

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**



TESIS:

**“ESTUDIO DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPALES, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL EN LA ZONA URBANA DEL
DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE TUNÁN–PROVINCIA
HUANCAYO –JUNÍN – 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

**Presentado por:
Bach. ZEVALLOS CERMEÑO, Jacqueline Belén**

Cerro de Pasco - Perú - 2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**



TESIS:

**“ESTUDIO DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPALES, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL EN LA ZONA URBANA DEL
DISTRITO DE SAN JERÓNIMO DE TUNÁN–PROVINCIA
HUANCAYO –JUNÍN – 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

**Presentado por:
Bach. ZEVALLOS CERMEÑO, Jacqueline Belén**

Cerro de Pasco – 2018

DEDICATORIA

A Dios, mi ser supremo por darme fortaleza, conocimiento, paciencia y sobre todo amor, ya que gracias a su infinita bondad logre salir adelante venciendo obstáculos, problemas y dificultades para cumplir una de mis más ansiadas metas.

A mi familia por su apoyo, esfuerzo y comprensión mostrada hacia mi persona, enseñándome que en la vida uno puede lograr lo que se propone.

RESUMEN

Este trabajo se orienta a realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en ámbito urbano del distrito de San Jerónimo de Tunán, para la implementación de propuestas de mejoras para la gestión ambiental municipal en el manejo de los residuos sólidos que permita desarrollar una verdadera gestión integral de los residuos sólidos, con tecnología adecuada para el manejo sustentable de los residuos que permitirá maximizar el aprovechamiento de los recursos, minimizar la degradación ambiental y brindar una mejor calidad de vida de la población.

La Municipalidad de San Jerónimo de Tunán, encargada de recoger los residuos sólidos urbanos desde la fuente hasta su disposición final, recoge indistintamente ambos componentes. Sin embargo, dichos componentes son reaprovechados en su mínima cantidad, existe deficiente educación y sensibilización a la población sobre el cuidado del medio ambiente.

Para tal fin, la metodología, consistió en realizar una encuesta a 90 viviendas, el 32% de encuestados fueron amas de casa; el 50% depositan su residuos sólidos en costales; el 57% de las viviendas participantes nos indican que los residuos de comida son reaprovechados; y el 47% estarían dispuestos en pagar mensualmente por la mejora de este servicio; de acuerdo al estudio de caracterización de los residuos sólidos, el componente mayoritario fue la materia orgánica con 31.3%, el promedio ponderado de la generación per cápita fue de 0,26 kg/hab-día. La generación de residuos sólidos por parte de los establecimientos comerciales de la ciudad, generan un total de 0.47 Tn/día de residuos sólidos y la densidad promedio de los residuos sólidos a nivel distrital es de 108.47 Kg/m³.

Palabras clave

Caracterización - Residuos sólidos – Manejo y gestión

ABSTRACT

This work is aimed at conducting a study of municipal solid waste characterization in the urban area of San Jerónimo de Tunán district, for the implementation of proposals for improvements for municipal management in the management of solid waste to develop a true integral management of solid waste, with adequate technology for the sustainable management of waste that will maximize the use of resources, minimize environmental degradation and provide a better quality of life for the population.

The Municipality of San Jerónimo de Tunán, responsible for collecting solid urban waste from the source to its final disposal, picks both components indistinctly. However, these components are reused in their minimum amount, there is deficient education and awareness to the population about the care of the environment.

To this end, the methodology consisted of conducting a survey of 90 homes, 32% of respondents were housewives; 50% deposit their solid waste in sacks; 57% of participating homes tell us that food waste is reused; and 47% would be willing to pay monthly for the improvement of this service; According to the solid waste characterization study, the main component was organic matter with 31.3%, the weighted average of the generation per capita was 0.26 kg / inhab-day. The generation of solid waste by commercial establishments in the city generates a total of 0.47 tons / day of solid waste and the average density of solid waste at the district level is 108.47 kg / m³.

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1.DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.2.1. Problema general	21
1.2.2. Problemas específicos.....	21
1.3.OBJETIVOS	21
1.3.1. Objetivos Generales	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	22
1.4.JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.5.IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.6.LIMITACIONES	24
CAPÍTULO II.MARCO TEÓRICO	25
2.1. ANTECEDENTES	25
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes Internacionales	34
2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICOS	37
2.2.1. Residuos Sólidos	37
2.2.2. Clasificación de los Residuos.....	38
2.2.3. Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos Municipales.....	40
2.2.4. Impactos Negativos del inadecuado manejo de residuos sólidos municipales.....	43
2.2.5. Información del contexto	47
ASPECTOS GENERALES.....	47

ASPECTOS AMBIENTALES	50
ASPECTOS FÍSICOS-GEOGRÁFICOS.....	50
ASPECTOS ECONÓMICOS.....	51
SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	53
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	57
2.4. HIPÓTESIS:	60
2.4.1. Hipótesis General.....	60
2.4.2. Hipótesis Específica.....	60
2.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	61
2.5.1. Variables Independientes.....	61
2.5.2. Variables Dependientes	61
2.5.3. Variables Intervinientes.....	61
CAPÍTULO III.METODOLOGÍA	62
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	62
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	62
A.Descripción del estudio.....	63
B.Reuniones informativas con autoridades locales	63
C. Elaboración de encuestas de aplicación a los generadores de residuos sólidos	64
D. Identificación de muestras	64
E. Determinación y proyección de la población actual.....	65
F. Determinación de la generación per cápita (GPC) y generación total de residuos sólidos domiciliarios.....	66
G. Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.....	68
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	70
3.3.1 Población	70
3.3.2. Muestra.....	72
3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN	76
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	77
3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	79
3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS	83

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	84
4.1. Resultados de encuestas a la población.....	84
4.2. Resultados de la caracterización de residuos sólidos	108
A. Determinación de la Generación Per Cápita de los residuos sólidos domiciliarios	108
B. Generación de los residuos sólidos no domiciliarios	114
C. Composición de los residuos sólidos.....	115
D. Densidad de los residuos sólidos	118
4.3. Propuesta para la gestión del manejo adecuado de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de San Jerónimo de Tunán	119
A. Lineamientos de políticas	120
a. Lineamientos de políticas generales	120
b. Lineamiento de políticas específicas.....	121
B. Valorización de residuos sólidos reaprovechables.....	123
a. Análisis de mercado.....	123
C. Sensibilización sobre el manejo de residuos sólidos	124
a. Sensibilización en la fuente.....	124
b. Capacitación a instituciones educativas del Distrito	127
c. Realización de concursos inter escolares:	128
d. Campañas de Sensibilización	129
e. Capacitación a trabajadores del Municipio.....	129
D. Recolección, transporte y almacenamiento residuos.....	130
a. Selección de la zona priorizada	130
4.4. Discusiones	132
CONCLUSIONES	134
RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA.....	139
ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: Concepto de “residuo”	37
TABLA N° 02: Clasificación de residuos sólidos según su origen	39
TABLA N°03: Impactos negativos del inadecuado manejo de los residuos sólidos	44
TABLA N°04: Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los residuos	46
TABLA N° 05: Capacidad de uso del suelo en San Jerónimo de Tunán	52
TABLA N° 06: Operacionalización de las variables	61
TABLA N° 07: Lista de componentes de acuerdo a la clasificación de los residuos sólidos.	70
TABLA N° 08: Población urbana y rural del distrito de San Jerónimo de Tunán 2007	71
TABLA N° 09: Población proyectada al año 2017	72
TABLA N°10: Muestras de establecimientos comerciales por giro e instituciones	75
TABLA N°11: Muestras de instituciones educativas	76
TABLA N°12: Muestras de instituciones públicas	76
TABLA N°13: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	79
TABLA N°14: Organización del análisis de la información	82
TABLA N° 15: Resultados de la recolección de los residuos sólidos domiciliarios – generación per cápita domiciliaria	109
TABLA N° 16: Validación de la Generación Per Cápita Domiciliaria de acuerdo al Z < 1,96	112
TABLA N° 17: Generación de residuos sólidos Domiciliarios.....	114
TABLA N° 18: Generación de residuos sólidos no domiciliarios.	115

TABLA N° 19: Composición física de los residuos sólidos en San Jerónimo de Tunán.....	116
TABLA N° 20: Determinación de la densidad	119
TABLA N° 21: Precios de los residuos sólidos reaprovechables.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos Domiciliarios	43
FIGURA N° 02: Ubicación del distrito de San Jerónimo de Tunán.....	48
FIGURA N° 03: Gráfico del distrito de San Jerónimo de Tunán.....	48
FIGURA N°04: Organigrama del área ambiental y servicio social.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01: Rango de edades de las personas encuestadas	85
GRÁFICO N° 02: Porcentaje de personas encuestadas según su sexo	86
GRÁFICO N° 03: Nivel de instrucción de las personas encuestadas.....	86
GRÁFICO N° 04: Estado civil de las personas encuestadas	87
GRÁFICO N° 05: Ocupación económica de las personas encuestadas	88
GRÁFICO N° 06: Tipo de recipiente que se usa para el almacenamiento de basura	89
GRÁFICO N° 07: Tipo de residuo más frecuente.....	90
GRÁFICO N° 08: Tiempo que tarda en llenar su tacho.....	91
GRÁFICO N° 09: Servicio de recojo de basura	91
GRÁFICO N° 10: Frecuencia de recojo de basura.....	92
GRÁFICO N° 11: Acciones realizadas cuando se acumula la basura.....	93
GRÁFICO N° 12: Existencia de lugares cercanos donde se acumula basura.....	94
GRÁFICO N° 13: Significado de tener un botadero cercano.....	95
GRÁFICO N° 14: Causas de que exista acumulación de basura en la ciudad.....	96
GRÁFICO N° 15: Conocimiento de las enfermedades que pueden ocasionar la acumulación de basura	97
GRÁFICO N° 16: Conocimiento acerca de programas de recolección selectiva por parte de la municipalidad.....	98
GRÁFICO N° 17: Participa en algún programa de recolección selectiva	98
GRÁFICO N° 18: Acciones realizadas con las sobras de comida.....	99
GRÁFICO N° 19: Acciones realizadas con las botellas de plástico.....	100
GRÁFICO N° 20: Acciones realizadas con las bolsas de plástico.....	100

GRÁFICO N° 21: Acciones realizadas con las latas	101
GRÁFICO N° 22: Acciones realizadas con los papeles y cartones	102
GRÁFICO N° 23: Disposición de los encuestados a participar en una modalidad que permita aprovechar materiales que se desechan.....	102
GRÁFICO N° 24: Participación de campañas de limpieza/barrido	103
GRÁFICO N° 25: Participación en charlas de residuos sólidos.....	104
GRÁFICO N° 26: Disposición de los encuestados a separar los residuos para mejorar su reaprovechamiento	104
GRÁFICO N° 27: Satisfacción con el servicio de recojo de basura en el distrito.	105
GRÁFICO N° 28: Frecuencia de recojo de basura sugerido por los encuestados	106
GRÁFICO N° 29: Horarios de recojo de basura sugerido por los encuestados...	106
GRÁFICO N° 30: Disposición de los encuestados a pagar por el servicio	107
GRÁFICO N° 31: Composición física de los residuos sólidos en San Jerónimo de Tunán.....	117
GRÁFICO N° 32: Composición de residuos sólidos por clasificación.....	118

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01: Plano de sectorización del distrito de San Jerónimo de Tunán...	143
ANEXO N° 02: Instituciones educativas en el distrito de San Jerónimo de Tunán	144
ANEXO N° 03: Frecuencia de barrido en las calles del distrito de San Jerónimo de Tunán.....	145
ANEXO N° 04: Horarios del barrido de las calles del distrito de San Jerónimo de Tunán.....	145
ANEXO N° 05: Formato de encuesta aplicada a la población del área urbana de San jerónimo de Tunán	146
ANEXO N° 06: Panel fotográfico	151

INTRODUCCIÓN

Pensar en la basura nos genera un rechazo inmediato hacia está, sin embargo, tenemos que convivir con ella y no solo en nuestros hogares, sino a la vuelta de cualquier esquina, en calles, a orillas de las carreteras, en los parques, en las plazas de mercado; en fin en cualquier lugar. Todo esto es el resultado de las diversas actividades que realiza el hombre en su diario vivir, donde ha generado una producción excesiva de desechos, los cuales se convierten en un inconveniente mayor a la hora de almacenarlos, disponerlos o eliminarlos. El distrito de San Jerónimo de Tunán no es ajena a la problemática ambiental causada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, específicamente es una zona urbana con gran cantidad de comercios de diferente actividad comercial, los mismos que representan una de las bases de la economía.

Un punto de partida para la planificación de la gestión y operación de los servicios de residuos en el ámbito municipal es el estudio de caracterización de residuos sólidos de competencia de los gobiernos locales, ya que a partir de éste se define la planificación de proyectos de mejoramiento o

ampliación de servicios municipales y el dimensionamiento de infraestructuras para residuos sólidos.

En tal sentido, la presente tesis busca mejorar el ambiente del distrito de San Jerónimo de Tunán. El fundamento básico es la necesidad de actualizar el plan de manejo distrital de los residuos sólidos, en base a los resultados obtenidos en proceso de investigación realizada; ya que esta situación es especialmente difícil, pues, existen limitaciones técnicas y económicas que no permiten poner en funcionamiento medidas de manejo complejas que solucionen el problema de forma definitiva.

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

El aumento de la población mundial y el estilo de vida consumista han contribuido a que la generación de residuos sólidos haya aumentado considerablemente, trayendo consigo graves consecuencias para la salud de las personas y el medio ambiente.

Los residuos sólidos influyen en el deterioro, degradación del ambiente, y causan malos olores, polvo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas e inutilización de recursos naturales; por otra parte, hasta el momento no se ha tomado en la cuenta de que los residuos forman parte del ciclo que comprende la obtención satisfactoria - generación de residuos – desaparición, en todas las culturas ha sido de la misma manera, sin embargo esa “desaparición” no se da de manera mágica, se hace necesario evaluar y conocer las fuentes generadoras y cantidad de residuos, para determinar su mejor manejo.

Una alternativa de solución frente a este problema es la gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos. La ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos, exige a los gobiernos locales que desarrollen una gestión integral de los residuos sólidos, considerando acciones de prevención y minimización de residuos, para ello requieren formular su Plan de Manejo de Residuos Sólidos, teniendo este plan un carácter distrital.

La Municipalidad de San Jerónimo de Tunán, encargada de recoger los residuos sólidos urbanos desde la fuente hasta su disposición final, recoge indistintamente ambos componentes. Sin embargo, dichos componentes son reaprovechados en su mínima cantidad, existe deficiente educación y sensibilización a la población sobre el cuidado del medio ambiente; mediante esta investigación, se pretende proporcionar una herramienta de gestión que permita conocer la generación, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de San Jerónimo de Tunán, para implementar propuestas de mejora para la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos, para aumentar el nivel de aprovechamiento de residuos, y disminuir la cantidad de tonelaje en la disposición final y, por supuesto, minimizar el impacto ambiental.

1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿Se puede mejorar la gestión del manejo de los residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo es la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán?
- ¿Cuál es generación per cápita y la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del ámbito urbano del distrito de San Jerónimo de Tunán?
- ¿Qué información actualizada se tiene y que sirva de base para mejorar el plan de manejo de residuos sólidos del distrito San Jerónimo de Tunán?

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivos Generales

- Realizar un estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales para la implementación de propuestas de mejora en la gestión ambiental municipal, con enfoque participativo,

que pueda ser replicado en otros distritos de la región de Junín.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar la gestión del manejo de residuos sólidos domiciliarios en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán.
- Determinar el valor de la generación per cápita y la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del ámbito urbano del distrito de San Jerónimo de Tunán
- Generar información actualizada que sirva de base para para mejorar el plan de manejo de residuos sólidos del distrito San Jerónimo de Tunán.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente el manejo de los residuos sólidos por parte de la municipalidad distrital de San Jerónimo de Tunán, muestra deficiencias en la cobertura del servicio a los vecinos, así mismo se observan la existencia de puntos críticos en la zona perimetral urbana de la ciudad, de igual manera, no ha implementado una educación ambiental dentro del plan de manejo de los residuos sólidos urbanos, al no involucrar a la

población para que adquiriera una cultura de concientización y cuidado del medio ambiente.

El presente estudio de investigación tiene como finalidad realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en ámbito urbano del distrito de San Jerónimo de Tunán, para la implementación de la gestión ambiental municipal en el manejo de los residuos sólidos que permita desarrollar una verdadera gestión integral de los residuos sólidos, con tecnología adecuada para el manejo sustentable de los residuos que permitirá maximizar el aprovechamiento de los recursos, minimizar la degradación ambiental y brindar una mejor calidad de vida de la población.

1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es necesaria, porque busca mejorar el ambiente del distrito de San Jerónimo de Tunán. El fundamento básico es la necesidad de actualizar el plan de manejo distrital de los residuos sólidos, en base a los resultados obtenidos en proceso de investigación realizada; ya que esta situación es especialmente difícil, pues, existen limitaciones técnicas y económicas que no permiten poner en funcionamiento medidas de manejo complejas que solucionen el problema de forma definitiva.

La presente tesis tiene alcance local, se encuentra en la jurisdicción del distrito de San Jerónimo de Tunán- Región Junín.

1.6.LIMITACIONES

Las limitaciones de la presente investigación son las siguientes:

- Carencia de mapas estratégicos de contaminación por residuos sólidos, que permitan comparar los datos obtenidos durante el trabajo de campo con los datos anteriores.
- Falta de presupuesto para realizar análisis químico.
- Falta de disponibilidad de personal para la toma de datos generados en las áreas determinadas.
- El desinterés de la población respecto al tema.
- Falta de información bibliográfica referente al tema.
- Falta de recursos económicos para los gastos de la investigación.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Como referencia de la investigación se ha recurrido a estudios realizados a nivel nacional e internacional.

2.1.1. Antecedentes Nacionales

a) José Manuel Rentería Sacha y María Elena Zeballos Villarreal: “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 Universidad Católica del Perú. Lima. Perú .2014.

Resumen

La presente investigación busca mejorar la gestión de los residuos sólidos domiciliarios a través de la aplicación de herramientas de gestión estratégica que permitirán diagnosticar, planificar y diseñar una serie de lineamientos

estratégicos que formarán parte de la Propuesta de Mejora para el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos.

Se ha abordado un desafío clave en el documento, como es el de realizar cambios estratégicos al Programa de estudio, que tendrá como estrategia principal la reducción de costos operativos del presupuesto del Programa con el fin de conseguir la sostenibilidad del mismo, y que impacte positivamente en el ahorro en el gasto del Servicio de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de Los Olivos. Con dichos cambios, se logrará incrementar la cantidad recolectada de residuos sólidos domiciliarios reprovechables con el fin de mejorar la calidad de vida de la población olivense y el medio ambiente.

Cabe resaltar, que la Propuesta de Mejora está considerando los dos escenarios en el que se desempeñaría el Programa: el de continuar o no con el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal (PI), el cual proporciona un bono económico por el cumplimiento de

las metas establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas. Hasta la fecha, no se tiene información concluyente respecto a la continuidad de los incentivos a los gobiernos locales. La inversión máxima que realizó el Ministerio de Economía y Finanzas en el distrito de Los Olivos para el año 2014 es S/2,045,018.00, y la meta establecida para el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios representa el 20% del monto designado, esto es, S/ 409,003,60. Con el bono económico la Municipalidad Distrital de Los Olivos podrá obtener mayores ingresos municipales para brindar, entre otros, un servicio de calidad en la limpieza de calles y jardines.

La implementación de la estrategia demandará personal capacitado y comprometido con el buen desarrollo del Programa, así como también de los vecinos olivenses que deberán estar receptivos al tema de cuidado ambiental y participar activamente separando correctamente sus residuos sólidos en sus viviendas. La generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Los Olivos para el año 2014 es de 266.67 ton/día siendo mayor que en

el año 2013 la cual fue de 253.08 ton/día debido al incremento poblacional como también al aumento de la Generación Per Cápita de residuos sólidos. Entre los años 2012 y 2014, se realizó el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el distrito, el cual dio como resultado que cada habitante genera 0.68 kg./día para el año 2012, 0.69 kg/día para el año 2013 y 0.71kg/día para el año 2014.

b) César Arturo Bardales Wong: “Caracterización de Residuos Sólidos Generados en las Actividades de Cocina y Comedor en el Campamento Petrolero de Andoas – Iquitos – 2013”. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú. 2014

Resumen:

Uno de los principales problemas ambientales en la industria del hidrocarburo son los residuos generados en las operaciones que se realizan para lograr el objetivo de la explotación del petróleo. Esto conlleva a trasladar a centenas de personas a zonas remotas en donde se generan diversos tipos de residuos entre peligrosos y no peligrosos producto de las actividades que se realizan para

lograr el fin de la explotación petrolera de manera segura y sostenible.

Durante los últimos años, la generación de residuos en las áreas de campamento, específicamente comedores; se ha venido incrementando considerablemente contrastando con los demás tipos de residuos generados en el lote 1AB. En la actualidad no se tiene una caracterización de los residuos generados en los comedores de los campamentos de Andoas, lo que origina que no se puedan tomar las acciones correctivas necesarias para realizar la minimización, segregación y disposición final adecuada de los RRSS (rellenos sanitarios, incineración y disposición fuera del campamento).

En tal sentido, el presente trabajo de investigación pretende generar un estudio inicial de la situación actual de la caracterización de los residuos sólidos generados en las actividades alimenticias en el centro de comedor de Andoas, el cual permitirá conocer la generación per cápita en este centro y poder evaluar el proceso de disposición final. La principal conclusión a la que se ha arribado es que, los

residuos generados en las actividades de cocina y comedor del Lote 1AB es de aproximadamente 81% del total de residuos generados en todo el Lote 1AB. Por lo que se puede afirmar que esta cifra corresponde sólo a residuos orgánicos; los cuales se tienen que transportar y disponer, representando un alto costo por tonelada dispuesta. Así mismo, la alta generación de residuos orgánicos ocasiona la reducción de la vida útil de los incineradores y celdas de rellenos sanitarios del Lote. La densidad promedio de los residuos 270.4 kg/m³; la misma que es afectada por las diferentes densidades de los residuos orgánicos e inorgánicos.

c) Jhon Estid López Cruz: “Propuesta para una Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para Mejorar la Calidad de Vida en la Población de la Ciudad de Tocache”.Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco. Perú.2013.

Resumen:

Este trabajo de investigación tiene por objetivo proponer una gestión integral de residuos sólidos urbanos en la ciudad de

Tocache que permita mejorar la calidad de vida de su población. Los planes son generados en un contexto real, fundados en la aptitud propia que el municipio posee para gestionar éste o estos y la posibilidad de inducir una mejora del actual manejo de residuos sólidos domiciliarios a través del trabajo planificado y constante en el tiempo.

La generación de las propuestas de planificación para el manejo de residuos sólidos urbanos, se inicia con un diagnóstico de la realidad de la ciudad y la legislación vigente referida al tema. La metodología se centró en el manejo de los RSU, fundamentada por la recolección de información en terreno, búsqueda de registros municipales, observaciones de las funciones operacionales del servicio, investigación bibliográfica, comparaciones con experiencias de otros distritos y por último se seleccionaron los indicadores que posibilitaron la evaluación de los planes a ejecutar.

Los resultados, muestran y consideran la magnitud de las necesidades de la ciudad de Tocache, de acuerdo a los aspectos que constituyen e intervienen en la gestión

municipal de los RSU. Los indicadores generados y planes estuvieron dirigidos a la optimización de recursos en las etapas de manejo de los RSU.

A partir de los resultados se hacen propuestas a la gestión municipal de los RSU y planes que consideran las prioridades de la municipalidad, lo que implicará potenciar una gestión integral de residuos, considerando la necesidad de minimizar, tratar, educar y difundir esta materia, otorgando en primera instancia las bases para el adecuado manejo de los RSU.

d) Ronal Rober Espinoza Apolinario: “Evaluación y Análisis del Manejo de los Residuos Sólidos en la Zona Urbana del Distrito de Huayllay en el Período Enero – Abril 2011”. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco. Perú. 2011.

Resumen:

La actual gestión de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en el Distrito de Huayllay, plantea problemas ambientales a través de su relación con el sistema productivo, por la

constitución y carácter contaminante de depósitos de disposición final persistentes. Junto con lo anterior, la gestión de RSD presenta conflictos en los aspectos administrativos, económicos y sociales que motivan un análisis y la participación de variados elementos de la sociedad y del sistema urbano. La actividad del reciclaje se manifiesta como una alternativa que mejora la gestión de RSD. El presente estudio persigue, precisamente, generar datos e información que puedan servir como referencia para el desarrollo de proyectos de recuperación de RSD, enmarcados en un proceso mayor de reciclaje de materiales. En una primera parte se presentan las características de la gestión de RSD y los actuales materiales con posibilidades de ser reciclados a través del principio económico de mercado. Posteriormente se plantea la descripción y desarrollo de una prueba experimental de recuperación de residuos, a modo de proyecto a escala, con lo cual se obtienen resultados específicos de la conjugación de aspectos operacionales, económicos y socioculturales.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

a) Rafael Felipe Borja Gutiérrez y Jefferson Elvis Tigua Choez. : “Análisis de Desechos Sólidos Domiciliarios Generados en el Sector Isla Trinitaria de la Ciudad de Santiago de Guayaquil”. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador. 2015

Resumen

El presente tema de tesis tiene como finalidad, analizar los desechos sólidos generados en el sector Isla Trinitaria cuya población es aproximadamente noventa mil quinientos cuarenta y dos habitantes según el censo realizado en el año 2010 por el INEC. Para el análisis de los desechos sólidos se procederá a realizar una estimación de la población actual, aplicando métodos estadísticos. Se procederá a seleccionar una muestra representativa de la población, usando métodos estadísticos para posteriormente clasificar y analizar los desechos generados.

En base a la recopilación de datos se procederá a calcular la tasa de generación del sector Isla Trinitaria. Se realizará una

comparación entre la tasa de generación del sector Isla Trinitaria y la del Ecuador, para posteriormente sacar conclusiones y recomendaciones de los desechos sólidos que se generan en el Sector Isla Trinitaria de la Ciudad de Santiago de Guayaquil.

b) Rosario Ruiz Mondragón. “Caracterización de la Generación de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en el Fraccionamiento Faja de Oro, en Coatzintla, Veracruz”. Especialidad de Impacto y Gestión Ambiental de la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 2013.

Resumen

Los estudios de generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos domiciliarios son útiles para obtener información confiable sobre la cantidad y composición de los mismos, ya que permiten hacer las proyecciones para el diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar y analizar los residuos sólidos urbanos generados en el Fraccionamiento Faja de Oro de Coatzintla, Veracruz, el cual pertenece a un estrato socioeconómico medio.

La caracterización se realizó mediante un muestreo aleatorio simple. La metodología se adecuó de la NMX-AA-61-1985 (SECOFI, 1985) para realizar la caracterización, así como la NXM-AA-21-1985 (SECOFI, 1985) referida para la cuantificación de subproductos. La generación per cápita se estimó en 0.378 KG/HAB/DIA; semanalmente, en cada vivienda muestreada el promedio de generación es de 9.346 kg de residuos; semanalmente el fraccionamiento está aportando al relleno sanitario local 3.59 toneladas de residuos. De acuerdo al análisis de comportamiento de la generación, el día que mayor generación de residuos se registró fue el sábado, lo que puede estar relacionado con las actividades de esparcimiento de fin de semana. En cuanto a la composición, los residuos alimenticios son los que obtuvieron mayor porcentaje 67.29%, seguidos por el plástico el cual represento un 7.11% del total caracterizado, el porcentaje más bajo corresponde al tetra brik. En promedio, el 67 % de los residuos generados pueden ser utilizados para composta, mientras que el 27% es ser potencialmente reciclable

2.2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICOS

2.2.1. Residuos Sólidos

Para comprender la noción de “residuos sólidos”, es necesario primero saber qué se entiende por “residuo”. Para ello, recurriremos a la definición que se encuentra en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, la cual se presenta en la Tabla N°01.

TABLA N° 01: Concepto de “residuo”

Residuo

1. m. Parte o porción que queda de un todo.
2. m. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
3. m. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Fuente: Real Academia Española (2014)

Como se aprecia, los residuos conforman una parte inservible, resultante, de algún material que ha sido procesado. Otra definición importante es la de ser cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso, generado por la actividad humana en procesos de extracción, transformación o utilización, y que está destinado a hacer desechado al carecer de valor para su propietario.

De otro lado, como base para esta investigación, tomaremos

como definición de residuos sólidos la que señala la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos, de julio del año 2000, en la que se estipula que se trata de aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser tratados a través de un sistema que involucre algunos de estos procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento y almacenamiento.

2.2.2. Clasificación de los Residuos

La Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos, establece la siguiente clasificación de residuos sólidos según su origen: residuos domiciliarios; residuos comerciales; residuos de limpieza de espacios públicos; residuos de los establecimientos de atención de salud; residuos industriales; residuos de las actividades de construcción; residuos agropecuarios; y, residuos de instalaciones o actividades especiales. La Tabla N°02 muestra más detalladamente la clasificación de residuos sólidos según su origen:

TABLA N° 02: Clasificación de residuos sólidos según su origen

Fuente	Definición	Tipos de Residuos Sólidos
Domiciliarios	Es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.	Restos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrios, latas, metales, fierro, no fierro, muebles, electrodomésticos, colchones, aceites, productos de limpieza, etc.
Comerciales	Son los generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios (restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de espectáculos, oficinas).	Papel, cartón, plásticos, vidrio, madera, metales, restos de comidas, neumáticos, baterías, pilas, embalajes, etc.
Limpieza de espacios públicos	Son los residuos generados por el servicio de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques, y otras áreas públicas.	Polvo, colillas, papel, cartón, vidrio, plástico, latas, tierra, deyección de animales, hojas secas, ramas de árboles, hierba, animales muertos, vehículos abandonados, etc.
Establecimientos de atención de salud	Son residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica (hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios clínicos, consultorios).	Ropas de camas, desechables, empapadores, fundas de colchones, vendajes, algodón usado, etc.
Industriales	Son generados por las actividades de las diversas ramas industriales (manufacturera, minera, química, energética, pesquera, artes gráficas, mecánicas, textiles).	Papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, aserrín, vidrio, latas, pinturas, lacas, barnices, grasas, hierro, metales, residuos tóxicos y peligrosos, etc.
Actividades de construcción	Son residuos inertes generados por construcción y demolición de obra (edificios,	Escombros, maderas, hierros, ladrillos, hormigón, etc.

	puentes, carreteras, represas, canales).	
Agropecuario	Generado por el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.	Diversos envases de fertilizantes, plaguicidas, agro-químico, etc.
Instalaciones o actividades especiales	Son generados en infraestructuras de gran dimensión con el objeto de prestar servicios públicos o privados.	Plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, etc.

Fuente: “Gestión de residuos sólidos municipales” – ESAN. 2008.

2.2.3. Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos Municipales

El ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios está compuesto de una serie de etapas que abarcan la generación, comercialización y la disposición final de estos. La identificación de este ciclo nos permite conocer la participación de forma inicial de los distintos actores involucrados y las relaciones que se desarrollan en las distintas fases:

A. Generación

Etapa inicial del ciclo de vida de los residuos sólidos domiciliarios. Se refiere a la producción diaria de los residuos sólidos que producen las familias en sus domicilios, luego de haberle dado algún uso y desechado. El nivel de generación de residuos sólidos se encuentra altamente relacionado con el nivel de consumo de los ciudadanos y al crecimiento poblacional.

B. Segregación en la Fuente

Se refiere a la acción de separar en el domicilio aquellos residuos sólidos que pueden ser reaprovechados. Cada vivienda participante en el programa de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios de su localidad debe realizar esta separación a través de bolsas (de color verde, en algunos casos) que se les entrega cada vez que se recogen las mismas.

Los residuos sólidos que se deben de segregar dependerán básicamente del estudio de caracterización de la localidad, la existencia de un mercado local para su comercialización y del precio del mercado de productos reaprovechables. En su mayoría, se segregar los siguientes productos: plástico, papel, Tetra Pak, vidrio, cartón y latas.

C. Recolección Selectiva y Transporte

La recolección de los residuos sólidos se da en los domicilios de todas las familias participantes. Estas sacan de sus casas las bolsas que contienen los residuos sólidos segregados y se las entregan al personal encargado del Programa, ya sea reciclador formalizado o personal del municipio, dependiendo los días que les toca ser recolectados.

Los que realizan esta recolección selectiva deben estar

identificados con un fotocheck y correctamente uniformados con sus mascarillas, botas, guantes, casco, uniformes, franelas, etc. Una vez recogidas las bolsas con los residuos sólidos reprovechables, estos son llevados en moto cargas o triciclos hacia un punto de acopio o directamente a comercializarlos.

D. Tratamiento

Existen diversas formas de tratamiento para los residuos sólidos; una de ellas es la reducción de su volumen, para facilitar su disposición final. Otros buscan eliminar parcialmente el contenido de humedad de los residuos sólidos o intentan separar porciones de materiales no deseados. Las formas más comunes de tratamiento son la compactación, el secado, la estabilización biológica, el compostaje y la incineración.

E. Comercialización

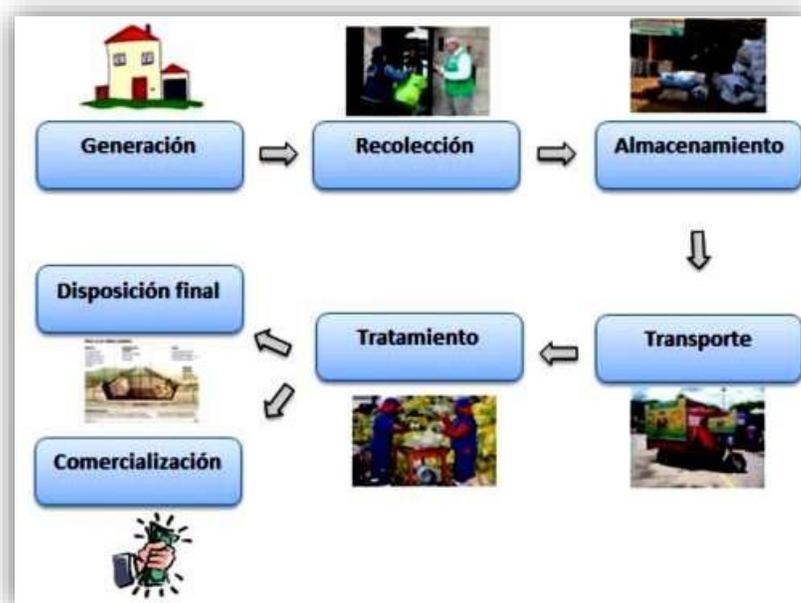
Acción de compra y venta de los residuos sólidos reprovechables, la cual puede ser realizada por empresas comercializadoras de residuos sólidos o centros especializados en esta tarea. Estas empresas deben seguir un procedimiento legal para la venta de dichos productos.

Cabe resaltar que existen también centros de acopios informales (chatarrerías) donde se comercializan los residuos sólidos.

F. Disposición Final

En caso de encontrar residuos no reciclables en las bolsas recolectadas por el programa de gestión de residuos sólidos de cada localidad, estos van directamente a los compactadores y, a través de ellos, al relleno sanitario.

FIGURA N° 01: Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos Domiciliarios



2.2.4. Impactos Negativos del inadecuado manejo de residuos sólidos municipales

A continuación, presentamos la Tabla N° 03 que resume por aspectos, los principales impactos negativos a consecuencia del inadecuado manejo de residuos sólidos.

TABLA N°03: Impactos negativos del inadecuado manejo de los residuos sólidos

Aspectos	Impactos negativos
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de espacios públicos. - Proliferación de vectores. - Degradación de los ecosistemas por efecto de la contaminación de residuos sólidos del agua, aire y suelo. - Incremento del calentamiento global. - Incremento de la extracción de recursos naturales para la fabricación de nuevos productos.
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Se incrementa el reciclaje informal, las chancherías, y afecta las condiciones laborales de los recicladores, exponiéndose a contraer enfermedades infecciosas - Afecta la salud pública, se incrementa la tasa de morbilidad y mortalidad por enfermedades asociadas al inadecuado manejo de residuos sólidos y se genera el deterioro de la calidad de vida de la población.
Económico	<ul style="list-style-type: none"> - Se reducen los ingresos económicos de los recicladores - Se incrementa el costo de servicio de limpieza pública. - Incrementa el gasto por atención médica y tratamiento de enfermedades asociadas al inadecuado manejo de residuos sólidos - Aumenta el costo en clausura y conversión de botaderos a rellenos sanitarios

Fuente: “Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales” – MINAM. 2012

Por otro lado, DIGESA presentó un catálogo de enfermedades relacionadas con la inadecuada gestión de residuos sólidos. Estas principalmente son enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel, las que se contraen no solo al manipular inadecuadamente los residuos, sino también con la quema de residuos y por los lixiviados que se generan al no disponerlos en una zona segura. A continuación se muestra la Tabla N° 04, que identifica el problema ambiental y los riesgos de salud en las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos:

TABLA N°04: Problemas de salud relacionados a las etapas del ciclo de vida de los residuos

Etapas	Problema Ambiental	Principales riesgos a la salud
Generación y almacenamiento in situ	<ul style="list-style-type: none"> - Proliferación de vectores (insectos, ratas, roedores menores y organismos patógenos) - Malos olores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades gastroentéricas. - Molestias
Disposición inadecuada en la vía pública.	<ul style="list-style-type: none"> - Proliferación de vectores - Malos olores. - Reducción del valor del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades gastroentéricas. - Molestias.
Recolección, transporte, almacenamiento en plantas de Transferencias	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro del ornato. - Ruidos. - Malos olores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Molestias - Enfermedades infectocontagiosas (gastroentéricas) - Problemas y accidentes durante la recolección y transporte (problemas ergonómicos, de tránsito, heridas punzocortantes).
Segregación y reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> - Reúso de envases y contenedores de productos químicos. - Alimentación de ganado porcino con residuos orgánicos. - Aplicación de compost contaminado al suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Cisticercosis - Intoxicaciones. - Tétano
Tratamiento y disposición final	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del suelo. - Contaminación de las aguas (superficiales y subterráneas). - Modificación de los sistemas de drenaje (alcantarillas públicas, canales y cauces de los ríos). - Contaminación del aire. - Degradación del paisaje. - Incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades gastroentéricas. - Enfermedades metaxénicas. - Enfermedades respiratorias y alergias. - Enfermedades transmitidas por animales. - Intoxicaciones. - Molestias.

Fuente: “Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Perú” –

DIGESA.

2.2.5. Información del contexto

El distrito de San Jerónimo de Tunán fue creado por decreto Regional sin número del 5 de octubre de 1854, en el gobierno del Presidente José Rufino Echenique.

ASPECTOS GENERALES

a. Ubicación geográfica

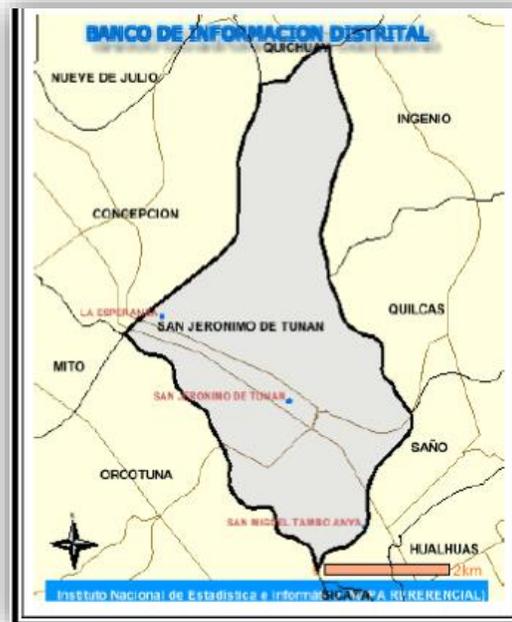
El distrito de San Jerónimo de Tunán es uno de los veintiocho distritos que conforman la Provincia de Huancayo, ubicada en el Departamento de Junín, bajo la administración del Gobierno Regional de Junín, ubicada a 16 km de la ciudad de Huancayo.

FIGURA N° 02: Ubicación del distrito de San Jerónimo de Tunán



Fuente: Municipalidad de San Jerónimo de Tunán

FIGURA N° 03: Gráfico del distrito de San Jerónimo de Tunán



Fuente: Municipalidad de San Jerónimo de Tunán

b. Altitud: Sobre los 3,274 m.s.n.m. Entre los 11°3', de Latitud Sur, y a 74°30' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich

c. Superficie : Comprende 20,99 km²

d. Límites

Norte: Provincia de Concepción y las comunidades de Quichuay y Alayo.

Sur : Distrito de Hualhuas, limite rio Anya.

Este: Con las comunidades de Casacancha, Colpar, Quilcas y San Pedro de Saño.

Oeste: Con los distritos de Mito, Orcotuna, Sicaya, separados por el rio Mantaro.

e. División política: Posee el anexo de Lastay y ocho barrios las cuales son:

- Tunán
- Huando
- San Cristóbal
- Pumacusma
- Dos de Mayo
- Tambo Anya
- Santa Rosa
- La Esperanza

ASPECTOS AMBIENTALES

a. Clima

El distrito de San Jerónimo presenta un clima variado característico de la región de sierra, el clima es templado, moderado y seco con días de intenso calor y noches frías desde los meses de abril a setiembre y la época de lluvia de octubre a marzo, la cual es aprovechada para la siembra.

b. Precipitaciones

Las precipitaciones pluviales en promedio alcanzan a 680 mm. La presencia de lluvias es de acuerdo a la estación del año con presencia de vientos esporádicos con velocidad de 5 a 7 km/h.

ASPECTOS FÍSICOS-GEOGRÁFICOS

a. Unidades hidrográficas

Existen manantiales como Vitas, Alahuato y Retamayo, además de los riachuelos de Anya, Huaychulo y Vitas. Por la parte este del distrito pasa el canal de irrigación CIMIRM, cuya bocatoma principal se encuentra en Jauja, atraviesa Concepción, San Jerónimo y Huancayo. Esta agua no es apta para el consumo humano por el alto grado de contaminación que presenta, sin embargo, es utilizado para uso agrícola.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Las principales actividades económicas del distrito de San Jerónimo de Tunán son la agricultura y artesanía.

a. Actividad agrícola

La actividad agrícola en el distrito de San Jerónimo de Tunán, es representativa por la producción del maíz (choclo y amiláceo). Además se cultivan productos tradicionales como: el maíz, papa, cebada, habas, arveja, quinua, oca, mashua, etc. Estos cultivos se destinan al consumo familiar, algunos productos como el maíz se comercializa en el mercado local en las ferias semanales de cada miércoles. La actividad agrícola se desarrolla mayormente en suelos de secano, la superficie agrícola está constituida por el 65,79% del total del suelo existente en el distrito y de esta superficie, el 22,12% se encuentra bajo riego, mientras que el 77,88% son suelos de secano. El 34,21% corresponde a la superficie no agrícola.

TABLA N° 05: Capacidad de uso del suelo en San Jerónimo de Tunán

N°	Capacidad de uso de suelo	Ha	%
01	Superficie agrícola 100%	764.4	65.79
	Bajo riego 22.12%	169.05	
	En secano 77.88%	595.34	
02	Tierras con cultivos permanentes	15.38	
	Cultivados	10.82	
	Cultivos forestales	4.56	
03	Cultivos asociados	39.59	
04	Superficie no agrícola	397.43	34.21
Total		1161.83	100

Fuente: Dirección Regional Agraria Junín 2011

b. Actividad artesanal

Hablar de artesanía en San Jerónimo de Tunán nos remite inmediatamente a la platería, orfebrería y filigrana y opaca las actividades artesanales menores como el tejido en hilo, fabricantes de tejas y ladrillos artesanales. La platería es la actividad económica es la más representativa del distrito, la que le ha merecido la denominación de “Capital Platera del Perú”, por sus conocidos artesanos plateros.

SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El servicio de recolección que brinda la Municipalidad distrital de San Jerónimo, se realiza bajo la modalidad de administración directa, comprende la recolección de residuos sólidos domiciliarios (viviendas) y no domiciliarios (comercios, servicios, instituciones públicas y privadas) Para el servicio de recolección se ha organizado rutas de recolección de residuos sólidos (domiciliarios y no domiciliarios), El servicio de recolección es realizado por un total de 7 trabajadores (1 chofer que conduce el carro recolector, 2 que conducen las moto furgonetas y 4 operario). Con una frecuencia de 3 veces por semana.

a. Recuperación y tratamiento

La Municipalidad Distrital de San Jerónimo de Tunán viene desarrollando el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios para el año 2016, en cumplimiento con el Programa de Incentivos y Modernización Municipal, bajo la guía y evaluación del MINAM, requiriendo la participación de las viviendas del distrito, este programa busca que los vecinos tomen conciencia sobre el uso de materiales reciclables y su incorporación en el mercado del reciclaje, lo que permitiría la recuperación y conservación del medio ambiente por el aprovechamiento sostenible de los recursos

naturales, sino que además, trae consigo la reducción de costos en lo que corresponde a la prevención, vigilancia, recuperación y compensación de deterioro ambiental. Este manejo selectivo de los residuos sólidos contempla las actividades de minimización, segregación en la fuente, recolección selectiva, acondicionamiento y comercialización de los residuos sólidos.

La municipalidad desarrolla el Programa de segregación en la fuente, para lo cual en el año 2016, presupuesta S/ 62, 710.00 que considera pago del personal, la compra de equipos de oficina, materiales de apoyo a la segregación en casa (costales y baldes), materiales para la difusión del programa (trípticos, stickers, banners, chalecos, etc.).

b. Servicio de disposición final

La disposición final de los residuos sólidos del distrito de San Jerónimo se realiza en un botadero de aproximadamente de 1 Ha. de área, se encuentra ubicado en el sector denominado Mayupata, el cual está ubicado en la zona periférica del distrito en la margen izquierda del río Mantaro a las afueras de la ciudad.

El camión recolector de residuos sólidos del distrito realiza de 1 a 2 viajes hacia el botadero, dependiendo de las rutas y frecuencias establecidas. El tiempo de ida y vuelta al botadero es de aproximadamente 1 hora.

Los problemas que conlleva la disposición de los residuos sólidos en el botadero son además de la evidente contaminación ambiental, la segregación informal en condiciones insalubres, exposición a contagio de enfermedades, proliferación de vectores ya sea insectos, ratas, etc.; crianza de animales alimentados con residuos sólidos, etc.

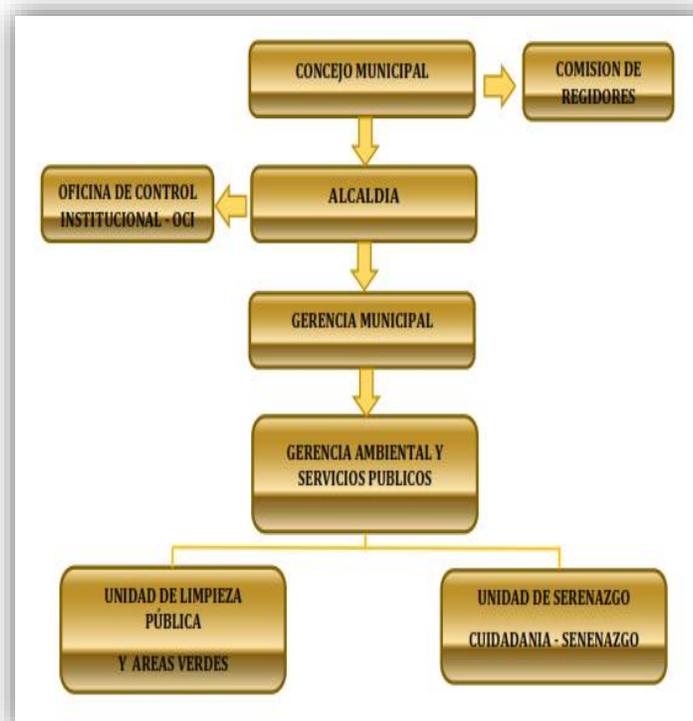
c. Aspecto administrativo

En función a la Ley de residuos sólidos y la ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, las municipalidades tiene como función: proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

Organización del Servicio

Esta responsabilidad, en el caso de San Jerónimo de Tunán, es asumida por la Gerencia Ambiental y de Servicios públicos. La prestación del servicio de limpieza pública consiste en el desarrollo de actividades de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos domiciliarios, comerciales, residuos de tierra y maleza producto del mantenimiento de las áreas verdes; así como también del barrido de calles, mantenimiento de faroles, bancas (asientos), en el distrito.

FIGURA N°04: Organigrama del área ambiental y servicio social



2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Botadero:** Lugar de 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.
- **Contenedor:** Recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.
- **Disposición Final:** Proceso u operación para tratar o disponer en un lugar apropiado los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- **Empresa comercializadora de residuos sólidos:** Persona jurídica cuyo objeto social está orientado a la comercialización de residuos sólidos para su reaprovechamiento y que se encuentra registrada por el Ministerio de Salud para este fin.
- **Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos:** Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.
- **Gestión de Residuos Sólidos:** Actividad de planificación, coordinación, diseño, evaluación y aplicación de políticas, estrategias y programas de acción de manejo apropiado de

residuos.

- **Manejo de Residuos:** Toda actividad técnica operativa que implique manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final de los residuos o cualquier otro procedimiento operativo, utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- **Minimización:** Acción de reducir al mínimo la cantidad y peligrosidad de los residuos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento o método utilizado en la actividad generadora.
- **Reaprovechar:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo.
- **Reciclaje:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- **Recuperación:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen el residuo.
- **Relleno Sanitario:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- **Reutilización:** Toda actividad que permita reaprovechar

directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

- **Segregación:** Acción de agrupar determinados residuos de acuerdo a sus características físicas, para ser manejados de forma ambientalmente segura.
- **Tratamiento:** Todo proceso destinado a cambiar las características físicas y/o químicas de los residuos, con el objetivo de neutralizarlos, recuperar energía o materiales o eliminar o disminuir su peligrosidad.
- **Valorización:** Actividad que implica la obtención de un recurso mayor a la simple disposición del residuo. Entre ellas destaca reutilizar, reciclar, tratar con recuperación de energía, producción de compost u otra que genere un producto.

2.4. HIPÓTESIS:

2.4.1. Hipótesis General

- La caracterización de los residuos sólidos municipales permite la proyección de información puntual de generación, densidad, composición de residuos sólidos, entre otros parámetros que se pueden determinar, para implementar propuestas de mejora para la gestión ambiental municipal en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán.

2.4.2. Hipótesis Específica

- La gestión del manejo de residuos sólidos municipales en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán es ineficiente.
- La determinación del valor per cápita y la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del ámbito urbano del distrito de San Jerónimo de Tunán, nos permite generar información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos generados.
- Se cuenta con una base de datos de información actualizada que sirve de línea de base para mejorar el plan de manejo integral de los residuos sólidos del distrito San Jerónimo de Tunán.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.5.1. Variables Independientes

X: Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales.

2.5.2. Variables Dependientes

Y: Implementación de la gestión ambiental municipal en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán.

2.5.3. Variables Intervinientes

- Política municipal de gestión.
- Participación de la ciudadanía.
- Tiempo y presupuesto.

TABLA N° 06: Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Unidades
Independiente Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales	Características físicas y químicas	Densidad	kg/m ³
		GPC	kg/hab.día
	Composición de los residuos sólidos	Papel	Kg
		Cartón	Kg
		Plástico	Kg
	Residuos orgánicos	Kg	
Dependiente Implementación de la gestión ambiental municipal en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán.	Condiciones bio-sanitarias	Calidad de los espacios públicos para el descanso y recreación	
	Marco legal de los residuos sólidos	Políticas de gestión sobre medio ambiente	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó bajo el fundamento de la investigación descriptiva, con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), ya que pretende describir la generación, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios generados en el distrito de San Jerónimo de Tunán, y analizar el manejo de éstos, para implementar propuestas de mejora para la gestión municipal en el manejo de los residuos sólidos, a través de la investigación cuantitativa (caracterización) y la observación de los procesos.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño aplicado es de tipo no experimental transversal, ya que la investigación se realizará sin manipular las variables. En este diseño se observarán los fenómenos tal y como se dan en su contexto

natural, para después analizarlos. Su propósito será describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

La metodología y procedimiento de trabajo se realizó en función a la **Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización para residuos Sólidos Municipales (EC-RSM)** sugerido por el Ministerio del Ambiente (**MINAM**).

A. Descripción del estudio

El estudio de caracterización de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán involucra cálculos de generación de residuos en:

- Domicilios.
- Establecimientos comerciales como: hoteles, restaurantes, tiendas, y otros.
- Barrido de calles.
- Instituciones públicas.
- Sector educación.

B. Reuniones informativas con autoridades locales

Para dar inicio el trabajo de campo en la zona de estudio, se hizo reuniones con las autoridades de la localidad, (Alcalde, Regidores, Gerente Municipal y Gerente de Servicios a la Ciudad). El objetivo

de las reuniones es informar el procedimiento del estudio de caracterización y lograr el apoyo en las actividades planificadas.

C. Elaboración de encuestas de aplicación a los generadores de residuos sólidos

La percepción y las condiciones de manejo de residuos sólidos, que manifiesta la población es importante para determinar muchos aspectos sobre la realidad del distrito o ciudad; si bien es cierto, esto nos brinda información importante para el estudio, como la cantidad de habitantes en cada vivienda, las condiciones de almacenamiento de los residuos sólidos de la población, la frecuencia deseada y real del servicio de limpieza pública, etc.

D. Identificación de muestras

La elección de las viviendas, establecimientos comerciales, instituciones públicas a muestrear, se realizó aleatoriamente.

Se realizó visitas personalizadas en las viviendas, establecimientos y entidades seleccionadas, para sensibilizarlas e informarles detalladamente la finalidad del estudio y de la importancia de su participación para lograr los objetivos trazados.

- El responsable de cada punto de muestreo, fue capacitado y orientado para que no cambie sus hábitos y costumbres de consumo durante los 8 días del estudio.
- Para identificar los puntos de muestreo se colocaron Stickers debidamente codificados

Durante los 08 días de Estudio, a cada representante (padres de familia y/o encargado) de la vivienda se le entregó una bolsa plástica, de igual manera para los establecimientos comerciales e instituciones seleccionadas, codificadas .

E. Determinación y proyección de la población actual

En base a los registro de los censos de población y viviendas del 1993 y 2007 del INEI, se proyectó el número de viviendas y población actual de la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán.

- Se calculó la tasa de crecimiento poblacional, según los últimos censos nacionales de población y vivienda (INEI).

Ecuación N° 1: Proyección de la población empleando el Métodos Matemáticos de proyección – INEI.

$$Pf = Po \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

Dónde:

Pf = Población a determinar (año del estudio).

Po = Población del último censo nacional.

r = Tasa de crecimiento de la población.

n = Años transcurridos desde el último censo hasta el año en estudio.

F. Determinación de la generación per cápita (GPC) y generación total de residuos sólidos domiciliarios

Para determinar la GPC y generación total de los residuos sólidos, se realizó el siguiente procedimiento:

- Pesaje de las muestras recolectadas y registro de datos en los formatos correspondientes.
- Obtenidos los pesos de los residuos, la GPC diaria se calcula aplicando la siguiente fórmula:

Ecuación N° 2: Cálculo de la generación Per Cápita.

$$GPC = \frac{\sum \text{Recolectados Kg}}{N^{\circ} \text{ de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

Fuente: Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM).

- Tomando como base el valor de GPC se estima la cantidad total de residuos generados, multiplicando la GPC por la población proyectada al 2017.

Ecuación N° 3: Cálculo de la generación total.

$$Generación\ Total = GPC \times Total\ de\ Población\ al\ 2017$$

Fuente: Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM).

El conocimiento de la generación total de los residuos sólidos municipales permite tomar decisiones sobre el equipo de recolección más adecuado, la cantidad de personal, las rutas, la frecuencia de recolección, la necesidad de área para el tratamiento y la disposición final de residuos sólidos, los costos y el establecimiento de la tarifa del servicio de limpieza pública.

- Para obtener el cálculo de la densidad se realizó en gabinete haciendo uso de la siguiente ecuación:

Ecuación N° 4: Calculo de densidad.

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H - h)}$$

Fuente: Manual “Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos” - CEPIS Lima – Perú, 1983.

Dónde:

S: Densidad de los residuos sólidos

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen del residuo sólido

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

h: Altura libre de residuos sólidos

N: Constante ($\pi = 3,1416$)

G. Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utilizó el método del recipiente cilíndrico, el cual consiste en:

- Vaciar el contenido, y luego clasificar el contenido.
- Concluida la clasificación de los componentes, se realizará el pesaje y registro de los datos en el formato correspondiente.
- Como la composición física se expresa en porcentaje de peso, en gabinete se calculó la comparación del peso del componente

separado con el peso total de los residuos sólidos, para lo cual se aplica la siguiente ecuación:

Ecuación N° 5: Cálculo de la composición de los residuos sólidos.

$$\text{Componente} = \frac{\text{Peso del componente separado}}{\text{Peso total de los residuos solidos}} \times 100$$

Fuente: Manual “Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos” - CEPIS Lima – Perú, 1983.

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

TABLA N° 07: Lista de componentes de acuerdo a la clasificación de los residuos sólidos.

COMPONENTES
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, paja, restos de jardinería.)
Papeles
Cartones
Metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, ollas)
Metales ferrosos (fierro, alambres, etc.)
Latas
Vidrios
Plásticos PET (botellas de gaseosa, aceite.)
Plásticos duros (botellas de yogurt, tapas de gaseosa, tinas, baldes, otros)
Bolsas plásticas
Tetrapack
Pilas y baterías
Textiles (tejidos, lana, costales)
Residuos de baño (papel higiénico, toallas higiénicas, pañales)
Madera
Tierra
Otros (piedras, cenizas, caucho, cuero, zapatos, etc.)

Fuente: Elaboración propia.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

La población objeto de estudio es el área urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán que cuenta con 9 658 habitantes (INEI, 2007). La población urbana y rural se encuentra distribuida de la siguiente manera 89% y 11% respectivamente para el año 2007.

TABLA N° 08: Población urbana y rural del distrito de San Jerónimo de Tunán 2007

ÁREA	POBLACIÓN	%
Urbana	8 630	89
Rural	1 028	11
Total	9658	100

Fuente: INEI – CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN 2007

Población Proyectada

Para la proyección de la población urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán al año 2017 se utilizó la ecuación N° 01 (Proyección de la población empleando el Métodos Matemáticos de proyección – INEI.).

TABLA N° 09: Población proyectada al año 2017

Año	Tasa de Crecimiento Junín %	Población Proyectada
2007	0,76	8 630
2008	0,73	8 693
2009	0,75	8 760
2010	0,75	8 826
2011	0,73	8 885
2012	0,74	8 954
2013	0,75	9 026
2014	0,74	9 087
2015	0,72	9 140
2016	0,72	9 206
2017	0,73	9 281

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de las muestras se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación N° 6: Cálculo de número de muestras.

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

Fuente: Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM).

Dónde:

n= número de muestras.

Σ = Desviación estándar de la variable.

E= Error permisible en la estimación del GPC (Kg/hab - día).

N= Número total de comercios.

Z= Nivel de confianza 95%

Valores recomendables

Se recomendó utilizar los siguientes valores que han sido considerados como los más apropiados. (Instructivo MINAM, 2013).

Z = 1,96 (certeza estadística con 95 % de confiabilidad).

Q= 0,2 kg./hab/día

E = 0,05 kg./hab/día (Error permisible en la estimación de GPC)

Se recomienda aumentar en 10 % del tamaño de la muestra, cuando en la operación algunas viviendas no colaboren en la entrega de bolsas de residuos y/o porque se tiene que eliminar observaciones sospechosas, este valor también fue utilizado en estudios de caracterización realizados en varios distritos de Lima Metropolitana y del Perú, (Instructivo MINAM, 2013).

Se determinó una muestra para fuentes de generación de residuos domiciliarios, por lo que la muestra de las viviendas participantes en el estudio ha sido de 90 viviendas.

La distinción realizada respecto a las fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios, ha comprendido los comercios de giros comunes, servicios, instituciones educativas, instituciones públicas, y el servicio de barrido de calles, no como fuente generadora, pero sí como una actividad que permite el acopio de los residuos sólidos generados en los espacios públicos del distrito.

De la aplicación de la fórmula y los parámetros presentados, se obtiene una muestra estimada de 45 establecimientos, sin embargo, se han considerado 55 establecimientos para el muestreo, equivalente a un 20% de contingencia, con la finalidad de asegurar la totalidad de muestras. La distribución de las muestras para establecimientos comerciales e instituciones se muestra a continuación:

TABLA N°10: Muestras de establecimientos comerciales por giro e instituciones

Giros de Establecimientos y/o Instituciones		Porcentaje	Muestra
Comercio	Bodega	33%	18
	Joyería y platería	22%	12
	Librería	4%	2
	Venta de ropa	2%	1
	Ferretería	2%	1
Servicio	Restaurante	5%	3
	Recreo	7%	4
	Internet	9%	5
	Salón de belleza	4%	2
	Panadería	1%	1
	Lubricentro	2%	1
Instituciones Educativas		8%	4
Instituciones Públicas		1%	1
TOTAL		264	55

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la generación de residuos sólidos de instituciones educativas se tomaron como muestras las instituciones con mayor población, de acuerdo al siguiente cuadro:

TABLA N°11: Muestras de instituciones educativas

Código	Institución Educativa	Nivel	Alumnos	Personal
RSND – IE 01	256 – Elizabeth Revalo Ampuero	Inicial	98	6
RSND – IE 02	30244 – Juana Guerra Chavez	Primaria	185	15
RSND – IE 03	30243 –Milán Urbano Veliz Pomalaza	Primaria	464	24
RSND – IE 04	INEI 23	Secundaria	910	65
TOTAL			1657	110

Finalmente, para la determinación de la generación de residuos sólidos de instituciones públicas se tomó como muestra la municipalidad distrital de San Jerónimo de Tunán.

TABLA N°12: Muestras de instituciones públicas

N°	Institución Pública	Personal
RSND – IP 01	Municipalidad Distrital de San Jerónimo de Tunán	56

3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

La tesis adopta la metodología descriptiva. Para la elaboración del diagnóstico de la gestión de residuos sólidos se adoptó este tipo de metodología, con el fin de desarrollar una descripción de los hechos habituales, de infraestructura y de materiales utilizados durante el

manejo de los residuos. Para ello, se realizó la caracterización de los residuos sólidos, visitas técnicas y toma de imágenes fotográficas de las diferentes áreas de estudio seleccionadas y de rutinas diarias del personal de limpieza y operarios de transporte. De igual manera se hizo uso del método inductivo para inferir la información recolectada.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

a. Técnicas

Para la recolección de los datos se utilizó las siguientes técnicas:

- **Entrevista:** es una técnica de recolección de información verbal, que nos permitió obtener información primaria; se hace entre un investigador y una persona que responde a preguntas hechas por el primero, destinados a obtener los datos exigidos por los objetivos específicos de un estudio.
- **Encuestas:** las preguntas y proposiciones están destinadas a recolectar la información que permita cumplir los objetivos de la investigación, mediante las respuestas proporcionadas por las personas que conforman la población o muestra a la cual se refieren.
- **Observación Directa:** Esta técnica nos permitió sumergirnos en la vida diaria de la población para entenderla mejor.

- **Fichaje:** Técnica que consiste en anotar en fichas datos que nos interesan.

b. Instrumentos: Para la recolección de los datos se utilizó los siguientes instrumentos de investigación:

- Guía de entrevista.
- Cuestionario.
- Guía de Observación.
- Cuaderno de notas.
- Fichas de registro de datos.
- Registros documentarios existentes en la zona.

TABLA N°13: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Indicador
Observación	Ficha de registro	Condiciones en las que se desarrolla el recojo y traslado de los residuos sólidos. Antes y después de aplicada la propuesta.
	Ficha de registro Registros documentarios existentes de la zona.	Condiciones en las que se encuentra el lugar donde se realiza la disposición final de los residuos sólidos.
Encuesta	Cuestionario	Criterios u opiniones que la población tiene respecto a la gestión municipal de residuos sólidos.
	Cuestionario	Compromiso de participación en el programa alternativo.
Entrevista	Cuaderno de notas	Descripción y opiniones que tiene la población frente al problema

Fuente: Elaboración propia

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

a. Técnica de procesamiento de datos: Consistió en la observación del campo de estudio para explorar, describir, identificar y comprender la realidad de la investigación y así mismo identificar los puntos críticos de la disposición final de residuos sólidos de la ciudad y otros puntos. Serán observados los procesos de las **medidas de tratamiento** de los residuos sólidos en los aspectos de etapa de

diagnóstico y etapa de **manejo** de los residuos sólidos, en los siguientes ítems:

Medidas de Tratamiento

- **Diagnóstico:**

- Identificación de las fuentes principales de generación y las clases de residuos.
- Determinación en promedio la cantidad de residuo generado.
- Análisis cualitativo de la composición y las características físicas de los residuos sólidos.
- Actualización de información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos.

- **Etapas del manejo de residuos sólidos:**

- Generación.
- Segregación.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Tratamiento.
- Disposición final.

b. Análisis De Datos: Con toda la información obtenida de los resultados se creó una base de datos, en los programas de Microsoft Office para manejar la información completa de la investigación. Para el análisis de datos se realizaron:

- Creación de una base de datos en Microsoft Excel.
- Ordenamiento y codificación de datos.
- Tabulación.
- Presentación de los resultados gráficamente con ayuda de un software especial, sea éste Microsoft Excel o equivalente.
- Análisis e interpretación: Utilizando la descomposición de los datos más frecuentes y relevantes se procede a interpretar los resultados.
- Discusión de Hallazgos.

TABLA N°14: Organización del análisis de la información

Indicador	Procedimiento	Resultado
Condiciones en las que se desarrolla el recojo y traslado de los residuos sólidos. Antes y después de aplicada la propuesta.	Porcentajes	Cantidades de RR.SS que se trasladan. Conducta de pobladores y recolectores. Condiciones en que se encuentran las calles después del procedimiento.
Condiciones en las que se encuentra el lugar donde se realiza la disposición final de los residuos sólidos.		Condiciones en las que se encuentra el botadero. Proceso de conversión a relleno sanitario.
Criterios u opiniones que la población tiene respecto a la gestión municipal de residuos sólidos.	Porcentajes	Limpieza de calles. Frecuencia. Horarios. Condiciones de recojo de los residuos sólidos.
Compromiso de participación en el programa alternativo.		Número de participantes.
Descripción y opiniones que tiene la población frente al problema	Porcentajes	Diagnóstico de la situación actual.

Fuente: Elaboración propia

3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS

Los registros tomados durante la fase de campo fueron procesados con programas estadísticos diseñados para este tipo de investigación, con el que se logró elaborar los cuadros de análisis de promedios y gráficos necesarios para la interpretación de cada una de las variables.

Se utilizó el programa Microsoft Excel. En donde se realizó:

- Tablas de frecuencia simple para interpretación de los resultados obtenidos.
- Se procedió a convertir los datos analizados en números, porcentajes y gráficos construyéndose cuadros estadísticos.

CAPÍTULO IV

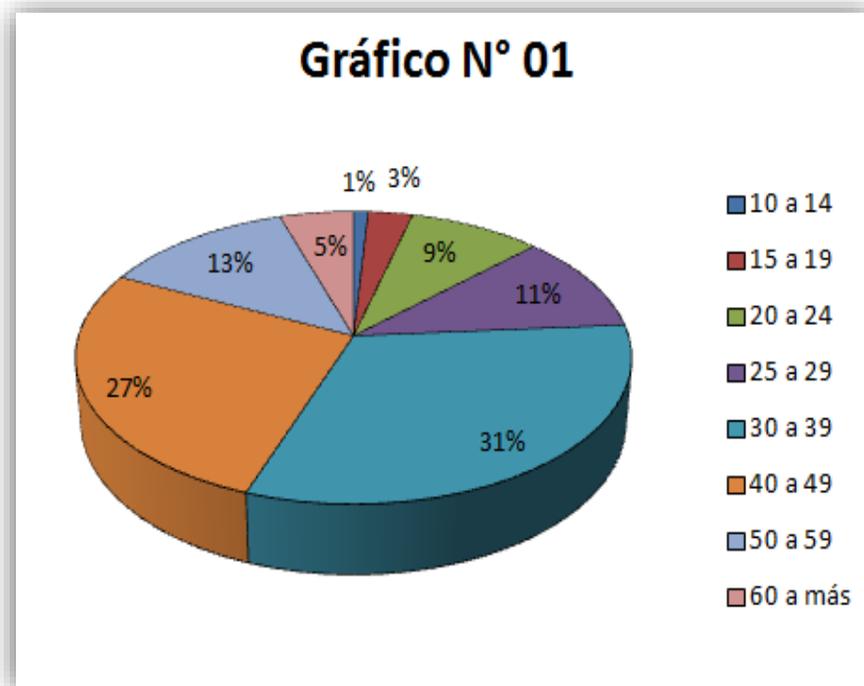
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de encuestas a la población

La percepción de la población y las condiciones de manejo que manifiesta la población de San Jerónimo de Tunán, fueron importantes para determinar aspectos que condicionan la realidad del distrito. La encuesta se realizó en fecha única, al inicio del trabajo de campo. Para esto se tomó la misma muestra con que se realizó el estudio de caracterización, es decir, 90 viviendas y 55 establecimientos comerciales.

De la encuesta aplicada a la población participante, se obtuvieron los siguientes datos:

GRÁFICO N° 01: Rango de edades de las personas encuestadas

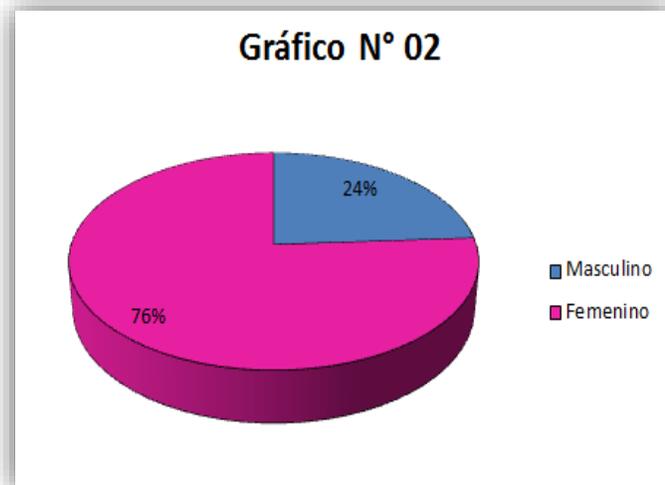


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

La encuesta se aplicó principalmente a personas entre 30 a 39 años de edad (31%), el 27% se tomó a personas entre los 40 a 49 años de edad, el 13% a personas entre 50 a 59 años, el 11% a personas entre 25 a 29 años, el 9% a personas entre los 20 a 24 años, el 5% a personas de 60 a más, el 3% a personas entre 15 – 19 años y el 1% a personas entre 10 – 14 años.

GRÁFICO N° 02: Porcentaje de personas encuestadas según su sexo

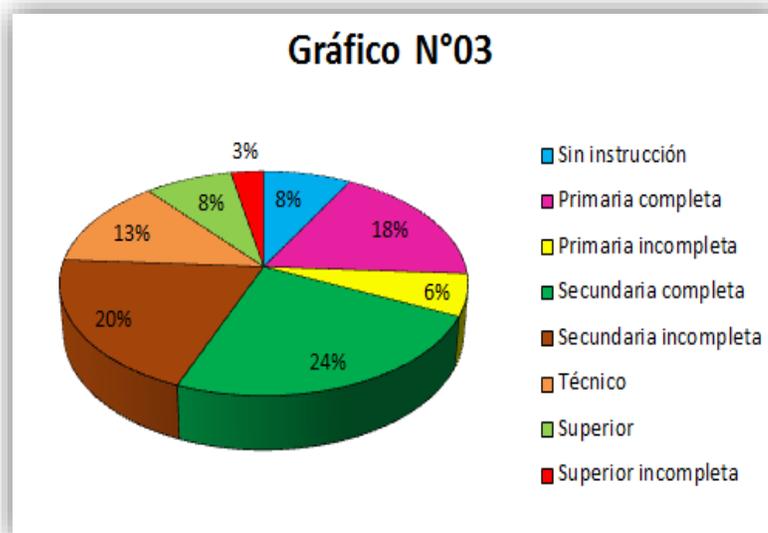


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 76% de encuestados fueron mujeres, mientras que el 24% fueron varones.

GRÁFICO N° 03: Nivel de instrucción de las personas encuestadas

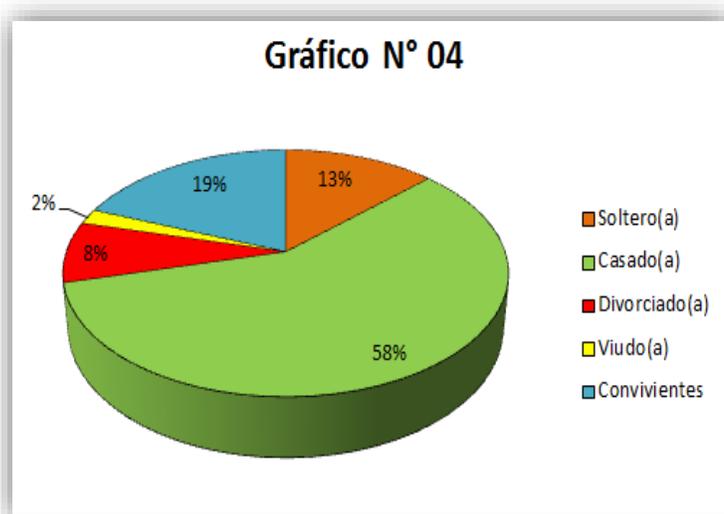


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Según los resultados del estudio, la población participante en el proceso de encuesta tiene un grado de instrucción medio, debido a que un 24% culminó los estudios secundarios, el 18% primaria completa, el 13% tienen una carrera técnica y el 8% tienen educación superior. Así, mismo, el 8% de los encuestados no tienen instrucción, el 6% tiene primaria incompleta, el 20% tienen secundaria incompleta y el 3% no culminó sus estudios superiores.

GRÁFICO N° 04: Estado civil de las personas encuestadas

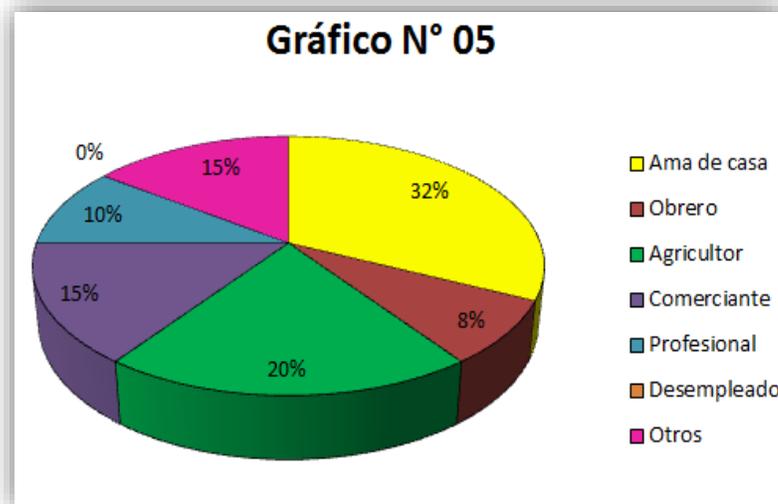


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 58% de las personas encuestadas manifestó ser casado(a), el 19% convivientes, el 13% solteros, el 8% divorciados y el 2% viudos.

GRÁFICO N° 05: Ocupación económica de las personas encuestadas

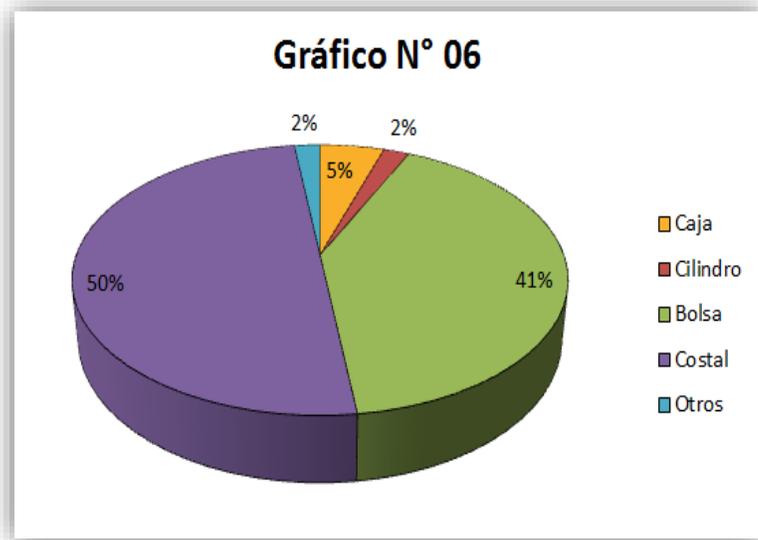


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Del estudio realizado el 32% de las personas encuestadas se dedican a su hogar, el 20% se dedica a la agricultura, el 15% ha señalado que son comerciantes, un 15% ha señalado dedicarse a otras actividades (artesanos), mientras que un 10% señaló ser profesional o técnico, y 8% afirmó ser obrero.

GRÁFICO N° 06: Tipo de recipiente que se usa para el almacenamiento de basura

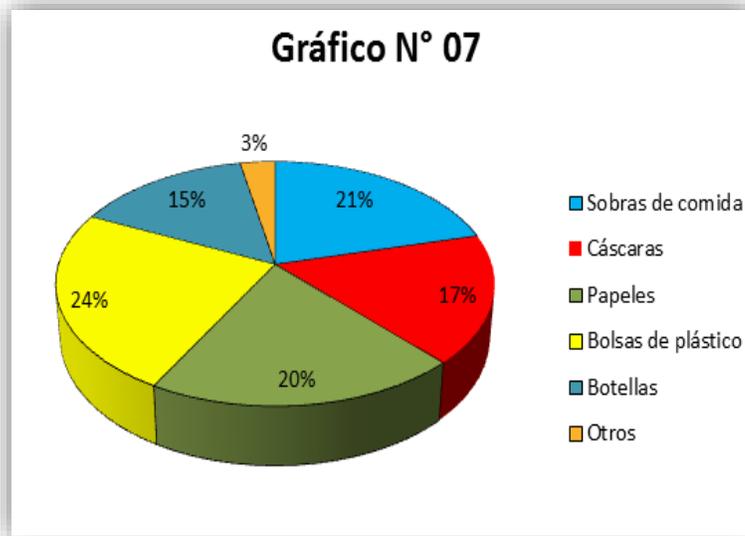


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán se tiene una fuerte tendencia por el acopio de los residuos en costales (50%) y bolsas plásticas (41%), esto puede deberse a que éstos son más accesibles de adquirir por las amas de casa.

GRÁFICO N° 07: Tipo de residuo más frecuente

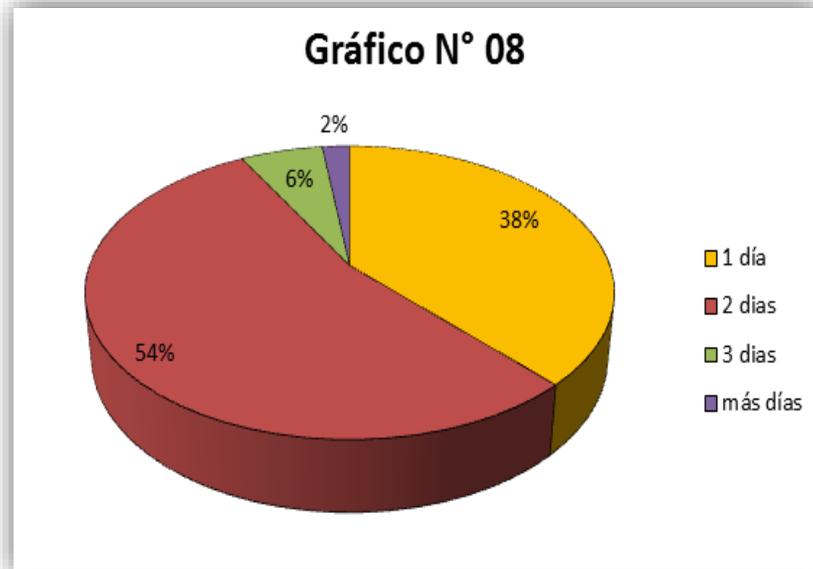


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 24% de los encuestados manifiesta que lo que más llena en su tacho son las bolsas plásticas (empaques de galletas, fideos, gelatina, golosinas, etc.), el 21% sobras de comida, el 20% papeles y cartones, el 17% cáscaras de frutas y verduras, el 15% botellas (aceite, gaseosas, lejía, productos de limpieza, gasolina, etc.), el 3% manifestó otros residuos (latas, residuos de jardín, pañales, etc.).

GRÁFICO N° 08: Tiempo que tarda en llenar su tachó

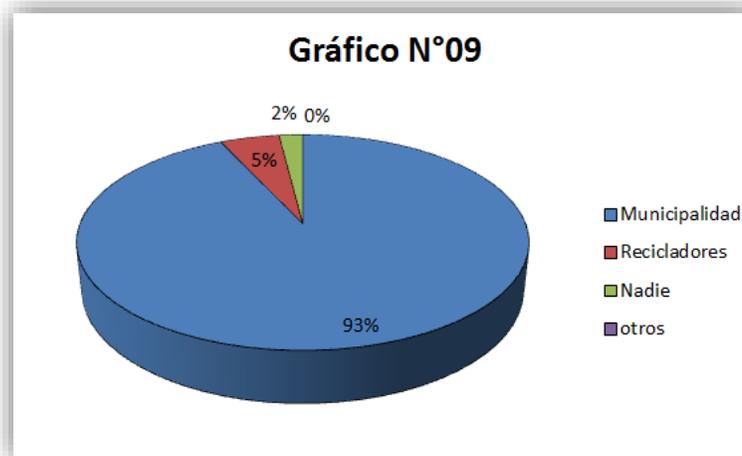


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 54% manifestó llenar su tachó de basura en 2 días, el 38% afirma que sólo en 1 día, el 6% en 3 días y el 2% en más de 3 días.

GRÁFICO N° 09: Servicio de recojo de basura

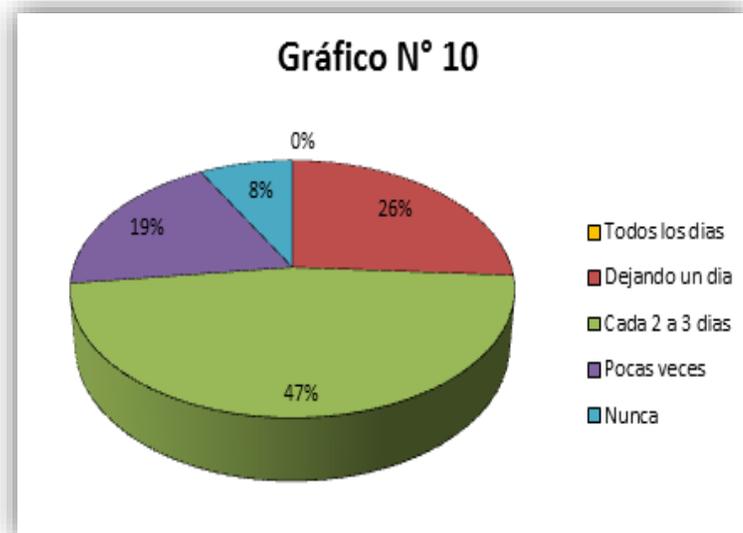


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta: ¿Quién recoge la basura de su casa/comercio/institución?, el 93% de los encuestados manifestó que la Municipalidad recoge sus residuos, el 5% manifestó que los recicladores y el 2% manifestó que nadie.

GRÁFICO N° 10: Frecuencia de recojo de basura

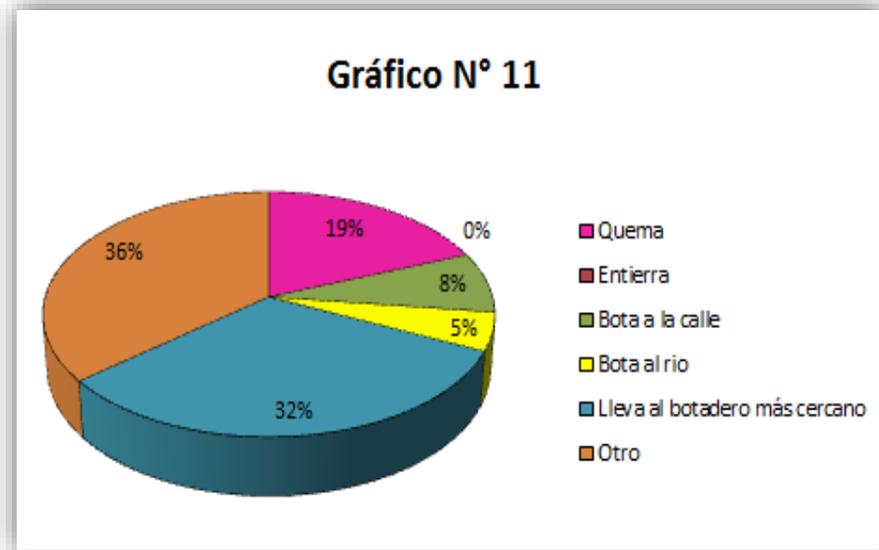


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 47% de las personas encuestadas manifiesta que el servicio de recojo de basura de la municipalidad pasa cada 2 a tres días, el 26% manifiesta que es interdiario, el 19% manifiesta que son pocas veces y el 8% asegura que nunca pasa por su barrio.

GRÁFICO N° 11: Acciones realizadas cuando se acumula la basura

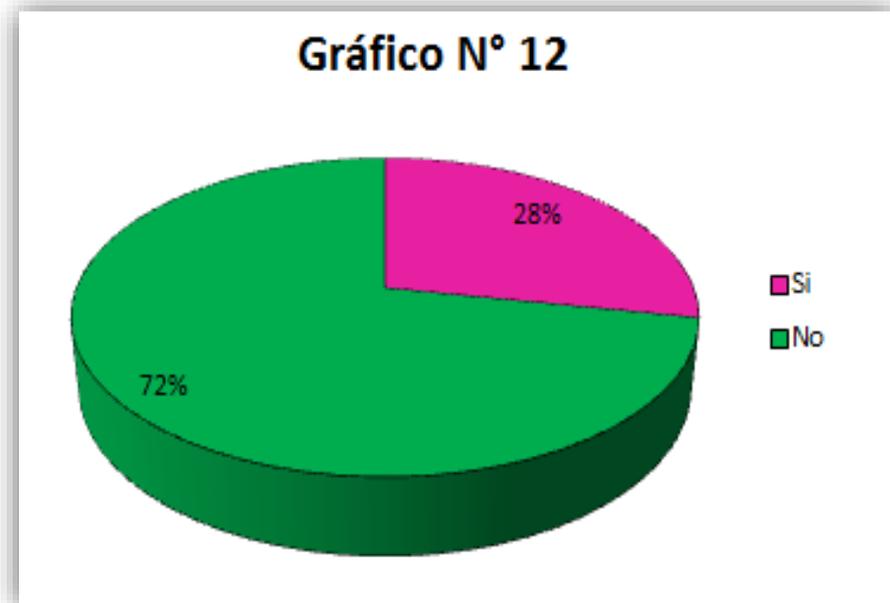


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Los encuestados, manifestaron que en las ocasiones donde acumulan residuos, se ven obligados a llevarlos al botadero más cercano (32%), el 19% los elimina mediante la quema, el 8% los bota a la calle, el 5% lo bota al río y el 36% manifiesta que espera a que pase el basurero para poder desecharlos.

GRÁFICO N° 12: Existencia de lugares cercanos donde se acumula basura

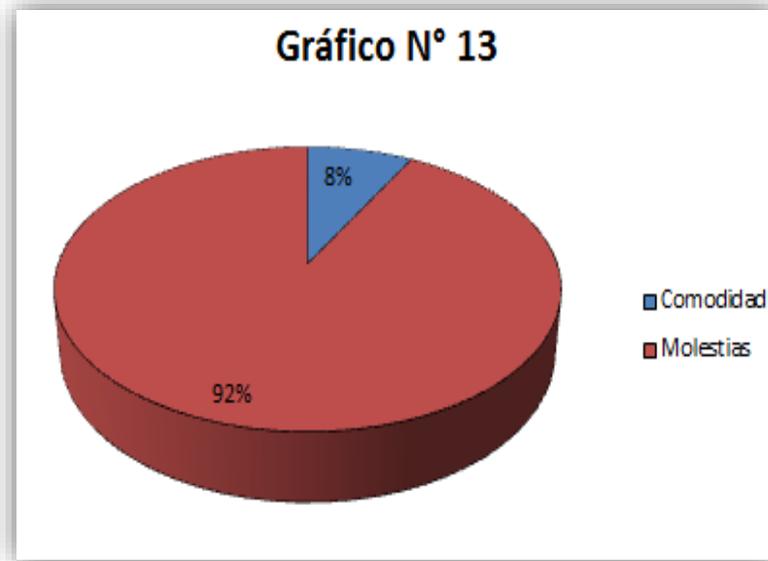


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta: ¿Hay algún lugar dónde acumulan basura cerca a su casa/comercio/institución? El 28% de los encuestados afirma que existen lugares cerca a sus domicilios donde existe acumulación de residuos en la vía pública, de igual manera manifiestan que en los parques, encontramos tachos para el depósito de los residuos, pero algunos de ellos se encuentran en mal estado o han sido mal utilizados como contenedores de residuos sólidos de las viviendas y comercios cercanos.

GRÁFICO N° 13: Significado de tener un botadero cercano



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿Qué significa para usted tener un botadero en la calle cerca a su casa/comercio/institución? El 92% manifiesta que siente malestar, pues son focos de contaminación que ocasiona malos olores, proliferación de vectores y presencia de animales, que van en contra de la salud pública. Mientras que el 8% afirmó que sienten comodidad pues según manifiestan es la manera más fácil de eliminar la basura de su casa.

GRÁFICO N° 14: Causas de que exista acumulación de basura en la ciudad

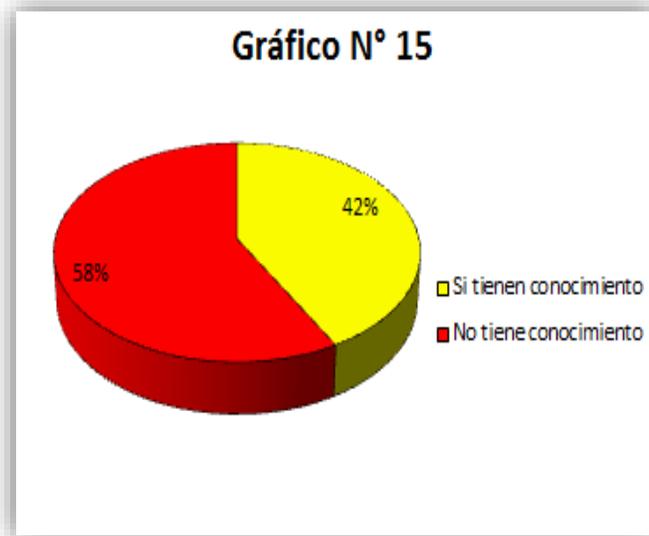


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta: ¿Por qué crees que existe acumulación de basura en tu ciudad?, el 33% de las personas encuestadas manifiesta que es debido a la falta de educación y sensibilización de los pobladores, el 29% afirma que es debido a que no pasa el basurero con frecuencia, el 21% manifiesta que es por la negligencia de cada poblador, el 10% no sabe, el 6% afirma que es debido a la mala organización de la municipalidad, y el 1% afirma que no hay ese problema pues existen otras ciudades que están en peores condiciones.

GRÁFICO N° 15: Conocimiento de las enfermedades que pueden ocasionar la acumulación de basura

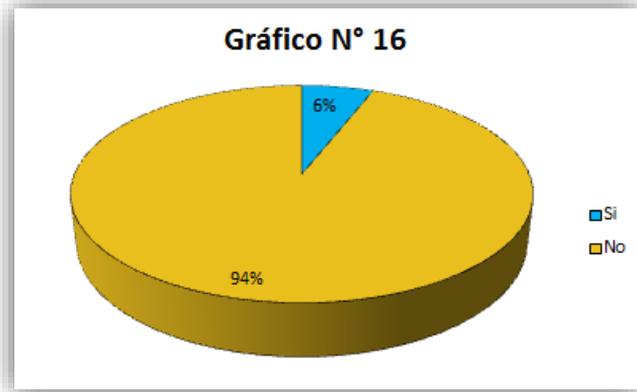


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Los resultados de la encuesta indican que el 42% de las personas encuestadas tienen conocimiento del tipo de enfermedades que pueden causar la acumulación de basura, entre ellos mencionaron: tétano, enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias, alergias, enfermedades transmitidas por animales (ratas, cucarachas, moscas, etc). Mientras que el 58% manifestó que no tienen conocimiento.

GRÁFICO N° 16: Conocimiento acerca de programas de recolección selectiva por parte de la municipalidad

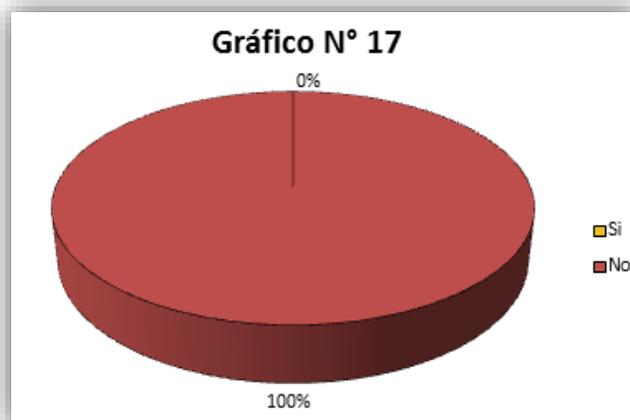


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 94% de las personas encuestadas desconocen si la municipalidad cuenta con un programa de recolección selectiva y sólo el 6% afirma haber oído un poco del tema.

GRÁFICO N° 17: Participa en algún programa de recolección selectiva

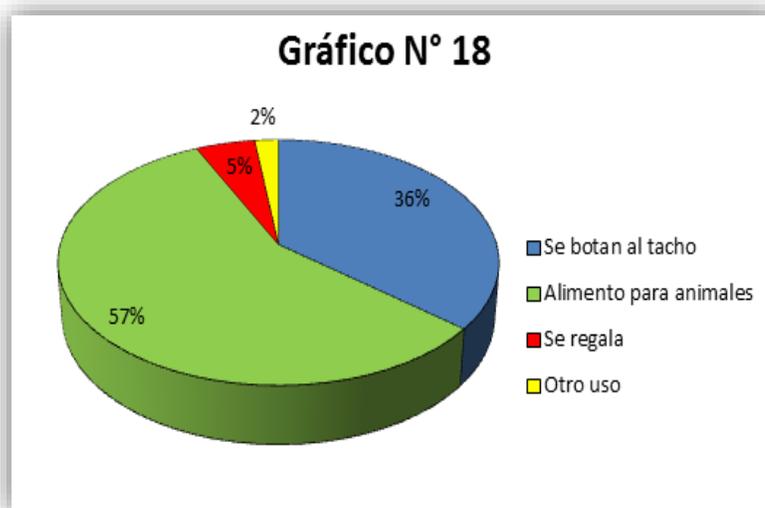


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Los resultados indican que el 100% de las personas encuestadas no participan en ningún programa de recolección selectiva.

GRÁFICO N° 18: Acciones realizadas con las sobras de comida

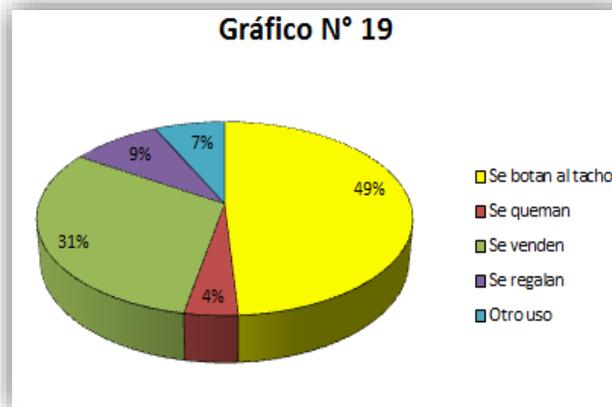


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿qué hacen en casa/comercio/institución con las sobras de comida?, el 57% afirma que lo utilizan para alimentar a sus animales, el 36% de encuestados lo botan al tacho, el 5% lo regala y el 2% indican que tienen otro uso.

GRÁFICO N° 19: Acciones realizadas con las botellas de plástico

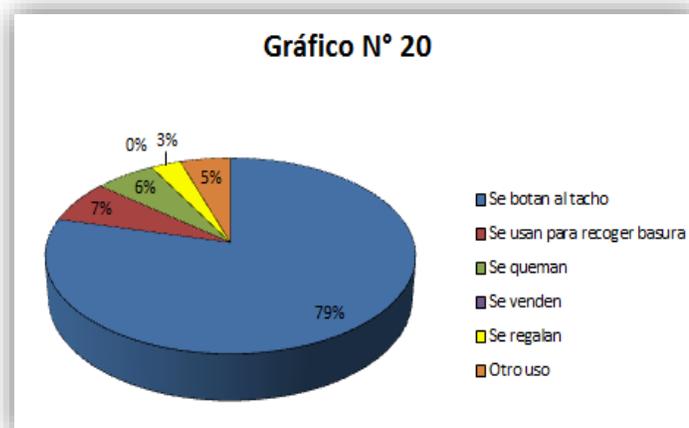


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿qué hacen en casa/comercio/institución con las botellas de plástico?, el 49% de encuestados manifiestan que se botan al tacho de basura, el 31% los venden, el 9% los regalan a los recicladores, el 7% les dan otro uso (macetas, para llevar agua, etc.), el 4% los queman.

GRÁFICO N° 20: Acciones realizadas con las bolsas de plástico

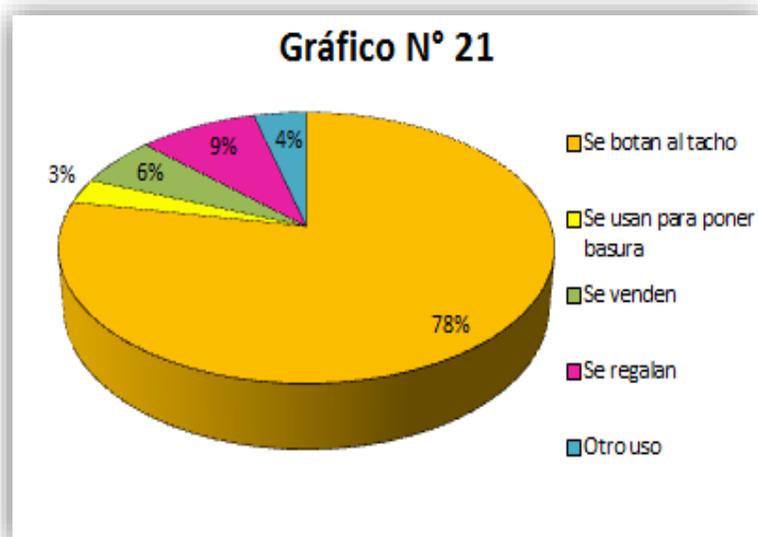


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿qué hacen en casa/comercio/institución con las bolsas de plástico?, el 79% manifiesta que se botan al tacho, el 7% menciona que lo usan para recoger basura, el 6% lo queman, el 5% le dan otro uso y el 3% lo regalán.

GRÁFICO N° 21: Acciones realizadas con las latas

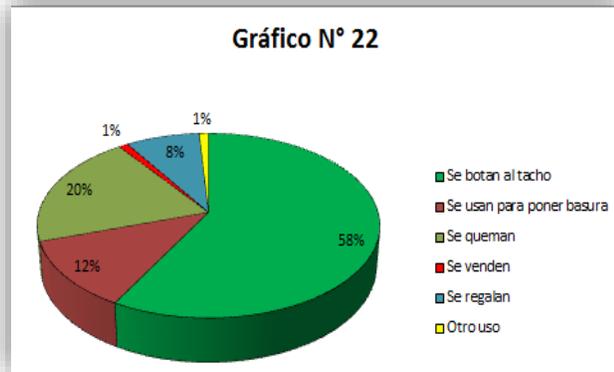


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿qué hacen en casa/comercio/institución con las latas?, el 78% de encuestados lo botan al tacho de basura, el 9% los regalán a los recicladores, el 6% los vende, el 4% le dan otro uso y el 3% usan las latas grandes (aceite) para poner basura.

GRÁFICO N° 22: Acciones realizadas con los papeles y cartones

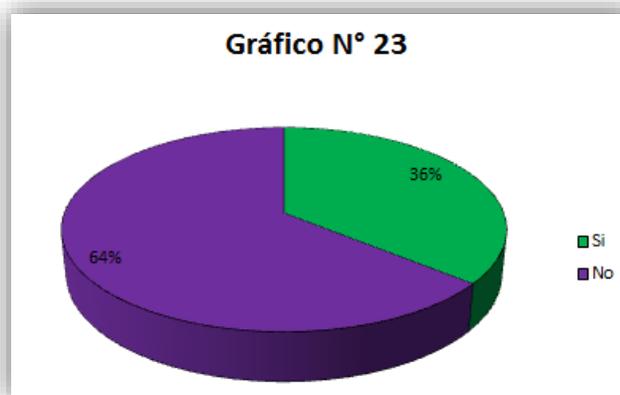


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿qué hacen en casa/comercio/institución con los papeles y cartones?, el 58% manifiestan que lo botan al tacho, el 20% manifiesta que se quema, el 12% usan las cajas de cartón para poner basura, el 8% lo regalan, el 1% lo venden y el 1% le dan otro uso.

GRÁFICO N° 23: Disposición de los encuestados a participar en una modalidad que permita aprovechar materiales que se desechan

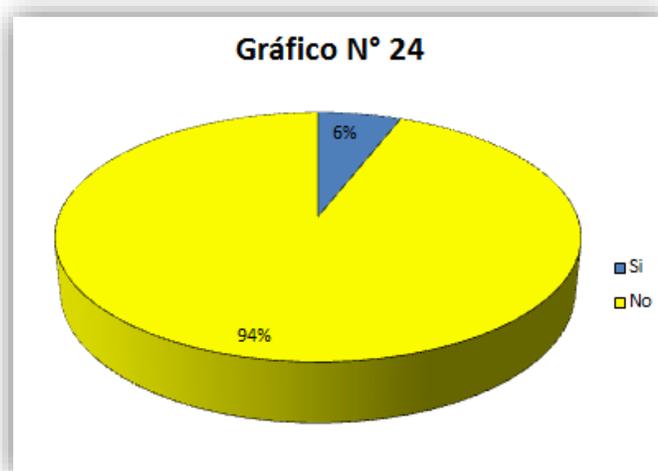


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 64% de las personas encuestadas no están dispuestos a participar debido a que no cuentan con tiempo, mientras que el 36% manifiestan que estarían dispuestos a participar.

GRÁFICO N° 24: Participación de campañas de limpieza/barrido

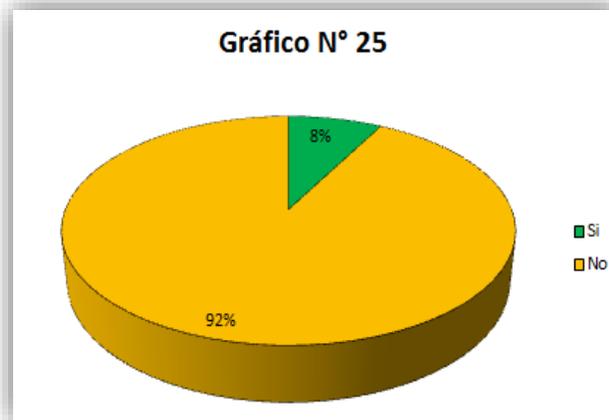


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿ha participado en alguna actividad, campaña de limpieza en tu barrio o ciudad?, el 6% de los encuestados manifiestan que han participado en campañas de limpieza, mientras que el 94% manifiestan que no, pues, aseguran no tener tiempo y que es función de la municipalidad.

GRÁFICO N° 25: Participación en charlas de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿ha participado en charlas sobre residuos sólidos?, el 92% de los encuestados manifiesta no haber participado, mientras que el 8% mencionó haberlo recibido alguna vez en el colegio.

GRÁFICO N° 26: Disposición de los encuestados a separar los residuos para mejorar su reaprovechamiento

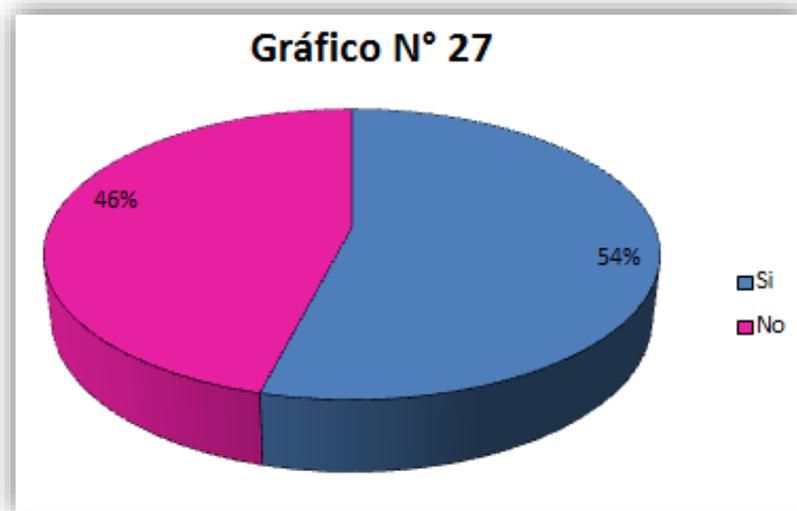


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 29% de encuestados mencionó estar dispuesto a separar los residuos ya que así facilitarían su reaprovechamiento, mientras que el 71% mencionó que no.

GRÁFICO N° 27: Satisfacción con el servicio de recojo de basura en el distrito

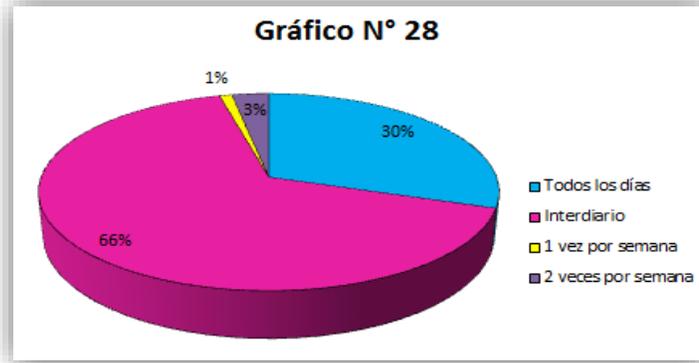


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Actualmente existe el servicio de recojo de basura brindado por la municipalidad, sin embargo se evidencia el malestar de una importante parte de la población ante calidad del servicio ya que el 46% no está satisfecho con el servicio brindado.

GRÁFICO N° 28: Frecuencia de recojo de basura sugerido por los encuestados

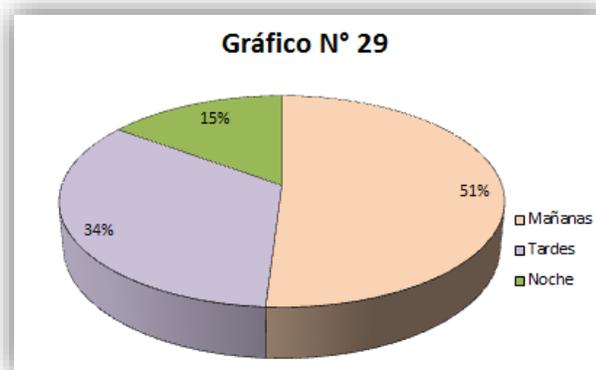


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

A la pregunta ¿cada qué tiempo le parece bien el recojo de basura de su casa/comercio/institución?, el 66% menciona que interdiario, el 30% manifiesta que todos los días, el 3% 2 veces por semana y el 1% 1 vez por semana.

GRÁFICO N° 29: Horarios de recojo de basura sugerido por los encuestados

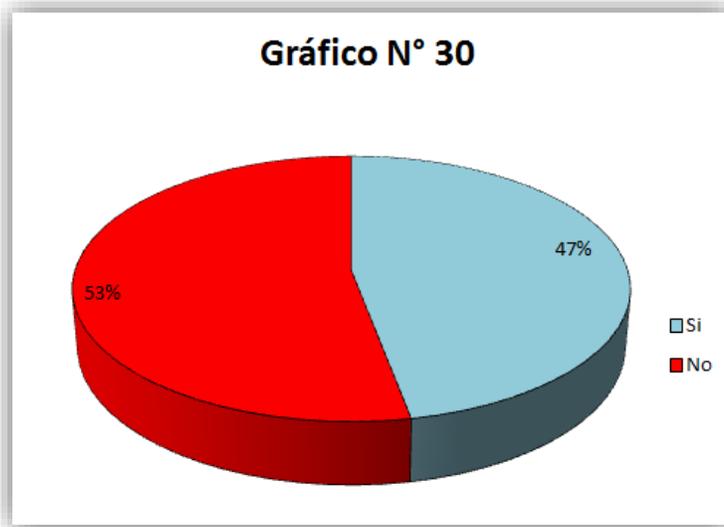


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 51% de las personas encuestadas señaló como horario de recojo por las mañanas, el 34% en las tardes y el 15% señaló que se haga en la noche.

GRÁFICO N° 30: Disposición de los encuestados a pagar por el servicio



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Ante el cobro por el servicio de recolección de basura, el 53% de los encuestados señaló estar en desacuerdo ya que no cuentan con recursos económicos para hacerlo y porque pagan sus impuestos para esos servicios, mientras que el 47% señaló estar dispuesto a pagar una tarifa entre 1 a 3 soles al mes por este servicio.

4.2. Resultados de la caracterización de residuos sólidos

El estudio de caracterización se desarrolló en el mes de octubre del 2017, tomando como muestras 90 viviendas urbanas del distrito (fuentes domiciliarias), 55 giros de establecimientos y/o instituciones (residuos no domiciliarios) La distinción realizada respecto a las fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios, ha comprendido los comercios de giros comunes, servicios, instituciones educativas, instituciones públicas, y el servicio de barrido de calles, no como fuente generadora, pero sí como una actividad que permite el acopio de los residuos sólidos generados en los espacios públicos del distrito.

A. Determinación de la Generación Per Cápita de los residuos sólidos domiciliarios

Se entregó a cada vivienda participante una bolsa plástica de color negro debidamente codificada para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domiciliarios, entregando a cambio una bolsa nueva de similar característica. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 8 días. El pesaje se realizó previa identificación del código de cada muestra, se registró el peso en el cuadro correspondiente. Luego se aplicó la siguiente fórmula para determinar la generación per-cápita.

TABLA N° 15: Resultados de la recolección de los residuos sólidos domiciliarios – generación per cápita domiciliaria

N° de Viv.	Código	Núm. de hab.	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Generación per cápita ¹
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
1	RDS-01	4	0,40	0,71	0,65	0,49	0,11	0,03	0,31	0,25	0,09
2	RSD-02	5	0,00	0,54	1,16	0,58	0,82	0,71	0,56	0,36	0,14
3	RSD-03	10	4,00	0,04	0,27	0,08	0,21	0,65	0,12	1,12	0,04
4	RSD-04	5	5,50	0,52	0,62	0,43	0,44	1,31	3,94	0,12	0,21
5	RSD-05	3	6,00	0,95	2,47	1,60	1,28	1,04	1,87	1,86	0,56
6	RSD-06	3	0,60	0,48	0,09	1,40	1,13	1,20	0,61	1,05	0,28
7	RSD-07	4	0,30	0,05	0,15	0,07	0,04	0,39	0,70	0,30	0,06
8	RSD-08	4	0,10	0,15	0,68	0,25	0,23	0,54	1,30	0,06	0,11
9	RSD-09	6	0,50	2,16	0,57	0,35	0,06	0,08	0,71	0,35	0,10
10	RSD-10	3	1,00	0,79	1,84	0,96	0,71	1,71	1,30	0,72	0,38
11	RSD-11	3	0,75	0,86	2,54	2,35	1,31	1,41	4,85	0,23	0,65
12	RSD-12	4	0,20	0,73	0,99	0,84	0,96	1,01	0,63	0,78	0,21
13	RSD-13	2	0,08	1,54	0,71	1,34	2,79	2,08	0,81	0,98	0,73
14	RSD-14	8	0,26	2,04	0,28	2,38	0,49	0,17	0,39	2,31	0,14
15	RSD-15	5	0,31	1,53	3,27	0,99	1,61	2,06	2,90	2,87	0,44
16	RSD-16	5	0,90	1,43	0,45	2,11	1,65	0,66	0,58	0,98	0,22
17	RSD-17	5	0,75	0,36	0,03	0,41	0,07	0,18	1,02	4,79	0,20
18	RSD-18	1	2,00	0,33	4,52	0,46	0,37	0,36	0,17	0,94	1,02
19	RSD-19	6	0,30	0,41	0,12	0,56	0,94	0,25	0,14	0,38	0,07
20	RSD-20	6	0,50	0,67	1,56	0,78	2,46	2,09	1,60	1,10	0,24
21	RSD-21	7	0,30	0,42	1,65	1,10	0,97	0,35	1,35	0,35	0,13
22	RSD-22	2	0,60	0,16	0,30	1,11	0,27	0,47	0,33	1,08	0,27
23	RSD-23	2	7,25	0,90	0,82	0,15	0,56	0,62	0,86	0,44	0,31
24	RSD-24	1	0,10	0,05	0,80	0,69	0,33	0,99	0,18	0,15	0,46
25	RSD-25	4	3,10	1,05	0,33	0,76	2,83	2,02	1,50	1,10	0,34
26	RSD-26	4	0,50	0,35	7,91	7,17	0,34	0,28	0,44	0,43	0,60
27	RSD-27	4	2,25	2,37	0,68	1,02	0,88	0,22	1,30	1,60	0,29
28	RSD-28	3	2,00	2,23	1,10	1,17	0,41	1,98	1,45	1,52	0,47
29	RSD-29	3	1,57	0,68	1,53	2,16	0,06	1,64	0,02	0,13	0,30
30	RSD-30	6	1,00	0,75	0,97	2,11	1,87	1,56	0,05	0,09	0,18
31	RSD-31	4	0,37	1,54	1,75	1,56	1,22	1,40	1,50	0,41	0,34
32	RSD-32	5	1,43	1,36	4,02	2,61	2,40	1,83	1,79	1,80	0,45
33	RSD-33	3	3,50	0,98	1,60	0,93	1,70	3,16	1,10	0,96	0,50
34	RSD-34	4	0,50	1,63	1,18	1,76	1,23	1,78	0,98	1,15	0,35
35	RSD-35	7	1,45	1,26	0,09	1,05	0,02	2,03	0,67	0,07	0,11
36	RSD-36	3	1,50	2,21	0,17	0,40	1,08	1,51	0,53	0,28	0,29
37	RSD-37	2	1,92	1,17	3,20	1,67	2,23	3,20	0,50	1,35	0,95
38	RSD-38	3	1,02	2,05	4,36	1,20	1,70	3,04	2,05	1,10	0,74
39	RSD-39	3	7,30	2,64	2,40	1,30	1,50	1,47	1,32	2,03	0,60
40	RSD-40	7	0,93	0,35	3,44	1,20	5,16	3,80	0,13	4,05	0,37
41	RSD-41	5	9,27	1,62	0,32	1,76	1,05	0,11	0,60	0,12	0,16
42	RSD-42	5	0,71	3,36	2,85	1,50	2,50	1,91	1,75	1,25	0,43
43	RSD-43	5	4,23	0,77	3,37	1,45	3,40	0,67	0,84	3,40	0,40
44	RSD-44	6	2,79	2,40	2,60	1,72	3,18	4,50	2,70	0,91	0,43
45	RSD-45	4	3,90	1,35	0,64	0,98	1,88	3,31	5,37	2,26	0,56
46	RSD-46	6	0,40	0,98	1,69	0,58	0,78	0,39	0,46	0,68	0,13
47	RSD-47	5	4,00	2,26	1,57	1,41	0,51	2,12	0,67	2,45	0,31
48	RSD-48	5	2,44	1,45	0,36	0,55	1,20	2,02	1,48	1,28	0,24

N° de Viv.	Código	Núm. de hab.	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Generación per cápita ¹	
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Kg/persona/día	
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
49	RSD-49	4	1,34	0,37	0,69	1,27	2,10	1,40	0,10	3,10	0,32	
50	RSD-50	5	0,83	0,15	0,27	0,40	0,30	1,20	1,72	1,70	0,16	
51	RSD-51	3	1,24	1,60	0,90	0,36	0,18	0,49	1,53	1,33	0,30	
52	RSD-52	6	1,20	1,17	0,83	4,59	1,72	3,45	2,05	1,25	0,36	
53	RSD-53	5	0,69	2,69	2,20	3,58	2,86	1,57	2,23	0,00	0,43	
54	RSD-54	5	0,95	0,90	1,00	2,86	1,42	0,84	1,50	5,25	0,39	
55	RSD-55	3	1,62	1,18	1,56	2,11	1,26	0,65	1,15	0,72	0,41	
56	RSD-56	3	0,18	0,24	1,52	2,10	1,80	0,30	0,07	0,42	0,31	
57	RSD-57	2	0,68	0,33	0,96	1,56	1,51	1,54	0,58	0,25	0,48	
58	RSD-58	4	0,16	0,36	1,50	0,40	0,52	0,83	0,14	2,56	0,23	
59	RSD-59	5	3,45	1,64	1,10	2,53	0,76	1,81	0,67	0,93	0,27	
60	RSD-60	4	1,10	2,38	1,50	2,22	0,00	1,02	2,05	1,05	0,37	
61	RSD-61	1	3,20	0,79	1,80	1,88	1,09	1,12	0,47	0,83	1,14	
62	RSD-62	3	1,73	0,49	1,56	0,77	1,24	0,42	1,42	1,07	0,33	
63	RSD-63	3	0,83	1,58	1,45	0,59	1,89	0,96	0,39	2,03	0,42	
64	RSD-64	4	1,84	1,32	1,23	0,87	0,47	0,38	1,01	0,78	0,22	
65	RSD-65	2	1,53	1,44	1,37	0,55	0,63	0,50	0,97	0,92	0,46	
66	RSD-66	4	1,66	1,13	1,16	4,44	0,12	0,24	0,50	0,84	0,30	
67	RSD-67	5	2,50	6,77	1,10	4,52	0,51	0,32	0,57	0,40	0,41	
68	RSD-68	4	1,40	0,30	0,35	0,53	0,20	0,40	0,37	0,53	0,10	
69	RSD-69	6	1,88	0,87	0,26	6,55	0,64	0,21	0,11	1,14	0,23	
70	RSD-70	4	1,25	0,27	0,61	0,73	0,26	0,67	0,30	0,63	0,12	
71	RSD-71	3	2,77	0,78	0,60	0,55	0,89	0,09	0,36	0,49	0,18	
72	RSD-72	5	1,42	0,53	0,86	4,47	0,23	0,56	0,47	1,02	0,23	
73	RSD-73	4	0,50	0,21	0,89	0,74	0,75	0,76	0,85	0,80	0,18	
74	RSD-74	7	0,50	0,75	1,65	1,23	1,56	0,63	0,70	0,71	0,15	
75	RSD-75	6	0,20	0,19	0,64	0,20	0,86	0,30	0,40	0,20	0,07	
76	RSD-76	3	0,50	0,13	0,18	0,70	0,30	0,70	0,20	0,39	0,12	
77	RSD-77	2	0,30	0,30	1,31	0,40	0,59	1,52	0,22	0,23	0,33	
78	RSD-78	3	0,30	0,88	2,18	0,80	1,38	0,18	0,15	0,40	0,28	
79	RSD-79	4	1,00	1,00	0,17	0,40	0,19	0,24	0,16	0,12	0,08	
80	RSD-80	6	1,00	0,99	1,92	0,90	1,20	0,85	0,45	0,30	0,16	
81	RSD-81	4	1,00	0,09	0,11	0,40	0,50	0,19	0,59	0,22	0,08	
82	RSD-82	4	0,75	2,16	1,65	0,19	1,79	2,57	1,25	3,02	0,45	
83	RSD-83	6	0,02	0,02	0,25	0,20	0,24	0,13	1,76	1,60	0,10	
84	RSD-84	6	1,50	0,43	0,96	0,80	0,18	0,25	0,11	0,33	0,07	
85	RSD-85	3	0,03	0,47	1,67	0,99	2,22	2,80	1,38	2,14	0,56	
86	RSD-86	4	0,50	0,79	1,09	0,65	1,67	0,81	0,26	0,86	0,22	
87	RSD-87	6	0,75	0,24	0,49	0,14	4,24	0,76	0,60	0,15	0,16	
88	RSD-88	4	0,44	0,13	0,70	0,25	0,98	0,64	1,10	0,67	0,16	
89	RSD-89	4	2,50	0,36	0,15	0,32	1,65	0,26	0,08	0,35	0,11	
90	RSD-90	3	0,75	0,45	1,20	1,90	0,51	0,27	0,56	1,18	0,29	
Generación per cápita domiciliaria del distrito ²											0,31	
Nota: El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo.												
⁽¹⁾ Generación per cápita para cada vivienda: $GPC_1 = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$												
⁽²⁾ Generación per cápita domiciliaria del distrito $GPC = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + \dots + GPC_n}{n}$												

Según los resultados obtenidos se determinó que la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios es de 0.31 kg/habitantes/día.

Por otro lado la Validación de la Generación Per Cápita nos permite observar que las muestras RSD-13, RSD- 18, RSD- 37, RSD- 38 y RSD- 61 fueron descartadas, por tener el valor Z_c mayor a 1,96.

TABLA N° 16: Validación de la Generación Per Cápita Domiciliaria de acuerdo al $Z < 1,96$

N° de Viv.	Código	Generación per cápita ¹	x - xi	(X-XI)/S	Zc	RESULTADO
		Kg/persona/día				
1	RDS- 01	0,09	0,22	1,05	1,05	NO SE DESCARTA
2	RSD- 02	0,14	0,17	0,81	0,81	NO SE DESCARTA
3	RSD- 03	0,04	0,27	1,29	1,29	NO SE DESCARTA
4	RSD- 04	0,21	0,10	0,48	0,48	NO SE DESCARTA
5	RSD- 05	0,56	-0,25	-1,19	1,19	NO SE DESCARTA
6	RSD- 06	0,28	0,03	0,14	0,14	NO SE DESCARTA
7	RSD- 07	0,06	0,25	1,19	1,19	NO SE DESCARTA
8	RSD- 08	0,11	0,20	0,95	0,95	NO SE DESCARTA
9	RSD- 09	0,10	0,21	1	1	NO SE DESCARTA
10	RSD- 10	0,38	-0,07	-0,33	0,33	NO SE DESCARTA
11	RSD- 11	0,65	-0,34	-1,62	1,62	NO SE DESCARTA
12	RSD- 12	0,21	0,10	0,48	0,48	NO SE DESCARTA
13	RSD- 13	0,73	-0,42	-2	2	SE DESCARTA
14	RSD- 14	0,14	0,17	0,81	0,81	NO SE DESCARTA
15	RSD- 15	0,44	-0,13	-0,62	0,62	NO SE DESCARTA
16	RSD- 16	0,22	0,09	0,43	0,43	NO SE DESCARTA
17	RSD- 17	0,20	0,11	0,52	0,52	NO SE DESCARTA
18	RSD- 18	1,02	-0,71	-3,38	3,38	SE DESCARTA
19	RSD- 19	0,07	0,24	1,14	1,14	NO SE DESCARTA
20	RSD- 20	0,24	0,07	0,33	0,33	NO SE DESCARTA
21	RSD- 21	0,13	0,18	0,86	0,86	NO SE DESCARTA
22	RSD- 22	0,27	0,04	0,19	0,19	NO SE DESCARTA
23	RSD- 23	0,31	0,00	0	0	NO SE DESCARTA
24	RSD- 24	0,46	-0,15	-0,71	0,71	NO SE DESCARTA
25	RSD- 25	0,34	-0,03	-0,14	0,14	NO SE DESCARTA
26	RSD- 26	0,60	-0,29	-1,38	1,38	NO SE DESCARTA
27	RSD- 27	0,29	0,02	0,1	0,1	NO SE DESCARTA
28	RSD- 28	0,47	-0,16	-0,76	0,76	NO SE DESCARTA
29	RSD- 29	0,30	0,01	0,05	0,05	NO SE DESCARTA
30	RSD- 30	0,18	0,13	0,62	0,62	NO SE DESCARTA
31	RSD- 31	0,34	-0,03	-0,14	0,14	NO SE DESCARTA
32	RSD- 32	0,45	-0,14	-0,67	0,67	NO SE DESCARTA
33	RSD- 33	0,50	-0,19	-0,9	0,9	NO SE DESCARTA
34	RSD- 34	0,35	-0,04	-0,19	0,19	NO SE DESCARTA
35	RSD- 35	0,11	0,20	0,95	0,95	NO SE DESCARTA
36	RSD- 36	0,29	0,02	0,1	0,1	NO SE DESCARTA
37	RSD- 37	0,95	-0,64	-3,05	3,05	SE DESCARTA
38	RSD- 38	0,74	-0,43	-2,05	2,05	SE DESCARTA
39	RSD- 39	0,60	-0,29	-1,38	1,38	NO SE DESCARTA
40	RSD- 40	0,37	-0,06	-0,29	0,29	NO SE DESCARTA
41	RSD- 41	0,16	0,15	0,71	0,71	NO SE DESCARTA
42	RSD- 42	0,43	-0,12	-0,57	0,57	NO SE DESCARTA
43	RSD- 43	0,40	-0,09	-0,43	0,43	NO SE DESCARTA
44	RSD- 44	0,43	-0,12	-0,57	0,57	NO SE DESCARTA
45	RSD- 45	0,56	-0,25	-1,19	1,19	NO SE DESCARTA
46	RSD- 46	0,13	0,18	0,86	0,86	NO SE DESCARTA
47	RSD- 47	0,31	0,00	0	0	NO SE DESCARTA
48	RSD- 48	0,24	0,07	0,33	0,33	NO SE DESCARTA

N° de Viv.	Código	Generación per cápita ¹	X - Xi	(X-Xi)/S	Zc	RESULTADO
		Kg/persona/día				
49	RSD- 49	0,32	-0,01	-0,05	0,05	NO SE DESCARTA
50	RSD- 50	0,16	0,15	0,71	0,71	NO SE DESCARTA
51	RSD- 51	0,30	0,01	0,05	0,05	NO SE DESCARTA
52	RSD- 52	0,36	-0,05	-0,24	0,24	NO SE DESCARTA
53	RSD- 53	0,43	-0,12	-0,57	0,57	NO SE DESCARTA
54	RSD- 54	0,39	-0,08	-0,38	0,38	NO SE DESCARTA
55	RSD- 55	0,41	-0,10	-0,48	0,48	NO SE DESCARTA
56	RSD- 56	0,31	0,00	0	0	NO SE DESCARTA
57	RSD- 57	0,48	-0,17	-0,81	0,81	NO SE DESCARTA
58	RSD- 58	0,23	0,08	0,38	0,38	NO SE DESCARTA
59	RSD- 59	0,27	0,04	0,19	0,19	NO SE DESCARTA
60	RSD- 60	0,37	-0,06	-0,29	0,29	NO SE DESCARTA
61	RSD- 61	1,14	-0,83	-3,95	3,95	SE DESCARTA
62	RSD- 62	0,33	-0,02	-0,1	0,1	NO SE DESCARTA
63	RSD- 63	0,42	-0,11	-0,52	0,52	NO SE DESCARTA
64	RSD- 64	0,22	0,09	0,43	0,43	NO SE DESCARTA
65	RSD- 65	0,46	-0,15	-0,71	0,71	NO SE DESCARTA
66	RSD- 66	0,30	0,01	0,05	0,05	NO SE DESCARTA
67	RSD- 67	0,41	-0,10	-0,48	0,48	NO SE DESCARTA
68	RSD- 68	0,10	0,21	1	1	NO SE DESCARTA
69	RSD- 69	0,23	0,08	0,38	0,38	NO SE DESCARTA
70	RSD- 70	0,12	0,19	0,9	0,9	NO SE DESCARTA
71	RSD- 71	0,18	0,13	0,62	0,62	NO SE DESCARTA
72	RSD- 72	0,23	0,08	0,38	0,38	NO SE DESCARTA
73	RSD- 73	0,18	0,13	0,62	0,62	NO SE DESCARTA
74	RSD- 74	0,15	0,16	0,76	0,76	NO SE DESCARTA
75	RSD- 75	0,07	0,24	1,14	1,14	NO SE DESCARTA
76	RSD- 76	0,12	0,19	0,9	0,9	NO SE DESCARTA
77	RSD- 77	0,33	-0,02	-0,1	0,1	NO SE DESCARTA
78	RSD- 78	0,28	0,03	0,14	0,14	NO SE DESCARTA
79	RSD- 79	0,08	0,23	1,1	1,1	NO SE DESCARTA
80	RSD- 80	0,16	0,15	0,71	0,71	NO SE DESCARTA
81	RSD- 81	0,08	0,23	1,1	1,1	NO SE DESCARTA
82	RSD- 82	0,45	-0,14	-0,67	0,67	NO SE DESCARTA
83	RSD- 83	0,10	0,21	1	1	NO SE DESCARTA
84	RSD- 84	0,07	0,24	1,14	1,14	NO SE DESCARTA
85	RSD- 85	0,56	-0,25	-1,19	1,19	NO SE DESCARTA
86	RSD- 86	0,22	0,09	0,43	0,43	NO SE DESCARTA
87	RSD- 87	0,16	0,15	0,71	0,71	NO SE DESCARTA
88	RSD- 88	0,16	0,15	0,71	0,71	NO SE DESCARTA
89	RSD- 89	0,11	0,20	0,95	0,95	NO SE DESCARTA
90	RSD- 90	0,29	0,02	0,1	0,1	NO SE DESCARTA

GPC PROMEDIO	0,31
Desviación estandar	0,21

Por ello, se hizo necesario, realizar un recalcu de la generaci3n per c3pita y de la desviaci3n est3ndar, descartando las que no cumplieron con el criterio anterior; pudi3ndose obtener 0,26 Kg / persona / d3a de generaci3n per c3pita y 0,15 de desviaci3n est3ndar.

TABLA N° 17: Generaci3n de residuos s3lidos Domiciliarios.

DISTRITO	TOTAL	GPC	GENERACI3N TOTAL			
			Kg/d3a	T/d3a	T/mes	T/a3o
San Jer3nimo de Tun3n	9 281	0,26	2413,06	2,4	72,39	868,70

Fuente: Elaboraci3n propia.

La Generaci3n per c3pita en San Jer3nimo de Tun3n es 0,26 Kg por habitante/d3a, que multiplicado por la poblaci3n urbana proyectada al 2017 (9281) determina que la generaci3n diaria de residuos s3lidos domiciliarios es 2,4 toneladas diarias.

B. Generaci3n de los residuos s3lidos no domiciliarios

De la misma forma se calcul3 la GPC de los Residuos s3lidos no domiciliarios es la siguiente:

TABLA N° 18: Generación de residuos sólidos no domiciliarios.

Fuente	Generación total		
	tn/día	tn/mes	tn/año
Comercio de giros comunes	0,18	5.40	65.70
Servicios	0,10	3.00	36.50
Instituciones educativas	0,08	2.40	29.20
Instituciones públicas	0,01	0.30	3.65
Servicio de barrido	0,10	3.00	36.50
Total	0,47	14.10	171.55

Fuente: Elaboración propia.

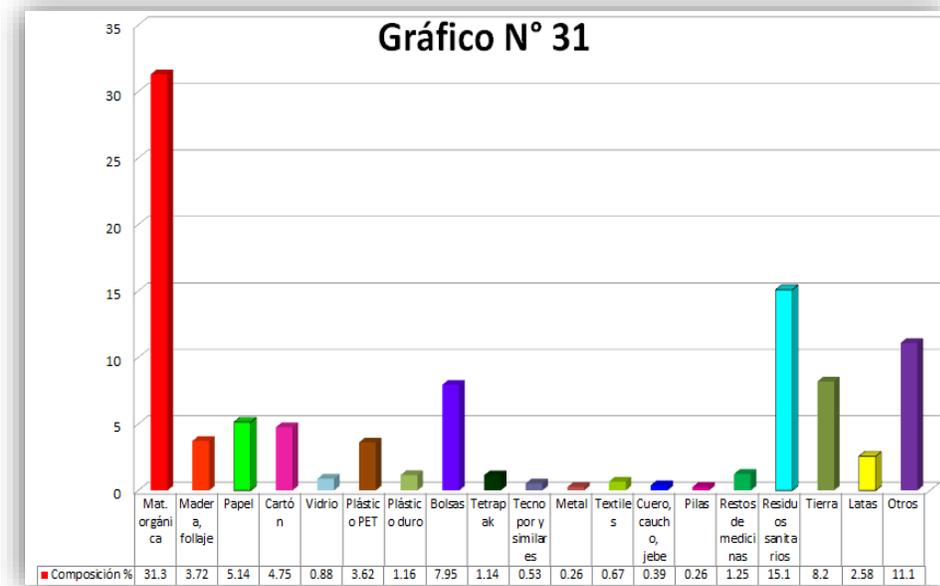
C. Composición de los residuos sólidos

Para este trabajo se utilizó la metodología de segregación manual junto con el muestreo aleatorio.

TABLA N° 19: Composición física de los residuos sólidos en San Jerónimo de Tunán

Tipo de residuo sólido	Composición %
Materia orgánica (resto de alimentos,cáscaras,etc)	31.3
Madera, follaje	3.72
Papel	5.14
Cartón	4.75
Vidrio	0.88
Plástico PET (botellas de gaseosa, aceite)	3.62
Plástico duro (botellas de yogurt, tapas de gaseosas, tinas, baldes, otros)	1.16
Bolsas(empaques de golosinas, detergentes, fideos, etc)	7.95
Tetrapak	1.14
Tecnopor y similares	0.53
Metal	0.26
Textiles (tejidos, lanas, telas)	0.67
Cuero, caucho, jebe	0.39
Pilas	0.26
Restos de medicinas	1.25
Residuos sanitarios	15.1
Tierra	8.2
Latas	2.58
Otros (huesos, cenizas, etc)	11.1
Total	100

GRÁFICO N° 31: Composición física de los residuos sólidos en San Jerónimo de Tunán

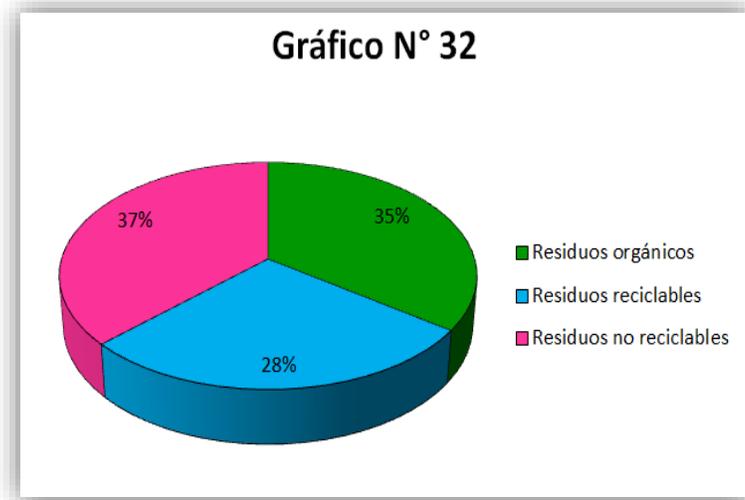


Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el gráfico N° 31 se observa que el componente materia orgánica es el mayor y representa a nivel distrital el 31.3% en peso del total de residuos, el 15.1% del total está compuesto por residuos sanitarios, el 8.2% de tierra, el 7.95 % de bolsas plásticas, el 5.14% de papel, el 4.75% de cartón, el 3.72% de madera y follaje, el 3.62% de plástico PET, el 2.58% son latas, el 1.25% son restos de medicinas, el 1.16% es plástico duro, el 1.14% es tetrapak, el 0.88% es vidrio, el 0.67% son residuos textiles, el 0.53% es tecnopor, el 0.26% son metales, el 0.26% son pilas, mientras el 11.1% representa otros residuos.

GRÁFICO N° 32: Composición de residuos sólidos por clasificación



Fuente: Elaboración propia

D. Densidad de los residuos sólidos

La densidad promedio de los residuos sólidos a nivel distrital es de 108.47 Kg/m³.

TABLA N° 20: Determinación de la densidad

Parámetro	Peso volumétrico diario (Kg/m3)							PV promedio Kg/m3
Peso del residuo (Kg)	25.44	28.3	26.53	29.23	28.68	28.31	27.34	108.47
Volumen que ocupa el residuo (m ³)	0.22	0.25	0.24	0.25	0.31	0.28	0.25	
Peso volumétrico (PV)	115.64	113.2	110.54	116.92	92.52	101.11	109.36	

4.3. Propuesta para la gestión del manejo adecuado de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de San Jerónimo de Tunán

El mejoramiento de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos a nivel municipal requiere de un trabajo planificado y constante en el tiempo. Los municipios son en esencia la parte funcional gubernamental, es la institución encargada de la recolección, transporte, disposición final, y gestión de los residuos sólidos.

La presente propuesta tiene la finalidad de mejorar la gestión municipal sobre el manejo de los residuos sólidos del distrito de San Jerónimo de Tunán.

A. Lineamientos de políticas

a. Lineamientos de políticas generales

Educación sanitaria y ambiental.

La generación, sistematización y difusión universal y oportuna de los conocimientos e información que se da en torno a la educación sanitaria y ambiental, mejora el manejo de los residuos sólidos y contribuye a que la población adopte modalidades de consumo responsables ambiental y socialmente y estilos de vida más saludables.

Descentralización

La Municipalidad no puede asumir el conjunto de medidas de control y fiscalización del manejo de residuos sólidos, estas se deben descentralizar transfiriéndolas concertadamente a otros estamentos sociales del distrito (Comités de barrio, jóvenes voluntarios, redes escolares, etc.).

Información y vigilancia.

El desarrollo de sistemas informativos y de vigilancia sanitaria y ambiental eficientes permitirá una mejor definición de las condiciones, tendencias y prioridades en relación a la gestión

de los residuos sólidos, fortaleciendo la capacidad para la toma de decisiones y facilitando los procesos de inversión.

Participación Ciudadana.

La participación ciudadana es la actuación de la ciudadanía en los programas lineamientos, y políticas sobre el manejo de residuos sólidos en el sector o las municipalidades. Puede ser muy útil para canalizar información y elementos de apoyo para la adopción de decisiones eficaces orientadas a una adecuada gestión en el manejo de los residuos sólidos.

b. Lineamiento de políticas específicas

- Desarrollo de acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
- Clasificar los residuos sólidos, por parte de los vendedores dentro de sus negocios o espacio de labores; a partir de la aplicación de la estrategia de bonos verdes, que buscan mitigar la contaminación del aire, la proliferación de vectores y el deterioro de la belleza estética de la plaza de mercado.

- Proporcionar de los contenedores para disminuir el deterioro del ecosistema urbano.
- Adopción de medidas de minimización de residuos sólidos a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
- Desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
- Diseñar rutas de evacuación en calles para optimizar las fases de barrido y recolección de los residuos sólidos dentro del distrito.
- Promoción de la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.
- Instalar y dotar de un centro de acopio para almacenamiento de residuos sólidos reciclables y reutilizables.

B. Valorización de residuos sólidos reaprovechables

De acuerdo, al estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de San Jerónimo de Tunán, la composición física de los residuos sólidos domiciliarios obtenida, como datos más resaltantes podemos destacar que el 31.3 % corresponde a restos orgánicos, el 15.1% está compuesto por residuos sanitarios, el 8.2% de tierra, el 7.95 % de bolsas plásticas, el 5.14% de papel, el 4.75% de cartón, el 3.72% de madera y follaje, el 3.62% de plástico PET, el 2.58% son latas, el 1.25% son restos de medicinas, el 1.16% es plástico duro, el 1.14% es tetrapak, el 0.88% es vidrio, el 0.67% son residuos textiles, el 0.53% es tecnopor,, el 0.26% son metales, el 0.26% son pilas, mientras el 11.1% representa otros residuos.

a. Análisis de mercado

Con la información obtenida, del diagnóstico realizado durante el estudio de caracterización de residuos sólidos se determinará el potencial de residuos reaprovechables, que tienen valor en el mercado.

TABLA N° 21: Precios de los residuos sólidos reaprovechables

Material	Precio (s/.) /Kg.
Papel blanco	0.7
Papel periódico	0.05

Papel couché	0.7
Cartón	0.2
PET (Polietileno Tereftalato)	1
Vidrio en general	0.1
Latas y tapas	0.2
Aluminio	1.5

Fuente: Empresa comercializadora de R.S QOMMER S.A.C.

Según los datos obtenidos anteriormente, podemos determinar qué tipo de residuo reaprovechable, pueden ser parte del proceso de segregación; de acuerdo a su valor y cantidades producidas, de acuerdo a las diferentes actividades económicas y sociales del distrito.

C. Sensibilización sobre el manejo de residuos sólidos

a. Sensibilización en la fuente

Mediante esta propuesta de gestión de manejo de residuos sólidos domiciliarios, se desarrollará la sensibilización y difusión, mediante visitas domiciliarias que permitirán el diálogo directo con las familias de la zona piloto, para generar conciencia entre la población sobre la gestión adecuada de residuos sólidos, fomentar prácticas coherentes con el medio ambiente, principalmente aquellas orientadas a la minimización, y reciclaje de residuos sólidos.

Es fundamental que el público participante en la propuesta, tenga conocimiento de algunos principios básicos del reciclaje, que comprenda el circuito del reciclaje, que conozca el valor de los materiales recuperados y la importancia y el dinamismo de los mercados para la colocación o comercialización de estos materiales. Complementariamente los participantes tienen que conocer algunos detalles sobre qué tipos de residuos se van a reciclar, cómo se preparan y cómo se recolectarán. Asimismo, es necesario e importante mantener informado a los participantes respecto al desarrollo de la propuesta para su eficacia.

En este proceso directo de sensibilización “puerta a puerta”, las personas decidirán si están dispuestas y quieren ser parte; lograr una participación voluntaria es más fácil administrativamente y políticamente que hacerlo cumplir por la fuerza, en todo caso esta propuesta validará esta idea y determinará las estrategias de comunicación y educación ambiental para la siguiente etapa de ampliación de la zona.

Se trata de generar el apoyo de la población durante la ejecución de esta propuesta, a partir de una clara identificación de los beneficios que esto tendrá en la salud de la población y en el cuidado del

medio ambiente. Estas actividades deben iniciarse antes y durante la ejecución de las actividades.

La comunicación de la propuesta debe considerarse las siguientes pautas:

- Explicar claramente el comportamiento requerido de los participantes (por ejemplo, segregación de determinados materiales, entrega de los mismos en ciertos horarios y a los recolectores autorizados, etc.).
- Debe expresar los beneficios ambientales, sociales y económicos, tales como:
 - Genera nuevos puestos de trabajo inclusivos en condiciones adecuadas (recicladores formalizados).
 - Reduce los costos operativos del servicio de limpieza pública (recolección, transporte y disposición final).
 - Se ahorra recursos naturales al utilizar ciertos residuos (botellas plásticas, papeles, cartones, metales, etc.) como materias primas en la producción de nuevos materiales.
 - Contribuye a disminuir el tonelaje en la disposición final de los residuos sólidos.
 - Reduce la contaminación ambiental causada por el mal manejo de residuos sólidos (arrojamiento de residuos en las calles).

b. Capacitación a instituciones educativas del Distrito

Mediante la propuesta se busca generar eco-colegios, con la conformación y operatividad de los comités ambientales escolares (CAES), dentro del sistema de gestión ambiental escolar (SIGAE), se implementará política ambiental escolar, diagnóstico ambiental participativo, plan de acción ambiental escolar, dichos instrumentos de gestión han partido desde la identificación de la problemática ambiental.

Así también se diseñarán los materiales de sensibilización y capacitación: afiches, trípticos y manuales. Entre los materiales que se deben de considerar en el plan tenemos:

- Manuales, este material deberá contener aspectos fundamentales para la organización y gestión de los CAEs, para la inclusión de la segregación en las II.EE., a través del programa de escuelas ecoeficientes del Ministerio del Ambiente.
- El programa que se diseña se orienta a realizar campañas educativas sobre manejo de residuos sólidos, con el propósito de implementar programas de reciclaje escolar y de vigilancia ambiental.

c. Realización de concursos inter escolares:

Para incentivar la actividad del reciclaje en las instituciones educativas se realizará concursos organizado por la Municipalidad y la unidad de gestión educativa local (UGEL) para reconocer las buenas prácticas en las instituciones educativas (eco-colegios), los criterios que se emplearán son los siguientes: participación de la comunidad educativa, implementación de programa en el mayor número de secciones y grados en la instituciones educativas, volumen de material acopiado y comercializado en los últimos seis meses e innovaciones en la implementación. Asimismo, se considerará la organización de un concurso de elaboración de trajes a base de material reciclado, con la finalidad de brindar opciones a través del reaprovechamiento de residuos sólidos.

Para tales actividades, la Municipalidad brindará un reconocimiento a los eco-colegios, y será entregado a las autoridades educativas, para lo cual la entidad deberá gestionar recursos que permitan implementar esta propuesta en las instituciones educativas ganadoras. Se sugiere organizar esta actividad como parte de fechas cívicas en el municipio o de celebraciones alusivas al cuidado del ambiente, por ejemplo el Día interamericano de la limpieza y ciudadanía.

d. Campañas de Sensibilización

Se programará la ejecución de actividades de sensibilización como la organización de campañas a través de marchas de sensibilización, campañas de limpieza, elaboración de murales y pintado de murales, todo esto en el marco de las celebraciones que se encuentran en el calendario ambiental peruano, considerando la temática del manejo adecuado de los residuos sólidos.

Estas actividades, se llevarán a cabo con la finalidad de que la municipalidad y las instituciones Educativas, se proyecten a la comunidad, otorgando el mensaje de las buenas prácticas ambientales que contribuyan con la limpieza de nuestro distrito, y a la aplicación de la segregación y reciclaje.

e. Capacitación a trabajadores del Municipio

Los funcionarios y trabajadores, serán sensibilizados de acuerdo a las funciones que desempeñan dentro del aparato administrativo y ejecutivo de la municipalidad, de alguna u otra manera sus labores se ven ligadas a la temática ambiental, en correspondencia al servicio de limpieza pública, como por ejemplo la unidad de rentas, la cual se encarga de recaudar los arbitrios, la unidad de residuos sólidos, que se encarga de la recolección, transporte y disposición

final de los residuos sólidos. Además, del personal que se encuentra trabajará directamente en la ejecución de la propuesta.

Dentro del edificio de la Municipalidad, se implementará con tachos o contenedores diferenciados, para lo cual los trabajadores deberán estar instruidos en el uso adecuado de estos tachos e informar a los vecinos que visiten el recinto a su correcto uso, además, de los beneficios.

D. Recolección, transporte y almacenamiento residuos

El desarrollo del presente componente contempla, la recolección, transporte y almacenamiento temporal de los residuos reaprovechables.

a. Selección de la zona priorizada

La Municipalidad Distrital de San Jerónimo de Tunán, de acuerdo a los siguientes criterios determinará lugares o sectores donde se ejecuta dicha propuesta:

Los sectores con una mayor generación de residuos sólidos se localizan en las siguientes calles: Arequipa - Amazonas, Moquegua - Ayacucho y Arequipa - Junín.

b. Recolección selectiva de residuos sólidos

- **Recipientes:** La Municipalidad Distrital de San Jerónimo de Tunán, a través del personal de campo encargado de dicha área, entregará una bolsa de polietileno a cada vivienda participante, considerando la reutilización de las bolsas para la recolección.
- **Recolección Selectiva:** El procedimiento se llevará a cabo por administración directa de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo de Tunán, a través de la Gerencia Ambiental y de Servicios públicos, que le compete al área de mantenimiento de la infraestructura pública y gestión ambiental.
- **Equipamiento del servicio:** Los trabajadores, procederán a la recolección de las bolsas, mediante una camioneta con un chofer y tres personas de apoyos, bajo el monitoreo de un asistente técnico de soporte ambiental.
- **Horarios y frecuencia:** Los trabajadores recogerán las bolsas, a partir de las 7:30 h a 16:30 h cada 7 días; durante la ejecución del programa.
- **Responsable:** La Municipalidad, designará a un funcionario responsable de la ejecución, el cual estará bajo la supervisión de la Gerencia Ambiental y de Servicios públicos

4.4. Discusiones

- En la mayoría de casos, el almacenamiento de residuos se realiza en condiciones inadecuadas, utilizando principalmente costales de rafia en un 50%, bolsas de plástico en un 41% y otros recipientes descartables tales como baldes de plásticos y cajas de cartón los que no son suficientemente resistentes para contener la basura almacenada y por lo tanto no son convenientes para el manipuleo por parte del personal de recolección.
- En la vía pública debido a las malas prácticas ambientales de la población se almacenan una gran cantidad de residuos sólidos, generando los llamados “puntos críticos” que son botaderos en la vía pública. Los cuales son focos de contaminación que ocasiona malos olores, proliferación de vectores y presencia de animales, que van en contra de la salud pública. Estos puntos críticos se localizan en las siguientes calles: Arequipa - Amazonas, Moquegua - Ayacucho y Arequipa - Junín.
- Los establecimientos comerciales acumulan sus residuos generados en el día, en bolsas de plástico y luego esperan el paso de la unidad recolectora para desecharlos. El volumen y las características de los residuos sólidos, dependen del rubro de los negocios.

- Las dificultades y deficiencias de almacenamiento se dan principalmente por la falta de espacios que permitan la construcción adecuada de los centros de acopio, carecer de información y asesoría técnica, falta de insumos (implementos, contenedores etc.) y las malas prácticas por parte de la población.
- El barrido de calles y avenidas principales es por administración directa, esto quiere decir que el servicio se brinda con recursos propios. El servicio consiste en el recojo de residuos (papeles, bolsas, botellas, envolturas, etc.) que por mal hábito de la población se arroja en las en la vía pública del distrito; así como también el barrido eventual de la pistas, veredas y berma central.

CONCLUSIONES

- Los estudios de caracterización de residuos sólidos municipales son una herramienta técnica por presentar información puntual de generación, densidad, composición de los residuos sólidos, entre otros parámetros que son posibles determinar (humedad, capacidad de campo, etc.); sin embargo, es un instrumento de gestión que permite la proyección de los parámetros citados y por ende la planificación a mediano y largo plazo en la gestión de residuos sólidos.
- El municipio del Distrito de San Jerónimo de Tunán presenta un manejo inadecuado de los residuos sólidos, debido que no existe un sitio de disposición final apropiado que pudiera minimizar los impactos ambientales de los residuos, así, mismo el proceso del recorrido, rutas y frecuencia para la recolección de los residuos sólidos en la ciudad es deficiente, ya que este proceso se realiza en un vehículo no apto para estas actividades : los residuos sólidos

sobrepasan la capacidad y dimensiones del vehículo, los residuos por acción del viento son dispersados, además emiten olores desagradables hacia la población. Acorde con lo expuesto, puedo afirmar que la problemática está relacionada con la deficiencia en almacenamiento en las fuentes de generación de los residuos sólidos, educación ambiental y en el desconocimiento para el aprovechamiento de los residuos; todo esto intrínseco en el ámbito cultural.

- La generación per cápita promedio de residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Jerónimo de Tunán, es de 0,26 kg/hab/día, el componente mayoritario es la materia orgánica con un 31,3 %, el 15.1% está compuesto por residuos sanitarios, el 8.2% de tierra, el 7.95 % de bolsas plásticas, el 5.14% de papel, el 4.75% de cartón, el 3.72% de madera y follaje, el 3.62% de plástico PET, el 2.58% son latas, el 1.25% son restos de medicinas, el 1.16% es plástico duro, el 1.14% es tetrapak, el 0.88% es vidrio, el 0.67% son residuos textiles, el 0.53% es tecnopor,, el 0.26% son metales, el 0.26% son pilas, mientras el 11.1% representa otros residuos.
- En la ciudad de San Jerónimo de Tunán la cantidad de material recuperable y aprovechable de residuos en promedio alcanza un 35 % de materia orgánica, 28% material reciclable, por lo tanto se tiene

un total de 63 % de residuos con potencial de recuperación. En cuanto material no reciclable se tiene un promedio de 37 %.

- La generación de residuos sólidos por parte de los establecimientos comerciales de la ciudad, generan un total de 0.47 Tn/día de residuos sólidos.
- La densidad promedio de los residuos sólidos a nivel distrital es de 108.47 Kg/m³.

RECOMENDACIONES

- Sensibilizar y concientizar a los vecinos sobre el volumen de residuos que generan, y las consecuencias ambientales de su mala disposición.
- Propiciar el reconocimiento de las oportunidades y beneficios socio-ambientales del reuso y reciclaje, tanto para el vecino como para la municipalidad de San Jerónimo de Tunán.
- Consolidar el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva. Institucionalizar el Programa de Segregación en la Fuente en el corto plazo.
- Formalización y Capacitación permanente de los recicladores.
- Se requiere desarrollar capacidad de gerencia en la Municipalidad para garantizar una mejora continua del servicio público.
- Garantizar la disponibilidad de los recursos económicos y financieros para la prestación del Servicio de Limpieza Pública.

- El Sistema de Gestión de Residuos Sólidos de la Municipalidad distrital de San Jerónimo de Tunán debe ser realizado de acuerdo a las características y condiciones geográficas del entorno, a la distribución de la población y prioritariamente considerar los hábitos y costumbres de la población.
- En términos operativos, el sistema necesita ser mejorado, así generar un impacto positivo en la comunidad, tanto en los aspectos sanitarios como en la mejora de la imagen.
- Fomentar el programa “Basura Cero” con el fin de reducir la contaminación ambiental desde la gestión y responsable de los residuos sólidos, modificando gradualmente las políticas prácticas de gestión integral de residuos sólidos a nivel del Gobierno Regional, Provincial y Distrital, mediante el fortalecimiento de los gestores, teniendo como objeto la minimización, el reaprovechamiento y la disposición final segura de los residuos sólidos; hasta llegar al punto de enterrar cero toneladas de materiales reaprovechables.
- Concientizar a los vecinos sobre el pago por limpieza pública, con la finalidad de mejorar dicho servicio.

BIBLIOGRAFÍA

- Bardales Wong, César Arturo. (2014). Caracterización de Residuos Sólidos Generados en las Actividades de Cocina y Comedor en el Campamento Petrolero de Andoas – Iquitos – 2013. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos.- Perú.
- Borja Gutiérrez, Rafael Felipe y Tigua Choez, Jefferson Elvis (2015). Análisis de Desechos Sólidos Domiciliarios Generados en el Sector Isla Trinitaria de la Ciudad de Santiago de Guayaquil”. Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil - Ecuador.
- Brack Egg, Antonio. (2005). Enciclopedia temática del Perú: Ecología. Edit. El Comercio. Lima – Perú.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y ambiental (CEPIS); “Guía para la caracterización de residuos sólidos en ciudades pequeñas y medianas”, Lima – Perú, 1998.

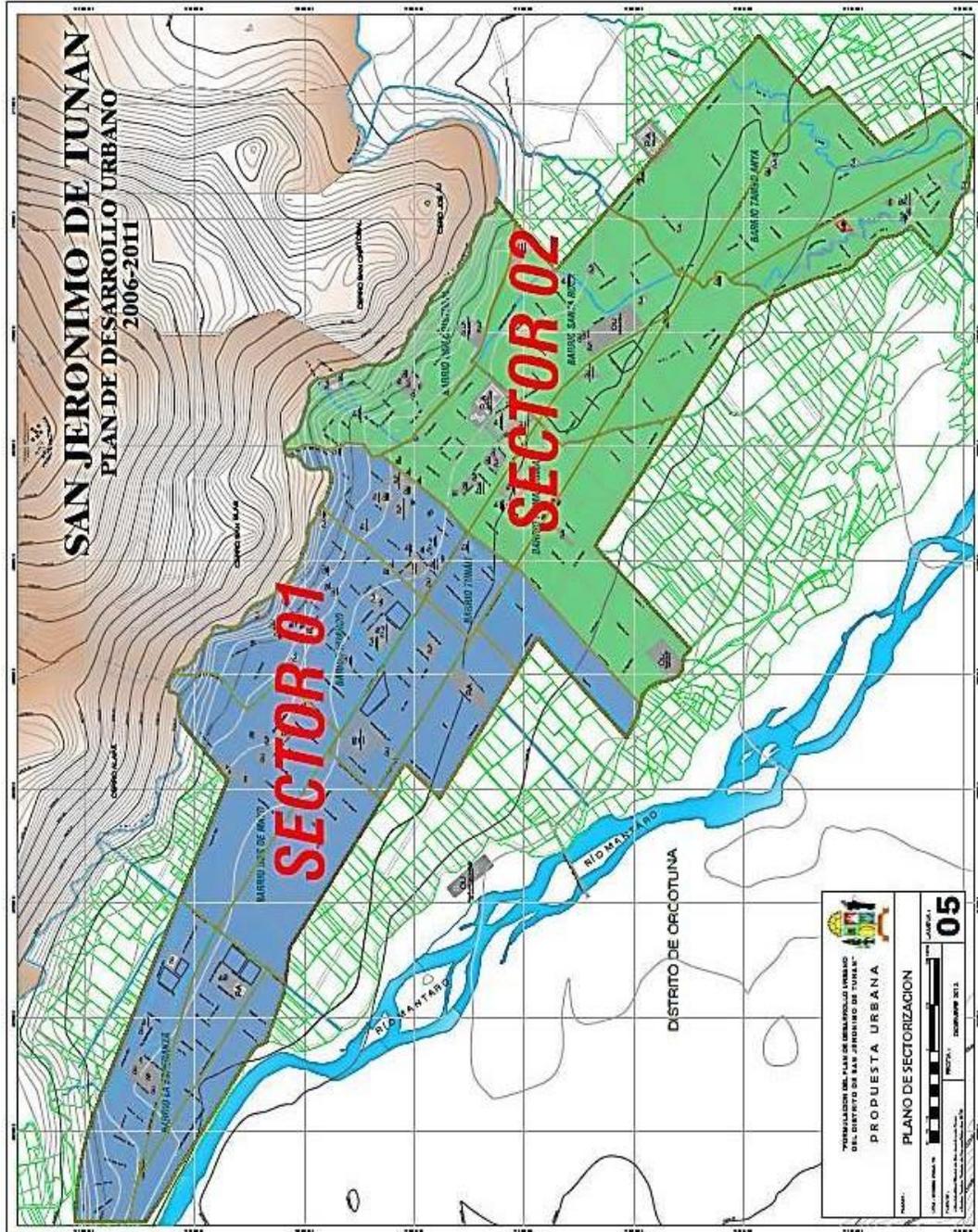
- Espinoza Apolinario , Ronal Rober. (2011). Evaluación y Análisis del Manejo de los Residuos Sólidos en la Zona Urbana del Distrito de Huayllay en el Período Enero – Abril 2011.Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco- Perú.
- Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM).
- Hernández Sampieri, Roberto (et. Al.). Metodología de la investigación científica. (Segunda edición). Mc GRAW-HILL: México. 487 pp.
- López Cruz, Jhon Estid. (2013). Propuesta para una Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para Mejorar la Calidad de Vida en la Población de la Ciudad de Tocache. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco - Perú.
- Manual “Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos” Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. - SAKURAI, K. CEPIS. Lima – Perú, 1983.
- Municipalidad distrital de Comas: “Estudio de Caracterización de residuos sólidos domiciliarios de Comas”. Lima. 2014.
- Rentería Sacha, José Manuel y Zeballos Villarreal, María Elena. (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 Universidad Católica del Perú. Lima - Perú .

- Ruiz Mondragón, Rosario. (2013). Caracterización de la Generación de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en el Fraccionamiento Faja de Oro, en Coatzintla, Veracruz. Especialidad de Impacto y Gestión Ambiental de la Universidad Veracruzana. Veracruz- México.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Plano de sectorización del distrito de San Jerónimo de Tunán



Fuente: Plan de desarrollo urbano 2006 – 2011. San Jerónimo de Tunán

ANEXO N° 02: Instituciones educativas en el distrito de San Jerónimo de Tunán

N°	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	NIVEL	ALUMNOS	PERSONAL ADMINISTRATIVO
01	256 – Elizabeth Revalo Ampuero	Inicial	98	6
02	556 – Luz Libertad Villar Urdaniga	Inicial	45	1
03	601 – Santa Rosa	Inicial	22	1
04	645	Inicial	23	1
05	735	Inicial	22	1
06	30245 Mario Sanchez Mayta	Inicial	16	1
07	30244 – Juana Guerra Chavez	Inicial	55	2
08	30243 – Milan UrbanoVeliz Pomalaza	Primaria	464	24
09	30244 – Juana Guerra Chavez	Primaria	185	15
10	30245 – Mario Sanchez Mayta	Primaria	65	6
11	30257 – Luz Libertad Villar Urdaniga	Primaria	154	7
12	30260	Primaria	71	4
13	Leonardo Da Vinci	Primaria	12	2
14	INEI 23	Secundaria	910	65
15	Esteban Sanabria Maravi	Secundaria	277	26
16	Mis pequeños ingenieros	Inicial - primaria	135	9
17	Santander	Inicial - Primaria	97	5
18	Carlos Noriega	Primaria - Secundaria	123	21
19	San Jerónimo	Primaria - Secundaria	98	16
20	Unicom La Molina	Primaria - Secundaria	36	12
21	Rosa de Lima	Inicial - Primaria - Secundaria	731	16
TOTAL				3880

ANEXO N° 03: Frecuencia de barrido en las calles del distrito de San Jerónimo de Tunán

SERVICIO DE BARRIDO DE CALLES	FRECUENCIA
Zona Monumental	De lunes a domingo
Inicio: Ica – Carretera central	Lunes y jueves
Ferrocarril - Carretera central- Argentina	Lunes y jueves
Huallaga - Jr. Bolivia	Lunes y jueves
Arequipa - Huallaga	Lunes y jueves
Cajamarca – Ica – amazonas - Huancayo	Lunes y jueves
Catalina Huanca – Lima – Bolivia - Carretera central	Lunes y jueves
Tumbes -Tarma	Lunes y jueves
Carretera central - Catalina Huanca – Junín - Inca	Lunes y jueves
Carretera central Esperanza – Ovalo	Lunes y jueves
Carretera central - 2 de Mayo	Lunes y jueves
Prolongación Lima - Catalina Huanca	Lunes y jueves
Piura - Cajamarca	Lunes y jueves
Sitio de disposición final	Lunes y jueves

ANEXO N° 04: Horarios del barrido de las calles del distrito de San Jerónimo de Tunán

BARRIDO DE CALLES	HORARIOS
Barrido de las calles del distrito	5:00am – 17: 00 p.m. diariamente
Limpieza de la plaza principal	8:00 a.m – 17:00 p.m diariamente

ANEXO N° 05: Formato de encuesta aplicada a la población del área urbana de San Jerónimo de Tunán

“Estudio de la caracterización de los residuos sólidos municipales, para la implementación de la gestión ambiental municipal en la zona urbana del distrito de San Jerónimo de Tunán–provincia Huancayo –Junín – 2017”

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Encuesta aplica por:	Fecha:
Dirección:	

A. DATOS GENERALES

1. Edad

10 a 14 ()	25 a 29 ()	50 a 59 ()
15 a 19 ()	30 a 39 ()	60 a más ()
20 a 24 ()	40 a 49 ()	

2. Sexo

Femenino () Masculino ()

3. Instrucción

Sin instrucción ()	Primaria incompleta ()
Primaria completa ()	Secundaria incompleta ()
Secundaria completa ()	Técnico ()
Superior ()	Superior incompleta ()

4. Estado civil

Soltero(a) ()	Casado(a) ()
Divorciado(a) ()	Viudo(a) ()

5. Ocupación económica

Ama de casa ()	Obrero ()
Agricultor ()	Comerciante ()
Profesional ()	Desempleado ()
Otros ()

B. SOBRE GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

6. ¿En qué tipo de tacho tiene la basura en su casa/comercio/institución?

- | | | | |
|----------------|-----|----------|-----|
| Caja | () | Cilindro | () |
| Bolsa plástica | () | Costal | () |
| Otros | () | | |

7. ¿Qué es lo que más llena al tacho de basura?

- | | | | |
|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Sombras de comidas | () | Cáscaras | () |
| Papeles | () | Bolsas de plástico | () |
| Botellas | () | Latas | () |
| Otros | () | | |

8. ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura en su casa/comercio/institución?

- | | | | |
|-----------|-----|------------------|-----|
| En 1 día | () | En 2 días | () |
| En 3 días | () | En más de 3 días | () |

9. ¿Quién recoge la basura de su casa/comercio/institución?

- | | | | |
|---------------|-----|--------------|-----|
| Municipalidad | () | Recicladores | () |
| Nadie | () | Otros | () |

10. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa comercio/institución?

- | | | | |
|--------------------|-----|-----------------|-----|
| Todos los días | () | Dejando 1 día | () |
| Dejando 2 o 3 días | () | Muy pocas veces | () |
| Nunca | () | | |

11. Cuando se acumula varios días la basura en tu casa/comercio/institución ¿qué hace con esta basura?

- | | | | | | |
|-------------|-----|-------------------------------|-----|-----------------|-----|
| Quema | () | Entierra | () | Bota a la calle | () |
| Bota al río | () | Lleva al botadero más cercano | () | | |
| Otros | () | | | | |

12. ¿Hay algún lugar donde acumulan basura cerca a su casa comercio/institución?

- | | | | | | |
|----|-----|----------|-------|----|-----|
| Si | () | ¿Donde?: | | No | () |
|----|-----|----------|-------|----|-----|

13. ¿Qué significa para usted tener un botadero en la calle cerca a su casa/comercio/institución?

Comodidad () ¿Por qué?.....

Molestias () ¿Por qué?.....

14. ¿Por qué crees que existe acumulación de basura en tu ciudad?

No hay ese problema ()

Porque no pasa el basurero ()

Por negligencia de cada poblador ()

Mala organización ()

Por decisión ()

Falta de educación ()

No sabe ()

15. ¿Sabe Ud. Que enfermedades puede ocasionar la acumulación de la basura?

Si () ¿Cuáles?.....

No ()

C. SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

16. ¿Sabe si la municipalidad cuenta con un programa de recolección selectiva?

Si () No ()

17. ¿Participa en algún programa de recolección selectiva?

Si () No ()

18. ¿Qué hacen en casa/comercio/institución con las sobras de comida?

Se bota al tacho () Alimento para animales ()

Se regala () Otro uso ().....

19. ¿Qué hacen en casa/comercio/institución con las botellas de plástico vacías? (gaseosa, aceite, otros)

Se bota al tacho () Se quema () Se vende ()

Se regala () Otro uso ().....

20. ¿Qué hacen en casa/comercio/institución con las bolsas de plástico?

Se bota al tacho () Se usan para recoger basura ()

Se quema () Se vende ()

Se regala () Otros usos ()

21. ¿Qué hacen en casa/comercio/institución con las latas? (atún, leche, café, otros)

Se bota al tacho () Se usan para recoger basura ()
Se vende () Se regala ()
Otros usos ()

22. ¿Qué hacen en casa/comercio/institución con el periódico y el cartón?

Se bota al tacho () Se usan para recoger basura ()
Se quema () Se vende ()
Se regala () Se entierra ()
Otros usos ()

23. ¿Estaría decidido a participar en una nueva modalidad que permita aprovechar algunos materiales que se desechan?

Si () ¿Por qué?:
No () ¿Por qué?:

D. SOBRE PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN

24. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña de limpieza en tu barrio o ciudad?

Si () Hace cuánto tiempo?:
Quien la organiza?:
No ()

25. ¿Ha participado en charlas sobre residuos sólidos?

Si () Hace cuánto tiempo?:
Dónde?:
¿Quién lo organiza?:
No ()

26. ¿Estarías dispuesto a separar sus residuos en casa/comercio/institución para facilitar su reaprovechamiento?

Si () No () ¿Por qué?:

E. SOBRE INTERÉS DE CONTAR CON EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA Y DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO

27. ¿Está satisfecho con el servicio de recojo de basura en su ciudad?

Si () No () ¿Por qué?:

28. ¿Cada qué tiempo le parece bien el recojo de basura de su casa/comercio/institución?

Todos los días () Interdiario ()

1 vez x semana () 2 veces x semana ()

Otro ().....

29. ¿En qué horario le parece más adecuado para el recojo de la basura en su casa?

Mañana () Tarde () Noche () Indique hora:

30. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recojo de basura?

Si () ¿Cuánto?.....

No () ¿Por qué?:

COMENTARIOS FINALES:

OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

ANEXO N° 06: Panel fotográfico





