomez Cort	Timpucapujo	A	1-A-07	2	2,00	1,50	1,10	0,90				
8	Victoria Roque Hino	Timpucapujo	A	1-A-08	3	1,70	0,85	1,00	0,95	1,25	1,10	0,95	0,20
9	Florencia Mora Goto	Timpucapujo	A	1-A-09	3	2,00	1,40	1,20	1,00	0,80	0,25	1,30	0,20
10	Cesar Contreras Hino	COCHA PATA	A	1-B-10	6	4,50	3,90	3,10	2,45	2,50	1,85	1,40	1,60
11	Gregorio Contreras P	COCHA PATA	A	1-B-11	2	1,60	0,70	1,00	0,30	0,90	0,39	0,95	0,80
12	Tito Sturuskán CH	COCHA PATA	A	1-B-12	2	2,10	0,90	1,30	1,00	0,75	0,43	1,40	1,50
13	Andrés Pardo Hino	COCHA PATA	A	1-B-13	4	1,00	0,50	0,95	0,30	0,60	0,15	0,20	0,70
14	Debra Yara Hino	COCHA PATA	A	1-B-14	4	2,00	1,20	1,55	1,25	1,00	0,35	0,35	0,80
15	Andrés Valera S.	COCHA PATA	A	1-B-15	3	2,60	1,00	1,90	0,30	1,70	0,18	0,50	0,20
16	Valeria Mora Hino	COCHA PATA	A	1-B-16	2	1,80	0,60	0,90	1,10	0,50	0,20	0,95	1,20
17	Florencia Pardo H.	COCHA PATA	D	1-B-17	5	3,20	2,00	2,10	3,00	0,90	1,70	1,20	0,45
18	María Cortido Con	CENTRAL	A	1-C-18	1	1,00	0,65	0,70	0,50				
19	Paulina Castillo W.	CENTRAL	A	1-C-19	3	1,90	0,85	1,10	1,20	1,00	0,35	0,50	0,60
20	Felipe Costa Hino	CENTRAL	A	1-C-20	3	1,50	0,70	1,20	1,00	0,75	0,25	0,90	0,70
21	Margarita Hino Hino	CENTRAL	A	1-C-21	3	1,70	0,65	0,90	1,00	1,20	0,75	1,80	1,30
22	Alfonso Valencia Ros	CENTRAL	A	1-C-22	3	1,20	1,00	1,10	0,85	1,05	0,81	0,90	0,94
23	Haroldo Roque Hino	CENTRAL	A	1-C-23	4	2,00	1,10	1,25	1,10	0,90	1,05	0,80	0,41
24	Diego Hino Hino	CENTRAL	A	1-C-24	2	1,60	0,55	0,80	1,00	1,20	0,98	0,63	0,57
25	Yaret Hino H.	CENTRAL	A	1-C-25	3	1,80	1,00	1,30	0,98	1,10	0,75	0,60	0,45
26	Silvia Bustos E.	CRUPATA	A	1-D-26	4	3,00	2,90	2,50	2,30	1,30	0,40	0,20	0,69
27	Tomyasa Jila W.	CRUPATA	A	1-D-27	1	0,90	0,70	0,59	0,62				
28	Florencia Torres P	CRUPATA	A	1-D-28	4	2,30	1,30	1,11	0,80	1,27	2,10	1,50	0,90
29	Tomás Hino Hino	CRUPATA	A	1-D-29	2	1,68	1,00	0,77	0,35	0,75	0,40	0,20	0,50
30	Juan Roque Hino	CRUPATA	A	1-D-30	2	1,20	0,80	0,23	0,45	0,95	0,15	1,00	0,20
31	Cristina Hino Hino	CRUPATA	A	1-D-31	5	2,10	1,70	0,90	1,20	0,50	0,90	1,00	1,10
32	Carolina Contreras Hino	CRUPATA	A	1-D-32	3	1,70	0,70	1,00	1,30	0,95	0,60	0,45	0,50
33	Tomás Hino Hino	CRUPATA	A	1-D-33	6	3,36	3,00	2,30	1,20	3,10	1,60	1,20	2,10
34	Stefan Roque Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-34	2	1,10	0,30	0,90	1,00	0,50	0,50	0,80	0,30
35	Maria Contreras Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-35	2	1,68	1,17	0,50	0,90	0,15	0,30	0,95	0,35
36	Juan Carlos Cortido	PICCHU ALTO	A	1-E-36	2	1,30	0,75	1,00	0,40	0,90	0,20	0,40	0,25
37	Florencia Hino Cortido	PICCHU ALTO	A	1-E-37	5	2,40	2,00	2,50	1,90	1,30	1,20	0,90	0,40
38	Andrés Pardo Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-38	4	3,00	0,50	1,00	1,32	1,70	2,50	0,40	1,20
39	Esperanza Pardo Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-39	3	1,80	1,10	1,31	1,28	1,70	1,00	0,35	0,60
40	Antonio Hino Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-40	2	1,50	0,90	1,13	1,30	0,65	0,20	0,41	0,85
41	Mercedes Hino Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-41	2	1,20	0,50	0,21	0,45	1,15	0,70	0,40	0,75
42	Florencia Hino Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-42	4	1,90	0,73	0,68	1,45	1,20	0,30	0,75	0,85
43	Esperanza Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-43	4	1,50	0,75	0,98	1,29	1,12	0,90	0,70	0,35
44	Alba Hino Hino	PICCHU ALTO	A	1-E-44	3	1,80	0,80	1,10	1,30	1,15	0,20	0,30	0,80



RESPONSABLES:
Rach Yasse Ivan Jara Huiliza y la Bach. Magali Rossi Picca Mamaní



Anexo 08: Estimación de la densidad de residuos sólidos domiciliarios

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.35	0.89	0.17	35.50	185.23
Toma 2	0.58	0.54	0.89	0.09	19.95	
Toma 3						
Toma 4						
Toma 5						
Toma 6						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.23	0.86	0.17	39.60	195.78
Toma 2	0.58	0.5	0.86	0.10	11.61	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.25	0.86	0.16	34.00	175.72
Toma 2	0.58	0.39	0.86	0.12	26.00	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.21	0.86	0.17	37.30	174.68
Toma 2	0.58	0.58	0.86	0.07	5.62	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.29	0.89	0.16	33.40	149.55
Toma 2	0.58	0.67	0.89	0.06	4.00	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.23	0.89	0.16	27.80	150.03
Toma 2	0.58	0.64	0.89	0.07	6.29	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Hd (m)	Hl (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.73	0.89	0.20	31.99	156.82
Toma 2						
Toma 3						
Toma n						

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	185.23	195.78	175.72	174.68	149.55	150.03	156.82	169.69

Anexo 09: Estimación de la densidad de residuos sólidos No domiciliarios

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD - ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES						
RND-1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.25	0.87	0.17	32.90	181.28
Toma 2	0.58	0.58	0.87	0.08	12.60	
Toma 3						
Toma 4						
Toma 5						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD - RESTAURANTES						
RND-2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.28	0.86	0.15	29.60	193.16
Toma 2						
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD - BARRIDO Y LIMPIEZA DE ESPACIOS PÚBLICOS						
RND-3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.19	0.86	0.18	38.00	214.58
Toma 2	0.58	0.26	0.86	0.16	34.00	
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD - INSTITUCIÓN PÚBLICA						
RND-4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.21	0.86	0.17	21.00	122.28
Toma 2						
Toma 3						
Toma n						

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD - INSTITUCIONES EDUCATIVAS						
RND-5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.58	0.18	0.89	0.19	33.60	157.37
Toma 2	0.58	0.46	0.89	0.11	13.80	
Toma 3						
Toma n						

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)					DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	RND-1	RND-2	RND-3	RND-4	RND-5	
DENSIDAD (S)	181.28	193.16	214.58	122.28	157.37	173.73

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía 1

Aplicación de encuestas



Fotografía 2

Aplicación de encuestas



Fotografía 3

Aplicación de encuestas



Fotografía 4

Recolección y pesado de residuos sólidos



Fotografía 5

Recolección de residuos sólidos



Fotografía 6

Clasificación de residuos sólidos domiciliarios.



Fotografía 7

Pesado de los residuos sólidos



Fotografía 8

Pesado de los residuos sólidos



Fotografía 9

Situación actual del botadero del Distrito de Colquepata



Fotografía 10

Incineración de residuos sólidos y áreas contaminadas por plástico en las calles de Distrito de Colquepata



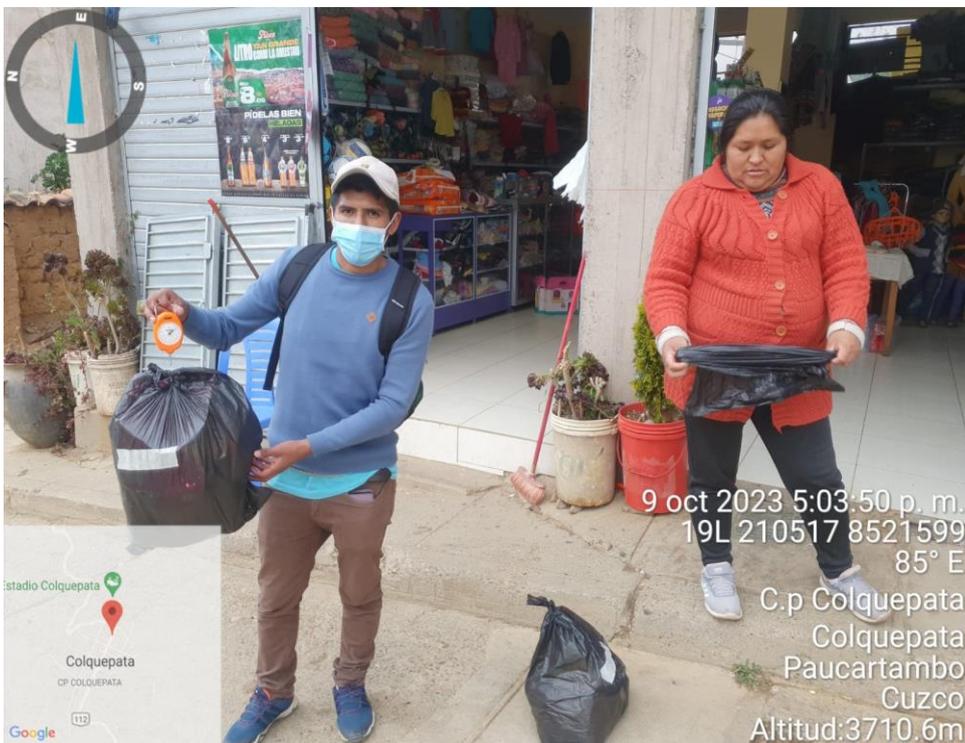
Fotografía 11

En la figura se observa que se está realizando el recojo de los de los residuos sólidos no domiciliarios



Fotografía 12

En la figura se observa que se está realizando el respectivo pesaje de los residuos sólidos no domiciliarios



Fotografía 13

En la figura se observa la clasificación de residuos sólidos no domiciliarios.



Fotografía 14

En la figura se observa la visita a domicilios participantes en el estudio.



Anexo 08: Validación de instrumento por juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL INFORME POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:

CHALCO CLUND ADRIANA FIORELA

DNI:

48366260

PROFESIÓN:

Ingeniero Ambiental

CARGO:

Especialista en Gestión de Residuos Sólidos.

II. FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

El experto revisó el informe y da conformidad de lo siguiente:

P:	Pertinencia	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.
V:	Validez	Consiste en que mida lo que tiene que medir
C:	Confiabilidad	Que sea preciso

Indique su de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1= muy en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= en desacuerdo mas que en acuerdo; 4= de acuerdo más que desacuerdo; 5= de acuerdo; 6= muy de acuerdo)		Grado de acuerdo		
		P	V	C
Sección 1: Metodología				
1.	Se tomo en referencia la guía del MINAM	6	6	6
2.	Los materiales utilizados para el trabajo de campo fueron los adecuados.	6	6	5
3.	Se consideró las normativas actualizadas en materia de gestión ambiental.	6	6	6
Sección 2: Encuesta				
1.	Pregunta 1: El 92% corresponde a usuario domiciliario y sólo el 8% es un usuario comercial.	6	5	6
2.	Pregunta 2: El 7% de los encuestados respondió que colocan los residuos en la cocina, el 5% en la sala del hogar, el 43% lo coloca en los pasillos y el 45% en otro lugar no específico de su vivienda o local comercial.	5	5	6
3.	Pregunta 3: El 54% de los encuestados respondió que no colocan los residuos en recipientes adecuados y el 46% si dijeron que sus residuos son depositados en recipientes adecuados.	5	6	6
4.	Pregunta 4: El 52% de los encuestados respondió que no clasifican los residuos, mientras que el 48% si dijeron que si clasifican sus residuos.	6	6	6
5.	Pregunta 5: El 66% de los encuestados respondió que, si tienen conocimiento sobre el reciclaje de residuos sólidos, mientras que el 34% dijeron que no tienen conocimiento al respecto.	6	6	6
6.	Pregunta 6: El 67% de los encuestados respondió que, no han reciclado sus residuos sólidos, mientras que el 33% dijeron que si han reciclado alguna vez los residuos sólidos generados por ellos.	6	6	6
7.	Pregunta 7: El 19,07% de los encuestados respondió que han reciclado metal, el 9,50% han reciclado cartón, el 4,76% han reciclado papel, mientras que el 66,67% dijeron que no han reciclado ningún tipo de residuos.	6	6	6
8.	Pregunta 8: El 90% de los encuestados respondió que, los residuos sólidos son retirados de su domicilio por un camión, mientras que el 10% dijeron que incineran o queman sus residuos.	5	5	5
9.	Pregunta 9: El 100% respondió que si, la Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos y se utiliza un camión para esa actividad.	5	6	6

10.	Pregunta 10: El 100% de los encuestados respondió que la Municipalidad realiza la recolección de residuos sólidos dos o tres veces por semana, la cual se considera adecuada para los pobladores	6	5	6
11.	Pregunta 11: El 61% de los encuestados considera que el servicio de recolección de residuos sólidos no es eficiente, ya que piensan que el camión recolector no es el adecuado por lo que no se cumplen las funciones correspondidas al trabajo y también por no contar con los equipos de protección personal de los trabajadores.	6	6	6
12.	Pregunta 12: El 100% de las personas encuestadas respondieron que pagan por el servicio para poder disfrutar de el mismo, aunque lo consideran deficiente	5	5	6
13.	Pregunta 13: El 67% de los encuestados no está de acuerdo con la instalación de un centro de acopio cerca de su hogar u oficina. Esto demuestra la falta de conciencia ambiental en los habitantes del distrito Colquepata, como consecuencia de la escasa información y falta de programas ambientales por parte de la Municipalidad para concientizar a la población.	6	6	5
14.	Pregunta 14: El 64% de los encuestados han manifestado que la sensibilización a la población no reducirá la mala disposición de los residuos sólidos, lo que evidencia, nuevamente, la escasa conciencia ambiental de la población	6	6	5
15.	Pregunta 15: El resultado demuestra que el 76% de los encuestados no están dispuestos a participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos; lo que evidencia el poco compromiso con el ambiente y el desconocimiento de los beneficios de esta actividad.	6	4	5
16.	Pregunta 16: El resultado arroja que un 63% de los encuestados no conoce el proceso de compostaje para aprovechar los residuos orgánicos, lo que demuestra su poco conocimiento en materia de reciclaje.	6	6	6
Sección 3: Resultados				
1.	Se calculó la GPC de residuos sólidos domiciliarios de los barrios pertenecientes al distrito de Colquepata, lo cual la disposición final es en un solo sitio.	6	6	6
2.	Se consideró aspectos socioeconómicos y participación de viviendas de 3 días a más de acuerdo a la Guía del Minam en la caracterización de residuos sólidos.	6	6	6
3.	Los resultados obtenidos del estudio son correctos	6	6	6
4.	La propuesta de mejora a través de talleres de educación ambiental es viable.	6	6	6
5.	La propuesta de la construcción de un relleno sanitario y la compra de un camión compactador es viable.	6	6	6
6.	La creación de la oficina de División de gestión ambiental es factible.	6	6	6
7.	La propuesta del plan de manejo integral de residuos sólidos en el distrito de Colquepata es aplicable.	6	6	6

III. CONFORMIDAD

Como experto valido las tres secciones: metodología, encuestas y resultados como parte del plan de gestión ambiental, así mismo, doy conformidad del estudio y su viabilidad, la cual puede ser implementada a gran escala.

21 de noviembre de 2023



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Adriana Fierla Chalco Cuzco
INGENIERA AMBIENTAL

Nombre del experto: Adriana Fierla Chalco Cuzco

DNI: 48366260

VALIDACIÓN DEL INFORME POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:

Quispe Paucar Diana

DNI:

74571870

PROFESIÓN:

Ingeniero Ambiental

CARGO:

Especialista en Gestión de residuos Sólidos

II. FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

El experto revisó el informe y da conformidad de lo siguiente:

P:	Pertinencia	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.
V:	Validez	Consiste en que mida lo que tiene que medir
C:	Confiabilidad	Que sea preciso

Indique su de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1= muy en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= en desacuerdo mas que en acuerdo; 4= de acuerdo más que desacuerdo; 5= de acuerdo; 6= muy de acuerdo)		Grado de acuerdo		
		P	V	C
Sección 1: Metodología		6	6	6
1.	Se tomo en referencia la guía del MINAM	6	6	6
2.	Los materiales utilizados para el trabajo de campo fueron los adecuados.	5	6	6
3.	Se consideró las normativas actualizadas en materia de gestión ambiental.	6	6	6
Sección 2: Encuesta				
1.	Pregunta 1: El 92% corresponde a usuario domiciliario y sólo el 8% es un usuario comercial.	6	6	6
2.	Pregunta 2: El 7% de los encuestados respondió que colocan los residuos en la cocina, el 5% en la sala del hogar, el 43% lo coloca en los pasillos y el 45% en otro lugar no específico de su vivienda o local comercial.	5	5	6
3.	Pregunta 3: El 54% de los encuestados respondió que no colocan los residuos en recipientes adecuados y el 46% si dijeron que sus residuos son depositados en recipientes adecuados.	6	5	6
4.	Pregunta 4: El 52% de los encuestados respondió que no clasifican los residuos, mientras que el 48% si dijeron que si clasifican sus residuos.	6	6	6
5.	Pregunta 5: El 66% de los encuestados respondió que, si tienen conocimiento sobre el reciclaje de residuos sólidos, mientras que el 34% dijeron que no tienen conocimiento al respecto.	6	6	6
6.	Pregunta 6: El 67% de los encuestados respondió que, no han reciclado sus residuos sólidos, mientras que el 33% dijeron que si han reciclado alguna vez los residuos sólidos generados por ellos.	6	5	6
7.	Pregunta 7: El 19,07% de los encuestados respondió que han reciclado metal, el 9,50% han reciclado cartón, el 4,76% han reciclado papel, mientras que el 66,67% dijeron que no han reciclado ningún tipo de residuos.	6	5	6
8.	Pregunta 8: El 90% de los encuestados respondió que, los residuos sólidos son retirados de su domicilio por un camión, mientras que el 10% dijeron que incineran o queman sus residuos.	6	6	5
9.	Pregunta 9: El 100% respondió que sí, la Municipalidad cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos y se utiliza un camión para esa actividad.	5	5	5

10.	Pregunta 10: El 100% de los encuestados respondió que la Municipalidad realiza la recolección de residuos sólidos dos o tres veces por semana, la cual se considera adecuada para los pobladores	5	6	5
11.	Pregunta 11: El 61% de los encuestados considera que el servicio de recolección de residuos sólidos no es eficiente, ya que piensan que el camión recolector no es el adecuado por lo que no se cumplen las funciones correspondidas al trabajo y también por no contar con los equipos de protección personal de los trabajadores.	6	6	6
12.	Pregunta 12: El 100% de las personas encuestadas respondieron que pagan por el servicio para poder disfrutar de el mismo, aunque lo consideran deficiente	5	5	5
13.	Pregunta 13: El 67% de los encuestados no está de acuerdo con la instalación de un centro de acopio cerca de su hogar u oficina. Esto demuestra la falta de conciencia ambiental en los habitantes del distrito Colquepata, como consecuencia de la escasa información y falta de programas ambientales por parte de la Municipalidad para concientizar a la población.	6	5	6
14.	Pregunta 14: El 64% de los encuestados han manifestado que la sensibilización a la población no reducirá la mala disposición de los residuos sólidos, lo que evidencia, nuevamente, la escasa conciencia ambiental de la población	6	6	6
15.	Pregunta 15: El resultado demuestra que el 76% de los encuestados no están dispuestos a participar en campañas de sensibilización para el reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos; lo que evidencia el poco compromiso con el ambiente y el desconocimiento de los beneficios de esta actividad.	6	5	6
16.	Pregunta 16: El resultado arroja que un 63% de los encuestados no conoce el proceso de compostaje para aprovechar los residuos orgánicos, lo que demuestra su poco conocimiento en materia de reciclaje.	6	6	6
Sección 3: Resultados				
1.	Se calculó la GPC de residuos sólidos domiciliarios de los barrios pertenecientes al distrito de Colquepata, lo cual la disposición final es en un solo sitio.	6	6	6
2.	Se consideró aspectos socioeconómicos y participación de viviendas de 3 días a más de acuerdo a la Guía del Minam en la caracterización de residuos sólidos.	6	6	6
3.	Los resultados obtenidos del estudio son correctos	6	6	6
4.	La propuesta de mejora a través de talleres de educación ambiental es viable.	6	6	6
5.	La propuesta de la construcción de un relleno sanitario y la compra de un camión compactador es viable.	6	6	6
6.	La creación de la oficina de División de gestión ambiental es factible.	6	5	6
7.	La propuesta del plan de manejo integral de residuos sólidos en el distrito de Colquepata es aplicable.	6	6	6

III. CONFORMIDAD

Como experto valido las tres secciones: metodología, encuestas y resultados como parte del plan de gestión ambiental, así mismo, doy conformidad del estudio y su viabilidad, la cual puede ser implementada a gran escala.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

 Ing. Diana Quispe Paucar
 INGENIERA AMBIENTAL
 CIP 301679

21 de noviembre de 2023

Nombre del experto: *Diana Quispe Paucar*
 DNI: 74891879