



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL
DISTRITO DE CANTA, 2022

Línea de investigación:
Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Autor

Juárez Acero, Juan Jesús

Asesor

Villantoy Peralta, Juan Ademir

ORCID: 0009-0009-2009-6584

Jurado

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Rojas León, Gladys

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Lima - Perú

2026



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CANTA, 2022.

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	19 %	17 %	8 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3 %
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
5	qdoc.tips Fuente de Internet	1 %
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1 %
7	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
8	GUERRERO TORRES YOEL RICARDO. "EIA-SD del Proyecto Denominado Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cerro de Pasco, Provincia de Pasco - Pasco-IGA0018159", R.G. N° 0119-2022-GMPP-A/GM, 2022 Publicación	1 %
9	Submitted to Universidad Politécnica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y
ECOTURISMO

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL
DISTRITO DE CANTA, 2022.

Línea de Investigación:

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Juárez Acero, Juan Jesús

Asesor:

Villantoy Peralta, Juan Ademir

ORCID: 0009-0009-2009-6584

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Rojas León, Gladys

Vasquez Aranda, Ahuber Omar

Lima – Perú

2026

Dedicatoria

A mi tío **Walter Leoncio Juárez Guerra**,
quien fue la persona que siempre estuvo
apoyándome para poder continuar con mis
estudios una vez haber terminado mis estudios
en secundaria.

A mis padres **Juan Juárez y Sonia Acero**,
quienes a su manera y a medida de lo que estuvo
a su alcance, me apoyaron para salir adelante.

ÍNDICE

Resumen.....	6
Abstrac	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Trayectoria del autor	8
1.2. Descripción de la empresa	13
1.3. Organigrama de la Empresa.....	15
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	15
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Introducción	19
2.3. Objetivos.....	20
2.3.1. <i>Objetivo General</i>	20
2.1.1. <i>Objetivos Específicos</i>	20
2.2. Recursos utilizados	20
2.2.1. <i>Generalidades.</i>	20
2.2.2. <i>Materiales y equipos</i>	21
2.3. Ubicación del estudio.....	23
2.4. Metodología de trabajo	24
2.4.1. <i>Planificación</i>	25
2.4.2. <i>Sensibilización</i>	32
2.4.3. <i>Recolección de residuos domiciliarios, no domiciliarios y especiales</i>	34

2.4.4.	<i>Pesaje, mediciones de densidad y humedad</i>	36
2.5.	Procesamiento de los resultados	42
2.5.1.	<i>Generación Per capita de los residuos sólidos.....</i>	42
2.5.2.	<i>Cálculo: peso, volumen, densidad, humedad de residuos municipales ..</i>	62
2.5.3.	<i>Caracterización física de residuos domiciliarios y no domiciliarios</i>	65
2.5.4.	<i>Estimación total y per cápita de los residuos sólidos municipales.</i>	95
2.6.	Resultados	96
2.6.1.	<i>Generación per cápita de los residuos sólidos</i>	96
2.6.2.	<i>Peso, volumen, densidad, humedad de residuos sólidos municipales</i>	96
2.6.3.	<i>Composición física de residuos domiciliarios y no domiciliarios</i>	97
2.6.4.	<i>Generación total y per capita de los residuos sólidos municipales.....</i>	101
III.	APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	103
IV.	CONCLUSIONES	104
V.	RECOMENDACIONES.....	105
VI.	REFERENCIAS.....	106
VII.	ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Materiales, equipos y EPP utilizados en el EC-RSM	21
Tabla 2	Tasa de Crecimiento Poblacional del distrito de Canta	25
Tabla 3	Proyección de la población urbana y rural al 2027	26
Tabla 4	Cantidad y clasificación de Viviendas del Distrito de Canta.....	26
Tabla 5	Tamaño de muestra para diversas viviendas en ciudades y localidades	27
Tabla 6	Cantidad de Muestras Domiciliarias del Distrito de Canta.....	27
Tabla 7	Principales Actividades Económicas en el cercado del distrito de Canta.....	28
Tabla 8	Tamaño de muestra según el número de generadores no domiciliarios	28
Tabla 9	Total de muestras no domiciliarias según fuente de generación	29
Tabla 10	Cantidad de establecimientos comerciales, según su clase.....	29
Tabla 11	Distancia recorrida por el personal de limpieza pública del distrito de Canta.	30
Tabla 12	Clasificación de los residuos sólidos municipales	38
Tabla 13	Generación de residuos sólidos domiciliarios	43
Tabla 14	Cantidad de residuos sólidos generados por los establecimientos comerciales.....	50
Tabla 15	Cantidad de residuos sólidos generados por los Hoteles	56
Tabla 16	Cantidad de residuos sólidos generados por los Restaurantes	57
Tabla 17	Cantidad de residuos sólidos generados por las Instituciones Públicas y Privadas	59
Tabla 18	Cantidad de residuos sólidos generados por las Instituciones Educativas.....	59
Tabla 19	Cantidad de residuos sólidos generados por el Barrido de Calles	60
Tabla 20	Cantidad de residuos sólidos generados por los Centros Veterinarios	61
Tabla 21	Cálculo de la densidad para el tipo de generador domiciliario	62
Tabla 22	Densidad diaria no domiciliaria, según su tipo de fuente de generación.....	64
Tabla 23	Densidad diaria de los residuos sólidos especiales	64
Tabla 24	Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos domiciliarios	65

Tabla 25	Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos no domiciliarios	65
Tabla 26	Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios	66
Tabla 27	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios- Establecimiento Comercial.....	71
Tabla 28	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios – Instituciones Educativas	75
Tabla 29	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Restaurante	79
Tabla 30	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Hotel	83
Tabla 31	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Instituciones Públicas y Privadas	87
Tabla 32	Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Barrido.....	91
Tabla 33	Cantidad de generación de residuos sólidos de fuente no domiciliaria	95
Tabla 34	Generación per cápita total municipal del distrito de Canta.....	96
Tabla 35	Densidad total municipal del distrito de Canta.....	97
Tabla 36	Composición general de los residuos sólidos municipales del distrito de Canta....	98
Tabla 37	Generación total de los residuos sólidos en el distrito de Canta.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Consultora Ambiental G & J Consulting E.I.R.L	15
Figura 2 Producción hipotética de plástico en pasado, presente y futuro a nivel global	18
Figura 3 Mapa del distrito de Canta.....	24
Figura 4 Metodología empleada para el estudio de caracterización de residuos sólidos.....	25
Figura 5 Ruta Integral de recolección del distrito de Canta.....	31
Figura 6 Empadronamiento de Predios Participantes	32
Figura 7 Material de Sensibilización	33
Figura 8 Modelo del adhesivo de la vivienda y establecimiento comercial participante	33
Figura 9 Transporte usado para el traslado de las muestras.....	34
Figura 10 Recolección de Residuos No Domiciliarios	35
Figura 11 Pesaje y registro de las Muestras Domiciliarias	36
Figura 12 Determinación de la densidad mediante los cilindros	41
Figura 13 Toma de muestras para determinar la humedad	42
Figura 14 Composición de los tipos de residuos sólidos domiciliarios	70
Figura 15 Tipo de residuos sólidos según su tipo de aprovechamiento.....	70

Resumen

El objetivo del presente informe fue el determinar las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos a nivel municipal generados en el distrito de Canta durante el 2022. Para ello se realizó un muestreo aleatorio simple en 115 viviendas y 84 establecimientos no domiciliarios, recolectando diariamente muestras durante ocho días consecutivos; se empleó balanza electrónica, cilindros de medición de volumen, fichas de registro y material de sensibilización para el pesaje, cálculo de densidad y clasificación de la fracción orgánica e inorgánica conforme a la metodología establecida en la Resolución Ministerial 457-2018-MINAM. Los resultados revelaron una generación per cápita de 0.62 kg/hab/día en el ámbito domiciliario y de 1.56 kg/hab/día en el ámbito no domiciliario, con una densidad promedio municipal de 125.39 kg/m³; la composición reveló que el 68.45 % de los residuos es aprovechable (35.48 % orgánicos y 32.97 % inorgánicos) y el 31.55 % restante no aprovechable. Estos hallazgos respaldan la implementación de proyectos de compostaje, la mejora de la segregación en origen, el mejoramiento de las rutas de recolección y la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS).

Palabras clave: residuos sólidos, generación per cápita, residuos aprovechables, residuos no aprovechables, residuos domiciliarios, residuos no domiciliarios.

Abstrac

This study aimed to determine the qualitative and quantitative characteristics of municipal solid waste generated in the Canta district during 2022. For this purpose, a simple random sample was drawn from 115 households and 84 non-household establishments, with daily collections over eight consecutive days; electronic scales, volume-measuring cylinders, recording sheets and awareness materials were used to weigh, calculate density and classify organic and inorganic fractions following Ministerial Resolution 457-2018-MINAM. Results showed a per capita generation of 0.62 kg/person/day in households and 1.56 kg/person/day in non-household settings, with an average municipal density of 125.39 kg/m³; composition analysis revealed that 68.45 % of the waste was recoverable (35.48 % organic and 32.97 % inorganic) and 31.55 % non-recoverable. These findings support the implementation of composting projects, enhanced source segregation, optimized collection routes and the update of the Integral Solid Waste Management Plan (PIGARS).

Key words: solid waste, per capita generation, recyclable waste, non-recyclable waste, household waste, non-household waste.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería Ambiental por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Desde su egreso, ha orientado su ejercicio profesional a la gestión y manejo de residuos sólidos, la supervisión de monitoreo de la calidad ambiental y, la plantear y ejecutar Instrumentos de Gestión Ambiental para proyectos preventivos y en curso. A lo largo de cuatro años ha asumido responsabilidades crecientes que abarcan:

- Coordinación de monitoreos ambientales de los componentes: aire, agua, suelo y ruido; para diversos sectores productivos, garantizando el estricto cumplimiento de los protocolos nacionales y la trazabilidad de los datos.
- Coordinación en la planificación con un equipo multidisciplinarios para la preparación de Estudios de Impacto Ambiental a nivel de proyecto y en curso, todo en el marco de la Ley de Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA y del reglamento de gestión ambiental de los sectores como minería y producción.
- Diseño y ejecución de planes de manejo en materia de residuos adaptados a municipalidades y empresas privadas, con énfasis en la valorización y la economía circular.
- Capacitación a personal operativo y directivo en normativa ambiental, seguridad y salud ocupacional, consolidando competencias en liderazgo de equipos multidisciplinarios.

Su dominio de herramientas como ArcGIS y AutoCAD, complementado por formación continua en cursos especializados, le permite integrar análisis geoespacial y modelamiento técnico dentro de los proyectos que lidera.

A continuación, se detallará las empresas en las que estuvo el autor desde el 2021 que inició su carrera profesional hasta la fecha:

Fecha: Marzo 2025 – Actualidad

Empresa: CLB TECNO LÓGICA.

Cargo: Coordinador de Monitoreos Ambientales

Funciones:

- Coordinó campañas de monitoreo ambiental en campo (agua, aire, suelo, ruido) asegurando el cumplimiento normativo.
- Asesoró a clientes en la interpretación de resultados y en el cumplimiento de sus compromisos ambientales.
- Formuló propuestas técnico-económicas para servicios de monitoreo ambiental.
- Revisó informes, identificó desviaciones y propongo mejoras técnicas para asegurar la trazabilidad y calidad del dato.
- Lideró equipos técnicos durante las campañas y supervisó la ejecución de monitoreos según protocolos establecidos.
- Registró y sistematizó datos en plataformas como IMA PLUSD y SIMCAL.

Fecha: Enero 2025 – Febrero 2025

Empresa: SGM FACILITY.

Cargo: Prevencionista de Riesgos

Funciones:

- Supervisó de las condiciones de seguridad en el sitio de trabajo, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes en cuanto a seguridad laboral.

- Evaluó y mitigó de riesgos asociados al uso de materiales y equipos de pintura.
- Capacitó a personal involucrado en el proyecto sobre buenas prácticas de seguridad.
- Realizó inspecciones diarias para garantizar un ambiente de trabajo seguro, con especial atención a los riesgos químicos y físicos.
- Elaboró el informe de seguridad y seguimiento de medidas correctivas y preventivas.

Fecha: Septiembre 2023 – Diciembre 2024

Empresa: G & J CONSULTING.

Cargo: Analista Ambiental

Funciones:

- Fue responsable de programar, coordinar y ejecutar actividades de monitoreo de calidad de los componentes: agua, aire, suelo y ruido, en distintos proyectos.
- Lideró la recolección de información de línea base, análisis de impactos y redacción de los informes.
- Diseñó planes de manejo de residuos adaptados a cada cliente, capacitar al personal y supervisar la correcta disposición final.
- Inspeccionó proyectos para garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y los compromisos asumidos en los EIA.
- Apoyó en las inspecciones de autoridades ambientales y coordinar respuestas a hallazgos o requerimientos.
- Tramitó autorizaciones y permisos para actividades industriales y extractivas, asegurando el cumplimiento normativo.

- Diseñó y dictó capacitaciones sobre temas como economía circular, eficiencia energética y cumplimiento normativo ambiental.
- Evaluó la implementación de planes de manejo ambiental y emitir reportes periódicos con hallazgos y recomendaciones.
- Brindó soluciones para la mejora del desempeño ambiental, integrando buenas prácticas en los procesos productivos de los clientes.

Fecha: Marzo 2023 – Agosto 2023

Empresa: ECO-TEC CONSULTORIA TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL E.I.R.L.

Cargo: Especialista Ambiental

Funciones:

- Participó en la preparación de Instrumentos de Gestión Ambiental (PAMA, ITS, DIA, EIA-sd) para los sectores de Industria, Agricultura y Residuos Sólidos.
- Colaboró en el levantamiento de observaciones emitidas por SENACE para Estudios de Impacto Ambiental de los sectores de Industria y Agricultura.
- Elaboró documentos técnicos, como cartas, informes y oficios dirigidos a autoridades locales y entidades evaluadoras.
- Apoyó en el modelamiento de dispersión de contaminantes usando el programa AERMOD.
- Redactó Informes de Identificación de Sitios Contaminados y documentos técnicos sobre modelamiento de dispersión de contaminantes atmosféricos, conforme al Manual Técnico aprobado por SENAMHI (RPE N° 053-2021-SENAMHI/PREJ).

Fecha: Julio 2021 – Febrero 2023

Empresa: G&J CONSULTING E.I.R.L.

Cargo: Asistente Ambiental

Funciones:

- Elaboró Planes de Minimización de Manejo de Residuos Sólidos para empresas privadas.
- Gestionó la ejecución de los monitoreos ambientales, y evalué los informes de monitoreo que fueron presentados en mesa de partes virtual del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).
- Elaboró informes de monitoreo ambiental para empresas del rubro minero, hidrocarburos, producción y residuos sólidos.
- Redactó informes, cartas y oficios para las entidades evaluadoras y gobiernos locales.
- Elaboró Plan de Participación Ciudadana, según lo señalado en el D.S. N° 014-2022-PRODUCE.
- Capacitó y brindó charlas a los clientes en materia ambiental.

Fecha: Enero 2020 – Junio 2021

Empresa: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DEL RÍMAC

Cargo: Asistente Ambiental

Funciones:

- Apoyó en la ejecución del Plan Anual de Fiscalización Ambiental – PLANEFA, 2020.
- Apoyó en la ejecución de Plan Operativo Institucional de acuerdo con las competencias de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental.

- Apoyó en la formulación y elaboración del Plan Anual de Fiscalización Ambiental – PLANEFA, 2021.
- Apoyó en la elaboración y ejecución del programa de monitoreo y vigilancia local (Ruido Ambiental).
- Apoyó en el reporte de la ejecución del Plan Anual de Fiscalización Ambiental – PLANEFA, 2020.
- Apoyó en la formulación de planes institucionales (Plan Anual de Limpieza Pública y Plan Anual de Áreas Verdes).
- Elaboró los planes y programas ambientales municipales (Plan de Valorización de Residuos Sólidos Inorgánicos y Orgánicos).
- Encargado de los promotores para el cumplimiento de la META 03 “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”.
- Apoyó en la elaboración del EC-RSM y PM-RSM.
- Gestioné y sistematicé de la parte operativa del área de medio ambiente.

1.2.Descripción de la empresa

G & J Consulting es una consultora peruana que brinda servicios de asesoría y consultoría en temas ambientales y de ingeniería. Su filosofía corporativa se ancla en dos postulados:

- **Misión:** *“Lograr que todos sus servicios alcancen el mayor nivel de calidad, asegurando resultados sustentables a través de la identificación e implementación de soluciones ambientales innovadoras”.*
- **Visión:** *“Consolidarnos como consultora ambiental a nivel nacional brindando servicios de calidad en cumplimiento de la Ley”.*

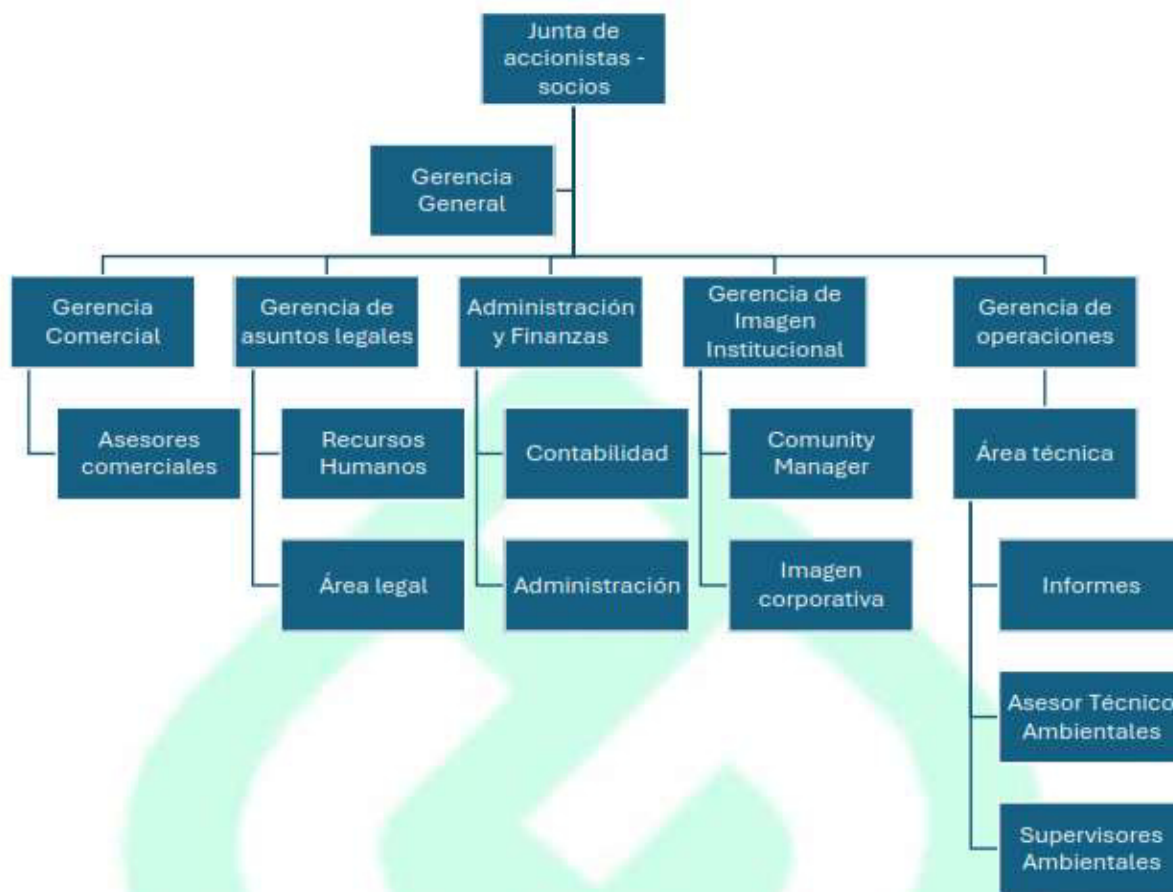
La consultora trabaja con laboratorios ambientales que cuentan con más de 200 parámetros de ensayo acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y la International Accreditation Service (IAS), lo que respalda técnicamente sus monitoreos y análisis de laboratorio debidamente acreditados. Sus líneas de negocio abarcan:

- Monitoreo de calidad ambiental (aire, emisiones, agua, suelo, ruido ambiental y biológico).
- Elaboración de instrumentos de gestión ambiental (Evaluación Ambiental Estratégico, Evaluación Ambiental Preliminar, Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, Estudio de Impacto Ambiental Detallado, Informe Técnico Sustentatorio, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental).
- Planes de manejo y estudios de caracterización de residuos sólidos para gobiernos locales y sector privado, con históricos de aprobación en municipios de la Sierra y la Costa.
- Capacitación ambiental especializada y acompañamiento regulatorio ante entidades sectoriales.

1.3.Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de la Consultora Ambiental G & J Consulting E.I.R.L



Nota. Organigrama de la empresa G & J Consulting.

1.4.Áreas y funciones desempeñadas

Durante su permanencia en G & J Consulting, las responsabilidades asignadas fueron las siguientes:

- Elaboración de Planes de Gestión Ambiental para municipalidades locales tales como: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectica, Planes de Valorización de residuos sólidos Inorgánicos y Orgánicos, y Plan de Recolección y Barrido de Residuos Sólidos.

- Apoyo en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental tales como: Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Informe Técnico Sustentatorio (ITS) y Actualización de Planes de Manejo Ambiental de empresas del sector Producción.
- Elaboración de Planes de Minimización de Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, en marco de la legislación ambiental peruana para empresas privadas.
- Gestionar, ejecutar y elaborar informes de monitoreos ambientales, presentados ante el OEFA.
- Apoyo en la redacción de informes, cartas y oficios para las entidades evaluadoras y gobiernos locales.
- Elaboración de Planes de Participación Ciudadana, según lo establecido en el D.S. N° 014-2022-PRODUCE.
- Capacitar y brindar charlas a los clientes en materia ambiental.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Antecedentes

Para el año 2019, el distrito de Canta contaba con un Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (en adelante EC-RSM), cuyo propósito fue el determinar las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos municipales generados en esa localidad a fin de optimizar el manejo integral de los servicios de residuos sólidos. La metodología empleada fue la descrita en la Guía para la elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (en adelante, guía) aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM. Los resultados obtenidos fueron lo siguiente:

- La generación per capita a nivel domiciliario fue de 0.548 kg/hab/día y la generación de residuos a nivel no domiciliarios fue de 1.73 t/día.
- La generación de residuos sólidos total fue de 0.75 kg/día/habitante.
- La composición física para residuos domiciliarios fue: 65.37% de residuos aprovechables (36.16% de materia orgánica y 37.04% de residuo inorgánico). Mientras que para los residuos no domiciliarios: 40.16% fueron residuos aprovechables (26.30% de materia orgánica y 13.86% de residuo inorgánico aprovechable) y un 49% son residuos no aprovechables.
- La densidad suelta de residuos sólidos de origen domiciliario fue de 139.47 kg/m³. Mientras que el de establecimientos comerciales fue de 126.9 kg/m³.
- La humedad para los residuos sólidos domiciliarios fue de 42.42%. Mientras que el de establecimientos comerciales fue de 47.39%.

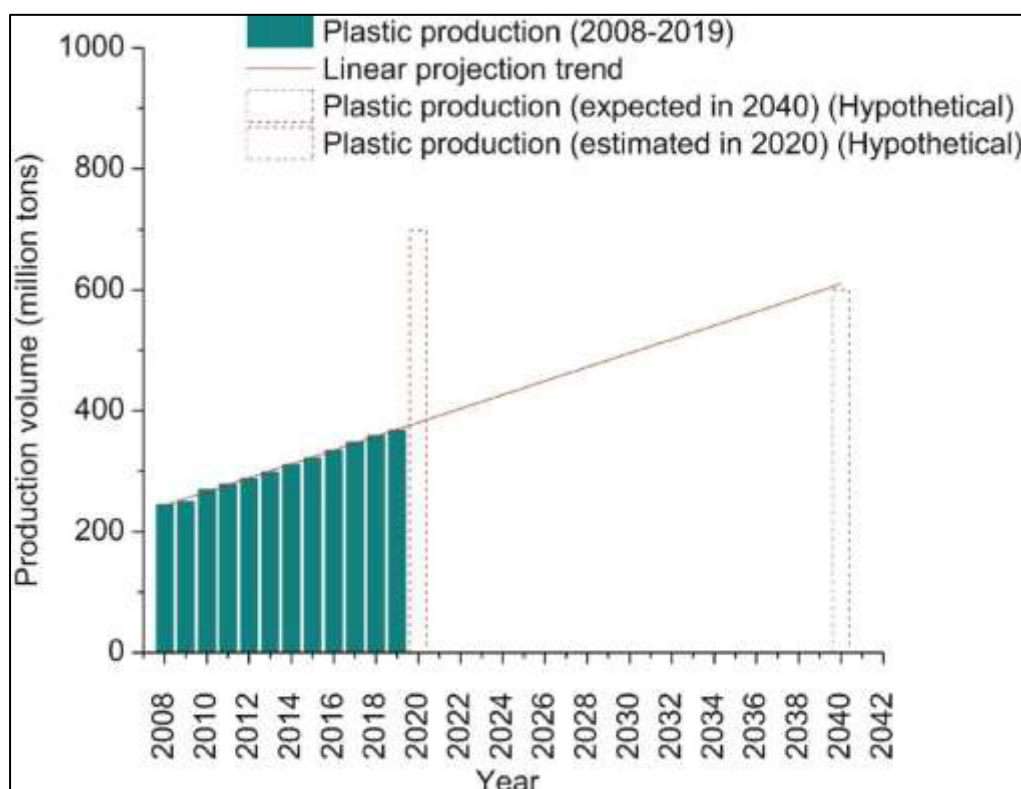
La Guía indica que para realizar una actualización de Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales tiene que pasar un plazo máximo de hasta 5 años. En caso se requiera realizar actualización del estudio antes de ese tiempo, se debe de considerar los siguientes aspectos:

- Crecimiento Poblacional.
- Implementación de estrategias de minimización de residuos sólidos.
- Incremento o desarrollo de actividades económicas: comerciales, productivas, servicios, extractivas y otras que desarrollen en su distrito.

Sin embargo, para el año 2020, se declaró a nivel mundial la pandemia ocasionada por el Coronavirus COVID-19, el cual tuvo un impacto exponencial en la generación de residuos sólidos, siendo en primer lugar el plástico (Pariona y Matos, 2022), tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Producción hipotética de plástico en pasado, presente y futuro a nivel global



Nota. El gráfico representa una proyección relacionada con la producción de plásticos. De acuerdo con los registros sobre la tasa de generación entre los años 2008 y 2019, y considerando una tendencia lineal, se anticipa que la producción alcance aproximadamente

los 600 millones de toneladas para el año 2040, tal como menciona Tiseo (2021). No obstante, se ha reportado que la pandemia de COVID-19 generó un incremento significativo en dicha producción, alcanzando alrededor de 698 millones de toneladas únicamente en el año 2020 (Shams et al., 2021).

De igual manera, a través de la Resolución Ministerial 099-2020-MINAM, el Estado dispuso una serie de recomendaciones y directrices orientadas al manejo apropiado de los residuos generados en entornos durante el periodo de emergencia sanitaria, con el propósito de ayudar a reducir la propagación del COVID-19 y mitigar los posibles impactos negativos en la salud pública y el medio ambiente.

En ese sentido, en el 2022 surge la necesidad de realizar un EC-RSM con datos actualizados post COVID, a fines de poder contar con un panorama claro acerca de la generación de residuos sólidos en el distrito y a partir de ello poder establecer planes y programas en gestión de residuos de acorde a la realidad del distrito.

La empresa G & J Consulting fue la consultora ambiental encargada de ejecutar el EC-RSM del distrito de Canta. La metodología comprendió cinco etapas: la primera etapa la “planificación”; como segunda etapa se tuvo el “sensibilización”; la tercera etapa fue la “recolección” para ser llevada a la planta y ser segregado; como cuarta etapa se realizó el “pesaje, medición de densidad y humedad”; y finalmente la quinta etapa comprende el “procesamiento de los resultados obtenidos” para la elaboración del informe.

2.2.Introducción

El EC-RSM es considerado un informe muy importante puesto que otorga información primaria sobre la generación, características, densidad, volumen y humedad de los residuos sólidos en una determinada localidad. Esta información servirá a futuro para poder realizar planes y toma de decisiones acertadas respecto a la gestión y al manejo de residuos sólidos.

La caracterización de residuos sólidos municipales proviene de diferentes fuentes de generación, entre ellos tenemos los siguientes: domiciliarios (viviendas), no domiciliarios (centros comerciales, hoteles, instituciones públicas).

2.3.Objetivos

2.3.1. *Objetivo general*

- Identificar las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos Municipales generados en el distrito de Canta, que permita contribuir a optimizar el manejo integral del servicio de residuos sólidos municipales.

2.1.1. *Objetivos específicos*

- Determinar la generación Per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios.
- Calcular el peso, volumen, densidad, humedad de los residuos sólidos municipales.
- Caracterizar la composición física de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.
- Estimar la generación total y generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos municipales.

2.2.Recursos utilizados

2.2.1. *Generalidades*

Para la ejecución del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) del distrito de Canta se conformó un equipo técnico con los roles de coordinación general, responsable de seguridad y salud en el trabajo (SST), supervisión de campo, brigada de muestreo y registro. Previo al trabajo de campo se implementó un programa de inducción y capacitación estructurado en tres módulos: (i) marco normativo (RM 457-2018-MINAM,

disposiciones locales y recomendaciones para manejo de residuos sólidos en emergencia sanitaria: RM 099-2020-MINAM; (ii) metodología del EC-RSM (planificación, sensibilización, recolección y segregación, pesaje, determinación de densidad y humedad, y procesamiento de resultados); y (iii) SST (IPERC por tarea, Análisis de Trabajo Seguro – ATS, uso de EPP — mascarilla, guantes, chaleco y calzado de seguridad—, ergonomía en manipulación de cargas, control de punzocortantes y gestión de lixiviados).

La intervención de campo se desarrolló durante ocho (8) días consecutivos, con recolección domiciliaria de 06:00 a 10:00 y no domiciliaria de 08:00 a 10:00, sobre una muestra de 115 viviendas y 84 generadores no domiciliarios. La dimensión de seguridad incluyó señalización temporal, control de tránsito interno, botiquín y plan de respuesta ante emergencias (cortes, exposición a lixiviados y manejo de punzocortantes), además de la disposición final a operador autorizado según fracción.

Esquema del trabajo desarrollado: (1) Planificación y cronograma; (2) Capacitación e inducción (módulos técnico y SST); (3) Pre-muestreo (verificación de EPP, chequeo de seguridad, instalación de señalización, recolección del día 1); (4) Muestreo y segregación (recolección de muestras de los días 2 al 8, clasificación por tipo de residuo y pesaje); (5) Gestión de muestras y datos (rotulado, conservación y cadena de custodia); (6) Limpieza del área y disposición final; y (7) Cierre de jornada y lecciones aprendidas.

2.2.2. Materiales y equipos

Para la ejecución del estudio, se requirió lo siguiente:

Tabla 1

Materiales, equipos y EPP utilizados en el EC-RSM

Nº	Categoría	Material/Equipo	Función breve
1	Cartografía y planificación	Mapas y planos catastrales	Delimitar sectores, rutas y puntos de muestreo.
2	Marco muestral	Relación de establecimientos	Identificar generadores no domiciliarios y su tipología.
3	Identificación	Carné de identificación	Acreditar al personal durante las actividades de campo.
4	Registro	Fichas y formatos de campo	Registrar segregación, pesajes, densidad, humedad e incidencias.
5	Sensibilización	Materiales de sensibilización	Informar a la población y reducir rechazo a la intervención.
6	Trazabilidad	Stickers/etiquetas de identificación	Codificar viviendas/establecimientos, contenedores y muestras.
7	Medición	Balanza electrónica	Determinar masa por fracción de residuo.
8	Orden y limpieza	Escobas y recogedores	Mantener el área de trabajo limpia y segura.
9	Muestreo	Bolsas para muestreo	Contener fracciones clasificadas durante la segregación.
10	Conservación	Bolsas herméticas	Resguardar submuestras y evitar contaminación cruzada.
11	Conservación térmica	Cooler	Transporte y conservación temporal de muestras sensibles.
12	Estabilidad	Manta de poliestireno	Aislar y estabilizar la superficie de pesaje.
13	Contención	Cilindros de metal	Acopio temporal por fracciones y traslado interno.
14	Medición	Wincha métrica	Delimitar áreas y verificar dimensiones de acopios.
15	Apoyo administrativo	Material de escritorio	Llenado de formatos, rotulado y archivo de campo.
16	Registro gráfico	Cámara fotográfica	Evidencia fotográfica de actividades, equipos y muestras.

N°	Categoría	Material/Equipo	Función breve
17	Procesamiento	Equipos de cómputo	Ingreso, validación y análisis de datos; elaboración de reportes.
18	Primeros auxilios (SST)	Botiquín de primeros auxilios	Atención inmediata de incidentes menores.
19	EPP (SST)	Mascarilla	Protección respiratoria ante material particulado/bioaerosoles.
20	EPP (SST)	Guantes (nitrilo y anticorte)	Higiene y protección frente a punzocortantes.
21	EPP (SST)	Chaleco reflectivo	Alta visibilidad en vía pública o áreas de tránsito.
22	EPP (SST)	Botas de seguridad	Protección del pie; suela antideslizante.
23	Respuesta a emergencias (SST)	Kit absorbente para derrames	Contención y limpieza de lixiviados/derrames.
24	Higiene	Útiles de aseo personal y desinfectantes	Limpieza de manos y superficies; control sanitario básico.

Nota. En el cuadro se muestra los materiales usados para el estudio, su categoría y su función de cada uno.

2.3.Ubicación del estudio

Del total de viviendas del distrito de Canta, se seleccionó una muestra de 115 viviendas. Asimismo, para el componente no domiciliario (comercios, restaurantes, hoteles, instituciones, barrido de calles y residuos especiales) se incluyó una muestra de 84 generadores. Para el presente informe, se entiende por generadores domiciliarios a las viviendas ocupadas por hogares que producen residuos sólidos de origen residencial en el ámbito urbano del distrito.

Por otro lado, el distrito de Canta se encuentra situado a una altitud de 2839 m.s.n.m., a 104 km al noreste de Lima Metropolitana. Según los Censos Nacionales 2017, registró una población de 2 385 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017).

Además, como capital de la provincia homónimo concentra la mayor población de la jurisdicción y la conforman cuatro centros poblados: Canta, Pariamarca, Obrajillo y Carhua.

Figura 3

Mapa del distrito de Canta

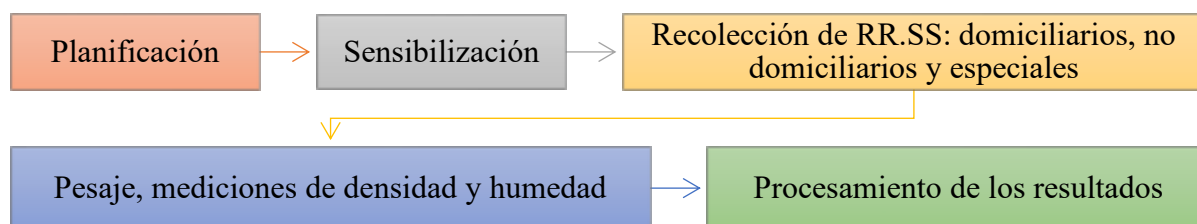


2.4. Metodología de trabajo

Esta metodología fue separada en cinco fases: (a) planificación; (b) sensibilización; (c) recolección y segregación; (d) pesaje, mediciones de densidad y humedad; (e) procesamiento de los resultados. Esta metodología cumple con lo establecido por la “Guía para la elaboración del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos”.

Figura 4

Metodología empleada para el estudio de caracterización de residuos sólidos



Nota. El gráfico representa la metodología empleada para la caracterización de residuos sólidos.

2.4.1. Planificación

Según el INEI (2007), el distrito de Canta registró una población de 2 978 habitantes, de los cuales 2 805 correspondían al área urbana y 137 al área rural; posteriormente, el INEI (2017) reportó una población de 2 385 habitantes, distribuida en 2 256 habitantes urbanos y 129 rurales, lo que evidencia un decrecimiento poblacional, con una tasa media anual estimada de -2,15 % en el área urbana, -0,59 % en el área rural y -2,77 % para el distrito en su conjunto.

Tabla 2

Tasa de Crecimiento Poblacional del distrito de Canta

Año	Población urbana	Población rural	Población total
2007	2 805	137	2 987
2017	2 256	129	2 385
Tasa de crecimiento	-2.15%	-0.59%	-2.77%

Nota. La tabla muestra la tasa de crecimiento de la población del distrito de Canta, según los 2 últimos censos nacionales realizados por el INEI.

Contando con la tasa de crecimiento de la población total del distrito del año 2017, se procede en proyectar población del distrito de Canta para el año 2022 que se ejecutó el estudio, para ello se aplicó la siguiente formula:

$$Pt = Po * (1 + \frac{r}{100})^n$$

Donde:

Pt = Población proyectada a “n” años.

Po = Población inicial.

r = Tasa de crecimiento poblacional anual.

n = Número de años a proyectar.

Tabla 3

Proyección de la población urbana y rural al 2027

Año	Población urbana	Población rural	Población total proyectada
2022	2024	126	2150
2027	1816	122	1938

Nota. Cantidad total de población estimada para el año de ejecución del estudio y 5 años posteriores.

Los datos de vivienda han sido tomados en función de la información oficial del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ver Tabla 4.

Tabla 4

Cantidad y clasificación de Viviendas del Distrito de Canta

Código	Distrito	Viviendas urbanas	Viviendas rurales	Vivienda total
150401	Canta	1339	233	1572

Nota. Cantidad total de viviendas dentro del distrito de Canta. Adaptado de Censos Nacionales por INEI, 2017.

Procedemos a determinar el tamaño de muestra requerida, bajo los siguientes rangos establecidos en la guía, tal y como se presenta en la tabla 5.

Tabla 5*Tamaño de muestra para diversas viviendas en ciudades y localidades*

Rango de viviendas (n)	Tamaño de muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	95	23	119

Nota. Tamaño de muestra a considerar, dependiendo de la cantidad de viviendas que cuente el distrito. Adaptado de la Guía para elaborar la caracterización de Residuos Sólidos por MINAM, 2018.

Con el objetivo de prevenir la pérdida de muestras por ausencia de generadores se incrementa esta cantidad en un 20 %, por lo cual la muestra total sería de 115 viviendas. Ver Tabla 6.

Tabla 6*Cantidad de Muestras Domiciliarias del Distrito de Canta*

Tipo de generador	Fuente de generación	Cantidades de viviendas	Nº total de muestras
Domiciliario	Viviendas	1572	115

Nota. La cantidad total de muestras para el presente estudio es de 115, incluyendo el 20% de contingencia, el cual también está señalado en la guía para elaborar el EC-RSM.

Las principales actividades comerciales en el distrito de Canta son las siguientes: Establecimientos Comerciales (bodegas, bazares, librerías, panaderías, carnicerías, etc.), Restaurantes, y Hospedajes.

Tabla 7*Principales Actividades Económicas en el mercado del distrito de Canta*

Actividad	Nº de establecimientos
Establecimientos Comerciales	64
Hoteles	30
Restaurantes	29
Instituciones Públicas y Privadas	10
Institución Educativa	4
Barrido y Limpieza de Espacios Públicos	4
Total	141

Nota. Cantidad total de establecimiento, según el tipo de actividad.

Para determinar el tamaño de las muestras no domiciliarias requeridas para el estudio, se consideraron los rangos establecidos en la guía, de acuerdo con el número de fuentes de generación. Estas comprendieron establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles e instituciones públicas y privadas.

Tabla 8*Tamaño de muestra según el número de generadores no domiciliarios*

Rango de total de fuentes de generación no domiciliaria (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras no domiciliarias
Menores a 50 generadores	$n < 50$	0	Es igual a n
De 50 hasta 100 generadores	50	10	60
De 100 hasta 250	70	14	84
De 250 hasta 500	81	16	97
De 5000 hasta 1000	83	22	110

Nota. Determinación de generadores no domiciliarios, considerando el 20% adicional de contingencia y según la cantidad de generadores. Adaptado de la R.M. N° 457-2018-MINAM.

Las fuentes de generación no domiciliaria fueron brindadas por la Oficina de Desarrollo Urbano de la municipalidad de Canta.

Tabla 9

Total de muestras no domiciliarias según fuente de generación

Fuente de Generación	Cantidad de Establecimientos	Cantidad de Establecimientos	Nº de Muestras
Establecimientos	64	45.07%	38
Comerciales			
Hoteles	30	21.13%	18
Restaurantes	29	20.42%	18
Instituciones Públicas y Privadas	10	7.04%	6
Institución Educativa	4	2.82%	2
Barrido y Limpieza de Espacios Públicos	4	3.52%	2
Total de muestras		100%	84

Nota. Lista detallada de las fuentes de generación no domiciliaria y las cantidades de muestras que se requiere para el estudio.

Para el caso de los establecimientos comerciales, se realizó una clasificación basada en los tipos de clase recomendados y presentes por el MINAM. Como resultado, se establecieron siete categorías, las cuales se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10

Cantidad de establecimientos comerciales, según su clase

Establecimientos Comerciales	Cantidad	Clase
Bazar / Librería	8	1
Comercial	5	2
Botica	5	3
Artesanía	6	4
Carnicería / Lácteos	11	5
Bodegas	25	6
Minimarket	4	7
Total	64	

Nota. Subdivisión por clases según cada establecimiento comercial identificado, este procedimiento es el recomendado por el MINAM.

Clases	N° De Comercios	Representatividad	Total de muestras por clase
1	8	12.50%	5
2	5	7.81%	3
3	5	7.81%	3
4	6	9.38%	4
5	11	17.19%	7
6	25	39.06%	15
7	4	6.25%	2
Total	64	100%	38

Nota. Determinación de la cantidad de muestras para establecimientos comerciales, según el tipo de clase.

En relación con el servicio de barrido en el distrito, la información fue proporcionada por la Subgerencia de Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Canta, entidad que adicionalmente reportó un total de cuatro rutas de barrido.

Tabla 11

Distancia recorrida por el personal de limpieza pública del distrito de Canta.

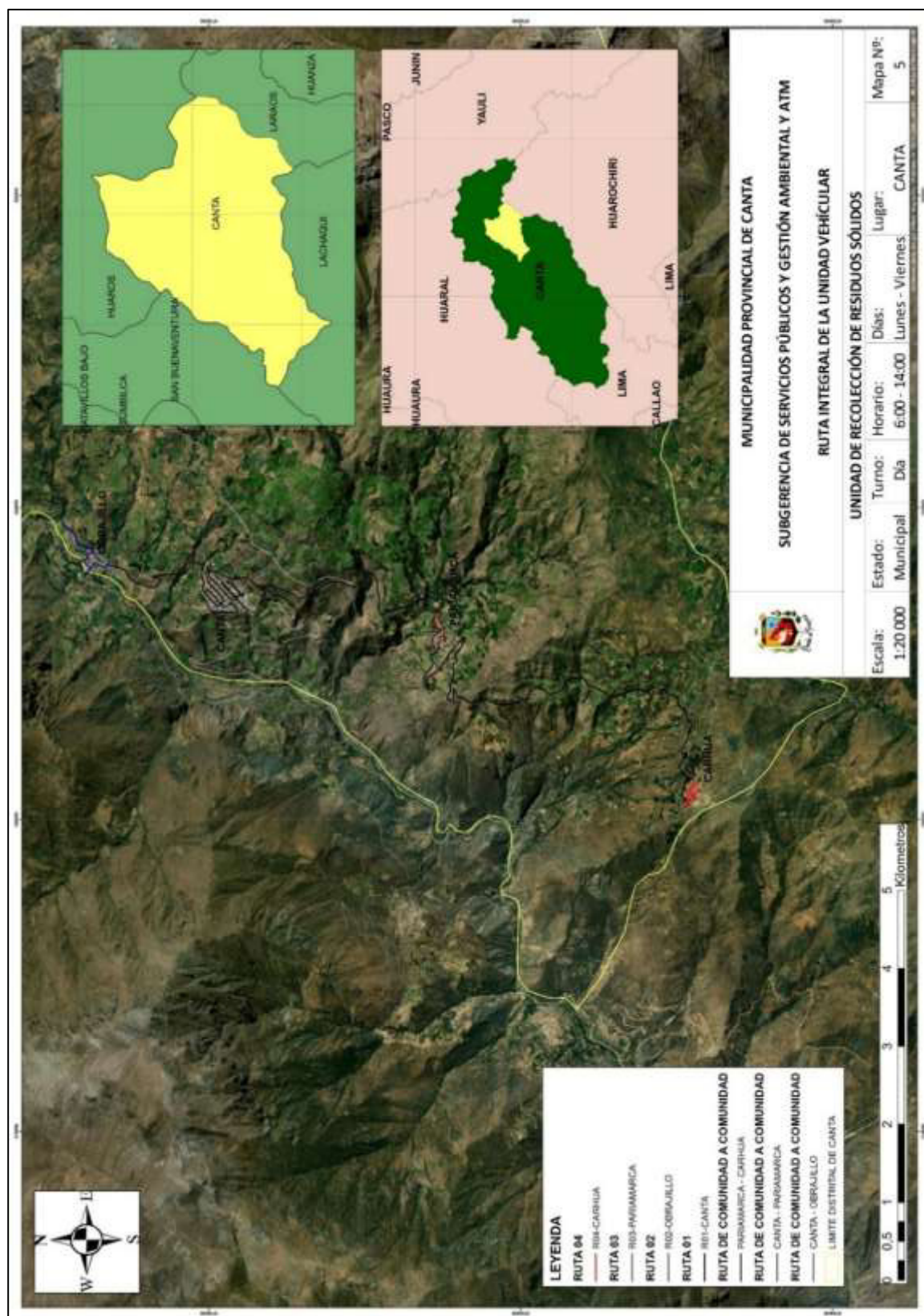
Ruta	N° de cuadras	Distancia (km)
1	10	3
2	7	2.85
3	7	2.79
4	15	3.2

Nota: En la tabla se detalla la cantidad de rutas y distancia que recorren a fin de cubrir con la recolección en todo el distrito.

Para el estudio, se seleccionaron aleatoriamente 2 de las 4 rutas de recolección con la que cuenta el distrito.

Figura 5

Ruta Integral de recolección del distrito de Canta



Nota. Mapa de ubicación de las rutas de recolección de residuos sólidos del distrito de Canta.

2.4.2. Sensibilización

Muestras domiciliarias

Para esta etapa, se realizó la visita a cada vivienda y establecimiento comercial, sensibilizando y posteriormente el empadronamiento correspondiente, mostrando compromiso y garantizando la participación efectiva del vecino. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Entrega de cartas de invitación para la participación de los vecinos y establecimientos comerciales.
- Empadronamiento y registro de predios y establecimientos comerciales participantes en el estudio, así como la colocación de los adhesivos codificados
- Entrega de las bolsas codificadas para el muestreo correspondiente a los ocho días de duración de la etapa de campo del estudio

Figura 6

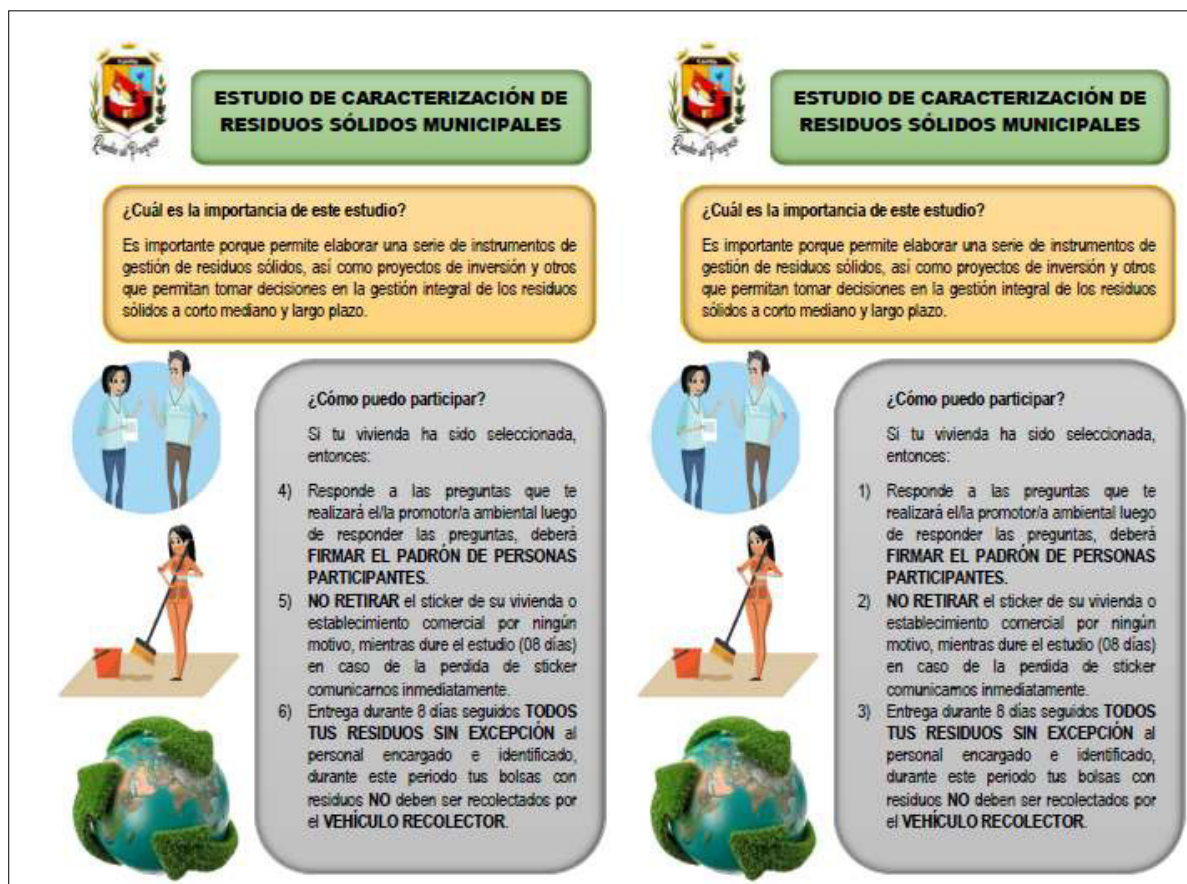
Empadronamiento de Predios Participantes



Nota. Imágenes del proceso de empadronamiento de establecimiento comercial y viviendas.

Figura 7

Material de Sensibilización



Nota. Material de sensibilización entregados al momento de realizar el empadronamiento.

Figura 8

Modelo del adhesivo de la vivienda y establecimiento comercial participante



Nota. Adhesivo colocado en las puertas de las viviendas con su respectiva codificación, a fin de que estos puedan ser identificados al momento de realizar la recolección de las muestras.

2.4.3. Recolección de residuos domiciliarios, no domiciliarios y especiales

La recolección de muestras domiciliarias se llevó a cabo conforme al horario previamente coordinado con los hogares participantes. Este horario abarcó desde las 6:00 a. m. hasta las 10:00 a. m., durante los ocho días en los que se ejecutó el trabajo de campo. Para definir las rutas de recolección, se optó por seguir los mismos trayectos utilizados en la prestación habitual del servicio de residuos sólidos. Las labores de recolección se realizaron mediante una unidad vehicular, procurando mantener un horario constante, al menos durante la duración del estudio, con el fin de que los vecinos tuvieran la confianza de dejar sus bolsas, de hasta 40 litros de capacidad, en la puerta de su vivienda o, en su defecto, entregarlas directamente al personal responsable.

Figura 9

Transporte usado para el traslado de las muestras



Nota. Unidad de transporte usado para la recolección de residuos sólidos durante los 8 días que duro el estudio.

Para llevar a cabo la recolección de muestras provenientes de generadores no domiciliarios, se ejecutaron las siguientes acciones:

- Las muestras correspondientes a los generadores no domiciliarios fueron recolectadas entre las 8:00 a. m. y las 10:00 a. m.
- El personal, debidamente identificado, distribuyó con un día de anticipación bolsas vacías de 70 litros de capacidad antes del inicio de la recolección.
- Durante ocho días consecutivos, se mantuvo el mismo horario para recoger las muestras; en cada ocasión, se entregó una bolsa nueva debidamente rotulada a los participantes del estudio.
- Posteriormente, cada muestra fue entregada al técnico responsable, quien se encargó de almacenarlas en la unidad vehicular para su posterior traslado al centro de acopio.

Figura 10

Recolección de Residuos No Domiciliarios



Nota. Realizando la actividad de recolección de residuos sólidos en restaurante.

2.4.4. *Pesaje, mediciones de densidad y humedad*

Pesaje

La determinación de la generación per cápita se inició con el pesaje de las muestras domiciliarias recolectadas durante los 8 días continuos de recolección de las viviendas empadronadas, para ello se tomó en cuenta el código y color respectivo (bolsas de color negro). Se procedió a tomar nota de los valores obtenidos del pesaje de cada bolsa, en el formato definido previamente; es preciso señalar que día 0 no se considera dentro del procedimiento para el cálculo del pesaje, puesto que solo se realiza la toma de pesaje de cada bolsa más no se procede a realizar su segregación de los residuos contenidos dentro de este. Sin embargo, los días posteriores se suma los pesos obtenidos de cada vivienda y se divide entre el número de habitantes de esta por 7, que es el número de días considerados.

Figura 11

Pesaje y registro de las Muestras Domiciliarias



Nota. Toma de dato del pesaje según la codificación de cada bolsa recolectada, según el tipo de generador.

Tras determinar los valores promedio del peso de los residuos por vivienda, los datos fueron procesados en gabinete con el propósito de calcular la producción per capita, diferenciada por tipo de generador.

Para estimar la generación per capita (kg/hab/día), se divide se divide el peso total de las bolsas recolectadas entre la cantidad de habitantes, considerando cada categoría de generador analizada.

Finalmente, la generación per capita promedio se calcula aplicando la siguiente fórmula, de acuerdo con el tipo de generador:

$$GPCi = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

Para identificar la composición física de los residuos sólidos domiciliarios, se aplicó el método del recipiente cilíndrico, el cual comprendió los siguientes pasos:

- Se vertieron las bolsas de residuos domiciliarios previamente pesadas sobre una superficie plástica, con el objetivo de homogeneizar la muestra. Los residuos de mayor volumen fueron cortados hasta alcanzar un tamaño manejable.
- Dado que el volumen de residuos era considerable, se procedió a dividirlo en cuatro partes mediante el método de **cuarteo**. Se seleccionaron dos partes opuestas, se reunieron en un solo montón, y se repitió este proceso hasta obtener una muestra controlada con un peso inferior a 50 kg.
- Los diferentes materiales identificados fueron clasificados y depositados en bolsas, de acuerdo con su tipo.
- Una vez concluida la clasificación, se realizó el pesaje de los componentes y el registro de la información en el formato establecido.
- Para identificar correctamente cada componente, se siguieron los ítems definidos en la guía técnica proporcionada por el MINAM.

Para los residuos sólidos no domiciliarios, se aplicó el mismo procedimiento descrito anteriormente, utilizando asimismo el método del recipiente cilíndrico.

- Se vaciaron las bolsas de residuos no domiciliarios previamente pesadas sobre una superficie cubierta con plástico, con el fin de homogenizar la muestra. Los residuos de mayor tamaño fueron fragmentados hasta alcanzar dimensiones manipulables.
- En el caso de residuos no domiciliarios clasificados por fuente de generación, no se aplicó el método de cuarteo, ya que las muestras no superaban los 50 kg.
- Los diferentes componentes identificados fueron separados y colocados en bolsas de acuerdo con su clasificación.
- Una vez finalizado el proceso de clasificación, se procedió al pesaje y al registro de los datos correspondientes en el formato establecido.
- La identificación de los componentes, según cada fuente de generación, se realizó tomando como referencia los ítems establecidos en la guía técnica del MINAM.

El análisis de la composición física de los residuos sólidos domésticos facilita, entre otros aspectos, la definición del tipo de tratamiento y las estrategias de aprovechamiento adecuadas para su gestión.

Para el estudio, se ha considerado clasificar los siguientes componentes:

Tabla 12

Clasificación de los residuos sólidos municipales

Residuos Aprovechables	Residuos Orgánicos	Residuos de alimentos, restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, otros similares.	
		Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, gras y otros similares)	
		Otros orgánicos (estiércol, huesos)	
	Residuos inorgánicos	Papel	Blanco Periódico

	Mixto (Páginas de cuadernos, revistas)
	Blanco
Cartón	Marrón
	Tapas de cuadernos, revistas, otros
	Transparente
Vidrio	Marrón, ámbar, verde, azul, otros
	Vidrio de ventana
	PET (Botellas)
	PEAD (Empaque de alimentos)
	PP (Baldes, CD's, Tapers, Tinas)
Plástico	PS (Micas, Vasos de Yogurt, cubetas)
	PVC (Tuberías)
	PEBD (Empaques detergentes y papel higiénico)
Tetra brink	Enbases multicapa
	Latas - Hojalata (Latas de leche, atún)
Metales	Acero
	Fierro
	Aluminio
Textiles	Telas
Otros	Caucho, cuero, jebe
Residuos No Aprovechables	Bolsas plásticas de un solo uso
	Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, toallas sanitarias, excretas de animales)
	Pilas
	Tecnopor (poliestireno expandido)
	Residuos inertes (tierras cerámicas, ladrillos)
	Restos de medicamentos
	Envolturas de snacks, galletas, caramelos

Nota. Clasificación de los residuos sólidos a nivel municipal. Adaptado de la Guía para elaborar la caracterización de Residuos Sólidos por MINAM, 2018.

Medición de la Densidad

La densidad, también conocida como peso específico, se refiere a la relación entre el peso de un material y el volumen que ocupa, expresada en kg/m^3 . Este valor es fundamental para estimar tanto el peso como el volumen total de los residuos que deben ser manejados.

Para calcular la densidad de los residuos domiciliarios y no domiciliarios, se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- Se verificó el número total de bolsas y se revisaron los pesos previamente registrados.
- Con la ayuda de una wincha, se midieron el diámetro y la altura de un cilindro con capacidad aproximada de 200 litros.
- Se registró el peso y se procedió a verter el contenido de las bolsas dentro del cilindro hasta alcanzar su borde superior, anotando esta información en la ficha correspondiente a la densidad de residuos domiciliarios.
- Luego, el cilindro fue alzado por los operarios a una altura de entre 10 y 15 centímetros y se dejó caer, repitiendo esta acción tres veces para compactar el contenido.
- Medición de la altura libre del cilindro y colocación en la hoja de registro.
- Se midió la altura libre que quedaba en el cilindro tras la compactación, y este valor fue registrado en la hoja de control.
- Finalmente, el mismo procedimiento fue replicado con las bolsas restantes previamente seleccionadas.

Figura 12*Determinación de la densidad mediante los cilindros*

Nota. Calculando las medidas del recipiente a fin de poder calcular el volumen de los residuos sólidos, según el tipo de generador. Donde: d representa el diámetro y h la altura del recipiente.

Determinación de la Humedad

La evaluación del nivel de humedad representa un dato relevante, ya que permite estimar la posible generación de lixiviados. Este análisis fue llevado a cabo por un laboratorio certificado por la norma ISO 9001:2015 y acreditación por INACAL, conforme a Ley N.º 30224 y la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025:2017, “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”. El laboratorio responsable fue Interlabs – International Laboratories S.A.C. El proceso de muestreo empleado fue el siguiente:

- Luego de realizar la segregación de los residuos domiciliarios y no domiciliarios, se selecciona aleatoriamente una porción de residuos sólidos orgánicos frescos.
- Estos residuos orgánicos se picaron en trozos de aproximadamente 1cm x 1cm hasta tener 1 kg, según su fuente de generación. Al cuarto día del estudio se selecciona dos

muestras de residuos orgánicos de 1 kg, según el tipo de generador (domiciliario y no domiciliario).

- Se envasan los residuos sólidos orgánicos en bolsas plásticas con cierre hermético, tratando de retirar el aire interior de la bolsa al máximo.
- Se rotula la muestra y se coloca en cooler con refrigerante para traslado al laboratorio.

Figura 13

Toma de muestras para determinar la humedad



Nota. Toma de muestras de residuos orgánicos para ser trasladados al laboratorio y se pueda analizar el contenido de humedad.

2.5. Procesamiento de los resultados

2.5.1. Generación Per capita de los residuos sólidos

Para este fin, se utilizaron formatos en los que se registraba el peso diario correspondiente a cada vivienda (ver tabla 13), de acuerdo con la codificación asignada, a lo largo de los ocho días de trabajo de campo. El promedio obtenido fue relacionado con la cantidad de habitantes por vivienda, permitiendo así calcular un promedio ponderado de la generación per capita. El valor obtenido fue de 0.62 kg/hab/día.

Tabla 13*Generación de residuos sólidos domiciliarios*

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
1	E-A-1	4	1.53	1.17	2.22	3.1	1.05	2.7	1.12	1.53	OK	0.46
2	E-A-2	3	2.6	3.45	1.75	2.3	1.75	2.85	1.65	2.6	OK	0.59
3	E-A-3	2	0.85	1.1	1.35	0.9	0.65	1.25	1.1	0.85	OK	0.51
4	E-A-4	3	2.46	1.53	0.97	2.48	3.11	4.36	2.25	2.46	OK	0.82
5	E-A-5	3	6.92	0.65	3.28	-	0.48	7.07	1.5	6.92	OK	1.11
6	E-A-6	4	3.58	2.22	1.46	5.5	2.25	1.55	1.15	3.58	OK	0.55
7	E-A-7	4	6.7	5.99	6.12	4.48	3.75	3.35	-	6.7	OK	1.47
8	E-A-8	5	1.28	6.62	-	3.26	2.78	4.68	-	1.28	OK	0.74
9	E-A-9	5	1.77	0.2	0.5	0.76	1.17	0.49	-	1.77	OK	0.16
10	E-A-10	4	0.8	3.65	1.15	2.5	1.65	1.1	-	0.8	OK	0.45
11	E-A-11	3	1.28	1.46	0.8	3.2	3.85	2.45	3.55	1.28	OK	0.79
12	E-A-12	4	3.33	5.45	-	2.16	3.62	1.87	-	3.33	OK	0.82
13	E-A-13	3	0.3	0.35	1.48	5.2		3.06	-	0.3	OK	0.69
14	E-A-14	4	1.25	2.2	3.5	5.8	3.4	1.2	-	1.25	OK	0.72
15	E-A-15	3	1.8	1.05	2.5	1.45	2.05	2.55	1.85	1.8	OK	0.59
16	E-A-16	3	0.8	1.45	0.65	1.85	2.5	2.2	1.6	0.8	OK	0.53

Nº de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
17	E-A-17	3	1.1	0.8	0.95	0.55	1.6	1.2	-	1.1	OK	0.34
18	E-A-18	3	0.8	1.46	2.2	1.35	0.85	1.15	3.5	0.8	OK	0.54
19	E-A-19	4	1.05	1.15	-	2.65	0.55	1.9	0.4	1.05	OK	0.32
20	E-A-20	5	-	2.6	3.1	5.6	2.15	3.5	0.85	-	OK	0.59
21	E-A-21	3	0.95	0.55	1.6	-	1.15	-	0.55	0.95	OK	0.32
22	E-A-22	4	-	1.8	0.8	1.1	3.5	0.85	-	-	OK	0.4
23	E-A-23	5	1.2	1.1	-	1.5	1.45	-	0.9	1.2	OK	0.25
24	E-A-24	4	0.8	3.65	1.15	2.5	1.65	-	-	0.8	OK	0.49
25	E-A-25	5	1.1	0.8	1.5	0.5	3.1	-	-	1.1	OK	0.28
26	E-A-26	4	-	0.12	0.55	-	-	0.72	0.85	-	OK	0.14
27	E-A-27	4	-	0.46	-	0.34	5.95	0.65	-	-	OK	0.46
28	E-A-28	4	-	4.9	2.95	3.45	2.15	2.65	-	-	OK	0.81
29	E-A-29	5	0.8	2.2	1.35	3.5	6.25	3.5	-	0.8	OK	0.68
30	E-A-30	3	-	0.46	-	8.05	3.93	3.46	1.67	-	OK	1.43
31	E-A-31	5	8.88	8.11	8	7.28	1.29	6.18	3.24	8.88	OK	1.32
32	E-A-32	7	2.75	3.03	3.97	4.63	-	0.95	2.25	2.75	OK	0.42
33	E-A-33	3	-	0.12	0.55	-	-	0.72	0.85	-	OK	0.19
34	E-A-34	5	1.5	2.15	2.55	3	1.8	1.2	-	1.5	OK	0.41

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
35	E-A-35	4	3.05	2.1	2.55	2.9	0.8	1.6	-	3.05	OK	0.54
36	E-A-36	4	1.05	0.89	0.95	1.1	-	1.85	-	1.05	OK	0.29
37	E-A-37	3	0.12	0.55	-	2.21	-	1.05	0.85	0.12	OK	0.32
38	E-A-38	3	-	0.46	-	7.45	3.93	3.46	1.67	-	OK	1.43
39	E-A-39	3	-	0.65	0.55	-	-	0.72	0.85	-	OK	0.23
40	E-A-40	3	-	1.45	0.45	0.65	5.15	0.75	1.76	-	OK	0.57
41	E-A-41	2	4	-	2.05	2.05	3.5	1	0.55	4	OK	1.47
42	E-A-42	3	3.63	0.12	0.35	0.78	-	-	6.23	3.63	OK	0.74
43	E-A-43	3	1.5	2.45	1.05	0.89	0.95	1.1	-	1.5	OK	0.44
44	E-A-44	4	1.1	7.41	11.29		1.05	3.9	-	1.1	OK	1.24
45	E-A-45	3	1.5	2.46	1.53	0.97	2.48	3.11	-	1.5	OK	0.67
46	E-A-46	3	5.5	6.92	2.05	3.28	1	0.48	-	5.5	OK	0.97
47	E-A-47	3	0.8	3.58	2.22	1.46	-	-	-	0.8	OK	0.67
48	E-A-48	2	5.4	3.31	1.15	1.15	0	2.85	2.05	5.4	OK	1.79
49	E-A-49	4	1.33	1.92	1.27	0.83	-	-	-	1.33	OK	0.43
50	E-A-50	4	10.66	0.2	1.5	-	1.15	-	2.55	10.66	OK	0.73
51	E-A-51	2	8.23	2.5	4.74	-	3.86	4.68	-	8.23	OK	2.4
52	E-A-52	5	1.15	0.85	0.9	2.1	1.2	2.63	-	1.15	OK	0.29

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
53	E-A-53	6	6.74	4.64	2.47	-	4.23	2.16	-	6.74	OK	0.67
54	E-A-54	2	1.55	1.1	2.25	4.31	1.68	3.25	1.01	1.55	OK	1.35
55	E-A-55	3	2.34	7.28	2.21	3.05	3.35	3.68	-	2.34	OK	1.44
56	E-A-56	2	1.2	6.63	1.52	1.15	0.55	3.2	-	1.2	OK	1.57
57	E-A-57	5	0.85	0.55	0.95	-	6.78	1.52	-	0.85	OK	0.43
58	E-A-58	3	1.5	0.95	1.05	2.1	1.11	-	-	1.5	OK	0.45
59	E-A-59	2	0.5	0.25	1.55	1.8	1.1	0.55	-	0.5	OK	0.48
60	E-A-60	4	0.15	1.1	1.5	0.95	1.05	2.1	1.11	0.15	OK	0.28
61	E-A-61	4	3.55	1.15	4.15	0.95	1.05	-	-	3.55	OK	0.54
62	E-A-62	3	0.8	1.15	-	1.1	1.5	0.95	1.05	0.8	OK	0.36
63	E-A-63	4	1.8	2.7	2.95	1.8	2.95	2.55	-	1.8	OK	0.61
64	E-A-64	2	0.15	1.1	1.2	-	0.65	-	-	0.15	OK	0.39
65	E-A-65	5	3.55	1.15	3.15	5.7	-	-	-	3.55	OK	0.68
66	E-A-66	3	0.8	1.15	-	1.5	0.95	-	0.55	0.8	OK	0.33
67	E-A-67	3	0.15	1.1	2.5	-	3.7	-	1.15	0.15	OK	0.57
68	E-A-68	2	3.55	1.15	3	-	3.6	-	0.9	3.55	OK	1.22
69	E-A-69	5	0.8	1.15	0.75	-	1.6	-	2.15	0.8	OK	0.26
70	E-A-70	4	1.8	2.7	3.33	-	7.2	-	5.6	1.8	OK	1.4

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
71	E-A-71	4	-	1.55	0.8	1.15	0.75	-	1.6	-	OK	0.29
72	E-A-72	4	-	2.35	1.8	2.7	10.75	-	7.2	-	OK	1.24
73	E-A-73	5	2.9	2.3	1.15	3.1	5.5	2.35	-	2.9	OK	0.58
74	E-A-74	4	0.8	3.55	1.15	4.15	0.95	1.05	-	0.8	OK	0.49
75	E-A-75	3	0.8	2.35	-	1.15	1.35	2.1	1.1	0.8	OK	0.49
76	E-A-76	4	1.05	2.4	2.1	-	0.85	1.65	1.45	1.05	OK	0.4
77	E-A-77	2	3.55	1.1	1.2	-	0.65	-	-	3.55	OK	0.81
78	E-A-78	3	3.5	1.55	0.9	1.6	8.5	3.8	-	3.5	OK	1.1
79	E-A-79	3	1.05	6.55	3.25	1.1	0.85	1.1	1	1.05	OK	0.71
80	E-A-80	4	1.15	1.5	-	1.15	4.15	0.95	1.05	1.15	OK	0.41
81	E-A-81	4	1.1	6.9	3.05	2.1	1.85	2.35	1.8	1.1	OK	0.62
82	E-A-82	2	1.15	0.65	0.8	0.55	1.1	0.5	2	1.15	OK	0.48
83	E-A-83	5	2.1	0.45	0.6	1.25	0.35	0.9	0.8	2.1	OK	0.18
84	E-A-84	4	1.5	0.8	2.35	1.55	1.15	1.35	1.1	1.5	OK	0.35
85	E-A-85	2	0.5	0.05	0.6	0.55	0.8	0.15	-	0.5	OK	0.22
86	E-A-86	4	3.55	4.1	2.35	1.55	1.15	1.35	1.1	3.55	OK	0.54
87	E-A-87	3	3.55	2.5	1.9	2.05	1.35	1.55	1.15	3.55	OK	0.59
88	E-A-88	3	1.02	1	0.85	1.1	1.5	0.8	1.55	1.02	OK	0.37

Nº de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
89	E-A-89	4	1.85	2.5	4.8	1.55	1.15	1.35	1.1	1.85	OK	0.51
90	E-A-90	3	-	1.1	1.1	2.55	1.6	1.55	-	-	OK	0.53
91	E-A-91	4	1.85	2.15	1.11	1.55	1.15	1.35	1.1	1.85	OK	0.37
92	E-A-92	3	1.02	0.85	0.85	1.1	1.5	0.8	1.4	1.02	OK	0.36
93	E-A-93	4	1.5	1.35	1.5	0.8	1.1	0.85	0.9	1.5	OK	0.29
94	E-A-94	4	1.85	2.1	1.5	-	0.15	0.5	-	1.85	OK	0.31
95	E-A-95	4	1.4	2.25	1.1	0.9	0.25	0.4	0.8	1.4	OK	0.25
96	E-A-96	2	1.25	3.45	-	2.16	3.62	1.87	2.45	1.25	OK	1.57
97	E-A-97	3	0.3	0.35	1.48	5.2	-	3.06	1.1	0.3	OK	0.64
98	E-A-98	4	-	0.12	0.55	-	-	0.72	0.85	-	OK	0.14
99	E-A-99	2	-	1.45	0.45	0.65	5.15	0.75	1.76	-	OK	0.85
100	E-A-100	3	0.85	1.6	0.82	-	1.5	-	-	0.85	OK	0.4
101	E-A-101	5	1.15	1.8	0.65	0.65	1.2	1	-	1.15	OK	0.22
102	E-A-102	4	1.5	1	0.95	2.1	0.8	1.5	0.3	1.5	OK	0.29
103	E-A-103	4	-	1.1	1.1	2.55	1.6	-	-	-	OK	0.4
104	E-A-104	2	1.15	1.5	1	0.8	1.05	0.4	0.5	1.15	OK	0.46
105	E-A-105	3	1.4	2.25	1.1	0.9	0.25	0.4	-	1.4	OK	0.35
106	E-A-106	3	2.85	4.9	2.2	1.5	1.4	1.15	1.05	2.85	OK	0.72

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria por día en kg								Validación de datos	Generación per cápita kg/persona/día
			0	1	2	3	4	5	6	7		
107	E-A-107	2	1.15	5.05	0.8	1.7	1.65	2.5	-	1.15	OK	1.07
108	E-A-108	3	1.4	2.15	1.45	-	1.75	1.15	1.05	1.4	OK	0.5
109	E-A-109	3	1.15	1.11	1	0.5	0.35	0.85	0.15	1.15	OK	0.24
110	E-A-110	4	1.65	2.05	1.5	0.55	0.15	0.55	0.65	1.65	OK	0.25
111	E-A-111	3	1.15	0.1	0.65	0.15	0.5	1.15	0.95	1.15	OK	0.22
112	E-A-112	4	1.15	1.5	1	0.8	1.05	0.4	0.6	1.15	OK	0.23
113	E-A-113	4	1.4	2.25	1.1	0.9	0.25	0.4	0.78	1.4	OK	0.25
114	E-A-114	5	3.2	2.89	3.45	3.6	1.15	2.5	3.1	3.2	OK	0.57
115	E-A-115	6	2.5	1.54	2.65	2.4	2.15	1.1	0.58	2.5	OK	0.31
Generación per cápita domiciliaria del estrato												0.625

Nota. El símbolo “-” se considera que el participante en ese día no pudo entregar las bolsas, ya que no se encontraba en su establecimiento.

A continuación, se presentan los resultados tomados en campo para las muestras no domiciliarias y especiales:

Tabla 14*Cantidad de residuos sólidos generados por los establecimientos comerciales*

- Clase 1: Bazar / Librería

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de genera dores	Generación total (kg/día)
1	E-A-C-55	6	0.7	0.2	1.5	-	1.05	1.35	0.55	0.6	OK	0.75	0.64		
2	E-A-C-63	5	1.55	1.05	-	1.1	-	2.75	1.85	-	OK	0.96	0.69		
3	E-A-C-71	6	0.85	1.05	-	1.7	-	1.1	0.65	0.5	OK	0.71	0.61		
4	E-A-C-58	6	1.05	2.45	1.0	0.65	-	-	2.0	0.75	OK	0.98	0.84		
5	E-A-C-59	6	1.8	0.5	1.45	1.75	-	-	1.35	1.05	OK	0.87	0.75		
Total													0.71	5	3.53

Nota. La generación total de residuos sólidos de los bazares/librería fue de 3.53 kg/día.

- Clase 2: Comercial

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de genera dores	Generación total (kg/día)
1	E-A-C-07	7	1.25	2.22	0.50	1.35	4.80	0.75	0.25	0.55	OK	1.49	1.49		
2	E-A-C-71	7	0.00	0.35	3.50	1.80	1.46	1.50	1.35	0.45	OK	1.49	1.49		
3	E-A-C-76	7	1.35	0.65	0.55	0.15	0.25	0.05	1.10	0.15	OK	0.41	0.41		

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Prome dio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de genera dores	Generació n total (kg/día)
Total													1.13	3	3.39

Nota. La generación total de residuos sólidos comercial fue de 3.39 kg/día.

- Clase 3: Botica

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generad ores	Generació n total (kg/día)
1	E-A-C-31	5	5.85	0.7	-	0.85	1.2	-	2.35	0.1	OK	0.74	0.53		
2	E-A-C-32	5	1.15	0.05	0.05	-	-	0.30	3.35	0.95	OK	0.67	0.48		
3	E-A-C-36	5	1.55	0.70	0.35	0.25	-	-	0.35	0.05	OK	0.24	0.17		
Total													0.39	3	1.18

Nota. La generación total de residuos sólidos de las boticas fue de 1.18 kg/día.

- Clase 4: Artesanía

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generad ores	Generac ión total (kg/día)
1	E-A-C-37	7	1.55	2.3	1.75	1.5	0.85	1.55	1.1	0.65	OK	1.39	1.39		
2	E-A-C-24	7	1.8	3.65	4.8	0.65	0.55	2.9	1.2	1.55	OK	2.19	2.19		
3	E-A-C-62	7	1.05	1.15	0.85	1.50	1.00	1.00	1.64	1.77	OK	1.27	1.27		
4	E-A-C-65	7	2.2	5.75	4.7	2.15	1.55	1.63	1.00	-	OK	2.80	2.80		
Total													1.91	4	7.64

Nota. La generación total de residuos sólidos la artesanía fue de 7.64 kg/día.

- Clase 5: Carnicería / Lácteos

Nº	Código	Días laborable s / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificació n	Promedi o (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadore s	Generació n total (kg/día)
1	E-A-C-15	7	1.0 5	0.8 5	1.5 2	1.3 3	1.8 0	2.5 5	2.6 4	3.5 0	OK	2.03	2.03		
2	E-A-C-18	7	1.1 5	0.3 5	0.5 0	1.2 5	3.0 0	2.1 5	5.6 5	2.2 1	OK	2.16	2.16		
3	E-A-C-19	7	0.0 5	0.1 5	0.1 0	0.1 0	0.3 0	3.1 0	0.5 7	1.1 5	OK	0.78	0.78		
4	E-A-C-20	7	0.7 0	0.4 5	0.3 0	0.6 5	0.1 0	0.5 1	0.8 5	1.0 5	OK	0.56	0.56		

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
5	E-A-C-21	7	0.5 0	0.8 5	0.1 5	0.1 0	0.9 0	0.4 5	0.2 0	0.5 5	OK	0.46	0.46		
6	E-A-C-47	7	2.2 5	0.5 0	0.4 0	0.3 0	0.2 5	2.7 5	0.6 5	1.1 5	OK	0.86	0.86		
7	E-A-C-49	7	0.1 5	2.1 5	0.4 5	0.6 0	0.5 5	0.4 5	0.8 5	1.1 5	OK	0.89	0.89		
8	E-A-C-50	7	0.5 5	0.5 5	1.1 5	0.7 0	0.9 0	0.5 0	0.6 3	0.5 5	OK	0.71	0.71		
9	E-A-C-58	7	0.4 5	6.0 5	0.2 0	0.3 5	0.2 0	0.2 5	0.1 0	0.5 5	OK	1.10	1.10		
10	E-A-C-59	7	0.2 5	5.6 5	4.9 0	0.5 5	0.2 0	3.6 5	0.2 5	0.5 0	OK	2.24	2.24		
Total													1.18	10	11.78

Nota. La generación total de residuos sólidos de las carnicerías/lácteos fue de 11.78 kg/día.

- Clase 6: Bodegas

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	E-A-C-01	7	2.00	1.10	1.25	1.30	1.05	2.30	1.55	1.05	OK	1.37	1.37		
2	E-A-C-06	7	1.50	0.55	0.65	0.35	0.80	1.10	1.15	1.25	OK	0.84	0.84		
3	E-A-C-13	7	1.50	0.80	1.05	1.80	1.20	1.90	1.55	1.00	OK	1.33	1.33		

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
4	E-A-C-17	7	1.55	1.65	1.35	1.20	1.70	1.45	1.05	1.00	OK	1.34	1.34		
5	E-A-C-43	7	1.70	1.15	7.30	2.15	5.30	3.45	7.05	6.50	OK	4.70	4.70		
6	E-A-C-44	7	1.10	0.80	2.80	1.35	1.00	1.05	0.65	1.85	OK	1.36	1.36		
7	E-A-C-45	7	1.15	0.35	0.25	0.15	0.55	0.15	1.10	0.80	OK	0.48	0.48		
8	E-A-C-57	7	0.35	3.70	0.65	0.45	5.10	13.15	0.70	1.05	OK	3.54	3.54		
9	E-A-C-61	7	0.35	1.00	0.90	0.15	0.30	0.35	0.85	1.15	OK	0.67	0.67		
10	E-A-C-64	7	0.30	1.05	4.30	2.30	0.60	0.68	0.35	0.95	OK	1.46	1.46		
11	E-A-C-73	7	0.10	4.45	8.35	1.40	1.30	16.75	1.25	1.85	OK	5.05	5.05		
12	E-A-C-74	7	0.15	2.40	4.60	2.20	0.85	2.75	1.19	0.90	OK	2.13	2.13		
13	E-A-C-75	7	0.15	2.45	1.00	3.00	5.85	1.04	0.80	0.85	OK	2.14	2.14		
14	E-A-C-77	7	0.35	1.50	0.50	0.55	1.70	1.10	0.98	0.20	OK	0.93	0.93		
15	E-A-C-78	7	1.05	1.00	2.00	1.15	0.85	0.15	0.35	0.80	OK	0.90	0.90		
Total													1.88	15	28.24

Nota. La generación total de residuos sólidos de las bodegas fue de 28.24 kg/día.

- Clase 7: Minimarket

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	E-A-C-56	7	1.40	1.55	0.35	0.50	0.05	9.25	0.65	1.00	OK	1.91	1.91		
2	E-A-C-79	7	1.65	0.65	7.45	0.15	0.20	1.05	1.15	-	OK	1.78	1.78		
Total													1.84	2	3.68

Nota. La generación total de residuos sólidos de minimarket fue de 3.68 kg/día.

El flujo turístico durante los fines de semana y feriados en la provincia de Canta, especialmente en zonas como Obrajillo, San Buenaventura y la Cordillera de La Viuda, genera una mayor demanda de servicios de hospedaje y alimentación. Esta situación contribuye al incremento de residuos sólidos en hoteles y alojamientos, principalmente residuos orgánicos de cocina y empaques de un solo uso. Estos destinos turísticos están incluidos en el Inventario Nacional de Recursos Turísticos del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2022), lo que confirma su condición como lugares de alta afluencia de visitantes.

La estacionalidad de visitas se concentra en sábados, domingos y feriados, cuando operan la mayoría de las excursiones organizadas hacia Canta, Obrajillo, Cordillera de La Viuda, generando picos de ocupación y, por ende, picos de residuos en la planta hotelera local. Este patrón de oferta y demanda turística de fines de semana/feriados es documentado en planes y programas locales previos a 2022 y en la comercialización de full day orientada a dichos días (Municipalidad Provincial de Canta y Universidad Nacional Mayor de San Marcos [UNMSM], 2015).

Desde una perspectiva de gestión ambiental, la literatura técnica previa a 2022 identifica al servicio de hotelería como un generador relevante de residuos asociados a alimentos y plásticos de un solo uso (botellas, empaques, entre otros), recomendándose medidas de prevención en la fuente, sustitución de plásticos desechables y segregación para valorización. Estas directrices son consistentes con el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016–2024 (Ministerio del Ambiente [MINAN], 2016).

Tabla 15*Cantidad de residuos sólidos generados por los Hoteles*

Nº	Código	Días laborables / semana	Hoteles								Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7					
1	E-A-C-10	7	4.50	6.85	4.80	5.45	0.0	15.35	0.0	8.65	OK	8.22	8.22		
2	E-A-C-29	7	5.55	4.95	3.15	5.05	8.10	5.25	0.0	0.0	OK	5.30	5.30		
3	E-A-C-30	7	3.58	1.75	8.35	5.3	5.10	10.90	6.95	0.0	OK	6.39	6.39		
4	E-A-C-38	7	4.19	2.75	3.80	0.80	3.15	4.30	0.0	0.0	OK	2.96	2.96		
5	E-A-C-40	7	6.05	4.85	3.10	1.20	3.85	5.35	4.10	6.80	OK	4.18	4.18		
6	E-A-C-52	7	8.10	0.0	3.55	4.15	2.00	2.70	0.0	5.10	OK	3.50	3.50		
7	E-A-C-67	7	5.05	6.10	2.50	0.90	3.10	0.45	2.45	2.05	OK	2.51	2.51		
8	E-A-C-68	7	6.15	8.45	2.90	5.45	6.60	5.20	0.0	0.0	OK	5.72	5.72		
9	E-A-C-69	7	0.0	0.20	0.30	0.25	0.0	2.15	0.0	0.0	OK	0.73	0.73		
10	E-A-C-70	7	2.15	1.50	0.55	1.00	2.35	0.65	0.65	1.45	OK	1.16	1.16		
11	E-A-C-71	7	5.65	5.15	3.10	7.35	4.05	7.95	0.0	0.0	OK	5.52	5.52		
12	E-A-C-72	7	2.65	0.90	0.45	1.40	1.65	1.10	0.75	0.0	OK	1.04	1.04		
13	E-A-C-87	7	5.30	6.10	1.00	3.40	6.55	8.10	5.60	5.85	OK	5.23	5.23		
14	E-A-C-88	7	4.85	2.90	6.45	5.55	3.40	7.15	8.05	7.0	OK	5.79	5.79		
15	E-A-C-89	7	6.15	4.10	5.00	3.85	4.75	7.55	3.65	5.4	OK	4.90	4.90		

N°	Código	Días laborables / semana	Hoteles								Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7					
16	E-A-C-90	7	0.0	6.05	3.55	4.80	3.10	4.15	0.0	0.0	OK	4.33	4.33		
17	E-A-C-91	7	5.00	6.15	4.60	7.50	8.10	5.05	6.60	4.75	OK	6.11	6.11		
18	E-A-C-92	7	6.50	5.35	7.00	0.25	3.10	2.05	2.55	0.0	OK	3.38	3.38		
Total													4.28	18	76.96

Nota. La generación total de residuos sólidos en hoteles fue de 76.96 kg/día.

Tabla 16

Cantidad de residuos sólidos generados por los Restaurantes

N°	Código	Días labora bles / seman a	Restaurantes								Verificació n	Promedio (kg/dia)	Promedio corregido (kg/dia)	Total de generad ores	Generació n total (kg/dia)
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7					
1	E-A-C-2	7	3.15	0.55	0.1	6.25	5.55	8.1	0.0	0.00	OK	4.11	4.11		
2	E-A-C-3	7	4.65	0.65	4.9	5.15	6.1	7.15	5.1	5.05	OK	4.87	4.87		
3	E-A-C-4	7	5.05	1.55	6.55	4.5	8	7.55	4	3.5	OK	5.09	5.09		
4	E-A-C-5	7	6.45	1.3	4.15	3.55	5.85	4.15	4.55	6.1	OK	4.24	4.24		

N°	Código	Días labora bles / seman a	Restaurantes								Verificació n	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generad ores	Generació n total (kg/día)
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7					
5	E-A-C-8	7	4.55	1.70	6.70	5.45	6.60	5.50	5.15	8.15	OK	5.61	5.61		
6	E-A-C-9	7	0.00	2.45	3.80	1.55	0.00	3.05	4.10	4.75	OK	3.28	3.28		
7	E-A-C-11	7	7.45	8.95	8.10	0.00	8.05	8.70	0.0	0.00	OK	8.45	8.45		
8	E-A-C-12	7	5.45	4.85	6.10	6.85	5.05	8.65	6.95	6.00	OK	6.35	6.35		
9	E-A-C-14	7	1.10	0.85	2.15	4.45	3.30	3.05	2.25	6.25	OK	3.19	3.19		
10	E-A-C-16	7	8.15	9.10	12.05	11.1	9.80	13.25	0.0	10.4	OK	10.95	10.95		
11	E-A-C-41	7	9.50	8.65	13.05	8.25	6.45	12.00	10.35	13.1	OK	10.26	10.26		
12	E-A-C-42	7	10.6	12.0	9.15	12.8	6.55	10.20	12.05	10.4	OK	10.46	10.46		
13	E-A-C-48	7	8.15	7.55	7.80	7.30	6.85	8.70	8.45	7.65	OK	7.76	7.76		
14	E-A-C-51	7	5.80	8.45	11.85	8.20	12.7	15.55	18.35	14.2	OK	12.76	12.76		
15	E-A-C-54	7	5.15	2.85	4.45	8.55	6.10	2.50	6.55	8.75	OK	5.68	5.68		
16	E-A-C-60	7	1.10	0.85	2.15	4.45	3.30	3.05	2.25	6.25	OK	3.19	3.19		
Total													6.64	16	106.25

Nota. La generación total de residuos sólidos de restaurantes fue de 106.25 kg/día.

Tabla 17*Cantidad de residuos sólidos generados por las Instituciones Públicas y Privadas*

Instituciones Públicas y Privadas															
Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	E-A-C-26	5	4.00	7.00	3.5	0.00	0.00	10.8	0.05	0.00	OK	3.05	2.18		
2	E-A-C-27	6	1.5	1.1	8.5	0.45	0.00	0.28	0.45	0.00	OK	1.54	1.32		
3	E-A-C-28	5	1.00	0.95	1.15	0.00	0.00	0.05	1.00	0.55	OK	0.53	0.38		
4	E-A-C-39	7	3.00	1.05	0.55	0.00	1.20	3.30	0.00	0.00	OK	0.87	0.87		
5	E-A-C-53	7	4.00	4.50	5.15	4.08	3.90	4.50	5.00	6.85	OK	4.85	4.85		
6	E-A-C-66	6	2.00	0.25	0.20	0.00	0.55	0.00	0.28	0.00	OK	0.18	0.16		
Total													1.63	6	9.76

Nota. La generación total de residuos sólidos en Instituciones Públicas y Privadas fue de 9.76 kg/día.

Tabla 18*Cantidad de residuos sólidos generados por las Instituciones Educativas*

N°	Código	Días laborales / semana	N° total alumnos, profesores y administrativo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/persona/día)	Promedio corregido (kg/persona/día)	Total generadores	Generación total (kg/persona/día)
1	E-A-C-33	5	286	2.5	1.6	19.2	0.0	0.0	14.8	10.0	10.5	OK	0.04	0.03		
2	E-A-C-46	5	254	3.5	3.4	6.65	0.0	0.0	9.15	8.85	8.10	OK	0.03	0.02		
TOTAL														0.02	540	13.08

Nota. La generación total de residuos sólidos en Instituciones Educativas fue de 13.08 kg/día.

Tabla 19

Cantidad de residuos sólidos generados por el Barrido de Calles

N°	Código	Días laborales / semana	Km lineales de la Ruta	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/persona/día)	Promedio corregido (kg/persona/día)	Total de km que se barren en el distrito	Generación total (kg/persona/día)
1	E-A-C-34	6	2	10.50	14.05	12.65	6.70	8.80	12.65	10.35	12.30	OK	5.54	4.74		
2	E-A-C-35	6	1	12.60	17.55	13.35	7.90	7.98	12.05	8.25	12.10	OK	11.31	9.70		

Nº	Código	Días labora bles / seman a	Km linea les de la Ruta	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificac ión	Promedio (kg/persona /día)	Promedio corregido (kg/persona/ día)	Total de km que se barren en el distrito	Generac ión total (kg/pers ona/día)
Total														7.22	2	14.44

Nota. La generación total de residuos sólidos en barrido de calles fue de 14.44 kg/día.

Tabla 20

Cantidad de residuos sólidos generados por los Centros Veterinarios

Nº	Código	Días laborables / semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	E-A-114	5	1.05	0.75	0.45	0.55	0.00	0.00	0.25	0.55	OK	0.36	0.26		
2	E-A-115	5	0.20	0.40	0.20	0.55	0.00	0.00	0.20	0.55	OK	0.27	0.19		
3	E-A-116	5	0.90	0.70	0.90	0.85	0.00	0.00	2.35	0.10	OK	0.70	0.50		
TOTAL													0.32	3	0.95

Nota. La generación total de residuos sólidos en los centros veterinarios fue de 0.95 kg/día.

2.5.2. Cálculo: peso, volumen, densidad, humedad de residuos municipales

Peso, volumen y densidad de los residuos sólidos

Para estimar la densidad según el tipo de generador domiciliario, se realizaron dos mediciones durante los siete días que duró el estudio.

La tabla 21 muestra los resultados obtenidos para la densidad de los residuos domiciliarios, calculada a partir de la relación entre el peso de los residuos sólidos recolectados y el volumen (m^3) del cilindro utilizado para el pesaje.

Tabla 21

Cálculo de la densidad para el tipo de generador domiciliario

Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.18	0.88	0.20	26.55	152.97
Toma 2	0.6	0.38	0.88	0.14	25.35	
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.27	0.88	0.17	24.15	149.35
Toma 2	0.6	0.3	0.88	0.16	26.10	
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.2	0.88	0.19	23.05	130.12
Toma 2	0.6	0.23	0.88	0.18	25.88	
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.27	0.88	0.17	22.05	147.56
Toma 2	0.6	0.3	0.88	0.16	27.60	

Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.18	0.88	0.20	29.85	137.43
Toma 2	0.6	0.31	0.88	0.16	19.50	
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.28	0.88	0.17	22.05	179.73
Toma 2	0.6	0.38	0.88	0.14	33.85	
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m ³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m ³)		
Toma 1	0.6	0.22	0.88	0.19	17.20	119.56
Toma 2	0.6	0.37	0.88	0.14	22.35	

Parámetro	Densidad diaria (kg/m ³)							Densidad promedio kg/m ³
	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	
	1	2	3	4	5	6	7	
Densidad (s)	152.97	149.35	130.12	147.56	137.43	179.73	119.56	222.49

Nota. La densidad promedio por tipo de generador domiciliario fue de 222.49 kg/m³.

Para obtener la densidad de residuos sólidos no domiciliarios, se procedió a colocar las bolsas pesadas de forma aleatoria y tal como se detalló en el ítem 2.2.4.2. Metodología, se ha obtenido la densidad de los residuos sólidos no domiciliarios, dando los siguientes resultados:

Tabla 22*Densidad diaria no domiciliaria, según su tipo de fuente de generación*

Fuente	Densidad Diaria							Densidad Promedio
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	(kg/m ³)
Establecimiento Comercial	152.53	211.78	120.65	230.60	88.96	201.05	96.85	157.49
Hoteles	88.75	61.31	111.51	129.41	132.55	101.01	94.66	102.74
Restaurantes	88.15	154.35	110.44	180.26	92.71	195.33	180.57	143.12
Instituciones Públicas y Privadas	65.15	111.01	45.15	0.00	120.77	89.35	70.45	71.70
Instituciones Educativas	70.95	85.31	0.00	0.00	65.44	110.13	70.81	57.52
Barrido de Calles	190.36	185.55	120.31	180.71	146.39	188.67	190.15	171.73

Nota. En la tabla se muestran la densidad media de cada fuente de generación de origen no domiciliario.

Tabla 23*Densidad diaria de los residuos sólidos especiales*

Fuente	Densidad Diaria							Densidad Promedio
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	(kg/ m ³)
Centro Veterinario	55.15	65.33	34.28	0.00	0.00	42.55	56.74	36.29

Nota. En la tabla se muestran la densidad media de los centros veterinarios

Humedad

Para la determinación del contenido de humedad de los residuos sólidos se analizó una muestra domiciliaria mediante el Laboratorio INTERLABS – International Laboratories S.A.C.

Los resultados de humedad en residuos domiciliarios se muestran en la tabla 24.

Tabla 24

Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

Muestra	Residuos sólidos domiciliarios 2206-0001-001
Humedad	70.98%

Nota. El porcentaje de humedad de la muestra de residuos orgánicos de tipo domiciliario analizados por un laboratorio. Adaptado del Informe de Ensayo N° Q-2206-0001-001N.

Los resultados de humedad en residuos domiciliarios se muestran en la tabla 25.

Tabla 25

Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos no domiciliarios

Muestra	Residuos Sólidos No Domiciliarios 2206-0001-001
Humedad	46.00 %

Nota. El porcentaje de humedad de la muestra de residuos orgánicos de tipo no domiciliario analizados por un laboratorio. Adaptado del Informe de Ensayo N° Q-2206-0001-001N.

2.5.3. Caracterización física de residuos domiciliarios y no domiciliarios

Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

A través del presente estudio, fue posible identificar la composición de los residuos sólidos generados en los hogares, observándose que los residuos orgánicos fueron los más representativos, con un porcentaje del 51.55 %.

En la tabla 26 se presentan los porcentajes de composición según el tipo de residuo identificado.

Tabla 26*Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios*

Tipo de residuo sólido domiciliario	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	23.85	10.95	12.68	15.17	28.80	15.97	13.51	120.93	80.39%
1.1. Residuos Orgánicos	14.80	5.65	10.12	13.22	20.55	2.50	10.70	77.54	51.55%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	14.80	5.65	10.12	13.22	20.55	2.50	10.70	77.54	51.55%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2. Residuos Inorgánicos	9.05	5.30	2.56	1.95	8.25	13.47	2.81	43.39	28.84%
1.2.1. Papel	2.25	0.60	1.65	0.70	2.65	1.80	0.66	10.31	6.85%
Blanco	1.15	0.50	1.60	0.65	1.85	1.25	0.45	7.45	4.95%
Periódico	0.50	0.10	0.05	0.00	0.00	0.55	0.00	1.20	0.80%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.60	0.00	0.00	0.05	0.80	0.00	0.21	1.66	1.10%

Tipo de residuo sólido domiciliario	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1.2.2. Cartón	1.20	1.65	0.10	0.15	0.80	0.75	0.20	4.85	3.22%
Blanco (liso y cartulina)	1.00	1.15	0.00	0.15	0.35	0.00	0.00	2.65	1.76%
Marrón (Corrugado)	0.20	0.50	0.10	0.00	0.00	0.75	0.20	1.75	1.16%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.45	0.30%
1.2.3. Vidrio	0.55	0.00	0.10	0.00	1.50	0.00	0.00	2.15	1.43%
Transparente	0.33	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.83	0.55%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.22	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.22	0.81%
Otros (vidrio de ventana)		0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07%
1.2.4. Plástico	2.05	1.90	0.60	1.05	1.40	7.10	1.95	16.05	10.68%
PET–Tereftalato de polietileno (1)									
(aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.40	1.10	0.00	0.00	0.90	0.20	0.80	3.40	2.26%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.10	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.17%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de	1.55	0.60	0.00	0.00	0.50	6.40	0.00	9.05	6.02%

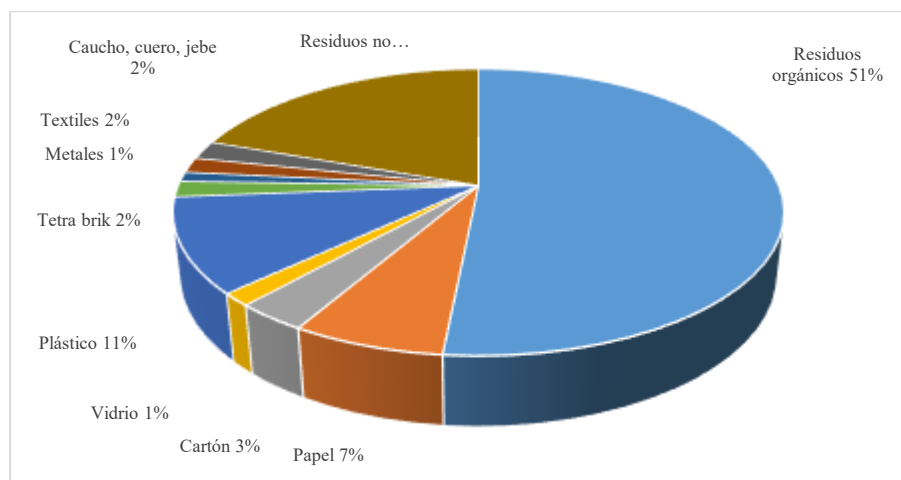
Tipo de residuo sólido domiciliario	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)									
PP-polipropileno (5) (baldes, tinajas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.33%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00	0.05	0.60	0.00	0.00	0.00	1.15	1.80	1.20%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.05	0.70%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	1.05	0.45	0.00	0.00	0.35	0.80	0.00	2.65	1.76%
1.2.6. Metales	0.15	0.15	0.11	0.05	0.25	0.92	0.00	1.63	1.08%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.35	0.23%
Acero	0.00	0.00	0.11	0.00	0.15	0.20	0.00	0.46	0.31%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03%

Tipo de residuo sólido domiciliario	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.07%
Otros Metales	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.67	0.45%
1.2.7. Textiles (telas)	1.80	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	2.60	1.73%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.55	0.00	0.00	0.50	2.10	0.00	3.15	2.09%
2. Residuos no reaprovechables	9.45	0.65	2.40	0.31	11.05	3.44	2.20	29.50	19.61%
Bolsas plásticas de un solo uso	2.05	0.65	1.25	0.00	2.10	0.20	0.43	6.68	4.44%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	1.10	0.00	0.00	0.00	1.50	3.20	0.00	5.80	3.86%
Pilas	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.33%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.80	0.00	0.65	0.31	0.45	0.00	0.00	2.21	1.47%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.25	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	4.25	2.83%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.03%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.50%
Otros residuos no categorizados	3.50	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	1.77	9.27	6.16%
Total	33.30	11.60	15.08	15.48	39.85	19.41	15.71	150.43	100.00%

Nota. En su gran mayoría de los residuos sólidos domiciliarios son de tipo aprovechables (80.39%).

Figura 14

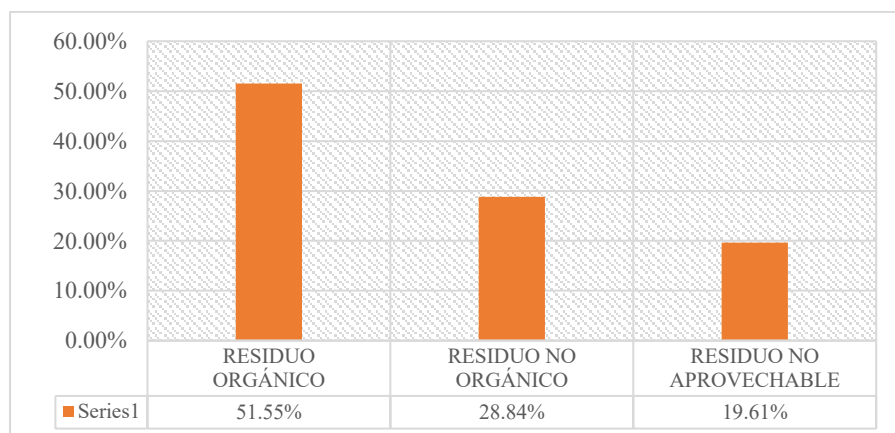
Composición de los tipos de residuos sólidos domiciliarios



Nota. Los residuos sólidos de tipo orgánicos 51% son generados en las viviendas, mientras que los residuos de tipo metal son los menos generados 1%.

Figura 15

Tipo de residuos sólidos según su tipo de aprovechamiento



Nota. Los residuos sólidos aprovechables son de (80.39%) en las viviendas, siendo los residuos orgánicos con un 51.55% e inorgánicos con un 28.84%; mientras que los residuos no aprovechables es un porcentaje bajo 19.61%.

Composición física de los residuos sólido no domiciliarios: Se calculó la composición física de los residuos sólidos de origen no domiciliario; establecimientos comerciales, restaurantes, hotel, instituciones públicas y barrido; el cual se muestra en las siguientes Tablas.

Tabla 27*Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios- Establecimiento Comercial*

Tipo de residuo sólido establecimiento comercial	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	9.55	2.20	4.27	5.63	10.20	6.25	6.56	44.66	77.13%
1.1. Residuos Orgánicos	4.50	0.50	0.80	3.55	1.15	0.30	2.45	13.25	22.88%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	3.10	0.50	0.80	3.55	1.15	0.30	2.45	11.85	20.47%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, 71rass, otros similares)	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.90%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.52%
1.2. Residuos Inorgánicos	5.05	1.70	3.47	2.08	9.05	5.95	4.11	31.41	54.25%
1.2.1. Papel	0.70	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	2.80	4.84%
Blanco	0.20	0.00	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	2.00	3.45%
Periódico	0.15	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.45	0.78%

Tipo de residuo sólido establecimiento comercial	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.60%
1.2.2. Cartón	0.20	0.90	1.15	0.98	2.70	0.00	0.91	6.84	11.81%
Blanco (liso y cartulina)	0.00	0.55	1.15	0.88	1.50	0.00	0.76	4.84	8.36%
Marrón (Corrugado)	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.15	0.45	0.78%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00	0.35	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	1.55	2.68%
1.2.3. Vidrio	1.15	0.10	0.47	0.00	1.15	0.15	0.65	3.67	6.34%
Transparente	0.74	0.00	0.32	0.00	1.10	0.00	0.55	2.71	4.68%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.41	0.10	0.15	0.00	0.05	0.15	0.05	0.91	1.57%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.09%
1.2.4. Plástico	1.90	0.70	1.35	1.00	3.10	3.25	2.50	13.80	23.83%
PET–Tereftalato de polietileno (1)									
(aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.20	0.55	1.15	0.00	1.70	0.00	1.05	4.65	8.03%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.55	0.15	0.20	0.00	0.50	0.50	0.00	1.90	3.28%

Tipo de residuo sólido establecimiento comercial	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.20	0.00	0.00	0.55	0.30	1.95	0.00	3.00	5.18%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinajas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.35	1.25	2.16%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.15	0.00	0.00	0.10	0.00	0.80	0.00	1.05	1.81%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.50	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	1.10	1.95	3.37%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.55	0.00	0.00	0.10	0.00	1.10	0.05	1.80	3.11%
1.2.6. Metales	0.55	0.00	0.50	0.00	0.00	1.45	0.00	2.50	4.32%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.55	0.00	0.40	0.00	0.00	1.20	0.00	2.15	3.71%

Tipo de residuo sólido establecimiento comercial	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.25	0.00	0.35	0.60%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	2.85	0.60	1.60	0.30	3.15	2.25	2.49	13.24	22.87%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.95	0.50	1.05	0.00	1.15	0.00	0.72	4.37	7.55%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.35	0.10	0.00	0.00	0.70	2.25	1.00	4.40	7.60%
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.86%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.40	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.45	1.15	1.99%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros residuos no categorizados	1.15	0.00	0.55	0.00	0.80	0.00	0.32	2.82	4.87%

Tipo de residuo sólido establecimiento comercial	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Total	12.40	2.80	5.87	5.93	13.35	8.50	9.05	57.90	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de los establecimientos comerciales indicó que 77.13% son aprovechables, mientras que el 22.87% son no aprovechables.

Tabla 28

Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios – Instituciones Educativas

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Tipo de residuo sólido instituciones educativas	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	1.80	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	2.60	7.14%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	1.10	0.00	0.00	0.00	0.50	2.10	0.00	3.70	10.16%
2. Residuos no reaprovechables	3.85	2.70	0.00	0.00	2.00	2.44	0.56	11.55	31.72%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.75	2.06%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	2.00	1.65	0.00	0.00	1.15	2.20	0.00	7.00	19.23%
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.14%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.27%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.11%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.15	1.05	0.00	0.00	0.85	0.00	0.56	3.61	9.91%

Tipo de residuo sólido instituciones educativas	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Otros residuos no categorizados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Total	10.10	5.85	0.00	0.00	3.60	12.89	3.97	36.41	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de las Instituciones Educativas indicó que 68.28% son aprovechables, mientras que el 31.72% son no aprovechables.

Tabla 29

Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Restaurante

Tipo de residuo sólido restaurante	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	11.70	9.20	12.20	14.34	17.79	11.49	12.81	88.29	86.87%
1.1. Residuos Orgánicos	8.09	7.57	9.10	12.58	10.55	9.55	10.97	68.41	67.31%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	8.09	7.57	9.10	12.58	10.55	9.55	10.35	67.79	66.70%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.62	0.61%

Tipo de residuo sólido restaurante	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1.2. Residuos Inorgánicos	3.61	1.63	3.10	1.76	7.24	1.94	1.84	19.88	19.56%
1.2.1. Papel	1.60	1.11	2.30	0.35	1.70	1.14	1.15	9.35	9.20%
Blanco	0.55	0.75	1.15	0.35	0.60	1.10	0.60	5.10	5.02%
Periódico	1.05	0.35	1.15	0.00	0.90	0.04	0.55	4.04	3.98%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00	0.01	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.21	0.21%
1.2.2. Cartón	0.28	0.04	0.15	0.00	2.10	0.03	0.20	2.80	2.76%
Blanco (liso y cartulina)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	1.95	1.92%
Marrón (Corrugado)	0.28	0.04	0.13	0.00	0.15	0.00	0.00	0.60	0.59%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.20	0.25	0.25%
1.2.3. Vidrio	0.49	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.15	2.24	2.20%
Transparente	0.49	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.15	2.04	2.01%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.20	0.20%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	0.14	0.15	0.59	0.10	1.58	0.73	0.24	3.53	3.47%
PET–Tereftalato de polietileno (1)									
(aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.14	0.10	0.51	0.03	1.39	0.18	0.01	2.36	2.32%

[illegible]

Tipo de residuo sólido restaurante	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	1.10	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	1.17	1.15%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	2.33	0.59	0.10	0.48	6.00	3.59	0.25	13.34	13.13%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.12	0.11	0.00	0.17	0.38	0.36	0.13	1.27	1.25%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.66	0.40	0.09	0.28	0.27	2.60	0.12	4.42	4.35%
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	1.05	0.02	0.00	0.01	0.05	0.09	0.00	1.22	1.20%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	0.52	0.00	3.40	3.35%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.50	0.06	0.01	0.02	1.01	0.02	0.00	1.62	1.59%
Otros residuos no categorizados	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	1.41	1.39%
Total	14.03	9.79	12.30	14.82	23.79	15.08	13.06	101.63	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de los Restaurantes indicó que 86.87% son aprovechables, mientras que el 13.13% son no aprovechables.

Tabla 30

Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Hotel

Tipo de residuo sólido hotel	Composición (kg)							Total (%)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	4.65	1.45	3.25	2.63	5.77	3.80	1.41	22.96	56.68%
1.1. Residuos Orgánicos	1.00	0.10	0.70	0.25	0.15	0.60	1.20	4.00	9.87%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	0.80	0.10	0.55	0.25	0.05	0.60	1.10	3.45	8.52%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.20	0.00	0.15	0.00	0.10	0.00	0.10	0.55	1.36%
1.2. Residuos Inorgánicos	3.65	1.35	2.55	2.38	5.62	3.20	0.21	18.96	46.80%
1.2.1. Papel	0.65	1.05	2.05	1.65	1.50	0.35	0.15	7.40	18.27%
Blanco	0.65	1.05	2.05	1.65	1.00	0.35	0.15	6.90	17.03%
Periódico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.50	1.23%

Tipo de residuo sólido hotel	Composición (kg)							Total (%)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.2. Cartón	0.10	0.15	0.30	0.00	1.95	0.00	0.00	2.50	6.17%
Blanco (liso y cartulina)	0.05	0.00	0.30	0.00	1.50	0.00	0.00	1.85	4.57%
Marrón (Corrugado)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.05	0.15	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.65	1.60%
1.2.3. Vidrio	1.05	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	1.85	4.57%
Transparente	1.05	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	1.85	4.57%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	0.60	0.00	0.05	0.00	1.27	1.20	0.06	3.18	7.85%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.35	0.00	0.03	0.00	1.03	0.00	0.04	1.45	3.58%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.11	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.31	0.77%

Tipo de residuo sólido hotel	Composición (kg)							Total (%)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	1.34	3.31%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.06	0.15%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.05%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.55	0.00	0.15	0.23	0.00	1.40	0.00	2.33	5.75%
1.2.6. Metales	0.50	0.15	0.00	0.00	0.10	0.25	0.00	1.00	2.47%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.50	0.15	0.00	0.00	0.10	0.25	0.00	1.00	2.47%

Tipo de residuo sólido hotel	Composición (kg)							Total (%)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1.2.7. Textiles (telas)	0.20	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.70	1.73%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	1.05	0.18	0.18	0.18	8.78	7.00	0.18	17.55	43.32%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.25	0.00	0.00	0.00	2.21	1.80	0.00	4.26	10.52%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.10	0.18	0.18	0.18	1.18	5.20	0.18	7.20	17.77%
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.55	1.36%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.35	0.86%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.55	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	1.25	3.09%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.15	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	1.69	4.17%
Otros residuos no categorizados	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	0.00	0.00	2.25	5.55%
Total	5.70	1.63	3.43	2.81	14.55	10.80	1.59	40.51	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de hotel indicó que 56.68% son aprovechables, mientras que el 43.32% son no aprovechables.

Tabla 31

Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Instituciones Públicas y Privadas

Tipo de residuo sólido institución pública y privada	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	2.89	2.15	0.80	1.15	6.92	5.44	1.38	20.73	51.70%
1.1. Residuos Orgánicos	0.55	2.10	0.00	0.00	0.00	1.15	0.76	4.56	11.37%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	0.55	2.10	0.00	0.00	0.00	1.15	0.76	4.56	11.37%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2. Residuos Inorgánicos	2.34	0.05	0.80	1.15	6.92	4.29	0.62	16.17	40.32%
1.2.1. Papel	0.90	0.02	0.04	1.15	1.55	1.83	0.41	5.90	14.71%
Blanco	0.50	0.02	0.04	1.15	1.05	1.83	0.35	4.94	12.32%
Periódico	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.50%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.06	0.76	1.90%

Tipo de residuo sólido institución pública y privada	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1.2.2. Cartón	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.98	0.13	3.08	7.68%
Blanco (liso y cartulina)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.65	0.00	2.15	5.36%
Marrón (Corrugado)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.17%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.33	0.06	0.86	2.14%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.17%
Transparente	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.17%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	0.54	0.03	0.58	0.00	1.97	1.48	0.04	4.64	11.57%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.04	0.03	0.03	0.00	0.85	0.03	0.04	1.02	2.54%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.62%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de	0.50	0.00	0.35	0.00	0.95	1.20	0.00	3.00	7.48%

Tipo de residuo sólido institución pública y privada	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)									
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.17	0.42%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.37%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	0.90	0.00	0.15	0.00	0.55	0.00	0.00	1.60	3.99%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	2.24%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.00	0.00	0.15	0.00	0.55	0.00	0.00	0.70	1.75%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.88	2.19%

Tipo de residuo sólido institución pública y privada	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	0.30	0.00	0.00	1.62	6.75	10.70	0.00	19.37	48.30%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.20	0.00	0.00	0.00	1.75	6.20	0.00	8.15	20.32%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.10	0.00	0.00	0.02	0.00	4.50	0.00	4.62	11.52%
Pilas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.45	1.12%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.00	0.00	0.00	0.55	1.35	0.00	0.00	1.90	4.74%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	1.20	2.99%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.00	0.00	0.00	0.65	1.55	0.00	0.00	2.20	5.49%
Otros residuos no categorizados	0.00	0.00	0.00	0.40	0.45	0.00	0.00	0.85	2.12%
Total	3.19	2.15	0.80	2.77	13.67	16.14	1.38	40.10	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de hotel indicó que 56.68% son aprovechables, mientras que el 43.32% son no aprovechables.

Tabla 32*Composición física de los Residuos Sólidos No Domiciliarios - Barrido*

Tipo de residuo sólido barrido	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1. Residuos aprovechables	13.68	3.09	6.13	4.03	2.25	2.71	16.10	48.12	41.32%
1.1. Residuos Orgánicos	9.60	0.83	5.30	1.23	1.15	0.14	5.87	24.12	20.71%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	8.51	0.52	4.05	0.69	1.15	0.14	0.58	15.64	13.43%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0.00	0.31	1.25	0.54	0.00	0.00	0.61	2.71	2.33%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	5.77	4.95%
1.2. Residuos Inorgánicos	4.08	2.26	0.83	2.80	1.10	2.57	10.23	24.00	20.61%
1.2.1. Papel	1.35	0.38	0.26	0.85	1.10	0.92	1.47	6.33	5.44%
Blanco	1.35	0.00	0.00	0.85	1.10	0.55	0.00	3.85	3.31%
Periódico	0.00	0.17	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.22	0.19%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.00	0.21	0.24	0.00	0.00	0.37	1.44	2.26	1.94%
1.2.2. Cartón	0.09	0.09	0.13	0.00	0.00	0.05	0.57	0.93	0.80%

Tipo de residuo sólido barrido	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Blanco (liso y cartulina)	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02%
Marrón (Corrugado)	0.09	0.04	0.03	0.00	0.00	0.05	0.07	0.28	0.24%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.00	0.05	0.08	0.00	0.00	0.00	0.50	0.63	0.54%
1.2.3. Vidrio	0.46	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	3.00	2.58%
Transparente	0.46	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	1.30	1.12%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	1.70	1.46%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	1.66	0.70	0.17	1.95	0.00	0.16	2.36	7.00	6.01%
PET–Tereftalato de polietileno (1)									
(aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0.48	0.34	0.07	0.93	0.00	0.00	0.98	2.80	2.40%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2)									
(botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.15	0.67	1.44	1.24%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4)									
(empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1.18	0.25	0.00	0.40	0.00	0.00	0.48	2.31	1.98%

Tipo de residuo sólido barrido	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.00	0.08	0.05	0.00	0.00	0.01	0.15	0.29	0.25%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08	0.16	0.14%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	0.27	0.26	0.24	0.00	0.00	0.14	2.58	3.62	3.11%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.27	0.26	0.24	0.13	0.00	0.14	0.26	1.30	1.12%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	2.32	1.99%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.25	0.00	0.03	0.00	0.00	1.30	1.54	3.12	2.68%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	9.43	7.23	6.67	6.97	8.25	4.29	25.50	68.34	58.68%

Tipo de residuo sólido barrido	Composición (kg)							Total (kg)	Composición porcentual (%)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
Bolsas plásticas de un solo uso	0.85	0.12	1.10	0.09	0.00	0.28	1.32	3.76	3.23%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	1.00	0.64	0.12	2.01	0.00	0.09	3.45	7.31	6.28%
Pilas	0.00	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.45	0.75	0.64%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.13	0.16	0.00	0.50	0.00	0.21	0.31	1.31	1.12%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	6.85	4.28	5.45	3.87	8.15	3.71	13.29	45.60	39.16%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.06	0.21	0.00	0.50	0.00	0.00	0.42	1.19	1.02%
Otros residuos no categorizados	0.54	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	6.26	8.42	7.23%
Total	23.11	10.32	12.80	11.00	10.50	7.00	41.60	116.46	100.00%

Nota. La composición física de los residuos de barrido indicó que 41.32% son aprovechables, mientras que el 58.68% son no aprovechables.

2.5.4. Estimación total y per cápita de los residuos sólidos municipales.

La estimación de la generación per cápita se realizó a partir de los datos recopilados durante el pesaje de los residuos sólidos generados en las viviendas participantes en el estudio, dando valor 0.625 kg/hab/día.

Dicho resultado fue validado mediante la detección de valores atípicos utilizando el estadístico estandarizado Z_c (puntaje z). Para cada observación i se calculó $Z_{ci} = |x_i - \bar{x}|$. Bajo el supuesto de distribución aproximadamente normal, se adoptó como criterio de exclusión $|Z_{ci}| > 1.96$ (nivel de confianza del 95 %). En el conjunto analizado ninguna observación superó dicho umbral; por tanto, no se descartaron muestras y la estimación se mantiene representativa, no siendo necesario repetir el estudio.

Posteriormente, se comprobó que la desviación estándar no excediera el 50 % del valor obtenido para la generación per cápita (GPC).

GPC total promedio (50%) > (S): El estudio sí es válido.

$$0.31 > 0.28$$

Por lo tanto, la GPC del distrito fue de 0.625 kg/hab/día.

En cuanto a los resultados de la caracterización de los residuos sólidos municipales del distrito de Canta, la generación por tipo de fuente de generación no domiciliaria se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33

Cantidad de generación de residuos sólidos de fuente no domiciliaria

Nº	Fuente de generación no domiciliarios	Generación total (tn/año)	Generación total (tn/día)
1	Establecimientos comerciales	21.70	
2	Hoteles	1.56	
3	Mercados	0	

Nº	Fuente de generación no domiciliarios	Generación total (tn/año)	Generación total (tn/día)
4	Restaurantes	41.21	
5	Instituciones públicas y privadas	1.52	
6	Instituciones educativas	4.77	
7	Barrido de calles	7.91	
		78.67	0.22

Nota. La generación total de residuos sólidos no domiciliarios es de 0,22 Ton/día.

2.6.Resultados

2.6.1. Generación per cápita de los residuos sólidos

La generación municipal per cápita se determina dividiendo el total de residuos sólidos municipales (incluyendo tanto los domiciliarios como los no domiciliarios) entre la cantidad de habitantes. En la Tabla 34 se presentan los resultados.

Tabla 34

Generación per cápita total municipal del distrito de Canta

Distrito de Canta	GPC (kg/hab/día)
Domiciliario	0.625
No Domiciliario	1.56
Especial	0.32

Nota. La generación per cápita en el distrito de Canta según la fuente es: domiciliario (0.625 kg/hab/día), no domiciliario (1.56 kg/hab/día) y especiales (0.32 kg/hab/día).

2.6.2. Peso, volumen, densidad, humedad de residuos sólidos municipales

Densidad de residuos domiciliarios: 145.24 kg/m³.

La densidad de los residuos no domiciliarios varía según la fuente de generación:

- Establecimientos Comerciales: 135.57 kg/m³,
- Restaurantes: 113.39 kg/m³,
- Hoteles: 15.92 kg/m³,
- Instituciones Públicas: 55.26 kg/m³,
- Barrido de calles: 170.50 kg/m³.

De acuerdo con los resultados del estudio se estima que la densidad de los residuos sólidos municipales fue de 125.39 kg/m³.

Tabla 35

Densidad total municipal del distrito de Canta

Fuente de Generación Municipal	Densidad (kg/m³)
Domiciliario	145.24
No Domiciliario	117.38
Especial	36.29

Nota. La densidad en el distrito de Canta según la fuente es: domiciliario (145.24 kg/m³), no domiciliario (117.38 kg/m³) y especiales (36.38 kg/m³).

2.6.3. Composición física de residuos domiciliarios y no domiciliarios

En la tabla 36 se determinó la composición física de los residuos sólidos municipales.

Tabla 36*Composición general de los residuos sólidos municipales del distrito de Canta*

Tipo de residuo sólido municipales	Composición							Total kg	Composición porcentual %
	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
1. Residuos aprovechables	71.53	33.29	41.89	43.25	73.43	56.60	56.21	375.14	68.45%
1.1. Residuos Orgánicos	39.09	17.85	26.02	30.83	33.70	14.44	32.50	194.43	35.48%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	36.40	17.54	24.62	30.29	33.60	14.44	26.49	183.38	33.46%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1.10	0.31	1.25	0.54	0.00	0.00	0.61	3.81	0.70%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1.59	0.00	0.15	0.00	0.10	0.00	5.40	7.24	1.32%
1.2. Residuos Inorgánicos	32.44	15.44	15.87	12.42	39.73	42.16	23.71	180.71	32.97%
1.2.1. Papel	8.60	5.21	6.30	4.70	10.60	11.79	5.50	52.70	9.62%
Blanco	5.55	4.37	4.84	4.65	7.40	6.33	3.21	36.35	6.63%
Periódico	1.90	0.62	1.22	0.00	1.70	0.59	0.58	6.61	1.21%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.15	0.22	0.24	0.05	1.50	4.87	1.71	9.74	1.78%
1.2.2. Cartón	3.74	3.90	3.98	1.48	9.27	4.07	2.96	29.40	5.36%
Blanco (liso y cartulina)	1.60	2.45	2.62	1.38	5.45	2.55	1.36	17.41	3.18%

Tipo de residuo sólido municipales	Composición							Total kg	Composición porcentual %
	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
Marrón (Corrugado)	1.54	0.89	1.28	0.10	0.90	0.84	1.04	6.59	1.20%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.60	0.56	0.08	0.00	2.92	0.68	0.56	5.40	0.99%
1.2.3. Vidrio	3.70	0.93	0.60	0.00	5.05	0.15	2.55	12.98	2.37%
Transparente	3.07	0.38	0.35	0.00	3.80	0.00	1.20	8.80	1.61%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.63	0.55	0.15	0.00	1.25	0.15	1.30	4.03	0.74%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.05	0.15	0.03%
1.2.4. Plástico	7.48	3.51	3.40	4.10	10.17	15.45	8.28	52.39	9.56%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1.57	2.09	1.79	0.96	5.02	0.38	2.92	14.73	2.69%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.76	0.30	0.20	0.62	0.70	0.65	0.67	3.90	0.71%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	3.07	0.90	0.08	1.02	0.92	9.75	1.23	16.97	3.10%

Tipo de residuo sólido municipales	Composición							Total kg	Composición porcentual %
	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.99	0.11	0.65	0.00	2.66	2.39	0.58	7.38	1.35%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.59	0.11	0.68	0.10	0.87	2.03	1.33	5.71	1.04%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.50	0.00	0.00	1.40	0.00	0.25	1.55	3.70	0.68%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	2.65	0.78	0.50	0.33	1.36	4.50	0.05	10.17	1.86%
1.2.6. Metales	2.92	0.56	1.06	1.24	1.10	2.80	2.83	11.45	2.09%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2.42	0.26	0.70	0.13	0.20	1.58	0.51	5.80	1.06%
Acero	0.00	0.00	0.11	0.00	0.15	0.20	2.32	2.78	0.51%
Fierro	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01%
Aluminio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.02%
Otros Metales	0.50	0.30	0.25	0.00	0.65	1.02	0.00	2.72	0.50%
1.2.7. Textiles (telas)	3.35	0.00	0.03	0.57	1.68	1.30	1.54	8.47	1.55%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00	0.55	0.00	0.00	0.50	2.10	0.00	3.15	0.57%
2. Residuos no reaprovechables	29.26	11.95	10.95	9.86	45.98	33.71	31.18	172.89	31.55%

Tipo de residuo sólido municipales	Composición							Total kg	Composición porcentual %
	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
Bolsas plásticas de un solo uso	4.97	1.38	3.40	0.26	7.59	9.04	2.60	29.24	5.34%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	5.31	2.97	0.39	2.49	4.80	20.04	4.75	40.75	7.44%
Pilas	0.00	0.20	0.50	0.00	1.10	0.00	0.45	2.25	0.41%
Tecnopor (poliestireno expandido)	2.03	0.18	0.65	1.37	2.70	0.30	0.31	7.54	1.38%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	9.15	4.28	5.45	4.17	15.93	4.23	13.74	56.95	10.39%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.01%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	2.61	1.32	0.01	1.17	4.95	0.02	0.98	11.06	2.02%
Otros residuos no categorizados	5.19	1.62	0.55	0.40	8.91	0.00	8.35	25.02	4.57%
Total	100.79	45.24	52.84	53.11	119.41	90.31	87.39	548.03	100.00%

Nota. La composición física de los residuos sólidos municipales indicó que 68.45% son aprovechables, mientras que el 31.55% son no aprovechables.

2.6.4. Generación total y per capita de los residuos sólidos municipales.

De acuerdo con los resultados del estudio, se estima que la generación total de residuos sólidos municipales de ámbito distrital sea 562.86 t/día.

Tabla 37*Generación total de los residuos sólidos en el distrito de Canta*

Distrito de Canta	GPC (kg/hab/día)	Número	Generación Total (kg/día)	Generación Total (t/día)	Generación Total (t/Mes)	Generación Total (t/año)
Domiciliario	0.625	2150	1343.75	1.34	40.31	483.75
No Domiciliario	1.56	141	220.54	0.22	6.6	78.76
Especial	0.32	3	0.95	0.0010	0.0292	0.35
TOTAL				1.56	46.94	562.86

Nota. La generación total de residuos sólidos generadas al año fue de 562.86 toneladas, incluyendo los de tipo domiciliario, no domiciliario y especiales.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

El autor participó en la planificación y ejecución del estudio, demostrando su compromiso por el medio ambiente y el trabajo con equipos multidisciplinarios, cumpliendo objetivos del estudio:

- Realizó las gestiones con la Sub-Gerencia Servicios Públicos y Gestión Ambiental de Canta para poder cumplir con la correcta ejecución del estudio, generando una eficiencia del 100%, adicionalmente estuvo activo al momento de hacer el empadronamiento y pesaje de los residuos sólidos recolectados, la cantidad de empadronados fue de 80 viviendas y 40 establecimientos comerciales, el cual representa un 80% del objetivo de empadronar a la cantidad establecida para dicho estudio.
- Sistematizó la información de campo, el cual consistió en organizar y consolidar las rutas de recolección de residuos sólidos, así como las zonas y horario de dicha actividad, sostuvo reuniones con la Sub-Gerencia Servicios Públicos y Gestión Ambiental para que puedan facilitar información e iniciar con la elaboración del EC-RS, ello nos permitió un avance del 40%, adicionalmente, al organizar la información, permitió que los demás pasos siguientes sea más práctico y se pueda presentar en un plazo menor a lo señalado en los Términos de Referencia.
- Consolidó la ruta de recolección que cuenta el distrito, georreferenció en mapa de escala 1:1500 y completó las fichas de operatividad.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1. En el distrito de Canta cada persona genera, en promedio, 0.62 kg de residuos sólidos domiciliarios al día, cuya densidad media fue de 145.24 kg/m³. La generación total de residuos sólidos domiciliarios al día es de 0.22 Tn/día. Del total, más de la mitad (51.55 %) son residuos orgánicos; un 28.84 % corresponde a materiales inorgánicos; y el 19.61 % restante son residuos no aprovechables. La humedad de los residuos domiciliarios alcanza el 70.98 %, este valor implica que, del total diario por habitante, ≈ 0.44 kg corresponden a agua y ≈ 0.18 kg a sólidos. Operativamente, una humedad elevada implica: (i) Acelera la degradación biológica y la generación de olores y lixiviados. (ii) Aumenta el peso a transportar y puede requerir contenedores estancos. (iii) Reduce el poder calorífico, desaconsejando la valorización energética directa sin presecado/mezcla. (iv) En compostaje demanda mezclar con materiales secos/estructurantes para acercarse a rangos óptimos de proceso y evitar percolación de lixiviados.
- 4.2. Los residuos sólidos no domiciliarios suman unas 0.22 toneladas diarias, con una humedad del 46.00 %. La actividad que presento una mayor cantidad en su densidad fue los establecimientos comerciales (135.57 kg/m³), seguidos de los restaurantes (113.39 kg/m³), y como última actividad económica con menor densidad fue los Hoteles (15.92 kg/m³).
- 4.3. Los residuos especiales aportan aproximadamente 0.095 toneladas al día, con una densidad de 36.29 kg/m³.
- 4.4. En conjunto, la generación total de residuos municipales en Canta fue de 1.56 tn/día. Considerando todos los flujos, la densidad promedio municipal fue de 125.39 kg/m³, y la composición general corresponde a: 68.45 % de residuos aprovechables y 31.55 % no aprovechables.

V. RECOMENDACIONES

- 5.1. La Municipalidad Distrital de Canta, a través de su Sub-Gerencia Servicios Públicos y Gestión Ambiental, fortalezca su programa de valorización de residuos orgánicos mediante compostaje. A consecuencia de la alta humedad reportada por el laboratorio acreditado (70,98%), esta municipalidad debe asegurar la correcta mezcla entre este tipo de residuo húmedo con materiales secos o que absorban el exceso de humedad para evitar la generación de lixiviados y malos olores.
- 5.2. La Sub-Gerencia de Administración Tributaria y Rentas, y la Sub-Gerencia Servicios Públicos y Gestión Ambiental de la Municipalidad, en coordinación con los encargados o dueños de los establecimientos comerciales y restaurantes, establezcan horarios y rutas de recolección diferenciadas. Debido a que los comercios presentan la mayor densidad (135.57 kg/m³ y 113.39 kg/m³ respectivamente), los encargados y su personal deben ser capacitados en segregación en la fuente para reducir la carga operativa del servicio municipal.
- 5.3. La Municipalidad Distrital de Canta, en alianza estratégica con Empresas autorizadas, diseñen una frecuencia para recolección de residuos especiales. Debido a su baja densidad (36.29 kg/m³), estos residuos ocupan un volumen considerable; por lo tanto, quienes generen estos residuos (talleres, centros de salud, etc.) deberán almacenarlos de forma segura para evitar la contaminación cruzada con los otros tipos de residuos sólidos.
- 5.4. Considerando que el Plan Provincial de Gestión Manejo de Residuos Sólidos (PIGARS) de Canta vence el año 2026, se recomienda que el Concejo Municipal apruebe la actualización del (PIGARS), integrando formalmente a asociaciones de recicladores. Al existir un 68.45 % de residuos aprovechables, la municipalidad debe promover programas de economía circular que permitan reinsertar estos materiales al mercado, reduciendo el tonelaje diario que llega al sitio de disposición final.

VI. REFERENCIAS

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades indígenas*.
<https://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades indígenas*.
<https://censo2017.inei.gob.pe/>
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad* (5ª. ed.). <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- International Organization for Standardization. (2017). *ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories* (3ª. ed.).
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v2:es>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2022). *Ficha del Inventario Nacional de Recursos Turísticos del centro poblado de San Buenaventura*.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016–2024*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Municipalidad Provincial de Canta y Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2015). *Plan de Desarrollo Turístico Local de la Provincia de Canta 2015–2018*. <https://es.scribd.com/document/377304856/Plan-de-Desarrollo-Turistico-Local-Plan-Canta>
- Pariona Palomino, J. & Matos Ormeño, W. (2022). *Efectos del Covid-19 en el manejo de residuos sólidos*. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas*,

metalurgia y ciencias geográficas, 25(49), 83-91. Disponible en:
<https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.21882>

Resolución Ministerial N.º 099-2020-MINAM. *Recomendaciones para el manejo de residuos sólidos durante la Emergencia Sanitaria por COVID-19*. (15 de mayo de 2020).
<https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/575932-099-2020-minam>

Resolución Ministerial N.º 457-2018-MINAM. *Guía para elaborar la caracterización de Residuos Sólidos*. (04 de enero de 2019). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-caracterizacion-residuos-solidos-municipales>

Shams, M., Alam, I., & Mahbub, M. S. (2021). *Plastic pollution during COVID-19: Plastic waste directives and its long-term impact on the environment*. *Environmental advances*, 5, 100119. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100119>

Tiseo. (2021). *Statista Dossier about plastic waste worldwide*.
<https://www.statista.com/study/65164/plastic-waste-worldwide/>

VII. ANEXOS

Anexo A: Registros Fotográficos

Sensibilización y entrega de bolsas a establecimientos comerciales empadronados



Recolección de residuos sólidos de los participantes



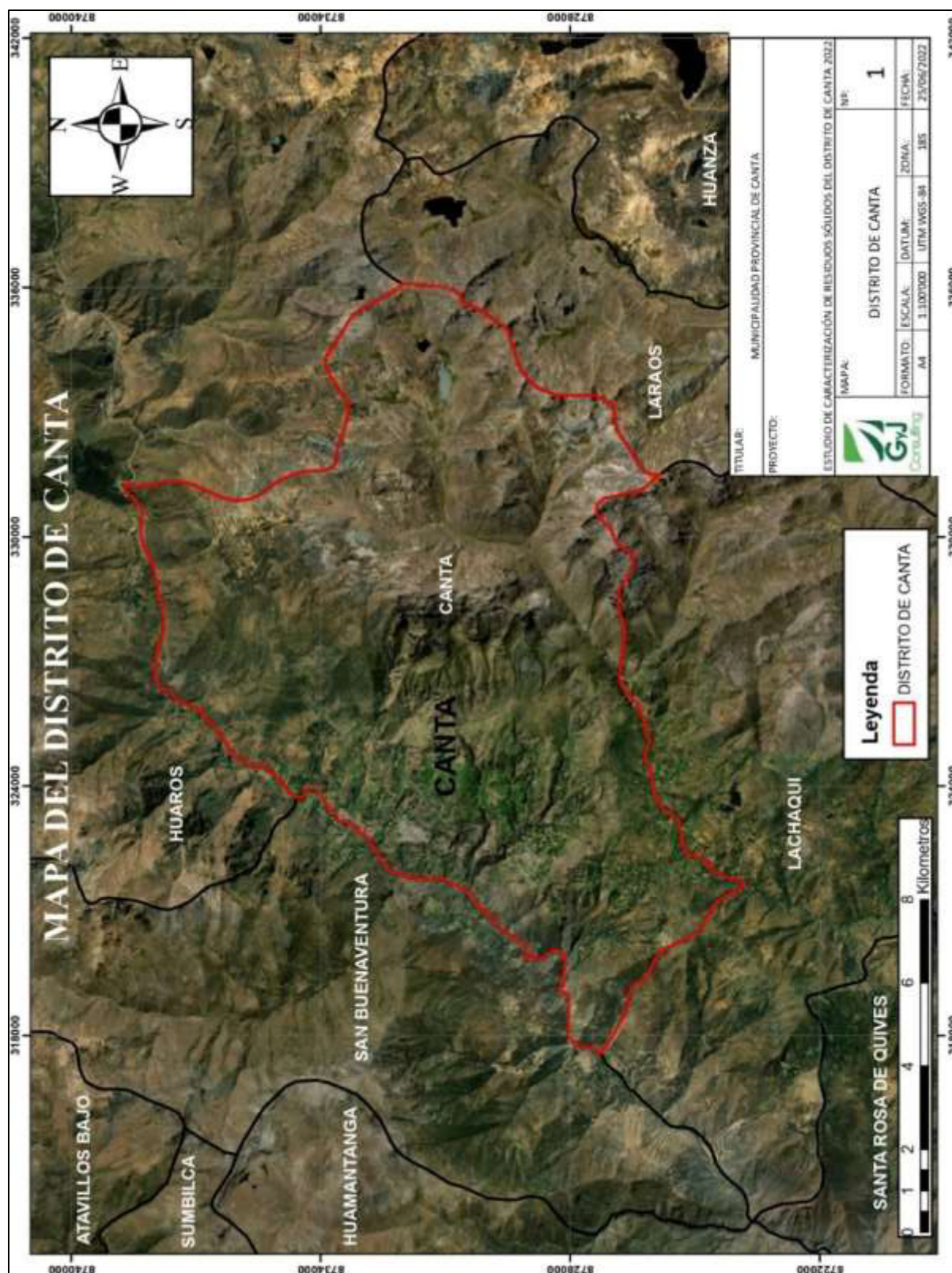
Pesado de muestras de residuos sólidos de los participantes



Segregación de los residuos sólidos en bolsas, según su composición



Anexo B: Mapa de ubicación del distrito de Canta



Anexo C: Mapa de ruta de recolección de residuos sólidos en el distrito de Canta

