

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE CALLERÍA, 2018

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

RICARDO LUIS PREISING RAMÍREZ

PUCALLPA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 110

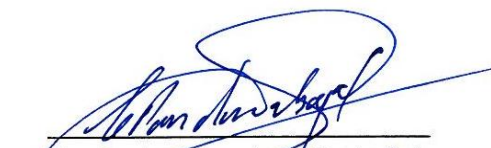
En el auditorio de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la UNU, siendo las 9:42 horas del día 02 de enero de 2020, se reunieron los miembros del jurado evaluador designado con memo múltiple N°232-2019-UNU-FCsFYA-CGT, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Carlos Panduro Carbajal	Presidente
Ing. M.Sc. Tedy Tuesta Torrejón	Miembro
Dra. María Angélica Flores Romayna	Miembro


Para evaluar la sustentación de la tesis “**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE CALLERÍA, 2018**”, Presentado por el bachiller **RICARDO LUIS PREISING RAMÍREZ**, asesorado por el **Dr. Grober Panduro Pisco**.

Terminada la sustentación se procedió a realizar las preguntas por parte del jurado evaluador, las cuales fueron absueltas por el sustentante, razón por la cual la tesis fue aprobada por **UNANIMIDAD Y RECOMENDACIÓN DE PUBLICACIÓN**. En consecuencia el sustentante está expedito para obtener el título de **INGENIERO AMBIENTAL**.

Siendo las 10:43 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico.



Dr. Carlos Panduro Carbajal
Presidente



Ing. M.Sc. Tedy Tuesta Torrejón
Miembro



Dra. María Angélica Flores Romayna
Miembro

ACTA DE APROBACIÓN

La presente tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Dr. Carlos Panduro Carbajal



Presidente

Ing. M.Sc. Tedy Tuesta Torrejón



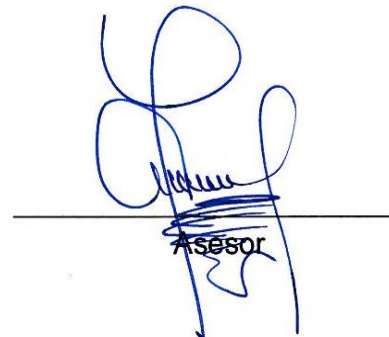
Miembro

Dra. María Angélica Flores Romayna



Miembro

Dr. Grober Panduro Pisco



Asesor

Bach. Ricardo Luis Preising Ramírez



Tesista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N°023-2020

La Dirección General de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis), titulado:

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE CALLERÍA, 2018.

Cuyo autor (es) : PREISING RAMIREZ, RICARDO LUIS
Facultad : CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
Escuela Profesional : INGENIERIA AMBIENTAL
Asesor(a) : Dr. Panduro Pisco, Grober

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 04%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 20/01/2020



REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, Ricardo Luis Preisig Ramírez
Autor de la TESIS titulada:
«Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios del Distrito de Calleria, 2018».

Sustentada el año: 2020
Con la asesoría de: Dr. Greber Panduro Pisco
En la Facultad de: Ciencias Forestales y Ambientales
Carrera Profesional de: Ingeniería Ambiental

Autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguiente términos: Primero: otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones. Segundo: declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas. Tercero: autorizo la publicación,

- Total (significa que todo el contenido de la tesis en PDF será compartido en el repositorio).
 Parcial (significa que solo la carátula, la dedicatoria y el resumen en PDF serán compartidos en el repositorio).

De mi TESIS de investigación en la página web del Repositorio Institucional de la UNU.

En señal de conformidad firma la presente autorización.

Fecha: 06 / 07 / 2020

Email: ricardopreisig@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 910905673

DNI: 71260184

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mi padre, Ricardo Luis Preising Pautre, a mi madre, Evila Ramírez Paredes, a mi novia, Gissella Criollo Hidalgo, y a todos mis seres queridos, por el apoyo y amor brindado a lo largo de mi vida y existencia.

AGRADECIMIENTO

A mi centro de estudios la Universidad Nacional de Ucayali, a todos los profesionales de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, y en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por ser el respaldo técnico y científico en mi formación.

A los profesionales de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo de la Sub Gerencia de Servicio Técnico de Maestranza, por las facilidades en brindarme información y datos relevantes que facilitó la realización de esta tesis.

A mí estimado asesor de tesis, Dr. Grober Panduro Pisco, que con su gran experiencia y formación me brindó su apoyo y asesoría, y fue un pilar fundamental para el desarrollo de la presente investigación.

A todos mis amigos y colegas de estudio, que han contribuido de una u otra manera en la realización de esta investigación.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problemas Específicos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES	7
2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL PROBLEMA.....	11
2.2.1. Residuos sólidos urbanos	11
2.2.2. Enfoque y teorías de residuos sólidos urbanos.....	11
2.2.3. Caracterización, dimensiones de los residuos sólidos.....	15
2.2.4. Manejo de residuos sólidos.....	17
2.2.5. Clasificación de los residuos sólidos.....	19
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	23
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	27
3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	27
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
3.3.1. Diseño de rutas de recolección	29
3.3.2. Codificación de viviendas.....	30
3.3.3. Entrega de materiales de recolección	30
3.3.4. Recolección de muestras	31

3.3.5. Cálculo de la generación per cápita de los residuos sólidos.....	31
3.3.6. Cálculo de la densidad de los residuos sólidos.....	32
3.3.7. Cálculo de la composición física de los residuos sólidos	32
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.5. PROCESAMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.6. TRATAMIENTO DE DATOS.....	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS	37
4.2. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS.....	40
4.3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS.....	42
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1. CONCLUSIONES	45
5.2. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	47
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
En el texto:	
Tabla 1. Determinación del número de viviendas (Población).....	28
Tabla 2. Distribución de muestras por estratos.....	29
Tabla 3. GPC de residuos sólidos por estrato socioeconómico.....	37
Tabla 4. Densidad de los residuos sólidos urbanos domiciliarios (Kg/m ³).	40
En el anexo:	
Tabla 5. Generación per cápita de residuos sólidos urbanos domiciliarios.	70
Tabla 6. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "0"	72
Tabla 7. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "1"	72
Tabla 8. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "2"	72
Tabla 9. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "3"	72
Tabla 10. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "4"	73
Tabla 11. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "5"	73
Tabla 12. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "6"	73
Tabla 13. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día "7"	73
Tabla 14. Composición física de los residuos sólidos urbanos domiciliarios..	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
En el texto:	
Figura 1. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios.....	47
Figura 2. Composición física de los residuos sólidos.....	42
En el anexo:	
Figura 3. Ruta de recolección del estrato “A”.....	60
Figura 4. Ruta de recolección del estrato “B”.....	60
Figura 5. Ruta de recolección del estrato “C”.....	60
Figura 6. Recipiente en el que se almacenan los residuos sólidos.....	62
Figura 7. Cantidad de recipientes en los que se almacenan los residuos.	62
Figura 8. Tiempo que tarde en llenarse el tacho residuos sólidos.....	63
Figura 9. Calificación del manejo de residuos sólidos en su vivienda.....	63
Figura 10. Servicio de recolección de residuos sólidos.....	64
Figura 11. Disposición de los residuos sólidos fuera de la vivienda.....	64
Figura 12. Segregación de residuos en viviendas.....	65
Figura 13. Cómo separan los residuos sólidos de la vivienda.....	65
Figura 14. Motivos por lo que no separan los residuos sólidos.....	66
Figura 15. Calificación del servicio de limpieza pública en Callería.....	66
Figura 16. Frecuencia esperada de recolección de residuos sólidos.....	67
Figura 17. Horario adecuado para la recolección de residuos sólidos.....	67
Figura 18. Principal problema de recolección de residuos de la ciudad.....	68
Figura 19. Alternativa de mejora de gestión de residuos en la ciudad.....	68
Figura 20. Tarifa a pagar por el servicio de recolección de residuos.....	69
Figura 21. Preferencia de la forma de cobro por el servicio de recolección.	69
Figura 22. Encuestando en el estrato A.....	75
Figura 23. Encuestando en el estrato B.....	75
Figura 24. Entrega de materiales de recolección	75
Figura 25. Recolección de residuos sólidos.....	75
Figura 26. Traslado de residuos al centro de acopio.....	76
Figura 27. Pesado de los residuos sólidos.....	76
Figura 28. Segregación de residuos plásticos.....	76
Figura 29. Segregación de residuos metálicos.....	76

Figura 30. Balanza para pesaje de residuos.....	77
Figura 31. Bolsa de residuos codificada.....	77
Figura 32. Determinación de la densidad.....	77
Figura 33. Segregación general de residuos.....	77

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos urbanos domiciliarios de este distrito, en cuanto a su generación per cápita, densidad y su composición física. El método de investigación fue descriptivo, no experimental, la muestra estuvo conformada por 67 viviendas de la sede de estudio, se recolectó datos mediante encuestas y la recolección de muestras por vivienda. Los resultados precisan que la desviación estándar obtenida 0,18 indica que la cantidad de residuos sólidos generados no posee gran diferencia entre una vivienda y otra. Los principales resultados señalan que la generación per cápita promedio es de 0,70 kg/hab./día; la densidad promedio de los residuos sólidos es de 216,54 kg/m³; finalmente, la composición física de los residuos sólidos muestra que los residuos orgánicos representan el 67,49%, de los cuales 62,05% corresponde a materia orgánica y 5,44% corresponde a madera o follaje; los residuos inorgánicos representan el 32,51%, de los cuales los más representativos son las bolsas plásticas, residuos inertes, residuos sanitarios y plásticos PET, con 6,42%, 5,62%, 5,18% y 2,61% respectivamente.

Palabras clave: Caracterización; residuos sólidos urbanos; generación per cápita; densidad; composición física.

ABSTRACT

The present research work, aimed to characterize residential solid urban waste of this district, in terms of its per capita generation, density and physical composition. The research method was descriptive, not experimental, the sample was made up of 74 homes from the study site, data were collected through surveys and the collection of samples by home. The results specify that the standard deviation obtained 0,18 indicates that the amount of solid waste generated does not have a large difference between one dwelling and another. The main results indicate that the average per capita generation is 0,70 kg/hab./day; the average density of solid waste is 216,54 kg/m³; finally, the physical composition of solid waste shows that organic waste represents 67,49%, of which 62,05% corresponds to organic matter and 5,44% corresponds to wood or foliage; Inorganic waste represents 32,51%, of which the most representative are plastic bags, inert waste, sanitary waste and PET plastics, with 6,42%, 5,62%, 5,18% and 2,61% respectively.

Keywords: Characterization; urban solid waste; per capita generation; density; physical composition.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, expresa el resultado de un seguimiento a la caracterización de residuos sólidos, generalmente llamados basura, en nuestra comunidad. La belleza de nuestra ciudad es de suma importancia, pues realza su valor turístico; sin embargo, se observa un considerable aumento de residuos sólidos que expresan una irresponsable educación ambiental por parte de los ciudadanos, cuyas consecuencias abordan temas de salud pública y contaminación ambiental. El excesivo uso de las materias primas y la poca importancia otorgada al reciclaje, son un problema que crece diariamente.

En Colombia, Uriza (2016) comparte que “el manejo de los residuos sólidos en Tunja representan una problemática real y urgente, que es necesaria solucionar, por lo tanto, sirvió como base en esta investigación, en la cual se sugieren algunas rutas viables que pueden implementarse para cumplir con las normas necesarias e indispensables sobre la manipulación de los residuos sólidos en la ciudad, partiendo del conocimiento sobre el manejo que reciben y del proceso que se debe seguir para no depositarlos en el relleno sanitario”.

Esto refiere que los residuos sólidos dentro de esta ciudad, no están siendo correctamente procesados, por lo que están en búsqueda de solución a dicho problema.

Asimismo, el diario Comercio (2019) informó que en Perú se recogió “más de 20 toneladas de residuos sólidos y desmonte acumulados por años en la ribera del río Rímac [...] De acuerdo a la comuna, durante este primer día de operación, personal de Servicios de Limpieza Pública del Callao S.A (ESLIMP-Callao) recogió gran cantidad de material de construcción, maderas y plásticos”. Es sorprendente la cantidad de residuos sólidos que se almacenaba en un río en territorio peruano; este ambiente, sin duda alguna, contaminaba el río Rímac y era hogar de diversos insectos, albergando así, diferentes tipos de enfermedades; esto quiere decir, que era un peligro para la salud de los ciudadanos.

En la región Ucayali y, en específico, en la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo, se han desarrollado esfuerzos para la gestión de residuos sólidos a través de la participación de aliados estratégicos como DEVIDA, que implementó módulos de reciclaje en varias comunidades de la Región (Portal DEVIDA, 2018) o la proyección del gerenciamiento de residuos sólidos que se ha iniciado en la Municipalidad Provincial. (Buendía, 2019)

La importancia radica en la relevancia social del presente estudio, pues permite contribuir con el conocimiento del estado actual en cuanto a las variables de investigación en lo referido a los residuos sólidos, hecho que posibilita la posterior aplicación y desarrollo de estudios que impliquen una mejora en relación de los resultados que se obtengan.

Posee, además, valor teórico, la investigación permite conocer y difundir las teorías (marco teórico), así como las investigaciones previas de la variable en estudio como es la caracterización de los residuos sólidos urbanos; con lo cual es posible lograr mejoras de carácter específico.

En cuanto a la utilidad metodológica, esta investigación hace posible conocer y aplicar las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la validez de los mismos, con el fin de conseguir información que permite de la mejor manera la contrastación del estudio; también los procesos desarrollados en esta investigación pueden emplearse en diferentes estudios similares.

En relación a las implicancias prácticas, el estudio permite aplicar el conocimiento y puede contribuir a la solución de la problemática que se halle; así mismo, genera información a partir de la percepción de la variable de estudio. Además, crea una puerta a futuras investigaciones que pretendan estimular o cambiar la realidad de la variable para mejorarla.

Además, una vez concluida y socializada la investigación, servirá de base para la formulación del plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos del distrito de Callería y, por generalización, de otros distritos de la Amazonía.

Es importante considerar que en su conjunto los residuos sólidos representan un problema latente que se debe solucionar de manera urgente en la localidad; es por ello que la problemática de la generación de los residuos sólidos en el distrito de Callería debe ser estudiada para posterior a ello ser manejada, pues el distrito de Callería es un distrito con una población joven y significativa, con un gran crecimiento no solo de población, sino también de sus residuos sólidos. Enmarcado en buscar la solución a este problema el presente estudio muestra datos importantes que deberían considerarse a la hora de implementar los planes o medidas distritales para la correcta gestión integral de los residuos sólidos.

El estudio tiene como objetivo general caracterizar los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018; y como objetivos específicos: cuantificar la generación per cápita de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018; determinar la densidad de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018; y determinar la composición física de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018.

Se desarrolla en esta investigación, en el Capítulo I, el planteamiento del problema, acápite en el que se describe la situación y se plantea la teleología del estudio. El segundo capítulo corresponde al marco teórico, en el que se da cuenta del desarrollo conceptual y las diferentes teorías y enfoques que cimientan la investigación. El capítulo III, metodología, explica cómo se ha desarrollado la investigación. El cuarto capítulo, resultados y discusión presentan el procesamiento de datos realizado y el análisis de estos. El capítulo quinto presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se arriba. Se concluye con la bibliografía y anexos respectivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La generación de residuos sólidos a nivel mundial representa un problema ambiental constante y latente, debido a que las distintas actividades antropogénicas generan residuos que hasta el momento son inútiles o inservibles como un flujo general de transformación de cualquier industria o en cualquier domicilio, pues en toda actividad que intervenga la transformación de materia prima o el uso de ella genera residuos que no se sabe dar utilidad.

Según la Dirección General de Estadística e Información Ambiental (2015), en México, por ejemplo, del 2003 al 2015 la cantidad de residuos sólidos urbanos se ha incrementado notablemente, de 10,24 millones de toneladas anuales a 53,1 millones de toneladas, lo que significa un incremento del 61,2%. Añade este organismo que “El aumento en la generación de residuos sólidos urbanos puede explicarse como resultado de múltiples factores, reconociéndose entre los más importantes el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las modificaciones tecnológicas y el cambio en los patrones de consumo de la población, entre otras”.

En el distrito de Callería se genera gran cantidad de residuos sólidos que en la actualidad no tiene una adecuada disposición final, ni se le da tratamiento alguno, agravando más la situación, siendo la población joven y en constante crecimiento del distrito los que incrementan la generación per-cápita de los residuos sólidos.

En Ucayali, en ciertos distritos, se ha declarado una emergencia sanitaria: “El Ministerio del Ambiente (MINAM) declaró en emergencia la gestión y manejo de los residuos sólidos, en lo que respecta la disposición final de residuos en los distritos de Yarinacocha, Manantay, Campo Verde

y Callería, ubicados en la provincia de Coronel Portillo, región Ucayali”. (Andina, 2019).

Los residuos sólidos generados en el distrito no se segregan de manera adecuada, siendo casi inexistente el reciclaje y la reutilización de los residuos por parte del Municipio, salvo los pequeños recicladores y empresas recicladoras privadas que de manera independiente reciclan los residuos sólidos inorgánicos, pero no su totalidad y tampoco con una cobertura necesaria.

El Ministerio de Economía y Finanzas (2017) afirma “La generación de residuos sólidos es un problema que ha persistido latente hace muchos años, podría decirse que desde tiempos inmemorables. En la actualidad, la cantidad de desechos generados por las personas no tiene límites debido a la inexistencia de alguna regulación en el manejo de los residuos sólidos e ignorancia de los efectos negativos que podría suceder a largo plazo. Sin embargo, la naturaleza es capaz de recuperarse de los daños que causamos los seres humanos hasta un cierto punto de inflexión donde la capacidad de contrarrestar los efectos de los residuos derivados de las acciones humanas llega a un punto máximo y luego empieza a afectar sustancialmente al medio ambiente”.

La disposición final de los residuos sólidos en la actualidad se realiza en un botadero municipal ubicado en el Km 22 de Carretera Federico Basadre (ruta Pucallpa-Lima) entrando por el margen izquierdo 3 Km, este botadero según las recomendaciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) debería cerrarse por la gran contaminación que genera.

Asimismo, el primer paso para tratar y resolver la problemática de los residuos sólidos en una localidad, es identificar qué cantidad de estos se generan y las características físicas de los mismos, esto se realiza a través de un “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (ECRS)” para

posterior a ello elaborar el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS).

En el distrito de Callería, si bien han elaborado el ECRS, aún no se tiene un PIGARS bien implementado, y el presente estudio busca dar un apoyo científico para resolver esta problemática.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuánto es la generación per cápita de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018?
- ¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018?
- ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, 2018?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Abarca et al. (2018), en manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica, concluyeron que “Los conocimientos del personal de limpieza de los hospitales de referencia Puno sobre manejo de residuos sólidos, antes de la intervención fue deficiente y posterior al programa educativo mejoró a categoría bueno. Demostrando la efectividad del programa educativo [...]. Además, “El cumplimiento de las prácticas en el manejo de residuos sólidos del personal de limpieza de los hospitales de referencia Puno antes de la intervención fue muy deficiente y posterior al programa educativo mejoró a categoría aceptable [...]”.

Cornélio et al. (2018) en su estudio de los residuos sólidos domésticos de la tierra indígena Rio das Cobras en el municipio de Nova Laranjeiras, PR, artículo científico, concluyeron que “Hubo cierta resistencia inicial a los cambios en los hábitos de las comunidades con respecto al proceso de separación y, en consecuencia, el envío de los materiales separados para la recolección del camión de basura. Con el desarrollo del proceso, hubo una posible mejora en la comprensión del papel de las aldeas en su entorno. A través del análisis de datos, se observó que los desechos sólidos representan un problema en las tierras indígenas estudiadas y que la escasa importancia de este tema con los pueblos tradicionales se refleja en la escasez de estudios”.

Tapia et al. (2018), en Estrategias comunicativas y su relación con la formación de hábitos del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Puno, concluyeron que “Las estrategias de información, capacitación y movilización que se utilizan en el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la municipalidad provincial de

Puno, se relacionan considerablemente con la generación de hábitos de segregación, sin embargo, una manifiesta falta de efectividad de las estrategias de comunicación en su difusión, no permite la consolidación de hábitos sostenidos de segregación de residuos sólidos en la fuente en los miembros de la colectividad”.

Nava (2018), en Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura, concluyó que “la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios permite mejorar la calidad ambiental urbana en el distrito de Piura – 2017, puesto que el 44,9% de la población considera que la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios es muy necesario ya que esto ayudaría a que los niveles de la calidad ambiental urbana sea buena. Como conclusión a la hipótesis general se confirma que la gestión integral es una herramienta importante que permite mejorar significativamente la calidad ambiental urbana del distrito de Piura”.

Ascanio (2017), en Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21, concluyó que “La Capacitación y Sensibilización de la población sobre el manejo de los residuos sólidos, así como la participación de la ciudadanía, son condiciones necesarias, para una eficiente gestión de los residuos sólidos en el distrito de El Tambo, aminorando de esta manera los impactos negativos al medio ambiente y la salud de la población”.

Niño et al. (2017), en Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: Empresa, estado y comunidad, concluyeron que “En la relación entre actores se evidencia como conflicto una baja comunicación, y como factor relevante se destaca que el Estado no tiene una percepción ajustada a la normatividad vigente respecto a las competencias que le corresponden, lo que da cuenta de una política municipal debilitada y la gran cantidad de aspectos por mejorar, aunque existe una noción acorde al concepto de gestión de residuos sólidos. La empresa de aseo, como empresa privada,

tiene claridad al respecto; pero no hace grandes propuestas en cuanto a su participación en el mejoramiento del sistema actual”.

Fazenda, y Tavares (2016) en Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos, artículo científico, concluyeron que “A través del diagnóstico realizado se determinó que existe deficiencias en la deposición de residuos sólidos urbanos en los puntos de recogida en la ciudad de Sumbe, debido al insuficiente número de contenedores lo que facilita su deposición al suelo y su dispersión por los animales domésticos sueltos en la calle, situación que contribuye a la degradación de la salud pública y el medio ambiente. Los medios existentes para la deposición temporal de residuos son demasiados débiles. No existen contenedores en número suficiente ni en capacidad adecuada para la correcta recogida de residuos del municipio. Los métodos de clasificación y tratamiento de residuos sólidos urbanos, la reducción, reutilización y reciclaje no son aplicados en la ciudad de Sumbe”.

García et al. (2014) en Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria, concluyeron que “Según la percepción de la comunidad universitaria, conformada por docentes, empleados, estudiantes y obreros, el manejo de los RSU en el Núcleo Luz Punto Fijo presenta algunas debilidades, entre las cuales resaltan: no se evidencia ningún tipo de segregación ya que todos los desechos son mezclados en los contenedores dispuestos para ello, el número de contenedores por áreas para la recolección es aún reducido y a los mismos no se les realizan lavados que garanticen un mínimo de higiene, los equipos de seguridad e higiene para el personal encargado del aseo son insuficientes, y hay falta de información acerca de las rutas internas definidas para el traslado de los desechos al contenedor principal”.

López (2014), en programa alternativo para el manejo y gestión integral-participativa eficiente de los residuos sólidos en la ciudad de Tarma, concluyó que “En la ciudad de Tarma, antes de la aplicación del programa alternativo, la gestión municipal de residuos sólidos era

deficiente, presentaba muchas quejas y observaciones. La aplicación del Programa alternativo mejoró sustancialmente la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Tarma. La opinión de los vecinos con respecto a la gestión municipal de residuos sólidos ha sido favorable”.

Mejía y Patarón (2014), en Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del Cantón Tisaleo, concluyeron que “Se evaluó los impactos ambientales mediante la elaboración de la matriz de Leopold modificada, en la cual se identificaron 102 impactos negativos que equivale al 73,38%, producto del inadecuado manejo de residuos sólidos como: la generación de malos olores, efectos en la salud por contaminantes, desarrollo de vectores, modificaciones en el paisaje, para poder mitigar los impactos se aplicarán medidas correctoras. Las líneas de acción que se tomaron como eje principal del plan propuesto para el manejo de residuos sólidos en el cantón Tisaleo se direccionaron a la mitigación y contingencia de los impactos ambientales más significativos evaluados incluyendo indicadores y metas en las etapas de separación, transporte, tratamiento y disposición final”.

Rentería y Zeballos (2014), en Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Los Olivos, concluyó que “La importancia de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios radica en la reducción de residuos sólidos que son llevados a los rellenos sanitarios para que, en su lugar, puedan ser reaprovechados con fines ambientales, sociales y económicos. [...] La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Domiciliarios comprende el siguiente ciclo de vida: generación, segregación en la fuente, recolección selectiva y transformación, y comercialización. Cabe indicar que el Programa, materia de estudio, interviene y gestiona solo las dos primeras etapas mencionadas”.

2.2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DEL PROBLEMA

2.2.1. Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos son materiales que derivan de las actividades humanas de transformación y consumo, que no representa un interés o un valor económico para el poseedor y que al desecharlos éste se convierte en un generador. (Sánchez et al., 2008)

Sin embargo, existe diferencia entre lo que se denomina basura y residuos sólidos, tal como lo manifiesta Giraldo (2009), los residuos sólidos son todos aquellos que mediante cualquier manera de utilización se reincorporan al ciclo económico, mientras que la basura es lo que no se aprovecha, no reingresa al ciclo económico y va a disposición final. El concepto de basura es relativo, porque todos los residuos son potencialmente aprovechables de la disponibilidad tecnológica y financiera.

Para la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 en Perú, residuos sólidos urbanos domiciliarios se define como “aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares”.

Vesco (2006), añade que “Los residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, residuos del cuidado de jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de las basuras domésticas”.

2.2.2. Enfoques y teorías de residuos sólidos urbanos

2.2.2.1. La economía ecológica y medio ambiente

Quintero et al. (2008), explican que la economía ecológica “trata de

resolver no sólo los problemas ambientales, sino específicamente los económicos. El crecimiento económico basado en modelos mercantilistas agrava el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y ocasiona pérdidas cuantiosas ocultas en prácticas comerciales sustentadas en el engaño y en la dependencia hacia el consumo, que acaban tanto con la solidaridad como convivencia humana”. Añaden que “La economía ecológica busca reducir los conflictos que se dan entre el comportamiento económico y la lógica de la recuperación de las condiciones naturales, lógica rota por el hecho de que se tardarían miles de años en reponerse dichas condiciones y entonces no sería posible la vida en el planeta.

Según estos autores, son principios de la economía ecológica la compatibilidad, que permite transformar una realidad adversa, al tiempo que genera perspectivas novedosas vinculadas al contexto socioeconómico y se conecta con este, considerando lo natural; la compensación, que se evidencia tanto en lo económico como en lo ambiental, que, aunque no absoluta, viabiliza un mejor redireccionamiento del problema, modificando para mejorar las relaciones entre el hombre y la naturaleza.

Además, está la corresponsabilidad, que “implica cumplir acciones frente a la naturaleza que la compensen y ello no ocurre, en tanto no esté presente la corresponsabilidad humana. Si queremos que la tierra produzca más, dejemos el tiempo necesario para que se recupere, no la forcemos a generar la producción que aspiramos. Al mismo tiempo la corresponsabilidad es social, es decir, se refiere a los mecanismos de reproducción social. Hoy, para nadie es una duda comprobar la acción unilateral de los miembros de la sociedad ante las responsabilidades que deben y pueden asumirse tanto en la producción, como en la restauración y mejoramiento de la naturaleza, de la tierra. (Quintero et al., 2008)

Quintero et al. (2008) consideran también que “la reciprocidad se da a un nivel tanto local como global e implica actuar en sentido opuesto, en

otra dirección, pero en la misma magnitud y con la misma intención: yo te doy, tú me das; pero varía según la diversidad económica y social que se trate. El compromiso de defender los intereses grupales o de clase debe darse al tiempo que no comprometen los pactos y alianzas realizadas dentro de la sociedad como un todo. Es ante todo la voluntad política, social y moral, individualmente hablando, la que permite generar acciones que ayudan, tanto a la compensación como a la corresponsabilidad social.

La conservación, que es necesaria, de lo contrario no hay reproducción y no habría la aspiración hacia una agricultura y economía ecológicas. La conservación presupone la reproducción y todas las demás acciones expresadas en los rasgos señalados en la compatibilidad. Para que la conservación pueda permanecer, no basta con dejar hacer y dejar pasar, mientras avanza la degradación ambiental, que incluye la social. Requiere entonces diseñar soluciones necesarias a la escala que deben acompañarse de planes que surjan de la realización individual, grupal y sociocultural. Pero la conservación no es estática, ya que la compatibilidad, en un principio, implica ajustarse a los ciclos, no sólo naturales sino también histórico-sociales; conservar es cambiar, pues cambiar conserva, pensando en la compatibilidad. (Quintero et al., 2008)

Quintero et al. (2008), añade los siguientes principios “la estabilidad y cambio, si consideramos el funcionamiento de los ecosistemas, éstos tienen propiedad de estabilidad (Márquez, citado por Quintero, Fonseca y Garrido, 2008), que no debe entenderse como continuidad, ya que ello implica un crecimiento sostenido, en algunas ocasiones más que proporcional, hablando comparativamente de una situación diferente, o bien, de una etapa anterior a su propio desarrollo”.

La continuidad y sus límites, “continuidad significa reducir o eliminar las interrupciones del proceso por falta de pericia humana. De esta forma, el hombre se convierte en el motor del proceso productivo en la era de la manufactura, afianzando la división del trabajo y creando condiciones para que se establezcan formas superiores de continuidad, ya que éstas se

encuentran limitadas por la acción humana y el trabajo. (Quintero et al., 2008)

2.2.2.2. Enfoque de urbanismo sostenible

Ramírez y Sánchez (2009) sostienen que “cuando hablamos de desarrollo sostenible aplicado al urbanismo, al igual que en cualquier otra actividad humana, no podemos concebirlo de manera parcial, siempre hay tres aspectos que han de implementarse, independientemente si hay inclinación por cierto enfoque de la sostenibilidad”. Estos tres aspectos son:

- **Sostenibilidad medioambiental:** “El urbanismo ha de ocasionar el mínimo impacto sobre el medio ambiente y el espacio, debe desarrollarse la ciudad proponiendo consumir la cantidad menor de recursos y energía y generar la menor cantidad posible de residuos y emisiones. [...] el urbanismo también debe buscar la restauración ambiental, por lo que se debe implementar el ordenamiento ecológico como estrategia para ordenar las actividades económicas de la ciudad, así como el uso racional del territorio, hacer congruente la vocación territorial con las actividades productivas y las construcciones de la ciudad, las diferentes intervenciones y funciones que se prevén para un territorio determinado y el desarrollo socioeconómico equilibrado entre regiones. [...]
- **Sostenibilidad económica:** “El desarrollo urbano en este aspecto debe ser económicamente viable, significa que no deberá comprometer más recursos que los estrictamente necesarios en los proyectos de desarrollo y a la vez éstos deben aportar una ventaja económica a la ciudad y sus habitantes, donde evidentemente se incluye la generación de empleos y elevar la competitividad de la urbe, con la intención de ir generando la equidad económica entre la sociedad. Además, el desarrollo urbano debe incorporar las tecnologías sustentables en sus construcciones e inmobiliario y así generar oportunidades de negocio en este campo. [...]

- **Sostenibilidad social:** Un proyecto urbanístico debe contemplar al bienestar de la sociedad. Por ello se debe exigir que cualquier proyecto urbano que se quiera denominar sostenible, responda a las demandas sociales de su entorno, mejorando la calidad de vida de la población, y asegurando la participación ciudadana en el diseño del proyecto. Otro punto importante, en el sentido señalado, es que la participación de los usuarios en la gestión de los servicios, requiere una participación directa e indirecta [...]. La integración holística en el urbanismo de las variables ambientales, económicas y sociales, entiende que las condiciones para mejorar la calidad de vida en la ciudad se basan en los determinantes físicos del medio ambiente, y en el mejoramiento de las condiciones de vida humana por lo que se requiere un progreso económico y un desarrollo social”.

2.2.3. Caracterización, dimensiones de los residuos sólidos

Los estudios de caracterización son útiles para obtener información confiable sobre la cantidad y composición de los residuos a fin de hacer las proyecciones necesarias durante la planificación de un sistema de recolección de los residuos sólidos en una comunidad urbana. Algunos métodos de caracterización evalúan los residuos en la disposición final, ya mezclados y compactados, otros se aplican tanto en la fuente de generación como también en las plantas clasificadoras. (Runfola y Gallardo, 2009)

Así mismo, da como resultados la generación de residuos sólidos por cada habitante al día o generación per cápita (GPC), dato que permite tener una visión rápida de la cantidad de residuos sólidos que se genera en un municipio, ya que está en función a la cantidad de habitantes; la densidad, dato importante utilizado en el dimensionamiento de los diversos sistemas de almacenaje, transporte y disposición final; la composición por tipo de residuos (Materia orgánica, madera o follaje, papel, cartón, vidrio, plástico PET, plástico duro, bolsas, tetrapack, tecnopor, metal, telas o textiles, caucho, cueros, pilas, restos de medicinas, focos, residuos

sanitarios, residuos inertes, otros), que permitirá recomendar diversos tipos de intervención como el reciclaje para el material inorgánico y el compostaje para la materia orgánica. (Ministerio del Ambiente, 2016)

- **Generación per cápita de residuos sólidos**

La generación de residuos sólidos por hogar, es un indicador relacionado con los patrones de los procesos de producción, consumo y la población del país. Es decir, es una razón entre la evolución del balance de residuos, visto desde la perspectiva de la oferta frente a la evolución demográfica de todo el territorio nacional dada en el periodo definido que para este indicador es anual. (Departamento Nacional de Estadística de Colombia, 2016)

La cantidad total de residuos generados América Latina y el Caribe por año en esta región es de 160 millones de toneladas, con valores per cápita que van desde 0,1 hasta 14 kg/hab./día, y un promedio de 1,1 kg/hab./día. Similar a las altas tasas de generación de residuos per cápita en las islas de África, la tasa más alta es de generación per cápita de residuos sólidos se encuentran en las islas del Caribe. (Hoornweg y Bhada, 2012)

- **Densidad de residuos sólidos**

La densidad se define como el peso de un material por unidad de volumen (kg/m^3). Se suele establecer para el conjunto de residuos urbanos, porque la densidad de cada material no indica que su mezcla tenga un valor global proporcional al de sus componentes. La densidad de los residuos sólidos varía según su composición, el nivel de humedad y el grado de compactación. Por ejemplo, los residuos alimentarios presentan valores entre 131 y 481 kg/m^3 con niveles de humedad correspondientes al 50 y 80%, mientras que los residuos sólidos urbanos compactados en vertedero tienen valores entre 590 a 742 kg/m^3 con un contenido de humedad del 15 al 40%. (Cabildo et al., 2008)

Como la densidad de los residuos sólidos urbanos frecuentemente se refieren a residuos sueltos, encontrados en contenedores, no compactados, compactados, etc. La base para los valores presentados debe ser citada siempre. Los datos sobre la densidad a menudo son necesarios para valorar el peso y el volumen total de los residuos sólidos que tienen que ser gestionados. (López, 2017)

- **Composición física de residuos sólidos**

La composición física de los residuos sólidos varía según los tipos de materiales que lo componen, los residuos son clasificados en: orgánicos (restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, cascarón de huevo, cabello y pelo, restos de café y té, bagazos de frutas, productos lácteos y residuos de jardín); inorgánicos (papel, periódico, cartón, plásticos, vidrio, metales, textiles, envases tetrapack, utensilios de cocina, cerámica, juguetes, calzado y cuero radiografías, CDs y cartuchos de impresora); y, residuos sanitarios (papel sanitario, pañales desechables, toallas sanitarias, algodones de curación, pañuelos desechables, cartuchos de rasurar, preservativos, jeringas, excretas de animales, colillas de cigarro. aceite comestible y residuos domésticos peligrosos. (Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, 2008)

El tipo de residuos comunes de acuerdo a su composición física se pueden clasificar en: materiales inertes (vidrio, plástico, enseres, metales, etc.); materiales fermentables (residuos de alimentos, residuos de jardinería, huesos, etc.); materiales combustibles (algodón, papel, cartón, tetrapack, textiles, madera, etc.); residuos industriales no peligrosos; residuos potencialmente peligrosos (llantas, secreciones, aceites, equipos electrónicos, etc.) y otros. (Flores et al., 2015)

2.2.4. Manejo de residuos sólidos

En función de la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 (citado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014), el

manejo de los residuos sólidos es el siguiente:

- **Generación:** Es el momento en el cual se producen los residuos como resultado de la actividad humana. Conforme se ha explicado, los residuos sólidos pueden producirse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad conexas.
- **Segregación en fuente:** Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares, para ser manejados en atención a estas. Tiene por objeto facilitar el aprovechamiento, tratamiento o comercialización de los residuos mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes. La segregación de residuos sólidos sólo está permitida en la fuente de generación y en la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una municipalidad, en tanto sea una operación autorizada, o respecto de una EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización.
- **Almacenamiento:** Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
- **Comercialización de residuos sólidos:** La comercialización de residuos sólidos es aquella acción a través de la cual las empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) autorizadas por DIGESA compran y venden residuos sólidos provenientes de la segregación.
- **Recolección y transporte:** La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado, para luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura

y ambientalmente adecuada. Puede ser convencional, a través del uso de compactadoras debidamente equipadas; semiconvencional, realizada a través del uso de volquetes o camiones; o no convencional, mediante el uso de carretillas, triciclos, motofurgonetas entre otros.

- **Transferencia:** La transferencia de residuos sólidos se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final. Los residuos no deben permanecer en estas instalaciones, toda vez que se corre el riesgo de su descomposición. Las instalaciones de transferencia no deben ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional.
- **Tratamiento:** Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.
- **Disposición final:** Es la última etapa del manejo de residuos sólidos, en que estos se disponen en un lugar, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final de residuos sólidos de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario.

2.2.5. Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo a su composición (en orgánicos e inorgánicos), para su aprovechamiento (en reciclables y no reciclables) y por su origen en actividad antropogénica

(residuos sólidos domiciliarios, comerciales, institucionales, deconstrucción, de servicios municipales, industriales, agrícolas, etc.). (Melo, 2014)

Para Pinto y Pinto (2012), los residuos sólidos según el peligro que implique su manejo pueden ser peligrosos, inertes y no peligrosos. Por la composición de los mismos, se clasifica en residuos orgánicos (constituidos por materia orgánica) e inorgánicos (constituidos de materia inorgánica). Según el destino final inmediato, los residuos pueden clasificarse en reusable, reciclable y desechables.

- **Residuos sólidos urbanos**

El concepto de residuos sólidos urbanos se emplea para definir a aquellos que se generan en los núcleos urbanos y sus zonas de influencias. Los domicilios particulares (casas, apartamentos, etc.), las oficinas y las tiendas son algunos de los productores de residuos sólidos urbanos. (López, 2014)

Los residuos sólidos urbanos, denominados comúnmente como “basuras” que se generan en los núcleos de población, representan un problema para la población desde el momento en que su generación llega a representar importantes volúmenes y, como resultado, comienza a invadir su espacio vital o de esparcimiento. (Galvis, 2016)

- **Residuos sólidos municipales**

Los residuos sólidos municipales son los de origen domiciliario, comercial y de ciertas actividades que generen residuos similares a estos. Dulanto (2013), indica que las actividades domiciliarias, es decir las actividades realizadas en las viviendas de los ciudadanos, y comerciales, las generadas por las actividades empresariales de diversa índole, de las ciudades generan residuos sólidos, a estos se les nombra residuos sólidos municipales.

Para Sánchez y Martínez (2013), son residuos sólidos urbanos que proceden del uso doméstico, oficinas, comercios, y servicios, así como residuos procedentes de actividades de la vida urbana. Estos residuos comprenden basuras, muebles, electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, resto del cuidado de parques y jardines, la limpieza y barrido de calles, etc. Entre estos el grupo más voluminoso es el de los residuos domiciliarios.

- **Residuos sólidos domiciliarios**

Los residuos sólidos domiciliarios son los desechos o la basura que se generan desde las viviendas. De los cuales existen los residuos que son orgánicos que en su mayoría lo constituyen los desechos de alimentos y los residuos inorgánicos constituidos por materiales no biológicos. Dentro de esta categoría se incluyen a los residuos peligrosos generados en un uso doméstico. (León y Plaza, 2017)

Los residuos sólidos domiciliarios son residuos provenientes de la actividad doméstica, como residuos de cocina, restos de comida, papeles, vidrios, material de embalaje y demás bienes de consumo, adecuados por su tamaño para ser recolectados por los servicios municipales normales. Se incluyen los residuos de domicilios colectivos, tales como cuarteles, residencias, asilos, etc. (Barradas, 2009)

Los residuos domiciliarios son residuos que proceden de actividades de la vida en comunidad. Son los materiales de desecho de las viviendas, de la limpieza diaria, y de residuos comerciales e industriales asimilables a residuos domiciliarios. (Elías, 2012)

Residuos sólidos comerciales: Los residuos sólidos comerciales son los generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centro de abastos, de alimentos, restaurantes, supermercados, bares, tiendas, centros de comunicaciones, bancos, centros de espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades

comerciales y laborales analógicos. (Córdoba, 2009)

Los residuos sólidos comerciales se definen como cualquier desecho generado como resultado de la realización de un comercio, incluidos actividades asociados del mantenimiento normal de los locales comerciales. Los residuos comerciales también incluyen los residuos producidos por sus clientes, es decir. Envoltorios de alimentos y contenedores. Algunas instalaciones de residuos no aceptan residuos comerciales. (Ley de Reducción y Reciclaje de Residuos, 2011)

- **Residuos sólidos hospitalarios**

Los residuos sólidos hospitalarios son los residuos generados dentro de los Centros de Salud, según Guillamas et al. (2009), los residuos sólidos hospitalarios se diferencian en tres tipos: el primero considera residuos que no se derivan de la actividad asistencial y carecen de toxicidad y no suelen estar en contacto con los enfermos (residuos de áreas administrativas, de áreas de cocina, limpieza y otros); el segundo considera los residuos que en principio no representan riesgos de producción de enfermedades infecciosas, ni tampoco peligro de contaminación a la hora de iluminación (residuos sanitarios asistenciales vendas, yesos, sondas, recipientes vacíos de sangre y suero, etc.); el tercer tipo involucra los residuos infecciosos en general y aquellos que no siendo infecciosos, contienen un alto riesgo de contaminación (residuos especiales patológicos y/o infecciosos).

Para, Benavente et al. (2012), los residuos hospitalarios se clasifican en cuatro tipos, el de tipo uno denominado residuos sólidos asimilables a urbanos, constituidos por residuos donde no se realizan actividades sanitarias; el de tipo dos denominado residuos clínicos residuos, producidos como resultado de actividad asistencial; pero no alcanzan la categoría de tóxico o infeccioso; el de tipo tres denominado residuos infecciosos, son aquellos capaces de producir contagio de enfermedad infecciosa; el tipo cuatro denominados residuos tóxicos y peligrosos, son

aquellos residuos compuestos por restos de medicamentos citotóxicos. Los residuos hospitalarios por su distinta naturaleza, merecen un tratamiento diferenciado.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Botadero:** Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014)
- **Caracterización:** Acción y efecto de caracterizar o caracterizarse. Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás. (Real Academia Española, 2019)
- **Composición física de residuos sólidos:** Es el conjunto de componentes orgánicos o inorgánicos que estructuran los residuos sólidos domiciliarios, siendo parte de estos. (Municipalidad Distrital de Ate, 2011)
- **Densidad:** “Cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa. Así, como en el SI, la masa se mide en kg y el volumen en m³, la densidad se medirá en kg/m³. Esta unidad de medida, sin embargo, es muy poco usada, ya que es demasiado pequeña”. (Valverde et al., 2008)
- **Ecología:** Una rama de la Biología, es una ciencia que consiste en el estudio de los organismos vivos en su propio ambiente - entorno; o sea, describe qué es y cómo funciona la naturaleza. (Asociación Geoinnova, 2017)

- **Generación de residuos:** Es el total o parte de los desechos que produce o genera una persona, familia, industria o familia. (Municipalidad Distrital de Ate, 2011)
- **Gestión de residuos sólidos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación, de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local. (Ministerio del Ambiente, 2016)
- **Medio ambiente:** Conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales que son capaces de causar efectos a corto o largo plazo sobre los seres vivos y las actividades humanas, ya sea directos o indirectos. (Asociación Geoinnova, 2017)
- **Per cápita:** Cuando se alude o nomina a cada individuo de una localidad, en términos de beneficio o producción. (Manzano, 2016)
- **PET:** Es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático. Su denominación técnica es Polietilén Tereftalato o Politereftalato de etileno. Apto para producir botellas, películas, láminas, planchas y piezas. (Álvares et al., 2003)
- **Reciclar:** Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar. Someter repetidamente una materia a un mismo ciclo, para ampliar o incrementar los efectos de este. (Municipalidad Distrital de Ate, 2011)
- **Residuo:** Parte o porción que queda de un todo. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. (Municipalidad Distrital de Ate, 2011)

- **Residuo Inerte:** Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. (Real Academia Española, 2019)
- **Residuo peligroso:** Es aquel que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representa un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Este por lo menos debe presentar alguna de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. (Ministerio del Ambiente, 2016)
- **Residuos inorgánicos:** Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos. (Ministerio del Ambiente, 2017)
- **Residuos orgánicos:** Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición. Pueden generarse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal. (Ministerio del Ambiente, 2017)
- **Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. (Ministerio del Ambiente, 2016)
- **Urbano:** “Pertenece o relativo a la ciudad. Casco de población. Forma específica de poblamiento y de organización espacial y, esencialmente, como todo el espacio, un producto social, modelado y condicionado por la estructura social, por el tipo de relaciones sociales

que se establecen entre sus distintos elementos, por las relaciones de producción y, en suma, por el conjunto de las instancias económica, ideológica y jurídico política que la constituyen". (Capel, 1975)

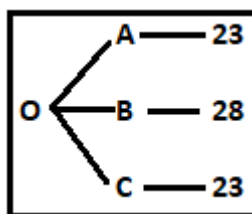
CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación utilizado fue deductivo, porque se desprenden conclusiones a partir del tratamiento estadístico de los resultados.

El diseño que se utilizó en la investigación fue descriptivo y no experimental, ya que en base a los resultados que se obtuvo, se registró y se procesó los mismos sin realizar modificación alguna a los datos de característica cuantitativa y cualitativa. La evaluación se realizó con un enfoque de carácter participativo, a través de encuestas realizadas a los jefes de hogar.

Para la caracterización, se realizó la medición y análisis de la generación de residuos sólidos, donde se determinó la producción Per cápita, la densidad y la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Callería, según las muestras tomadas de cada zona del distrito. Para ello se utilizó la *Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales (EC-RSM)*, que se basa al método propuesto por el Ministerio del Ambiente (2016). El esquema fue el siguiente:



Dónde:

O = Observación

A = Muestra 1 (23)

B = Muestra 2 (28)

C = Muestra 3 (23)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población estuvo determinada por el número de viviendas que representan las familias de los habitantes del distrito de Callería, donde se tomó datos del último censo del INEI:

Población censo-2017 (Fuente INEI): 149 999 hab.

Tasa de crecimiento Ucayali (Fuente INEI): 1,11.

N° de habitantes por vivienda: 5 personas.

Tabla 1. Determinación del número de viviendas (Población)

Po = N° Habitantes 2017	Fórmula $Po*(1+r)^n$	Pt = N° Habitantes 2018	N° Viviendas 2018
149 999	$149\,999*(1+0,0111)^1$	151 664	30 333

3.2.2. Muestra

Se calculó el tamaño de la muestra con los siguientes datos:

Dónde:

n = Muestra de las viviendas =?

N = Total de viviendas = 30 333

Z = Nivel de confianza = 1,96

σ = Desviación estándar = 0,25

E = Error permisible = 0,061

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

$$n = \frac{(1,96^2) * (30333) * (0,25^2)}{((30333-1) * (0,061^2)) + ((1,96^2) * (0,25^2))}$$

n = 64

Se calculó una muestra de contingencia para subsanar los inconvenientes que se presentaron en la recolección de los residuos sólidos.

n + 15% → 64+10 = **74 unidades muestrales.**

En base a lo precisado por la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo (2017), en la Ordenanza Municipal N° 021-2017-MPCP, y su respectivo informe técnico de determinación de costos de arbitrios de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo - 2018, se determinó el porcentaje y límites de los estratos socioeconómicos, con ello se distribuyó la muestra por el porcentaje correspondiente a cada estrato socioeconómico:

Tabla 2. Distribución de la muestras por estratos

Estrato Socioeconómico	Porcentaje de viviendas (%)	Distribución de la muestra (n)
Estrato A	31,38	23
Estrato B	38,05	28
Estrato C	30,57	23
TOTAL	100,00%	74

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Diseño de rutas de recolección

Las rutas de recolección se determinaron en base a los límites de calles que comprenden las áreas de cada estrato socioeconómico, en coherencia con lo estipulado por la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo (2017), en la Ordenanza Municipal N° 021-2017-MPCP y su

respectivo informe técnico de determinación de costos de arbitrios de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo-2018. El diseño de las rutas comprendió las calles que tuvieran mayor número de viviendas, independientemente de su forma del trayecto, y que se situaban seguidamente una después de la otra, la última ruta a su vez se ubicó lo más cerca posible al centro de acopio.

La ruta de recolección del Estrato “A” comprendió, la Av. Sáenz Peña, Calle Rio Santiago, Calle Marona, Jr. Pastaza y el Jr. Elmer Faucett. La ruta de recolección que se empleó se visualiza en el Anexo 2.

La ruta de recolección del Estrato “B” comprendió la Av. Amazonas, Jr. Augusto B. Leguía y el Jr. Zarumilla. La ruta de recolección que se empleó se visualiza en el Anexo 2.

La ruta de recolección del Estrato “C” comprendió el Jr. Huáscar, Jr. 2 de Mayo y el Jr. Inca Roca. La ruta de recolección que se empleó se visualiza en el Anexo 2.

3.3.2. Codificación de viviendas

Este se basó en un código de identificación con las iniciales del estrato al que comprendía la vivienda y un número de identificación de la misma. El cual se organizó de la siguiente manera: EA/V-001 al EA/V-023 para el estrato “A”; EB/V-024 al EB/V-051 para el estrato “B”; EC/V-052 al EC/V-074 para el estrato “C”.

3.3.3. Entrega de materiales de recolección

En las viviendas codificadas se entregó una bolsa plástica de color negro durante 8 días consecutivos al encargado de la vivienda, donde se dispusieron los residuos sólidos generados diariamente.

3.3.4. Recolección de muestras

Se realizó la recolección de las bolsas con residuos sólidos en las viviendas durante 8 días consecutivos, del 14 al 21 de octubre del 2018, según las rutas de recolección de cada estrato socioeconómico. Cada día se verificó que el código de la bolsa que se recibe coincida con la registrada en el padrón y en el código de la vivienda.

Las bolsas recolectadas de las viviendas (concluida la recolección en campo), se transportaron hasta un centro de acopio destinado para el estudio, ubicado en Jr. Maya de Brito, donde se acondicionó las bolsas codificadas por cada estrato socioeconómico.

3.3.5. Cálculo de la generación per cápita de los residuos sólidos

Se pesaron las bolsas con los residuos sólidos verificando el código de la misma y se registró el resultado, este procedimiento se realizó durante los 8 días para todas las muestras.

Con todos los pesos obtenidos, se procesó en gabinete los resultados para obtener la generación per cápita (kg/hab./día) por estrato socioeconómico. Para ello se dividió el peso de las bolsas (por cada vivienda codificada) del día 2 al día 8 del estudio entre el número de habitantes por vivienda. Finalmente se calculó la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se generaron según los estratos socioeconómicos del distrito de Callería con la siguiente fórmula:

$$GPC = \frac{\text{kg recolectados}}{\text{Nº de habitantes}}$$

Dónde:

GPC = Generación per-cápita (k./hab./día).

Kg recolectados (peso de las bolsas).

Nº de habitantes (por hogar).

3.3.6. Cálculo de la densidad de los residuos sólidos

Se acondicionó un recipiente cilíndrico de 200 litros de capacidad, se midió la altura y diámetro del cilindro, al azar se escogió bolsas de las que ya estaban registradas y pesadas, se vació su contenido dentro del recipiente, y se anotó el código de las bolsas. Una vez lleno el recipiente, se levantó el cilindro 20 cm sobre la superficie y se dejó caer, se repitió esta acción por tres veces con la finalidad de uniformizar la muestra llenando los espacios vacíos del cilindro. Una vez lleno el cilindro se midió la altura que se deja libre de residuos sólidos dentro de este. Finalmente se calculó la densidad de los residuos sólidos para los tres estratos socioeconómicos, con la siguiente fórmula:

$$Densidad(S) = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 x(H)}$$

Dónde:

d = Densidad de los residuos sólidos (kg/m³).

W = Peso de los residuos sólidos.

V = Volumen del residuo sólido.

D = Diámetro del cilindro.

H = Altura total del cilindro.

Π = Constante (3,1416).

3.3.7. Cálculo de la composición física de los residuos sólidos

Se utilizó el método del recipiente cilíndrico, donde se realizó lo siguiente:

Se vació todo el contenido del recipiente y se separó los componentes de acuerdo al tipo de residuo, luego se colocó los componentes diferenciados en bolsas; y se tamizó los residuos restantes para obtener la materia inerte. Concluida la clasificación de los componentes, se pesó y se registró los datos.

Se calculó la composición física de los residuos sólidos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

Dónde:

P_i = Peso de cada componente de los residuos sólidos por sector.

W_t = Peso total de los residuos recolectados en el día por sector.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnica

La técnica empleada para la recolección de datos fue la entrevista, que permitió tener una comunicación con el jefe de familia, y así se obtuvo las respuestas verbales y acuerdos que permitió el desarrollo de la investigación.

3.4.2. Instrumento

El instrumento que se empleó fue una encuesta, estuvo dividido en ocho bloques de preguntas: el primer bloque fueron los datos personales, el segundo características de la vivienda, el tercero características económicas, el cuarto generación y almacenamiento de residuos sólidos, el quinto recolección y pago de servicio, el sexto percepción del servicio, el séptimo necesidades de sensibilización y el último bloque correspondió al pago del servicio. El modelo de encuesta que se empleó se visualiza en el Anexo 1.

Para la investigación los datos relevantes de la encuesta se situaron en el primer bloque, donde se registró la dirección de la vivienda que fue necesario para ubicarnos al momento de la recolección de las muestras; y en el tercer bloque donde se obtuvo el número de personas que habitan la vivienda, dato necesario para el desarrollo de toda la investigación.

3.5. PROCESAMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Procesamiento de datos de la generación per cápita de los residuos sólidos

Después de calculados los datos de la generación per cápita, se procesó los datos en hojas de cálculo Excel mediante tablas formuladas, cada dato procesado contempló su codificación y el número de día que se procesó. La tabla formulada que se empleó se visualiza en el Anexo 5 (Tabla 5).

3.5.2. Procesamiento de datos de la densidad de los residuos sólidos

Después de calculados los datos de la densidad de los residuos sólidos, se procesó los datos en hojas de cálculo Excel mediante tablas formuladas, cada dato procesado y registrado para el cálculo de la densidad (Altura del cilindro, diferencia de alturas, peso y volumen) contempló su identificación dentro del estrato al que correspondía y el número de día que se procesó. Las tablas formuladas que se empleó se visualizan en el Anexo 5 (de la Tabla 6 a la Tabla 13).

3.5.3. Procesamiento de datos de la composición física de los residuos sólidos

Calculados los datos de la composición física de los residuos sólidos, se procesó los datos en hojas de cálculo Excel mediante tablas formuladas, cada dato procesado contempló su identificación dentro de su composición física y el número de día que se procesó. Las tablas formuladas que se empleó se visualizan en el Anexo 5 (Tabla 14).

3.6. TRATAMIENTO DE DATOS

3.6.1. Etapa de gabinete

Se realizó el análisis de todos los datos recolectados sobre la

generación per cápita de los residuos sólidos, densidad de los residuos sólidos y sobre la composición física de los residuos sólidos del distrito de Callería, a fin de consolidar la información.

3.6.2. Análisis de datos

Se realizó el tratamiento estadístico de los datos, de acuerdo a los promedios individuales que se ajustaron dentro de los parámetros estadísticos de la varianza y de la desviación estándar requerida. Esta desviación estándar se ajustó al rango de 0 a 0,25 requerida desde el cálculo del número de muestras.

3.6.3. Tratamiento de datos de la generación per cápita de los residuos sólidos

A cada dato que se procesó en las tablas formuladas, según su codificación, se promedió individualmente entre cada día de estudio, excluyendo el día 0 (primer día de recolección), solo se promedió los 7 días restantes.

Dentro de los datos de la generación per cápita de los residuos sólidos se excluyó a las viviendas que no entregaron sus residuos durante un determinado período de tiempo o que tuvieron datos fuera del promedio, estos promedios se ajustaron dentro de los parámetros estadísticos de la varianza y de la desviación estándar requerida, trabajando finalmente con 67 muestras, que está dentro del cálculo de muestras de contingencia estimada. Las muestras excluidas tenían la codificación: EA/V-022, EB/V-031, EB/V-033, EB/V-036, EB/V-037, EB/V-045, EC/V-052.

Al final se obtuvo un promedio general de la generación per cápita de los residuos sólidos y un promedio por cada estrato socioeconómico.

3.6.4. Tratamiento de datos de la densidad de los residuos sólidos

A cada dato que se procesó en las tablas formuladas, según su

estrato, se promedió entre cada día de estudio, excluyendo el día 0 (primer día de recolección), solo se promedió los 7 días restantes.

Al final se obtuvo un promedio general de la densidad de los residuos sólidos y un promedio por cada estrato socioeconómico.

3.6.5. Tratamiento de datos de la composición física de los residuos sólidos

A cada dato que se procesó en las tablas formuladas, según su composición física se promedió entre cada día de estudio, excluyendo el día 0 (primer día de recolección), solo se promedió los 7 días restantes. Al final mediante fórmula de porcentaje establecida en la hoja de cálculo se determinó el porcentaje individual según la composición física de cada residuo sólido con respecto al total de residuos sólidos que se generaron en el distrito de Callería.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS

Tabla 3. GPC de residuos sólidos por estrato socioeconómico

Generación per cápita de residuos sólidos urbanos domiciliarios por estrato socioeconómico			
Estrato A	Estrato B	Estrato C	Distrito de Callería
Kg/hab./día	Kg/hab./día	Kg/hab./día	Kg/hab./día
0,64	0,81	0,64	0,70

La tabla 3, acerca de la generación per cápita de residuos sólidos por estrato socioeconómico, muestra que es estrato “B” tiene una mayor generación per cápita de residuos sólidos, esta diferencia la podemos atribuir al hecho de que en estrato “B” existe una mayor densidad poblacional y por su ubicación céntrica no tienen las viviendas espacio suficiente para la crianza de animales menores o labores de reciclaje, que a diferencia del estrato “C” si se pudo percibir estas labores en una mayor escala, sin embargo, esta diferencia no se puede atribuir a un factor en específico o variable específica con rigurosidad científica, pues no se contempla en la investigación.

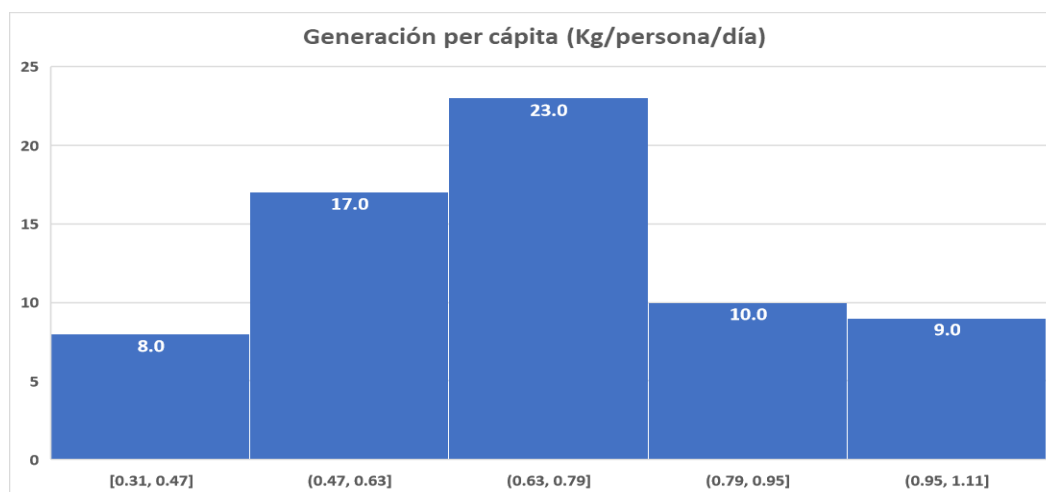


Figura 1. Generación per cápita de residuos sólidos urbanos domiciliarios

La tabla 3 y figura 1, muestran la cantidad de residuos sólidos que se generaron en las viviendas por habitante. Se obtuvo una generación per cápita promedio de 0,70 kilogramos por día, valor que denota, en otras palabras, que cada persona se acerca a generar 1 kilogramo de residuos sólidos cada día, valor que, asumiendo la percepción regular acerca del servicio de recolección de residuos sólidos, es considerable, así también, la desviación estándar obtenida igual a 0,18 nos indica que la cantidad de residuos sólidos generados no posee gran diferencia entre una vivienda a otra, este dato se puede visualizar en el Anexo 5 (Tabla 5).

Extrapolando el resultado obtenido de la generación per cápita que es 0,70 kg/hab./día a la población del distrito de Callería para el año 2018, que es 151 664 hab., se estaría generando 106 Toneladas de residuos sólidos urbanos domiciliarios al día, en un mes se generaría 3 185 Toneladas de residuos sólidos urbanos domiciliarios y en un año se estaría generando 38 750 Toneladas de residuos sólidos urbanos domiciliarios.

Hoornweg y Bhada (2012), afirman que “La cantidad total de residuos generados en América Latina y el Caribe por año en esta región es de 160 millones de toneladas, con valores per cápita que van desde 0,1 hasta 14 kg/hab./día, y un promedio de 1,1 kg/hab./día, según Grau et al. (2015), en su publicación sobre la situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, indican, que el promedio regional de la generación per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es de 0,6 kg/hab./día y 0,9 kg/hab./día, respectivamente; para el distrito de Callería la generación per cápita de los residuos es de 0,70 kg/hab./día para estos autores esto ubica al distrito de Callería dentro del rango estimado para la región.

Castillo y Medina (2014) evaluaron la generación y composición de residuos sólidos domésticos en pequeñas localidades urbanas del estado de Veracruz, en México. El tamaño de la muestra fue de 80 viviendas, clasificadas socioeconómicamente en estratos residencial, medio y popular, que fueron del 15, 35 y 50%, respectivamente. Los resultados de

la GPC revelaron la siguiente distribución: 0,511 kg/hab./día para el estrato residencial, 0,424 kg/hab./día para el medio y 0,318 kg/hab./día para el popular; en comparación con el resultado que se obtuvo en la investigación que también se realizó con 3 estratos socioeconómicos, la GPC para el estrato "A" (nivel socioeconómico alto) fue de 0,64 kg/hab./día, para el estrato "B" (nivel socioeconómico medio) la GPC fue de 0,81 kg/hab./día, y para el estrato "C" (nivel socioeconómico bajo) la GPC fue de 0,64 kg/hab./día.

Según el MINAM (2014) la Generación Per Cápita (GPC) para el año 2013 tuvo un valor 0,56 kg/hab./día en el ámbito nacional. Los valores representativos para la costa, sierra y selva son 0,588, 0,513 y 0,553 kg/hab./día respectivamente; en la selva del Perú, Dávila (2014) en su investigación realizada sobre tipo de residuos sólidos domiciliarios generados en la ciudad de Tamshiyacu, distrito de Fernando Lores, región Loreto, la generación Per cápita (GPC) promedio de los RSD es de 0,888 kg/hab./día; en la sierra del Perú, Sarmiento (2015) en su investigación cuantificó la generación de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Desaguadero, región Puno, determinó que la generación per cápita promedio es de 0,39 kg/hab./día; en la costa del Perú, Quillos et al. (2018) en su trabajo se evaluó la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) para realizar la estimación del potencial energético contenido en los Residuos Sólidos Orgánicos Domiciliarios (RSOD) de la ciudad de Chimbote. Así, entonces, obtuvieron una generación per cápita de RSD de 0,425 kg/hab./día, donde los RSOD representan el 69,03% (0,297 kg/hab./día) de los RSD.

4.2. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS

Tabla 4. Densidad de los residuos sólidos urbanos domiciliarios (Kg/m³)

Estrato	Día								Promedio
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
A	199,58	215,42	214,56	221,85	224,20	233,67	239,65	213,69	223.29
B	183,99	210,50	199,10	230,07	209,72	205,44	227,25	220,16	214.61
C	203,23	200,08	221,88	193,49	229,62	217,92	220,78	198,21	211.71
Promedio	195,60	208,67	211,85	215,14	221,18	219,01	229,23	210,69	216.54

En la tabla 4, se muestra la densidad durante cada día según cada estrato socioeconómico. El promedio del estrato “A” es igual a 223,29 Kg/m³, el del estrato “B” es de 214,61 Kg/m³ y el del estrato “C” es igual 211,71 Kg/m³, notándose una diferencia de entre 8 y 11 Kg/m³ entre el estrato “A” y los dos restantes, sin embargo, esta diferencia no se puede atribuir a un factor en específico, es decir, la densidad obtenida en todos los casos es característica de los residuos alimentarios.

Además, refleja que la densidad de los residuos sólidos domiciliarios fue similar e importante en los tres estratos en los que se desarrolló el estudio, en relación con la cantidad de residuos que cada persona produce, evidenciándose un relación estrecha entre estos aspectos (generación-densidad), denotando que las políticas que deben realizarse para crear conciencia de conservación ambiental y de responsabilidad comunitaria, bajo un enfoque de derechos y respeto a la ciudadanía y el bien común son insuficientes como para implementar una línea de pensamiento que permita reducir y organizar los residuos sólidos domiciliarios que se generan. Es importante la cantidad o el kilaje que se produce, pero es importante también organizar los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

En el resultado obtenido en la investigación, la densidad promedio de los residuos sólidos del distrito de Callería es de 216,54 kg/m³, dato que se encuentra dentro de los rangos estipulados por: Cabildo et al. (2008),

donde indica que la densidad de los residuos sólidos varía según su composición, el nivel de humedad y el grado de compactación. Por ejemplo, los residuos alimentarios presentan valores entre 131 y 481 kg/m³ con niveles de humedad correspondientes al 50 y 80%.

En investigaciones similares realizadas dentro del país sobre la densidad de los residuos sólidos podemos mencionar a Sarmiento (2015) en su investigación sobre la generación de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Desaguadero, región Puno, concluyó que la densidad de los residuos sólidos es de 423,437 Kg/m³; en cambio, en un estudio realizado en una ciudad de la costa peruana, Zorrilla (2014) en “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socioeconómica en la población del distrito de Bellavista, Callao”, determinó que la densidad promedio de los residuos domiciliarios es de 130,42 Kg/m³. Estos datos difieren del resultado obtenido en la investigación, pero siguen dentro del rango de la densidad con niveles altos de contenido orgánico, los residuos alimentarios presentan valores entre 131 y 481 kg/m³. (Cabildo et al., 2008)

En comparación con otras investigaciones que se realizaron en ciudades de la selva del Perú, con el resultado obtenido de densidad promedio de 216,54 kg/m³ para el distrito de Callería, este se asemeja a los resultados de la investigación de Pereira (2014) que para la ciudad de Eslabón, región San Martín, determinó una densidad promedio de 216,50 kg/m³; a diferencia de Zumaeta (2017), que para el distrito de Saquena, localidad de Bagazán, región Loreto, determinó una densidad promedio de 132,98 kg/m³; estos resultados difieren con los iniciales posiblemente por la ubicación y diferencias en la composición física de los residuos sólidos de esta última investigación.

Zorrilla (2014) en su estudio, determinó la densidad de los residuos sólidos en cuatro estratos socioeconómicos, donde el estrato “A” tuvo 131,55 Kg/m³, el estrato “B” tuvo 131,55 Kg/m³, el estrato “C” tuvo 154,91 Kg/m³, y el estrato “D” tuvo 103,67 Kg/m³, a diferencia de esta investigación

que según la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo (2017), en la Ordenanza Municipal N° 021-2017-MPCP y su respectivo informe técnico de determinación de costos de arbitrios de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo-2018, solo se identifican tres estratos socioeconómicos para el distrito de Callería; en donde, el resultado indicó que el promedio del estrato “A” es igual a 223,29 Kg/m³, el del estrato “B” es de 214,61 Kg/m³ y el del estrato “C” es igual 211,71 Kg/m³.

4.3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARIOS

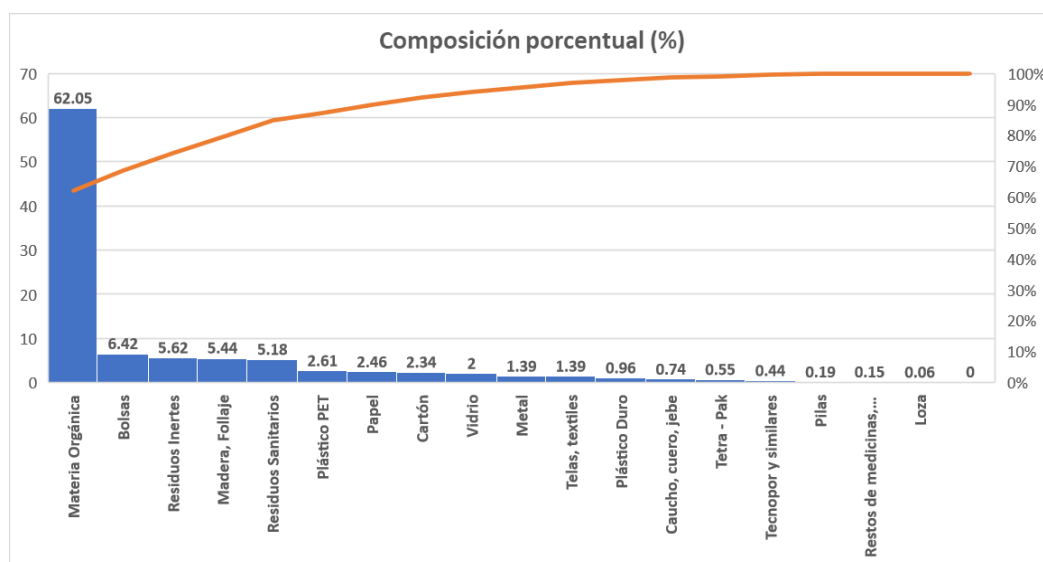


Figura 2. Composición física de los residuos sólidos

La figura 2, muestra que la materia orgánica representa el 62,05% del total de los residuos, atribuyéndose esto a restos de alimentos cotidianos en las viviendas; 5,44% corresponde a madera, follaje, residuos ocasionados por tallos, hojas, raíces, producto del clima o las podas; dentro de los residuos inorgánicos, los porcentajes más representativos corresponden a bolsas, residuos inertes (tierra, piedra o similares) y residuos sanitarios, 6,42%, 5,62% y 5,18%, respectivamente; otros porcentajes a considerar serían el papel (2,46%), cartón (2,34%), vidrio (2,0%) y, en cuestión de plásticos, plástico PET (2,61%); el resto de residuos poseen porcentajes inferiores a 1,5%.

La composición física de los residuos sólidos muestra que los residuos orgánicos representan el 67,49% y los residuos inorgánicos representan el 32,51%.

Según, el MINAM (2016) respecto a la composición de residuos sólidos generados en el 2014 en Perú, es importante resaltar que el 53,16% de los residuos sólidos son materia orgánica, el 18,64% son residuos no reaprovechables, el 18,64% pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6,83% es compuesto por residuos reciclables; este dato se asemeja al resultado obtenido en el distrito de Callería, mas este se encuentra en un mayor porcentaje de 62,05% para materia orgánica.

En comparación con los resultados obtenidos en el distrito de Callería, en otras ciudades del Perú encontramos que Quispe (2018) en su estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, región Pasco; concluyó, que el componente de mayor contenido en los residuos sólidos, es la materia orgánica, con un 55.98% aproximadamente, seguido por el plástico PEBD en 6.39%, los otros componentes son los residuos sanitarios con 2.11%; Del Carpio (2017), en su investigación, determinación del potencial de reúso de los residuos sólidos generados en el distrito de Mollendo, Arequipa 2017; concluyó que la composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Mollendo es la siguiente: de los residuos orgánicos, 42,65% corresponde a materia orgánica y 7,95% corresponde a follaje; entre los inorgánicos los plásticos totales (PET, bolsas y PEBD) representan el 12,08%, pañales 9,78%, papel sanitario 6,49%, papel 4,59%, cartón 4,11% y los otros menores 3.5%; se puede apreciar en ambos casos que la materia orgánica es la de mayor porcentaje de generación.

Al comparar la investigación con investigaciones realizadas en Latinoamérica, tales como Saldaña et al. (2013), en su investigación, concluyeron que de las 414,5 toneladas de RSU que se generan diariamente en la ciudad de Tepic, México, 37,56% corresponde a materia orgánica, el 30,81% son materiales recuperables, que se podrían separar,

y el 31,63% son los residuos que ya no es posible recuperar. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la materia orgánica representa la mayor generación de residuos, la cual se compone de restos de comida y jardinería; Marmolejo et al. (2010), concluyeron que los residuos orgánicos, restos de comida y jardinería representan el 59% y 6,54% respectivamente, en su investigación realizada en Cali, Colombia.

Además, Saldaña et al. (2013) en su investigación en la ciudad de Tepic, México: indica que las categorías de menor aportación de porcentajes, pero significativas para el reciclaje son: papel y cartón con un 11,03%, vidrio con 5,22%, metales con 2,74%, envases multicapa con 0,92%; el 17,75% corresponde a madera, calzado, textiles, goma, etc.; en cambio, Marmolejo et al. (2010), en ciudad Cali de Colombia, señala, que del total de los residuos, el plástico representa el 10,14%, residuos higiénicos 7,73%, papel 3,84%, vidrio 2,56%, cartón 2,39% y otros en rangos menores al 2%.

Al respecto, para futuras investigaciones en base al resultado obtenido, Hernández et al. (2018), mediante una caracterización físico – química de una fracción orgánica de residuos sólidos urbanos del vertedero controlado en el centro urbano Abel Santamaría de Santiago de Cuba, donde, de un total de 200 kg de residuos sólidos por estratificación y posterior cuarteo se separó 30 kg de residuos sólidos para el análisis físico y 10 kg para la caracterización química; concluyeron, que la fracción orgánica de RSU analizada, prevalecen los restos de follaje, papel y cartón, conteniendo una humedad por encima del 60%, una capacidad de retención del agua de 69,5% y un alto contenido de sólidos volátiles (79,1%), que favorece los métodos biológicos y el establecimiento de tratamientos anaerobios secos y húmedos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. La generación per cápita de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, para el año 2018, es de 0.70 Kg/hab./día; la generación per cápita de los residuos sólidos en los estratos socioeconómicos del distrito de Callería es de 0,64 kg/hab./día para el estrato “A”, 0,81 kg/hab./día para el estrato “B” y 0,64 kg/hab./día para el estrato “C”.
2. La densidad promedio de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería es de 216.54 Kg/m³; en cuanto a la densidad promedio de los residuos sólidos del estrato “A” del distrito de Callería es de 223.29 Kg/m³, la densidad promedio de los residuos sólidos del estrato “B” del distrito de Callería es de 214.60 Kg/m³ y la densidad promedio de los residuos sólidos del estrato “C” del distrito de Callería es de 211.71 Kg/m³.
3. La composición física de los residuos sólidos urbanos domiciliarios del distrito de Callería, para el año 2018, representa en su mayor porcentaje materia orgánica con 62.05%, las bolsas plásticas 6,42%, los residuos inertes 5,62%, madera o follaje 5,44%, los residuos sanitarios 5,18%, papel 2,42%, cartón 2,34%, vidrio 2% y otros residuos con porcentajes menores al 1,5%.

5.2. RECOMENDACIONES

1. La Municipalidad Provincial de Coronel Portillo debe realizar el adecuado tratamiento y disposición final de los residuos sólidos a través de una implementación de una planta de tratamiento o relleno sanitario, ya que en el estudio se hace mención de que estos manejos son ineficientes y obsoletos.
2. La Municipalidad Provincial de Coronel Portillo debe realizar la correcta gestión integral de los residuos sólidos ya que existe un descontento de la población por el ineficiente servicio de recolección y el horario del mismo.
3. Las universidades locales deben promover e iniciar investigaciones referidas a la gestión o tratamiento de los residuos sólidos, dado que para el año 2018 se generaron 106 Toneladas de residuos sólidos urbanos domiciliarios al día en el distrito de Callería, de los cuales el 67,49% son residuos orgánicos y 32,51% son residuos inorgánicos, debiendo darles una nueva utilidad, tales como reciclaje, compostaje, generación de biogás.
4. Las universidades locales, deben realizar investigaciones sobre la generación de residuos plásticos, ya que en el estudio se determinó que se generan 6,42% de bolsas plásticas del total de los residuos sólidos urbanos domiciliarios que se generan en el distrito de Callería y con la actual implementación de la Ley N°30884, ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, se limita el uso de plástico agregando a este un costo paulatino por su consumo, lo que marcaría una tendencia en su generación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Abarca, Gutiérrez, Escobar y Huata. (2018). Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica. En *Rev. Investig. Altoandín*. Vol 20 Nro 3. Recuperado el 23 de agosto de 2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n3/a05v20n3.pdf>
- Álvares, Calvo, Rodríguez y Ramos. (2003). *Residuos: Alternativas de Gestión*. Universidad salamanca. Salamanca, España.
- Andina. (2019). Declaran en emergencia gestión y manejo de residuos sólidos en Ucayali. En: Andina Agencia peruana de noticias. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-declaran-emergencia-gestion-y-manejo-residuos-solidos-ucayali-745857.aspx>
- Ascanio. (2017). *Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21*. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú.
- Asociación Geoinnova. (2019). ¿Cuál es la relación entre ecología y medio ambiente? Disponible en: <https://geoinnova.org/blog-territorio/ecologia-y-medio-ambiente/>
- Barradas. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos municipales*. México: Estado del Arte.
- Benavente et al. (2012). *Restauración en servicios hospitalarios*. E-learning.
- Buendía. (2019). Indicadores de gerenciamiento de residuos sólidos. Exposición en el Foro Internacional Industrialización de los residuos sólidos para la generación eléctrica y derivados, Lima. En: http://www.cip.org.pe/publicaciones/2019/junio/eventos/8_jose_buendia.pdf
- Calpe. (1975). La definición de lo urbano. En *Scripta Vetera*. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm>
- Cabildo et al. (2008). *Reciclado y tratamiento de residuos*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Castillo y Medina. (2014). *Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México*. En: Revista internacional de contaminación ambiental, Volumen

- 30 Númeno1. Artículo recuperado el 2 de Agosto del 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000100007
- Contreras y Molero. (2011). *Ciencia tecnología y medio ambiente*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Córdova. (2009). *Evaluación del sistema de manejo de residuos sólidos en la ciudad de Santo Domingo*. Tesis de titulación. Universidad Nacional de San Martín, Perú.
- Cornélio, Silva, Stoffel y Muelbert (2018). *Estudio de los residuos sólidos domésticos de la tierra indígena Rio das Cobras en el municipio de Nova Laranjeiras, PR*. En: *Interações, Campo Grande, MS*, v. 20, n. 2. Artículo científico recuperado el 26 de julio de 2019. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v20n2/1518-7012-inter-20-02-0575.pdf>
- Del Carpio. (2017). *Determinación del potencial de reúso de los residuos sólidos generados en el distrito de Mollendo, Arequipa 2017*. Universidad Nacional San Agustín. Arequipa, Perú.
- Departamento Nacional de Estadística de Colombia. (2016). Información estadística. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/residuos-solidos-percapita/hm-residuos-solidos-percapita.pdf.
- Dirección General de Estadística e Información Ambiental (2015). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. México: SEMARNAT.
- Dulanto. (2013). *Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el medio ambiente*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- El Comercio (2019). Río Rímac: recogen más de 20 toneladas de residuos sólidos abandonados en ribera. Recuperado el 25 de agosto del 2019. Disponible en: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/callao-recogen-20-toneladas-residuos-solidos-ribera-río-rimac-fotos-noticia-nndc-667818>
- Elías. (2012). Monografía: *Reciclaje de Residuos Industriales*. Diccionario de términos ambientales. Madrid, España.
- Fazenda y Tavares-Russo. (2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos. En: *Ciencias Holguín*, vol.

- 22, núm. 4. Artículo científico recuperado el 22 de julio de 2019. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181548029002>.
- Flores, Cervera y Rosiles. (2015). *Diagnóstico sobre la disposición de los residuos sólidos urbanos generados dentro de la Facultad de Sistemas*. México.
- Galvis. (2016). *Residuos sólidos: problema, conceptos básicos, y algunas estrategias de solución*. Colombia: Universidad Católica Pereira.
- García, Acosta, Rodríguez y El Zauahre. (2014). *Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria*. En *Multiciencias*, vol. 14, núm. 3, Universidad del Zulia-Punto Fijo, Venezuela. Recuperado el 3 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/904/90432809002.pdf>
- Giraldo. (2009). *Alianzas innovadoras en la gestión de residuos sólidos en Bogotá*. Colombia: Instituto Internacional de Estudios Sociales.
- Grau, Terraza, Rodríguez, Rihm y Sturzenegger. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de desarrollo. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/situacion-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe>
- Guillamas, Gutiérrez, Hernando, Méndez, Sánchez y Tordesillas. (2009). Higiene del medio hospitalario y limpieza de material.
- Hernández, Benítez y Bermúdez. (2018). *Caracterización físico-química de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos del vertedero controlado en el Centro Urbano Abel Santamaría de Santiago de Cuba*. En *Revista Tecnológica Química*, Volumen 38, Número 2. Recuperado el 3 de septiembre de 2019.
Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852018000200014.
- Hoorweg y Bhada. (2012). Documento What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Resultados definitivos de los censos nacionales 2017-Ucayali*. Lima: INEI. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1554/

- León y Plaza. (2017). *Análisis de la gestión de los residuos sólidos en Cantón Balzar, Provincia del Guayas*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- Ley general de Residuos Sólidos N° 27314 (2000). Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>.
- López. (2014). *Programa alternativo para el manejo y gestión integral-participativa eficiente de los residuos sólidos en la Ciudad de Tarma*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- López. (2017). *Operaciones para la gestión de residuos industriales*. México: CEP.
- Manzano. (2016). Síntesis de la demografía y la economía: el producto bruto interno (PBI) per cápita. Boletim Goiano de Geografia, vol. 36, núm. 1, Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brasil. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3371/337144713007.pdf>
- Mejía y Patarón. (2014). *Propuesta de un plan integral para el manejo de los residuos sólidos del Cantón Tisaleo*. Tesis de titulación. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- Melo. (2014). Generación de residuos sólidos en el municipio de Galapa y su aprovechamiento como forma de minimizar la problemática ambiental. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4888848>.
- Marmolejo, Klinger, Madera, Olaya, Marcos y Ordoñez. (2010). *Cuantificación y caracterización local: una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales*. En Revista Ingeniería e Investigación Volumen 30 número 2. Artículo recuperado el 4 de Agosto de 2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v30n2/v30n2a10.pdf>
- MINAM. (2014). *Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal 2013*. Perú: MINAM. Disponible en: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>.
- MINAM. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Perú: MINAM. Disponible en: https://www.unpei.org/sites/default/files/e_library_documents/Solid%20Waste%20Management%20National%20Plan%20%28PLANRES%29%202016-2024%20.pdf

- Municipalidad Distrital de Ate. (2011). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Ate*. Lima: ECI-IPES.
- Municipalidad Provincial de Coronel Portillo. (2017). Ordenanza municipal N° 021-2017-MPCP.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales*. Perú: MINAM.
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Ley de gestión de residuos sólidos según Decreto Legislativo 1278 en el Perú*. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Evaluación de diseño y ejecución de presupuesto de gestión integral de los residuos sólidos*. Lima: MEF.
- Nava. (2018). *Gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios para mejorar la calidad ambiental urbana en el Distrito de Piura – 2017*. Tesis de maestría. Universidad César Vallejo, Perú.
- Niño, Á.; Trujillo y Niño, A. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. En *Revista Luna Azul*, núm. 44, pp. 177-187, Universidad de Caldas-Manizales, Colombia. Recuperado el 3 de septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3217/321750362011.pdf>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*. Lima: OEFA.
- Pereira. (2014). *Establecer líneas de acción para la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad del Eslabón, provincia de Huallaga, 2013*. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/258/6056213.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinto, D. y Pinto, T. (2012). *Bases legales, teóricas y metodológicas para gestionar integralmente los residuos sólidos urbanos: Municipio los Taques*. Estado Falcón, Venezuela: Universidad del Zulia.
- Portal DEVIDA. (2018). Devida implementa módulos de residuos sólidos en Ucayali. Recuperado el 2 de septiembre de 2019. Disponible en:

<https://www.devida.gob.pe/-/devida-implementa-modulos-de-residuos-solidos-en-ucayali>.

- Quillos, Escalante, Sánchez, Quevedo y De La Cruz. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. En: Revista de la Sociedad Química del Perú, Volumen 84 número 3. Artículo recuperado el 2 de Agosto de 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300006
- Quintero, Fonseca y Garrido. (2008). Revisión de las corrientes teóricas sobre el medio ambiente y los recursos naturales. En: *Revista Digital Universitaria*, Volumen 9 Número 3. Artículo recuperado el 26 de julio de 2019. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art13/art13.pdf>
- Quispe. (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco, Perú.
- Ramírez y Sánchez. (2009). Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo. En: *Revista Digital Universitaria*, Volumen 10 Número 7. Artículo recuperado el 24 de julio de 2019. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num7/art42/art42.pdf>
- Real Academia Española. (2019). Diccionario de la Lengua Española. Disponible en: <https://www.rae.es>
- Rentería y Zeballos. (2014). *Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Los Olivos*. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Runfola y Gallardo. (2009). *La gestión sostenible de los residuos. Memorias II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*. Barranquilla, Colombia: Uninorte.
- Saldaña, Hernández, Messina y Pérez. (2013). *Caracterización física de los residuos sólidos urbanos y el valor agregado de los materiales recuperables en el vertedero el Iztete, de Tepic-Nayarit, México*. En: Revista Internacional de Contaminación Ambiental, Volumen 29, Número 3. Artículo recuperado el 24 de julio de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/370/37029665003.pdf>

- Sánchez y Martínez. (2013). *Aplicaciones de normas y condiciones higiénicos - sanitarios en restauración*. Málaga, España.
- Sánchez, Velázquez, Serrano, Ramírez, Balcazar y Quintero. (2008). Criterios ambientales y geológicos básicos para la propuesta de un relleno sanitario en Zinapécuaro. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Michoacán, México. Recuperado de:
<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/component/content/article/139-sitio/articulos/cuarta-epoca/6103/565-6103-2-sanchez>.
- Sarmiento. (2015). *Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero, Puno, Perú*. En: Revista de Investigación Altoandina, Volumen 17 Número 1. Artículo recuperado el 2 de Agosto de 2019. Disponible en: [file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDelManejoDeResiduosSolidosEnElDistrito-5157113%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDelManejoDeResiduosSolidosEnElDistrito-5157113%20(1).pdf)
- Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. (2008). *Norma Ambiental Estatal 007*. México: Gobierno del Estado de Jalisco.
- Tapia, Ruelas, Gómez y Abarca. (2018). Estrategias comunicativas y su relación con la formación de hábitos del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Puno. En *Comuni@cción*, Vol 9-Nro 2. Recuperado el 23 de agosto de 2019. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v9n2/a01v9n2.pdf>
- Uriza. (2016). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano de la ciudad de Tunja y propuesta de sensibilización para su separación en la fuente*. Tesis de maestría, Universidad de Manizales, Colombia.
- Valverde, Marbán, Lozano y Morales (2008). Densidad. Disponible en:
http://acmor.org.mx/cuam/2008/523-cuam_acapl-densidad.pdf
- Vesco. (2006). *Residuos sólidos urbanos: Su gestión en Argentina*. Tesis de titulación. Universidad Abierta Interamericana, Argentina.
- Zorrilla. (2014). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socioeconómica en la población del distrito de Bellavista, Callao 2013 – 2014*. Universidad César Vallejo. Callao, Perú. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14346/Zorrilla_PJJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zumaeta. (2017). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del distrito de Saquena localidad de Bagazán Río Ucayali – Perú*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. Disponible en: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4693/Jose_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Número de encuesta: _____ Fecha: _____
 Encuestador: _____
 Código de vivienda: _____ Zona: _____ Estrato: _____

I. DATOS GENERALES	
1	Familia: _____
2	Dirección: _____
3	Teléfono: _____

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA																	
4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Tenencia de la vivienda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Propia</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Alquilada</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Alquiler - venta</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Otro: (Señale)</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> </tbody> </table>	Tenencia de la vivienda		Propia	a	Alquilada	b	Alquiler - venta	c	Otro: (Señale)	b						
Tenencia de la vivienda																	
Propia	a																
Alquilada	b																
Alquiler - venta	c																
Otro: (Señale)	b																
5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Adobe</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Madera</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Material noble</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Quincha / Estera</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">d</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Otro: (Señale)</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">e</td> </tr> </tbody> </table>	Material		Adobe	a	Madera	b	Material noble	c	Quincha / Estera	d	Otro: (Señale)	e				
Material																	
Adobe	a																
Madera	b																
Material noble	c																
Quincha / Estera	d																
Otro: (Señale)	e																
6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Uso del predio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Solo vivienda</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Vivienda y Acti. Comercial</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Actividad Comercial</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> </tbody> </table>	Uso del predio		Solo vivienda	a	Vivienda y Acti. Comercial	b	Actividad Comercial	c								
Uso del predio																	
Solo vivienda	a																
Vivienda y Acti. Comercial	b																
Actividad Comercial	c																
7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Servicios de vivienda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Red de agua</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Energía eléctrica</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Red de desagüe</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Teléfono</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">d</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Tv cable</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">e</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Internet</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">f</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Todos</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">g</td> </tr> </tbody> </table>	Servicios de vivienda		Red de agua	a	Energía eléctrica	b	Red de desagüe	c	Teléfono	d	Tv cable	e	Internet	f	Todos	g
Servicios de vivienda																	
Red de agua	a																
Energía eléctrica	b																
Red de desagüe	c																
Teléfono	d																
Tv cable	e																
Internet	f																
Todos	g																

III. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS													
8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Cuántas personas habitan su vivienda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Una persona</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2 a 3 personas</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4 a 6 personas</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">más de 6 personas</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> </tbody> </table>	Cuántas personas habitan su vivienda		Una persona	a	2 a 3 personas	b	4 a 6 personas	c	más de 6 personas	b		
Cuántas personas habitan su vivienda													
Una persona	a												
2 a 3 personas	b												
4 a 6 personas	c												
más de 6 personas	b												
9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">¿Cuánto paga por los servicios de vivienda?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Menor a 300 soles</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Entre 300 y 750 soles</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">entre 750 y 1200 soles</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Entre 1200 y 2500 soles</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">d</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Más de 2500 soles</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">e</td> </tr> </tbody> </table>	¿Cuánto paga por los servicios de vivienda?		Menor a 300 soles	a	Entre 300 y 750 soles	b	entre 750 y 1200 soles	c	Entre 1200 y 2500 soles	d	Más de 2500 soles	e
¿Cuánto paga por los servicios de vivienda?													
Menor a 300 soles	a												
Entre 300 y 750 soles	b												
entre 750 y 1200 soles	c												
Entre 1200 y 2500 soles	d												
Más de 2500 soles	e												

10	Cuáles son los 4 gastos familiares que prioriza al mes		11	En total, ¿cuánto es el gasto familiar mensual?	
	Energía eléctrica	a		Menor a 300 soles	a
	Agua y desagüe	b		Entre 300 y 750 soles	b
	teléfono /celular	c		entre 750 y 1200 soles	c
	Alimentos	d		Entre 1200 y 2500 soles	d
	Tv cable / Internet	e		Más de 2500 soles	e
	Salud	f			
	Educación	g			
	Combustible	h			
	Vestimenta	i			
Vivienda (alquiler)	j				
Otro:	k				

IV. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.S.					
12	¿Recipiente donde almacena sus residuos sólidos?		13	¿En cuántos recipientes almacena sus residuos?	
	Recipiente de plástico	a		Solo uno	a
	Recipiente de metal	b		2 a 3	b
	Recipiente de cartón	c		4 a 6	c
	Saco, Costal, bolsa	d		7 a 8	d
Otro:	e	Más de 9	e		
14	¿En cuántos días se llena el tacho de residuos?		15	Cómo califica el manejo de los residuos en su vivienda	
	Todos los días	a		Malo	a
	Cada 2 días	b		Regular	b
	Cada 3 días	c		Bueno	c
Más de 4 días	d	Muy Bueno	d		

V. RECOLECCIÓN Y PAGO DEL SERVICIO					
16	Usted recibe el servicio de recolección de residuos		17	Quién está recolectando los residuos de su vivienda	
	si	a		Municipalidad	a
no (Pase a la pregunta 21)	b	Empresa		b	
18	¿Cada cuánto tiempo paga por el servicio?			Empresa - municipalidad	c
	Todos los meses	a		Recojo informal	d
	Trimestral	b	Otro:	e	
	Semestral	c	19	¿Cuánto paga por el servicio que recibe?	
	Anual	d		Menor a 3 soles	a
Otro:	e	Entre 3 y 6 soles		b	
20	cada cuanto tiempo recogen los residuos de su casa			Entre 6 y 9 soles	c
	Todos los días	a		Entre 9 y 12 soles	d
	Cada 2 días	b	Más de 12 soles	e	
	Cada 3 días	c	21	¿En qué horario se realiza la recolección?	
	Cada 4 días	d		Mañana	a
Una vez por semana	e	Tarde		b	
		Noche		c	
		Madrugada		d	
		Más de 2 turnos	e		

22	¿Cómo dispone los residuos fuera de su vivienda?		23	¿Usted segrega en casa?	
	Arroja al vehículo recolector	a		si (pase a la pregunta. 24)	a
	Entrega al personal de recolección	b		no (pase a la pregunta. 25)	b
	Lo deja frente a su casa	c			
	Lo deja en una esquina	d			
	Otro:	e			
24	¿Si separa residuos?		25	¿No separa residuos?	
	En 2 grupos	A		No tengo tiempo para ello	a
	Solo los orgánicos	B		No sabía que se puede hacer	b
	Solo los inorgánicos	C		No sé cómo se hace	c
	Para reciclaje	D		Es muy Trabajoso	d
	Otro:	E	Otro:	e	
VI. PERCEPCIÓN DEL SERVICIO					
26	¿Cómo calificaría el actual servicio de limpieza pública de la ciudad?		27	¿Cómo calificaría el actual servicio de recolección de residuos sólidos de su vivienda?	
	Malo	A		Malo	a
	Regular	B		Regular	b
	Bueno	C		Bueno	c
	Muy Bueno	D	Muy Bueno	d	
28	¿Con que frecuencia se debe recoger los residuos sólidos de su vivienda?		29	¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?	
	Todos los días	A		Mañana	a
	Cada 2 días	B		Tarde	b
	Cada 3 días	C		Noche	c
	Cada 4 días	D		Madrugada	d
	Una vez por semana	E	Más de 2 turnos	e	
30	¿Cómo califica el servicio del obrero del servicio de recolección y limpieza pública de la ciudad?		31	¿Cuál considera es el principal problema de la recolección de RR.SS. De la ciudad?	
	Malo	A		Escasa participación del vecino	a
	Regular	B		Escasos vehículos y personas	b
	Bueno	C		Desinterés del municipio	c
	Muy Bueno	D	Los vecinos no pagan por el servicio	d	
			Otro:	e	
32	¿Qué debería hacer la municipalidad para mejorar la gestión de RR.SS en la ciudad?		33	¿Considera que la tarifa que paga al municipio por el servicio es...?	
	Aumentar la frecuencia de recolección	A		Adecuada y razonable	a
	Educar y propiciar la participación de los vecinos	b		Es excesiva	b
	Mejorar cantidad/calidad de vehículos	c		Se debe reajustar	c
	Privatizar el servicio	d		No pago por que no recibo el servicio	d
	Otro:	e	Otro:	e	

VII. NECESIDADES DE SENSIBILIZACIÓN

34	¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses?	
	Si	a
	No (pase a la pregunta 36)	b

36	¿Ha recibido o visto alguna información sobre RR.SS? ¿Por qué medio?	
	Por radio y TV	a
	Folletos, afiches, periódicos, etc.	b
	Internet, redes sociales	c
	Otro:	d

38	¿Qué días es el más adecuado para recibir una charla sobre residuos sólidos?	
	Lunes	a
	Martes	b
	Miércoles	c
	Jueves	d
	Viernes	e
	Sábado	f
	Domingo	g

35	¿Qué entidad lo brindó?	
	Municipalidad	a
	DNG	b
	Empresa	c
	Institución de salud	d
	Otro:	e

37	¿Por qué medio te gustaría recibir información sobre RRSS?	
	Capacitaciones, charlas, talleres	a
	Uso de medios audiovisuales	b
	En Internet	c
	Mezcla de varios	d
	Otro:	e

39	¿Qué horario es el más adecuado?	
	Mañana	a
	tarde	b
	Noche	c

VIII. PAGO DEL SERVICIO

40	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio?	
	Menor a 3 soles	a
	Entre 3 y 6 soles	b
	Entre 6 y 9 soles	c
	Entre 9 y 12 soles	d
	Más de 12 soles	e

41	¿Prefiere que el cobro de servicio sea?:	
	Independiente	a
	Con los pagos que realiza en la Municip.	b
	Con los recibos de agua	c
	Con los recibos de Luz	d
	Otro:	e

ANEXO 3

CALLES QUE DELIMITAN LOS ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS DEL DISTRITO DE CALLERÍA

ZONA	HORARIO	CALLES	DIAS DE RECOJO	FRECUENCIA	ZONAS
1	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Inmaculada	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGOS Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	A
		AV. Sáenz Peña			
		Jr.- 7 de Junio			
2	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. 9 de Diciembre	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGOS Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Inmaculada			
		Jr. 2 de Mayo			
3	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Cahuide	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGOS Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	
		AV. Sáenz Peña			
		Jr. 7 de junio			
4	07:00 03:00	Jr. Padre Aguirizabal	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Libertad			
		Jr. Comandante Barrera			
5	7:00 AM- 3:00 PM	AV. Saenz Peña	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Comandante Suarez			
		Av. Jhon F. Kenedy(marg.derecha)			
6	07:00 03:00	Jr. Guillermo Sisley	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		AV. Saenz Peña			
		Jr. Comandante Barrera			
7	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Faustino Sánchez Carrión	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		AV. Centenario(marg.izquierda)			
		Jr. Guillermo Sisley			
8	7:00 AM- 3:00 PM	AV. Circunvalacion (margen derecha)	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. José Fustino Sánchez Carrión			
		AV. Centenario (marg.derecha)			
9	07:00 03:00	AV. Saenz Peña	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. 7 de junio			
		Jr. Comandante Barrera			
10	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Libertad	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Faustino Sánchez Carrión			
		Jr. Maya de Brito			
11	7:00 AM- 3:00 PM	Quebrada Yumantay	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Prolongación Raimondi			
		Psj. Abujao			
12	3:00 PM- 11:00 PM	Jr. Comandante Barrera	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Frutales			
		AV. Centenario			
13	7:00 AM- 3:00 PM	Av. Llonque Yupanqui	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Av. 21 de Octubre			
		Av. Colonización			
14	3:00 PM- 11:00 PM	Av. Bellavista	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Frutales			
		Jr. José Balta			
15	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Lloque Yupanqui	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Av. Túpac Amaru (límite distrital)			
		Av. Aviación			
16	7:00 AM- 3:00 PM	AV. Centenario	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGOS Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	
		AV. Circunvalación (Mz.12q)			
		Jr. Amazonas			
17	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Alfredo Eglinton	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Cahuide			
		Jr. Comandante Barrera			
18	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Adolfo Morey	TODOS LOS DIAS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Arturo Bartra			
		Jr. Arequipa			
19	7:00 AM- 3:00 PM	Jr. Miraflores	INTERDIARIO	3 VECES POR SEMANA	
		Calle Octavio Monteverde			
		Jr. Jhon F. Kennedy			
20	3:00 PM- 11:00 PM	Jr. José Faustino Sánchez Carrión	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGOS Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Jr. Los Nogales			
		Primera y Segunda Etapa de Urbanización San Martín			
21	3:00 PM- 11:00 PM	A.A.H.H. La Inmaculada	DOS VECES POR SEMANA	2 VECES POR SEMANA	
		A.A.H.H. Eva Medina			
		A.A.H.H. 11 DE Abril			
22	3:00 PM- 11:00 PM	A.A.H.H. La Florida	DOS VECES POR SEMANA	2 VECES POR SEMANA	
		Urbanización Municipal			
		A.A.H.H. Nuevo Bolognesi			
23	3:00 PM- 11:00 PM	A.A.H.H. Nuevo Magdalena	DOS VECES POR SEMANA	2 VECES POR SEMANA	
		A.A.H.H. Maldonado Begazo			
		A.A.H.H. Velásquez Portocarrero			
24	6:00 AM- 2:00 PM	A.A.H.H. Socorrito	TODOS LOS DIAS INCLUYENDO DOMINGO Y FERIADOS	7 DIAS A LA SEMANA	
		Av. Centenario has Km 15 de la carretera Federico Margen Izquierdo			

ANEXO 4

TABLAS Y FIGURAS RELEVANTES DEL INSTRUMENTO APLICADO

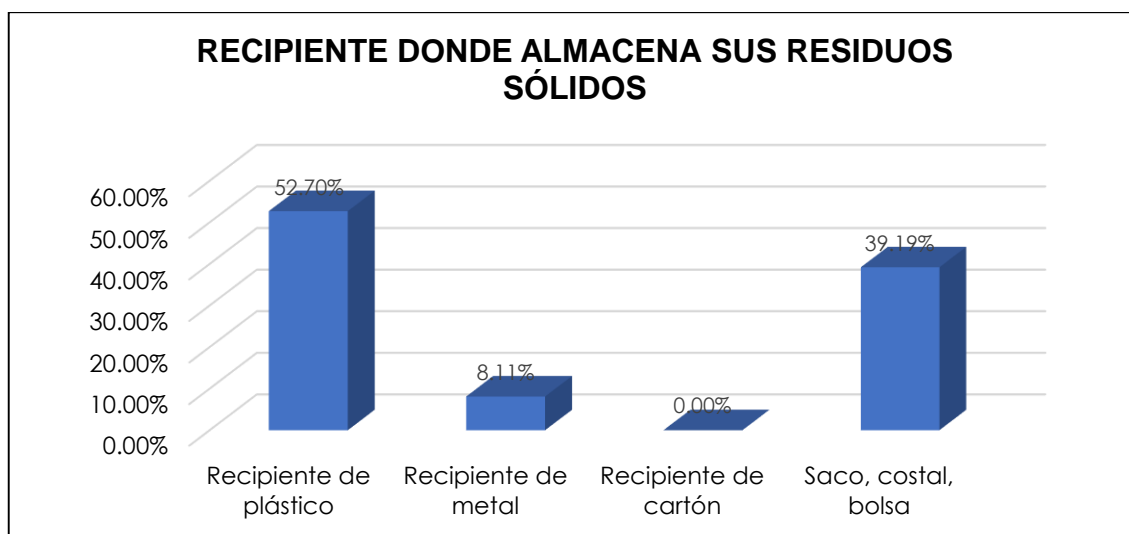


Figura 6. Recipiente en el que se almacenan los residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 52,70% almacena sus residuos sólidos en recipientes de plástico, 39,19% en sacos, costales o bolsas, 8,11% en recipientes de metal, denotando entonces que en la mayor parte de las viviendas los residuos sólidos se almacenan en recipientes de plástico.

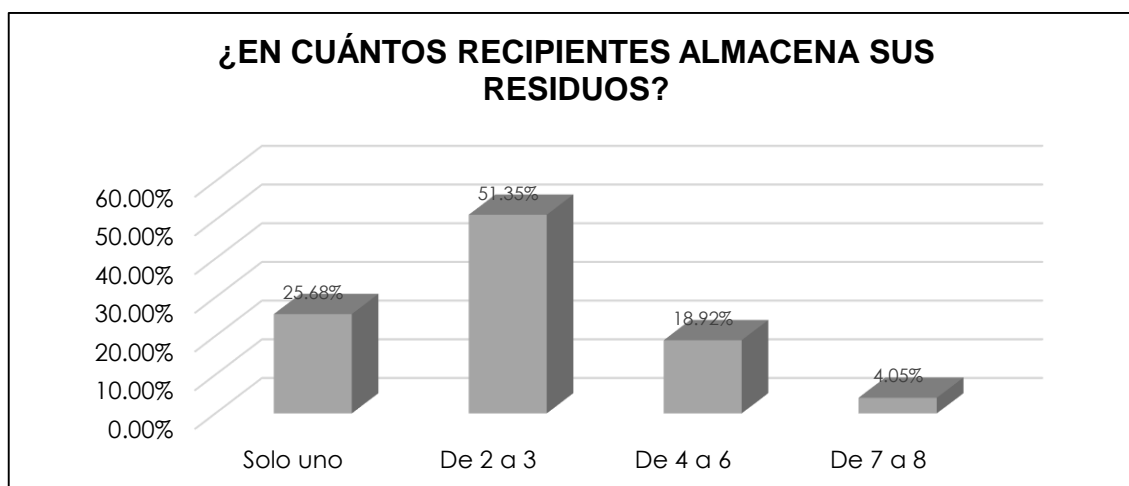


Figura 7. Cantidad de recipientes en los que se almacenan los residuos

Descripción: Del total de la muestra, 51,35% almacena sus residuos en 2 a 3 recipientes, 25,68% en sólo un recipiente, 18,92% en 4 a 6 recipientes y 4,05% en 7 a 8 recipientes, denotando entonces que en la mayor parte de las viviendas se almacenan los residuos en 2 a 3 recipientes.

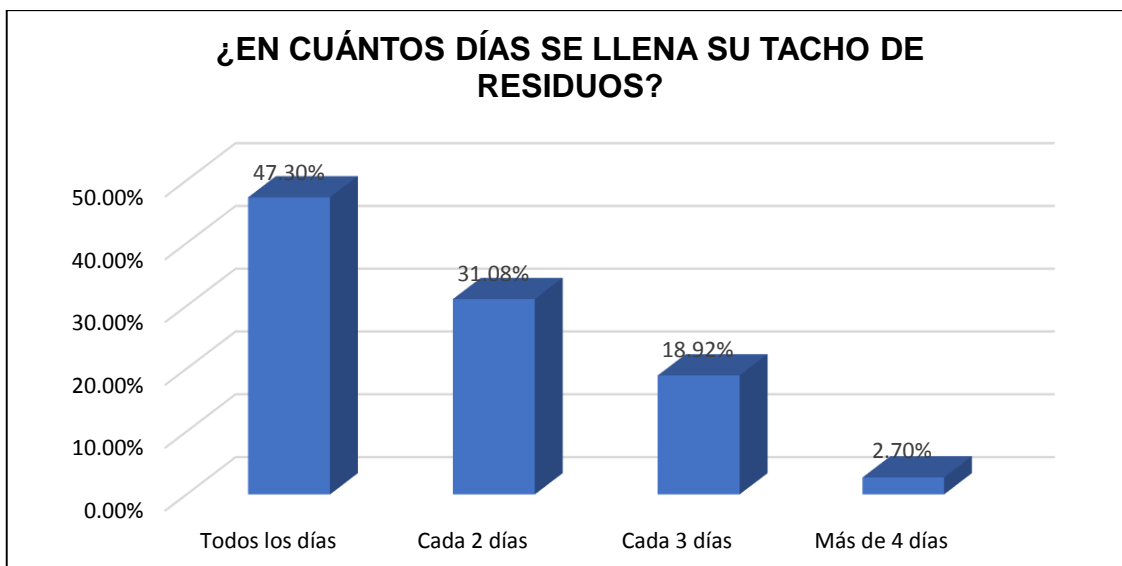


Figura 8. Tiempo que tarde en llenarse el tachos residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 47,30% llena su tachos de residuos todos los días, 31,08% cada 2 días, 18,92% cada 3 días y 2,70% en más de 4 días, denotando entonces que la mayor parte de las viviendas llena su tachos de residuos sólidos todos los días.

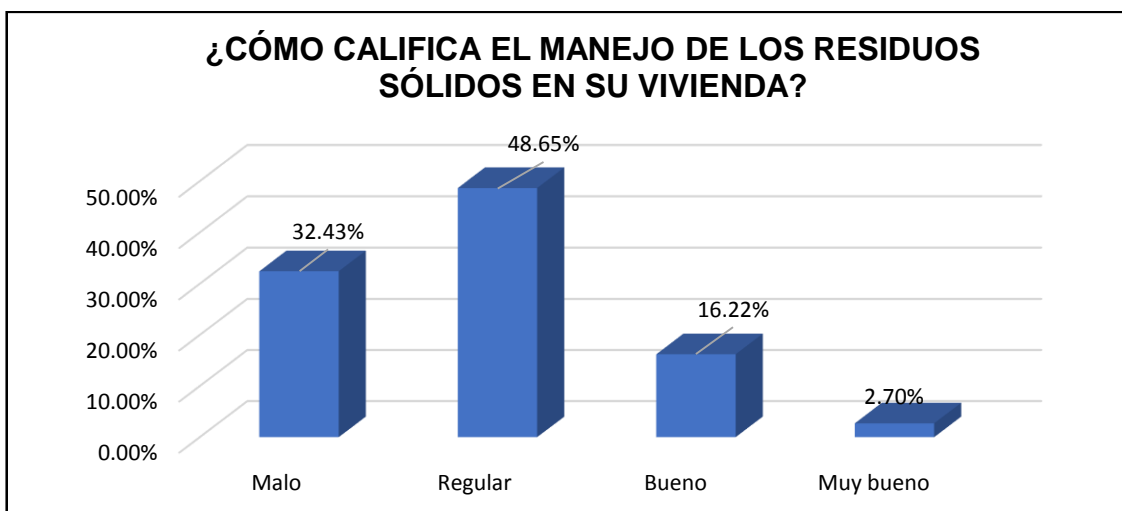


Figura 9. Calificación del manejo de residuos sólidos en su vivienda

Descripción: Del total de la muestra, 48,65% percibe el manejo de residuos sólidos en su vivienda como Regular, 32,43% como Malo, 16,22% como Bueno y 2,70% como Muy bueno, denotando entonces que el mayor porcentaje de las viviendas percibe el manejo de los residuos sólidos en su vivienda como Regular.

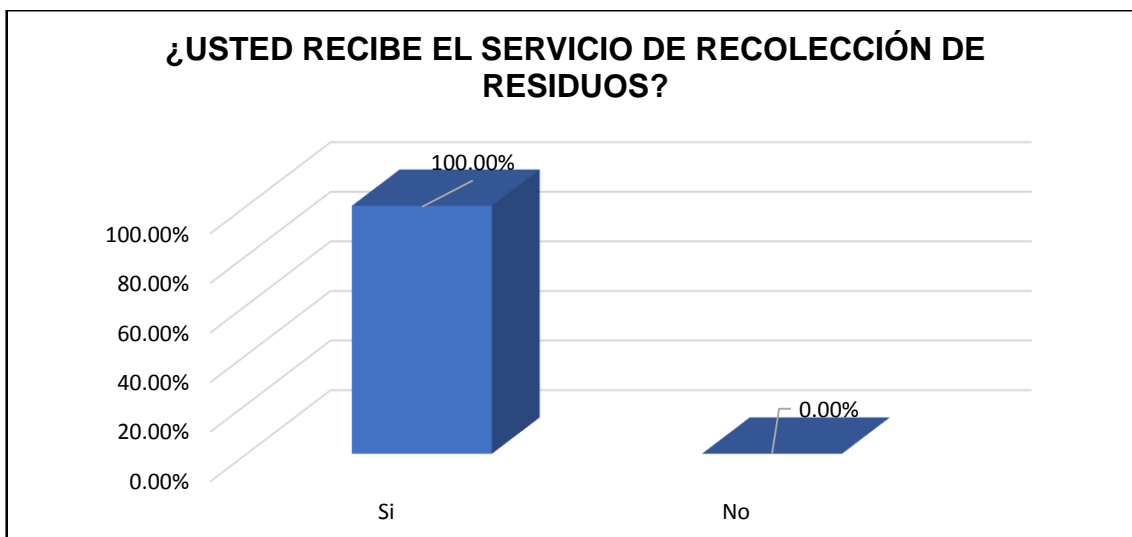


Figura 10. Servicio de recolección de residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 100% de las viviendas refieren que reciben el servicio de recolección de residuos, denotando entonces que en todas las viviendas pertenecientes a la muestra se recibe el servicio de recolección de residuos sólidos.

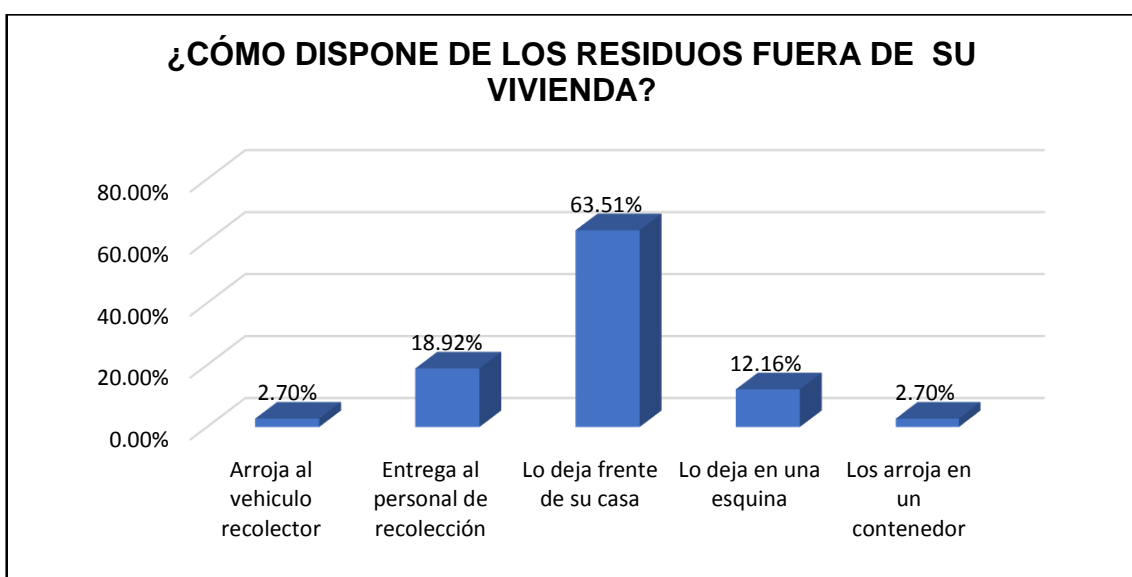


Figura 11. Disposición de los residuos sólidos fuera de la vivienda

Descripción: Del total de la muestra, 63,51% refiere que deja los residuos frente a su casa, 18,92% lo entrega al personal de recolección, 12,16% lo deja en una esquina y sendos 2,70% los arroja al vehículo recolector y los arroja a un contenedor.

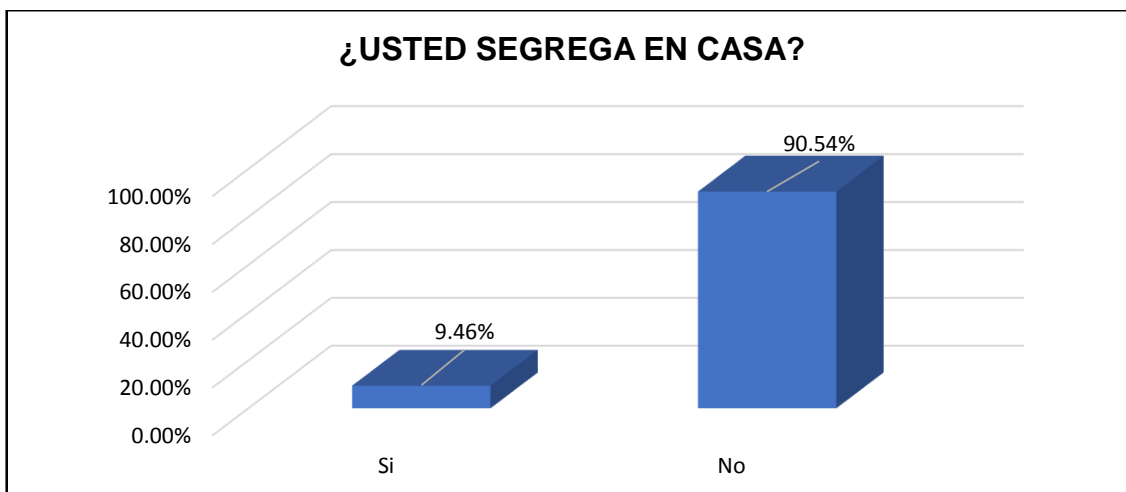


Figura 12. Segregación de residuos en viviendas

Descripción: Del total de la muestra, 90,54% refiere que no segrega los residuos sólidos de su vivienda, mientras que 9,46% refiere que sí lo hace, denotando entonces que en el mayor porcentaje de viviendas no se segregan los residuos sólidos.

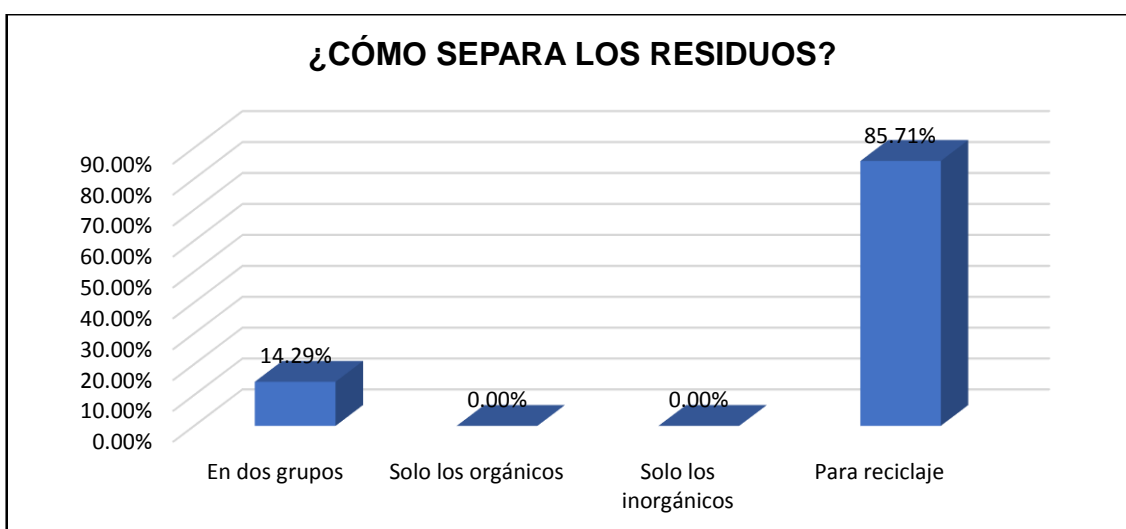


Figura 13. Cómo separan los residuos sólidos de la vivienda

Descripción: Del total de la muestra, 85,71% refiere que separa los residuos sólidos para reciclaje, mientras que 14,29% refiere que lo separa en dos grupos, denotando entonces que en el mayor porcentaje de viviendas se separan los residuos sólidos para reciclaje.



Figura 14. Motivos por lo que no separan los residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 41,79% refiere que no tiene tiempo para ello, 29,85% no sabe cómo se hace, 17,91% refiere que es muy trabajoso, 5,97% refiere que el recolector igual junta los residuos y 4,48% refiere que no sabía que se puede hacer, denotando entonces que en el mayor porcentaje de viviendas no se posee tiempo para realizar la segregación de residuos sólidos.

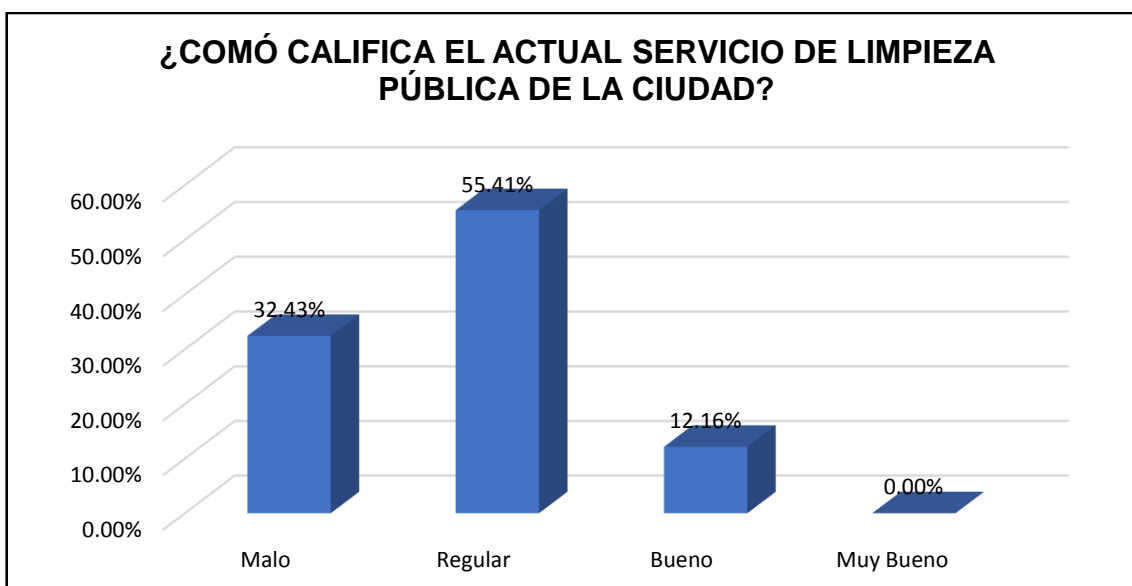


Figura 15. Calificación del servicio de limpieza pública en Callería

Descripción: Del total de la muestra, 55,41% califica como regular, 32,43% califica como malo, 12,16% lo califica como bueno, denotando entonces que en el mayor porcentaje de familias califica el actual servicio de limpieza pública como regular.

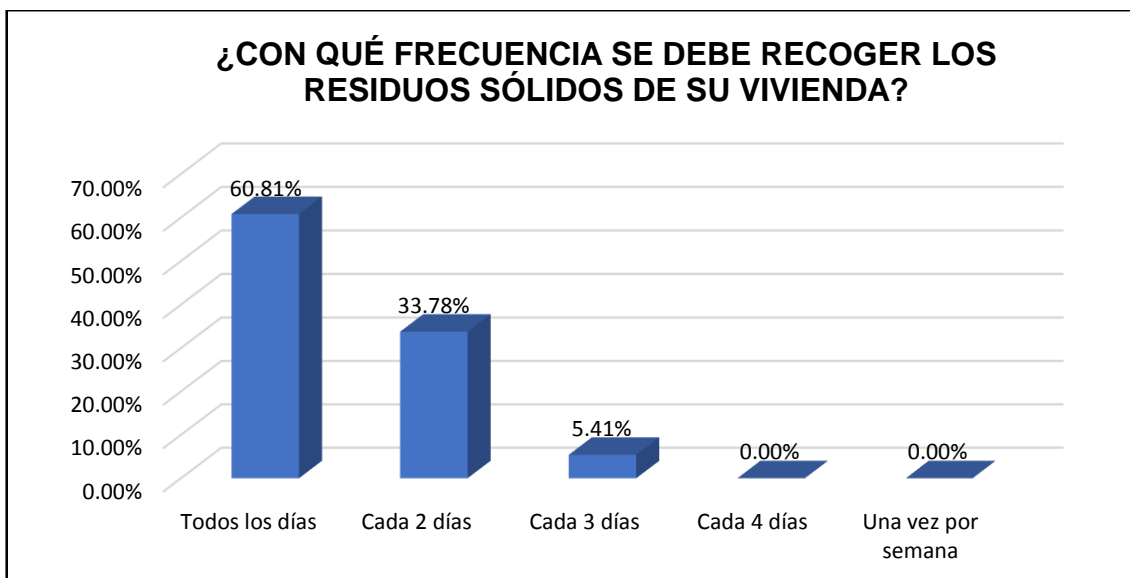


Figura 16. Frecuencia esperada de recolección de residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 60,81% refiere que se deben recoger los residuos todos los días, 33,78% cada 2 días, 5,41% cada 3 días, denotando entonces que el mayor porcentaje de viviendas refiere que se deben recoger los residuos todos los días.

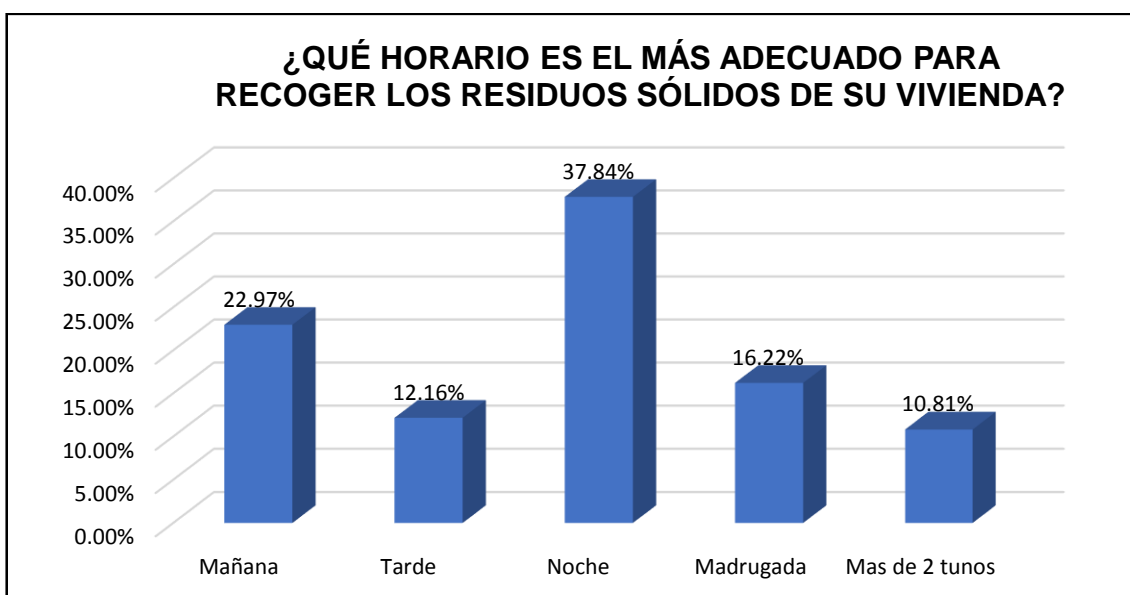


Figura 17. Horario adecuado para la recolección de residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 37,84% refiere que se el horario más adecuado para la recolección de residuos es por las noches, 22,97% por las mañanas, 16,22% por las madrugadas, 12,61% por las tardes y 10,81% indica que debería ser más de 2 turnos, denotando entonces que el mayor porcentaje de familias prefiere que la recolección de residuos sólidos sea por las noches.

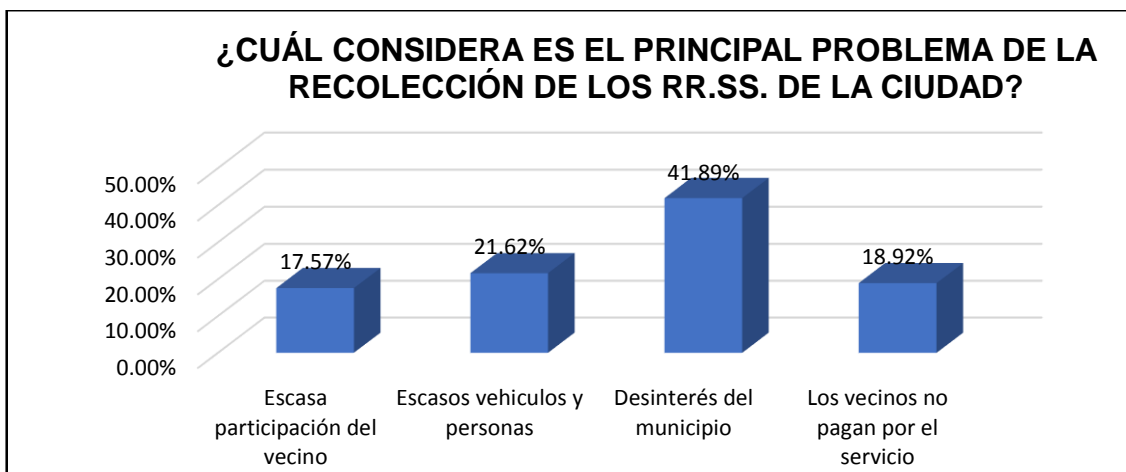


Figura 18. Principal problema de recolección de residuos de la ciudad

Descripción: Del total de la muestra, 41,89% refiere que el principal problema de recolección de residuos sólidos es el desinterés del municipio, 21,62% los escasos vehículos y personas, 18,92% los vecinos que no pagan por el servicio y 17,57% la escasa participación del vecino, denotando entonces que el mayor porcentaje de viviendas refiere que el principal problema de recolección de residuos sólidos es el desinterés del municipio.

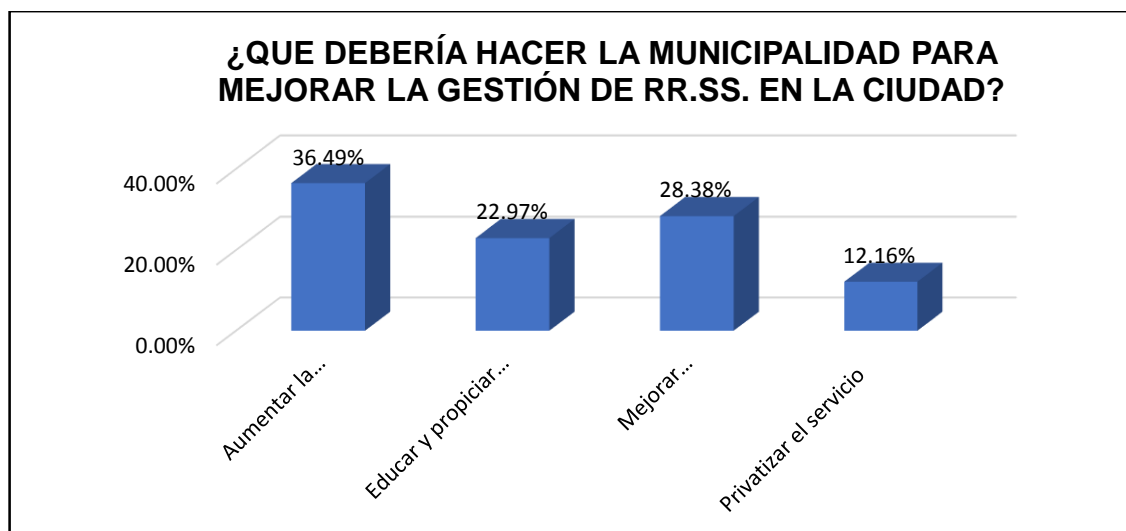


Figura 19. Alternativa de mejora de gestión de residuos en la ciudad

Descripción: Del total de la muestra, 36,49% indica que aumentar la frecuencia de recolección es una alternativa de mejora de gestión de residuo sólidos, 28,38% mejorar la cantidad/calidad de vehículos, 22,97% educar y propiciar la participación de los vecinos y 12,16% privatizar el servicio, denotando entonces que el mayor porcentaje de viviendas indica que aumentar la frecuencia de recolección es una alternativa de mejora de gestión de residuo sólidos.

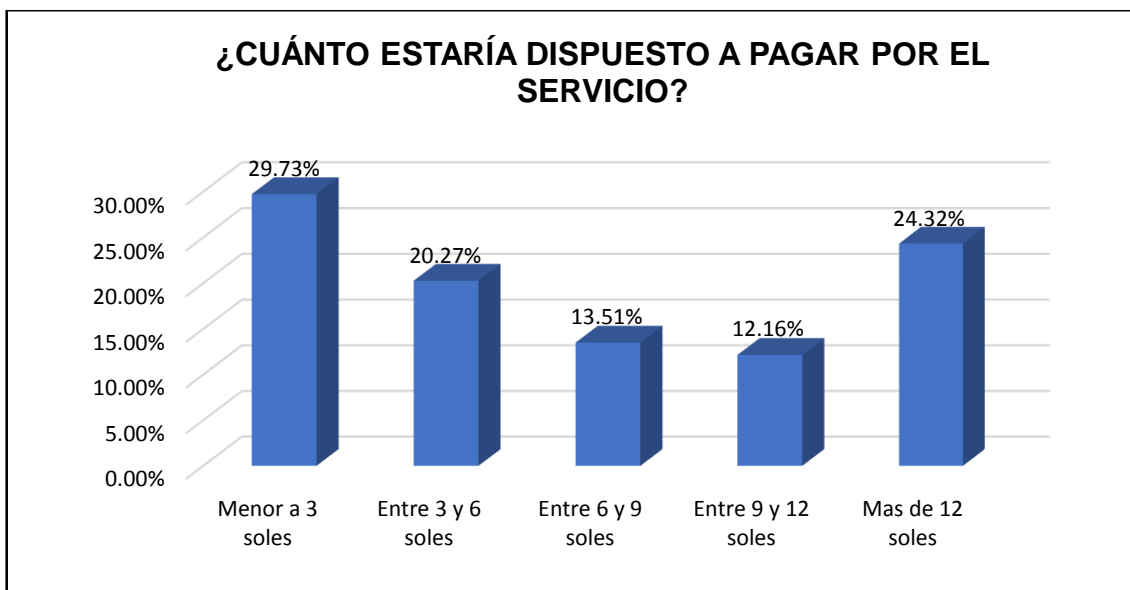


Figura 20. Tarifa a pagar por el servicio de recolección de residuos sólidos

Descripción: Del total de la muestra, 29,73% refiere que la tarifa dispuesta a pagar por recibir el servicio de recolección de residuos sólidos es menor a 3 soles, 24,32% más de 12 soles, 20,27% entre 3 y 6 soles, 13,51% entre 6 y 9 soles, y 12,16% entre 9 y 12 soles, denotando entonces que el mayor porcentaje de viviendas prefiere pagar por recibir el servicio de recolección de residuos sólidos un monto menor a 3 soles.

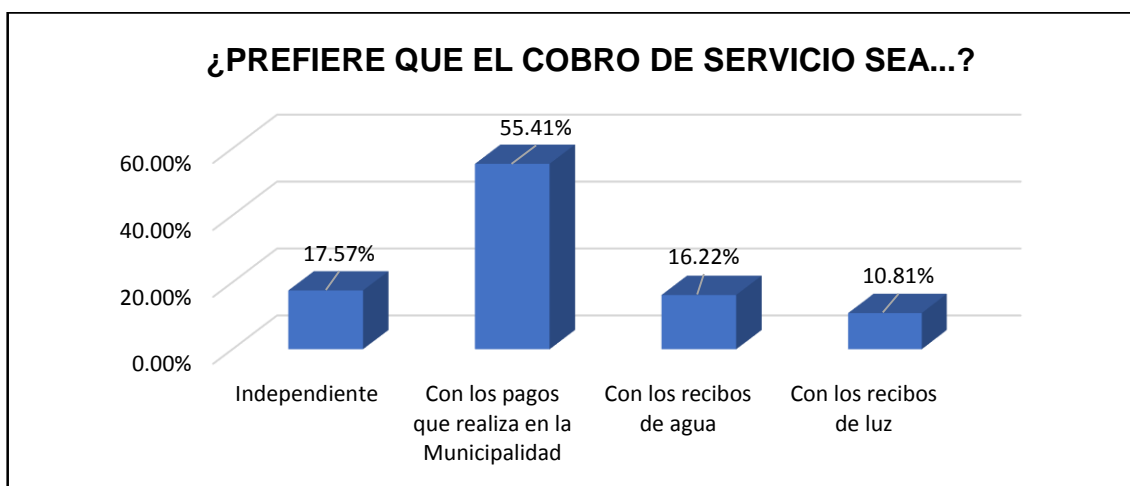


Figura 21. Preferencia de la forma de cobro por el servicio de recolección

Descripción: Del total de la muestra, 55,41% prefiere el cobro mediante los pagos que realiza en la municipalidad, 17,57% que sea independiente, 16,22% con los recibos de agua, y 10,81% con los recibos de luz, denotando entonces que el mayor porcentaje de viviendas prefiere el cobro mediante los pagos que realiza en la municipalidad.

ANEXO 5

TABLAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y RESULTADOS

Tabla 5. Generación per cápita de residuos sólidos urbanos domiciliarios

N°	Código	N° de personas	Generación per cápita de residuos sólidos								Generación Per cápita Promedio
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Kg./hab./Día
1	EA/V-001	5	0,34	0,58	0,38	0,72	0,52	1,10	0,38	0,68	0,62
2	EA/V-002	4	1,70	0,75	0,33	0,60	0,68	0,23	0,48	0,40	0,49
3	EA/V-003	5	0,60	0,38	0,66	0,68	0,86	0,88	0,40	0,74	0,66
4	EA/V-004	6	0,72	0,57	0,37	0,42	0,40	0,57	0,52	0,27	0,44
5	EA/V-005	6	0,55	0,68	0,48	0,43	0,52	0,43	0,63	0,35	0,50
6	EA/V-006	4	0,35	0,48	0,85	0,40	0,50	0,30	0,55	0,68	0,54
7	EA/V-007	3	1,60	1,43	0,87	1,30	0,97	0,63	1,17	0,83	1,03
8	EA/V-008	4	2,35	0,80	0,88	0,68	0,63	0,78	0,65	0,68	0,73
9	EA/V-009	5	1,26	0,86	0,76	0,96	0,66	0,74	1,42	1,00	0,91
10	EA/V-010	4	0,85	0,20	0,45	0,65	0,70	1,03	0,38	0,68	0,58
11	EA/V-011	5	1,60	1,22	1,16	0,90	0,98	0,66	0,88	1,08	0,98
12	EA/V-012	6	0,90	0,50	0,62	0,35	0,65	0,38	0,53	0,27	0,47
13	EA/V-013	3	0,40	0,93	0,43	0,00	1,03	0,53	0,73	1,03	0,67
14	EA/V-014	4	1,10	1,05	0,88	0,78	0,38	1,05	0,48	0,30	0,70
15	EA/V-015	5	0,82	0,90	0,34	0,68	0,72	1,42	0,32	0,64	0,72
16	EA/V-016	7	1,73	0,41	0,46	0,36	0,43	0,53	0,50	0,61	0,47
17	EA/V-017	6	0,92	0,82	0,60	0,70	0,57	0,93	0,70	0,85	0,74
18	EA/V-018	6	0,77	0,32	0,52	0,30	0,35	0,43	0,52	0,67	0,44
19	EA/V-019	4	1,18	0,60	0,45	0,58	0,73	0,83	0,68	0,65	0,64
20	EA/V-020	2	1,55	0,85	1,10	1,00	0,90	0,90	1,35	0,95	1,01
21	EA/V-021	5	1,00	0,42	0,64	0,28	0,42	0,46	0,62	0,32	0,45
22	EA/V-023	4	0,40	0,83	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,31
23	EB/V-024	3	1,43	1,63	0,93	1,03	1,13	0,97	1,00	0,83	1,08
24	EB/V-025	6	2,08	1,35	1,05	0,98	1,12	0,77	0,93	0,87	1,01
25	EB/V-026	7	0,89	0,90	0,83	0,94	0,64	1,01	0,90	0,67	0,84
26	EB/V-027	6	1,45	1,18	0,72	1,02	0,93	1,03	0,47	0,82	0,88
27	EB/V-028	5	1,08	1,02	0,46	0,54	0,58	0,68	0,84	0,62	0,68
28	EB/V-029	5	1,90	1,26	0,86	1,08	0,70	0,54	0,62	0,84	0,84
29	EB/V-030	5	1,18	1,02	0,66	0,94	0,78	1,00	1,08	0,80	0,90
30	EB/V-032	6	1,12	1,03	0,75	0,72	0,77	0,60	0,57	0,50	0,70
31	EB/V-034	2	1,75	2,40	0,85	1,05	0,70	0,55	0,80	1,15	1,07
32	EB/V-035	3	1,57	0,87	1,27	0,83	0,43	1,37	0,57	0,97	0,90
33	EB/V-038	5	1,02	0,68	0,98	0,32	0,84	0,76	0,36	1,22	0,74
34	EB/V-039	4	1,60	1,03	0,63	0,95	0,85	0,68	0,73	1,10	0,85
35	EB/V-040	4	1,30	0,48	0,70	0,35	0,58	0,63	0,53	0,40	0,52
36	EB/V-041	3	2,40	1,20	0,87	1,43	1,00	1,07	0,87	0,77	1,03
37	EB/V-042	5	1,26	0,64	0,32	0,88	0,74	0,58	1,04	0,34	0,65
38	EB/V-043	5	0,70	1,04	0,72	0,44	0,76	0,52	0,66	0,56	0,67
39	EB/V-044	6	1,03	0,87	0,12	0,60	0,92	0,75	0,77	0,40	0,63
40	EB/V-046	5	0,54	1,44	0,88	0,80	1,14	0,82	0,76	0,90	0,96
41	EB/V-047	3	1,33	0,90	0,57	0,13	1,37	0,63	0,63	0,77	0,71

42	EB/V-048	5	1,28	0,74	0,68	0,38	0,48	0,42	0,54	0,72	0,57
43	EB/V-049	6	1,73	0,57	0,58	0,77	0,68	0,80	0,43	0,40	0,60
44	EB/V-050	4	1,83	0,98	0,70	0,93	1,35	0,88	1,15	1,05	1,00
45	EB/V-051	4	1,68	1,30	0,73	0,45	0,40	0,85	0,83	0,63	0,74
46	EC/V-053	3	0,50	1,47	0,40	0,70	0,80	0,63	0,23	0,67	0,70
47	EC/V-054	4	1,28	0,65	0,70	0,75	0,65	0,68	0,88	0,65	0,71
48	EC/V-055	3	1,50	0,70	0,00	0,90	0,57	0,30	0,47	0,60	0,50
49	EC/V-056	4	1,05	0,35	0,55	0,85	0,78	0,65	0,58	0,45	0,60
50	EC/V-057	2	2,20	0,75	0,35	0,45	0,55	0,65	0,40	0,50	0,52
51	EC/V-058	4	0,78	0,80	0,68	0,85	0,93	1,05	0,58	0,75	0,80
52	EC/V-059	6	0,97	0,45	0,32	0,57	0,52	0,47	0,40	0,45	0,45
53	EC/V-060	4	1,58	0,15	0,65	0,53	0,48	0,35	0,45	0,58	0,45
54	EC/V-061	4	1,13	0,63	0,65	0,58	0,53	0,73	0,75	0,53	0,63
55	EC/V-062	5	1,82	0,38	0,64	0,88	0,84	1,02	1,08	0,70	0,79
56	EC/V-063	7	0,80	0,39	0,66	0,69	0,74	0,87	0,64	0,61	0,66
57	EC/V-064	5	0,90	0,76	0,58	0,44	0,94	0,74	0,56	0,72	0,68
58	EC/V-065	4	1,33	1,05	0,85	1,03	0,98	0,88	1,15	0,65	0,94
59	EC/V-066	3	1,80	0,20	0,53	0,63	0,67	0,47	0,50	0,77	0,54
60	EC/V-067	4	1,15	0,65	0,65	0,70	0,58	0,85	0,53	0,35	0,61
61	EC/V-068	6	1,38	0,43	0,22	0,37	0,45	0,63	0,60	0,68	0,48
62	EC/V-069	5	0,64	1,20	0,66	0,92	0,84	0,68	0,78	0,84	0,85
63	EC/V-070	5	0,88	0,48	0,68	0,74	0,62	0,78	0,72	0,54	0,65
64	EC/V-071	4	1,45	0,73	0,50	0,55	0,80	0,70	0,78	0,68	0,68
65	EC/V-072	5	0,86	0,78	0,76	0,68	0,62	0,58	0,68	0,72	0,69
66	EC/V-073	4	1,80	0,20	0,60	0,58	0,53	0,70	0,43	0,68	0,53
67	EC/V-074	4	1,40	0,53	0,68	0,88	0,70	0,60	0,68	0,70	0,68
										Promedio	0,70
										Varianza	0,03
										Desviación estándar	0,18

Tabla 6. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “0”

Día 0						
N°	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.32	0.60	0.15	41.30	29.30	199.58
B	0.28	0.63	0.16	40.60	28.60	183.99
C	0.22	0.69	0.17	46.40	34.40	203.23
Promedio						195.60

Tabla 7. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “1”

Día 1						
N°	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.21	0.70	0.17	49.10	37.10	215.42
B	0.27	0.65	0.16	45.50	33.50	210.50
C	0.28	0.63	0.16	43.30	31.30	200.08
Promedio						208.67

Tabla 8. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “2”

Día 2						
N°	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.26	0.65	0.16	46.20	34.20	214.56
B	0.28	0.63	0.16	42.90	30.90	199.10
C	0.24	0.67	0.17	48.90	36.90	221.88
Promedio						211.85

Tabla 9. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “3”

Día 3						
N°	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.26	0.65	0.16	47.80	35.80	221.85
B	0.22	0.69	0.17	51.00	39.00	230.07
C	0.29	0.62	0.15	41.60	29.60	193.49
Promedio						215.14

Tabla 10. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “4”

N°	Día 4					
	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.25	0.66	0.16	48.40	36.40	224.20
B	0.28	0.63	0.16	44.60	32.60	209.72
C	0.23	0.68	0.17	50.30	38.30	229.62
Promedio						221.18

Tabla 11. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “5”

N°	Día 5					
	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.27	0.64	0.16	48.90	36.90	233.67
B	0.33	0.58	0.14	41.40	29.40	205.44
C	0.30	0.61	0.15	44.80	32.80	217.92
Promedio						219.0103

Tabla 12. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “6”

N°	Día 6					
	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.22	0.69	0.17	52.80	40.80	239.65
B	0.24	0.67	0.16	49.40	37.40	227.25
C	0.26	0.65	0.16	47.30	35.30	220.78
Promedio						229.23

Tabla 13. Densidad de los residuos sólidos por estratos, día “7”

N°	Día 7					
	Altura libre del cilindro m	Diferencia H-h m	Volumen m ³	Peso Kg	Diferencia W-w kg	Densidad Kg/m ³
A	0.25	0.66	0.16	46.80	34.80	213.69
B	0.22	0.69	0.17	49.70	37.70	220.16
C	0.27	0.64	0.16	43.30	31.30	198.21
Promedio						210.69

Tabla 14. Composición física de los residuos sólidos urbanos domiciliarios

Tipo de residuo sólido	Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios								Composición porcentual	
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%	
1. Materia Orgánica	171,44	148,33	139,44	144,77	152,62	140,46	147,66	1044,72	62,05	
2. Madera, Follaje	8,15	3,40	19,24	17,97	14,48	12,43	15,97	91,63	5,44	
3. Papel	7,21	6,46	4,49	4,65	6,19	6,70	5,67	41,37	2,46	
4. Cartón	5,42	4,92	5,84	3,35	5,43	7,73	6,65	39,34	2,34	
5. Vidrio	7,67	4,88	1,76	2,24	9,15	3,72	4,25	33,67	2,00	
6. Plástico PET	11,41	5,83	5,17	4,83	6,02	6,21	4,47	43,95	2,61	
7. Plástico Duro	2,39	1,70	2,65	2,27	2,06	2,28	2,85	16,20	0,96	
8. Bolsas	19,76	16,23	14,79	12,88	16,17	14,89	13,40	108,13	6,42	
9. Tetra - Pak	1,23	1,10	0,79	1,75	0,91	2,20	1,24	9,22	0,55	
10. Tecnopor y similares	0,33	1,06	1,13	0,80	1,48	1,18	1,44	7,41	0,44	
11. Metal	3,68	3,15	4,06	3,33	2,39	2,46	4,35	23,42	1,39	
12. Telas, textiles	8,05	1,74	2,26	3,44	1,75	3,78	2,41	23,43	1,39	
13. Caucho, cuero, jebe	1,63	1,67	0,89	1,48	1,59	3,05	2,20	12,51	0,74	
14. Pílas	0,00	2,73	0,04	0,47	0,00	0,00	0,00	3,24	0,19	
15. Restos de medicinas, focos, etc	0,64	0,29	0,44	0,27	0,50	0,21	0,26	2,61	0,15	
16. Residuos Sanitarios	14,91	12,16	11,56	13,71	10,23	9,89	14,71	87,17	5,18	
17. Residuos Inertes	18,59	16,43	18,54	15,13	9,62	6,91	9,38	94,61	5,62	
18. Loza	0,00	0,73	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	1,07	0,06	
	Total								1683,70	100,00

ANEXO 6
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figura 22. Encuestando en el estrato A



Figura 23. Encuestando en el estrato B



Figura 24. Entrega de materiales de recolección



Figura 25. Recolección de residuos sólidos



Figura 26. Traslado de residuos al centro de Acopio



Figura 27. Pesado de los residuos sólidos



Figura 28. Segregación de residuos plásticos



Figura 29. Segregación de residuos metálicos



Figura 30. Balanza para pesaje de residuos



Figura 31. Bolsa de residuos codificada



Figura 32. Determinación de la densidad residuos



Figura 33. Segregación general de