

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



TESIS

**“RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ESTRATOS
SOCIOECONÓMICOS EN EL DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA,
TACNA, 2023”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. VANESSA ROSA AVENDAÑO QUISPE

Bach. FRANKLIN NILO CASTILLO LUPACA

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS

**“RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ESTRATOS
SOCIOECONÓMICOS EN EL DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA,
TACNA, 2023”**

Tesis sustentada y aprobada el 10 de noviembre de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtra. MILAGROS HERRERA REJAS

SECRETARIO : Dr. GERMAN MAMANI AGUILAR

VOCAL : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

ASESOR : MSc. MARISOL MENDOZA AQUINO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Vanessa Rosa Avendaño Quispe y Franklin Nilo Castillo Lupaca, egresados, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 42914583 y 76009876 respectivamente, así como Marisol Mendoza Aquino con DNI 29423898; declaramos en calidad de autores y asesor que:

1. Somos los autores de la *tesis* titulado: *Residuos sólidos domiciliarios y estratos socioeconómicos en el Distrito Alto de la Alianza, Tacna, 2023*, la cual presentamos para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Franklin Nilo Castillo Lupaca
DNI: 76009876

Tacna, 10 de noviembre de 2023

Vanessa Rosa Avendaño Quispe
DNI: 42914583

Marisol Mendoza Aquino
DNI: 29423898

DEDICATORIA

A mi familia por alentarme a obtener este gran logro, a mis pequeñas personas favoritas, alegran cada uno de mis días con cada ocurrencia que hacen; a Fernando por apoyarme a seguir y no desistir, calmando mis malos momentos, a mí misma porque pude vencer mis miedos y dudas que iban surgiendo en el camino, ellos no pudieron, no pueden y no podrán detenerme para seguir superándome; pero sobre todo a Dios, que, con su presencia omnipotente, me da a entender que no estoy sola y que todo lo puedo lograr.

Vanessa Rosa Avendaño Quispe

Este trabajo está dedicado a Dios, quien me da salud y bienestar para poder lograr mis objetivos, en segundo lugar, a mi papá Nilo y a mi mamá, mis dos grandes pilares de vida, como también a mis compañeros, que me apoyaron a realizar mis metas profesionales e inspiraron a seguir adelante y a Dorita agradecerle por tantas ayudas y tantos aportes, no solo para el desarrollo de mis metas profesionales, sino también para mi vida, es quien me brinda su paciencia, motivación e inspiración a seguir y culminar esta etapa de mi vida.

Franklin Nilo Castillo Lupaca

AGRADECIMIENTO

A nuestra querida casa de estudio y estimados docentes por formaron de la manera más correcta posible en este camino de ingenieros ambientales, a la Municipalidad distrital Alto de la Alianza por el apoyo realizado y finalmente a nuestros amados familiares por el apoyo en todo proceso del desarrollo de este proyecto

Vanessa Rosa Avendaño Quispe y Franklin Nilo Castillo Lupaca

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Justificación e importancia.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Hipótesis.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	8
2.1.3 Antecedentes locales.....	12
2.2 Bases teóricas.....	14
2.2.1 Residuos sólidos.....	14
2.2.2 Clasificación de los residuos sólidos.....	15
2.2.3 Residuos sólidos municipales domiciliarios.....	16

2.2.4	Residuos no peligrosos.....	18
2.2.5	Residuos peligrosos.....	18
2.2.6	Residuos de gestión municipal.....	18
2.2.7	Residuos de gestión no municipal.....	19
2.2.8	Manejo de los residuos sólidos municipales.....	19
2.2.9	Impactos en el ambiente	22
2.2.10	Curva ambiental de kuznets (CKA)	23
2.2.11	Estratos socioeconómicos	24
2.2.12	Estudio de caracterización (EC-RSM).....	25
2.2.13	Base legal.....	25
2.3	Distrito Alto de la Alianza	27
2.3.1	Ubicación	27
2.3.2	Fisiografía	28
2.3.3	Pendiente	28
2.3.4	Unidades geomorfológicas.....	29
2.3.5	Sectores del distrito	30
2.3.6	Problemática.....	32
2.4	Definición de términos	33
2.4.1	Aprovechamiento de residuos sólidos.....	33
2.4.2	Ciclo de vida	33
2.4.3	Generación per cápita.....	33
2.4.4	Generador.....	33
2.4.5	Reciclaje	33
2.4.6	Residuos sólidos aprovechables.....	33
2.4.7	Residuos sólidos no aprovechables	33
2.4.8	Residuos inorgánicos.....	34
2.4.9	Residuos orgánicos	34
2.4.10	Segregar	34
2.4.11	Transformación biológica	34
2.4.12	Valorización energética.....	34
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	35
3.1	Diseño de la investigación	35
3.2	Acciones y actividades.....	35
3.3	Materiales e instrumentos.....	35
3.4	Población y muestra de estudio	36
3.4.1	Población.....	36

3.4.2	Muestra.....	37
3.4.3	Distribución de casas participantes por estrato socioeconómico.....	40
3.5	Operacionalización de variables	42
3.6	Procesamiento y análisis de datos.....	43
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		44
4.1	Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios	44
4.1.1	Estimación de generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios	44
4.1.2	Validación de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios	44
4.2	Densidad de los residuos sólidos domiciliarios	46
4.3	Humedad de los residuos sólidos domiciliarios	46
4.4	Composición de los residuos sólidos domiciliarios.....	47
4.5	Indicadores de los residuos por estratos socioeconómicos.....	51
4.6	Contraste estadístico	51
4.6.1	Comparación de GPC entre estratos	51
4.6.2	Comparación de la densidad entre estratos.....	53
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		54
CONCLUSIONES		59
RECOMENDACIONES		60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		61
ANEXOS.....		67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los desechos Sólidos	15
Tabla 2. Residuos sólidos domiciliarios	17
Tabla 3. Rango de pendiente del terreno	28
Tabla 4. Organización poblacional por zonas del Distrito Alto de la Alianza	30
Tabla 5. Ubicación de Puntos Críticos (Botaderos)	32
Tabla 6. Población Actual proyectada del distrito Alto de la Alianza	37
Tabla 7. Rangos de Tamaño de Muestras.....	37
Tabla 8. Estratos socioeconómicos del distrito de Alto de la Alianza	38
Tabla 9. Cantidad de muestra por estrato.	38
Tabla 10. Operacionalización de variables de investigación.....	42
Tabla 11. Datos para el inicio de la validación de datos	45
Tabla 12. Datos para validación fase 1.....	45
Tabla 13. GPC domiciliaria por estrato socioeconómicos	46
Tabla 14. Densidad por nivel socioeconómico.....	46
Tabla 15. Composición de los residuos sólidos por niveles socioeconómicos	49
Tabla 16. Indicadores de los estratos socioeconómicos	51
Tabla 17. Análisis de varianza de generación de RR SS entre estratos	51
Tabla 18. Pruebas de Múltiple Rangos.....	52
Tabla 19. Análisis de varianza de densidad	53
Tabla 20. Comparación de Turkey para la densidad	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de la curva ambiental de Kuznets	23
Figura 2. Terraza Aluvial identificada en el distrito Alto de la Alianza	29
Figura 3. Loma identificada en el distrito Alto de la Alianza	30
Figura 4. Etapas de la guía de Caracterización	35
Figura 5. Plano estratificado regional por niveles de manzanas y GPC del hogar	39
Figura 6. Viviendas participantes del Sector A (Estrato Socioeconómico Medio)	40
Figura 7. Viviendas participantes del Sector B (Estrato Socioeconómico Medio Bajo)	40
Figura 8. Viviendas participantes del Sector C (Estrato Socioeconómico Bajo)	41
Figura 9. Representatividad poblacional.....	41
Figura 10. Porcentaje de humedad de los niveles socioeconómicos	47
Figura 11. Porcentaje de los residuos aprovechables Vs los no aprovechables	48
Figura 12. Porcentaje de residuos orgánicos, inorgánicos y no aprovechables	48
Figura 13. Composición de los residuos sólidos a nivel de todo el distrito.....	49
Figura 14. Diagrama de caja y bigotes	52
Figura 15. Coordinación con autoridades del distrito para realizar la tesis.	83
Figura 16. Documento presentado para autorización de tesis en el distrito	83
Figura 17. Empadronamiento de las viviendas	84
Figura 18. Registro de pesaje de muestras	84
Figura 19. Vaciado de muestras por estratos	85
Figura 20. Compactación de las muestras en el cilindro.....	85
Figura 21. Registro de la altura para la determinación de la densidad	86
Figura 22. Homogenización de las muestras para el cuarteo	86
Figura 23. Segregación de cada tipo residuos Sólidos	87
Figura 24. Pesado de bolsas de residuos segregados	87
Figura 25. Selecccion de una muestra significativa.....	88

Figura 26. Muestras de 2 kg fraccionadas en partes de no más de 2 cm	88
Figura 27. Rotulado de envases para el calculo de %Humedd.....	89
Figura 28. Pesado de la muestra húmedas	89
Figura 29. Registro de pesos y traslado al horno	90
Figura 30. Obtención de muestras secas	90
Figura 31. Pesado de la muestra secas	91
Figura 32. Antes y Después de las muestras de materia orgánica	91
Figura 33. Formato de Empadronamiento	93
Figura 34. Stickers para casas participantes	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	68
Anexo 2. Generación Per Cápita por Estrato Medio	69
Anexo 3. Generación Per Cápita por Estrato Medio Bajo	70
Anexo 4. Generación Per Cápita por Estrato Bajo.....	71
Anexo 5. Validación de Generación Per Cápita.....	72
Anexo 6. Panel Fotográfico desarrollo del estudio de Caracterización	83
Anexo 7. Panel Fotográfico para la determinación del % de Humedad	88
Anexo 8. Datos y cálculos efectuados para determinar el % humedad.....	92
Anexo 9. Formatos utilizados en el estudio	93
Anexo 10. Composición por Estrato	94

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo principal la determinación de las características de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la Alianza, ante la probabilidad de la existencia de diferencias significativas entre las características de sus tres estratos identificados: medio, medio bajo y bajo. El diseño de investigación es no experimental y del tipo transversal. La metodología aplicada en el presente estudio es según la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019). Se seleccionó 114 viviendas, distribuidas de acuerdo a la representatividad de cada estrato, es así que tenemos: 38 viviendas para el estrato medio, 50 para el estrato medio bajo y 26 para el estrato bajo, con el objetivo de determinar su Generación Per Cápita (GPC), composición, densidad y porcentaje de humedad. Como resultado se obtuvo una GPC de 0,479 kg/persona/día para el distrito, donde el estrato medio obtuvo un valor de 0,534 kg/persona/día, estrato medio bajo un valor de 0,488 Kg/persona/día y estrato bajo un valor de 0,384 kg/persona/día. La densidad promedio de 216,10 kg/m³ a nivel de distrito y según por estrato: medio un valor de 208,60 kg/m³, medio bajo un valor de 223,87 kg/m³ y el estrato bajo un valor de 215,83 kg/m³. El porcentaje de humedad por estrato: medio 73,34%, medio bajo 75,97 % y bajo 70,42 %. El porcentaje de los residuos sólidos domiciliarios aprovechables tiene un valor promedio de 76,64 % y no aprovechables de 23,36 %. Para determinar el grado de asociación entre variables se utilizó una prueba de múltiples rangos, la conclusión fue que existen diferencias estadísticamente significativas en la GPC entre los estratos, con un énfasis en la mayor producción de residuos en el estrato A, esta información brindará ayuda a las autoridades y tomadores de decisiones, para el adecuado y eficiente manejo de sus residuos sólidos.

Palabras clave: estratos socioeconómicos; generación per cápita (GPC); residuos aprovechables; residuos no aprovechables; residuos sólidos domiciliarios.

ABSTRACT

The main objective of the thesis is to determine the characteristics of household solid waste according to socioeconomic strata in the Alto de la Alianza district, given the probability of the existence of significant differences between the characteristics of its three identified strata: medium, medium-low and low. The research design is non-experimental and cross-sectional. The methodology applied in this study is the Guide for the Characterization of Municipal Solid Waste (MINAM, 2019). A total of 114 dwellings were selected, distributed according to the representativeness of each stratum: 38 dwellings for the middle stratum, 50 for the lower middle stratum and 26 for the lower stratum, in order to determine their GPC, composition, density and percentage of humidity. As a result, a GPC of 0.479 kg/person/day was obtained for the district, where the middle stratum obtained a value of 0.534 kg/person/day, the lower middle stratum a value of 0.488 kg/person/day and the lower stratum a value of 0,384 kg/person/day. The average density of 216.10 kg/m³ at the district level and according to stratum: medium a value of 208.60 kg/m³, low medium a value of 223.87 kg/m³ and low stratum a value of 215.83 kg/m³. The percentage of moisture by strata: medium 73.34 %, medium low 75.97 % and low 70.42 %. The percentage of usable household solid waste has an average value of 76.64 % and non-usable of 23.36 %. To determine the degree of association between variables, a multiple range test was used; the conclusion was that there are statistically significant differences in the GPC between the strata, with an emphasis on the higher production of waste in stratum A. This information will help authorities and decision makers for the adequate and efficient management of their solid waste.

Keywords: Generation per capita (CPG); household solid waste; socioeconomic strata; usable waste; unusable waste.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, así como la expansión de las zonas principalmente urbanas, provoca un considerable incremento en la producción de residuos sólidos. Esto crea un gran nivel de incertidumbre acerca de que se esté efectuando un correcto tratamiento a los residuos sólidos producidos dentro de nuestro país, dentro de nuestra ciudad o en nuestro entorno diario. Ante ello, las autoridades han ido estableciendo distintas normativas a favor del cuidado del medio ambiente, ante el incremento de esta problemática, acarreando problemas ya no solo ambientales sino también problemas sanitarios y sociales. Es por ello que las autoridades van publicando distintas normativas para ir menguando esta problemática, como son: La Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo N.º 1501 que modifica el D.L. N.º 1278, Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM la cual aprueba el “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PLANRES 2016-2024”, entre otros más. Todos con el objeto en común del cuidado del medio ambiente por medio del tratamiento de residuos sólidos.

El MINAM (2012) define a los residuos sólidos como: “Material creado por la actividad humana y destinado a su eliminación”. Estos residuos, sin un correcto tratamiento, solo incrementarán la contaminación del medio ambiente, no solo a un nivel local, es decir en el punto de generación, sino abarcando una contaminación global, y como se menciona en su definición, es la consecuencia de la actividad humana sin control, por ello la importancia de la relación que pueda existir entre la cantidad de personas, grupos sociales, actividades que realizan, ya que todo ello influye en la cantidad y calidad de los residuos que van produciendo.

Conforme la Municipalidad distrital del Alto de la Alianza (2019), esta reportó una producción de 0,486 kg/hab/día, es decir un valor aproximado de 24,05 Toneladas de residuos producidos por día, sin embargo, a la fecha no existe un estudio diferenciado por niveles socioeconómicos marcados en el distrito, ante ello la posible existencia de diferencias significativas, permite abrir nuevas alternativas para el tratamiento de los mismos, como puede ser: redimensionamiento que permita un sistema de limpieza existente, así como una valorización de los residuos sólidos identificados, a nivel de sus tres estratos socioeconómicos identificados, las cuales son: medio, medio bajo y bajo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

Existen muchos factores que contribuyen a la contaminación ambiental, como son: extracción de recursos naturales, desarrollo industrial, emisiones de gases contaminantes, uso de químicos y pesticidas, vertimientos, crecimiento demográfico, entre otros, todas ellas con una variable en común, son resultado de la actividad antropogénica. Por ello, al día de hoy existe un gran interés por distintos actores tanto como son: grupos independientes, empresas, universidades, personas naturales, todos ellos comprometidas con el cuidado de este, a través de nuevos estudios, métodos, técnicas, herramientas entre otros para poder cuidarla y asegurando que las personas puedan disfrutar de un ambiente limpio y sobre todo sano, garantizando un buen desempeño de los ecosistemas para que puedan seguir brindando recursos a las futuras generaciones. Uno de estos factores que puede ser más analizado, es la sobrepoblación, ya que las personas muchas veces al buscar mejorar su calidad de vida, migran y se concentran en las ciudades con mayor presencia de desarrollo industrial, sin embargo, este crecimiento demográfico ha contribuido al incremento de la cantidad de residuos sólidos generados, que son cientos y miles de toneladas anualmente, y la cual sigue en aumento, ya que no todos los países poseen la tecnología para reciclar y/o tratarlos y, por ende, su manejo todavía ha resultado ineficiente, afectando la salud humana y los hábitats.

En nuestro país el tema de residuos sólidos se viene tomando vital importancia, por ellos existen distintas normativas, una de las principales y siendo base de las demás, fue la publicación de la Ley General del Medio Ambiente, en el cual se habla acerca del manejo de estos, así como de la responsabilidad de los gobiernos locales, de sus generadores, luego con la publicación de la ley de residuos sólidos, así como de sus posteriores modificatorias se veía con buenos ojos el tema de tratamiento para su minimización en su impacto con el medio ambiente.

Según los indicadores de generación de Residuos sólidos de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos - MINAM (2023), nuestro país tiene una Generación per cápita - GPC de 0,59 kg/hab/día de residuos domiciliarios y una Generación per Cápita Municipal de 0,85 kg/hab/día de residuos municipales, es decir, se han generado un total de 23 166,34 toneladas de residuos sólidos generados por día, es decir al año se genera 8 455 715,19 Ton/año, una cantidad exorbitante considerando que solo el 2,26 % son valorizados; entre residuos orgánicos e

inorgánicos. A pesar de que en nuestra realidad nacional ya se está ejecutando las distintas normativas respecto al tema de residuos sólidos, sin embargo ¿Son los datos reportados y expuesto un reflejo real acerca del correcto y eficiente cumplimiento de las normativas?, como es el buscar un buen manejo de los residuos sólidos, como componente transcendental para el cuidado del medio ambiente, son esos datos un reflejo real de los cambios favorables que tanto se esperaba con la aprobación de las leyes a favor del medio ambiente.

En nuestra localidad, varias de las municipalidades distritales vienen ejecutando las normativas vigente respecto al tratamiento de los residuos sólidos que estipula el Ministerio del Ambiente y es el distrito Alto de la Alianza, uno de ellos con una Generación Per Cápita domiciliaria reportada de 0,49 kg/hab/día, pero estos datos aún no reflejan aquello que se busca al ejecutarla, que es la minimización de residuos sólidos y el impacto que este puede provocar al medio ambiente también como a la salud de las personas, identificando como el crecimiento poblacional es un factor directo al incremento de este, así como poder identificar cuál de los estratos socioeconómicos es el que genera más residuos respecto a las demás para de este modo poder buscar soluciones basándonos en la realidad local, brindándoles un mejor medio para poder vivir y desarrollarse.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las características de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el Distrito Alto de la Alianza, Tacna, 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la Generación Per Cápita, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la alianza, Tacna?
- b. ¿Qué estrato socioeconómico genera la mayor cantidad de residuos sólidos?

1.3 Justificación e importancia

El estudio pretende adquirir información primaria para poder cuantificar y clasificar los residuos sólidos domiciliarios generados en el Distrito de Alto de la Alianza a fin de contar con datos estadísticos de los tipos de los residuos sólidos generados, para que

las autoridades y actores involucrados en la toma de decisiones puedan tomar conciencia de la situación actual y diseñen soluciones eficaces y efectivas. A continuación, explicaremos los motivos de nuestro estudio desde distintos puntos de vista tales como:

Desde el punto de vista ambiental; este estudio, se sustenta en ejecutar el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios, con la finalidad de identificar la cantidad estimada de residuos generados por la población según los estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la Alianza y convertirse en una herramienta técnica en la toma de decisiones de nuestras autoridades, reduciendo la contaminación ambiental, la presencia de vectores, identificando posibles puntos críticos y demás derivaciones por el manejo inadecuado de los residuos sólidos y así buscar proteger nuestra naturaleza.

Desde el punto de vista social, Las poblaciones de las principales ciudades tienden a crecer conforme van pasando los años, esto se puede comprobar mediante cálculos matemáticos y/o estadístico, el cual puede ser corroborado por la data del INEI, en virtud de ello es que, en aquellas ciudades que aún tienen un poco o escaso conocimiento ambiental existe una relación directamente proporcional con la generación de residuos sólidos, es decir, se tiende que a mayor cantidad de personas mayor cantidad de residuos sólidos que son generados, esto también pasa en el distrito Alto de la Alianza, ocasionando distintos problemas en la atención de los servicios básico a los que tienen derecho, tales como: limpieza pública y recojo de residuos sólidos, y de este modo poder eliminar los vectores de enfermedades que son resultado del manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Desde el punto de vista económico, El estudio de caracterización permite una óptima planificación técnica - operativa con respecto al manejo de los residuos sólidos domiciliarios, así como la planificación administrativa y financiera, al utilizar el presupuesto de forma eficiente, además al lograr identificar aquellos residuos sólidos que son posibles de ser reaprovechados se convierte en una fuente de ingresos para sus generadores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinación de las características de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el Distrito Alto de la Alianza, 2023.

1.4.2 Objetivos específicos

- a. Determinación de la Generación Per Cápita (GPC), composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la Alianza
- b. Determinación del estrato socioeconómico que genera una mayor cantidad de Residuos sólidos

1.5 Hipótesis

Existe diferencias significativas entre las características de los Residuos sólidos domiciliarios por estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la Alianza. 2023.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Según Lorente et al. (2022), en su trabajo publicado “Metodología para la caracterización de los desechos sólidos municipales y asimilables: caso de estudio Ciudad de Ibarra – Ecuador”; seleccionó el método de muestreo directo, metodología francesa MODECOM para determinar, tanto la Producción Per Cápita (PPC) como la composición de los desechos sólidos municipales (DSM), el cálculo para su muestra poblacional se analizó mediante una fórmula matemática. Con respecto a la clasificación consideraron en 5 categorías: materia orgánica, materiales combustibles, materiales reciclables, materiales peligrosos y los inertes. Estos a la vez subdivididos en 13 subcategorías. cabe mencionar que la subcategoría del papel y cartón y plástico se han considerado a ser reciclables aquellos de dimensión grande (>100 mm). La recolección de datos duro 8 meses, de esas acciones de recolección de muestras se recogieron 350,756 kg, de los cuales 91,4 % corresponden al sector urbano (320,726 kg), Como promedio la producción diaria de PPC domiciliaria es de 0,45 kg/pers/día. También, se pudo observar que la PPC en la zona rural es alrededor de 0,354 kg/pers/día.

Según Romero y Vásquez (2022), su estudio denominado “Caracterización de Residuos sólidos domiciliarios y elaboración de una propuesta para el manejo adecuado de los mismos en el casco urbano del Cantón Zaruma, provincia de El Oro. Ecuador”; fue dividido en tres fases: (1) levantamiento de la información sobre la situación actual, (2) calcular la generación per cápita (GPC) y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios mediante el método recomendado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, (3) propuesta de mejora. El casco urbano fue dividido en 2 zonas, con 96 muestras a trabajar, por un periodo de 7 días, donde se determinó una GPC de 0,5703 kg/Hab*día. Según su investigación se determinó que la clasificación de los residuos en la zona 01 son: plásticos, cartón, textiles y pilas y en la zona 02: metales, vidrio y materia orgánico, pero cabe mencionar que es el papel el que se genera en igual cantidad en ambas zonas de estudios. Sin embargo, en términos generales los residuos sólidos orgánico son superiores, con un total de 65,39%, seguido de los plásticos con 14,5 % vidrio 3,56 %, papel 4,89 %, cartón 5,4 %, textiles y pilas con 0,96 % y 0,14 % respectivamente. Su densidad un promedio de 249,34 kg/m³.

Conforme a Sánchez (2019), en su trabajo de investigación “Caracterización de los residuos sólidos residenciales producidos en la zona urbana del Municipio de Vijés. Colombia” realizó la caracterización de los residuos sólidos residenciales (RSR). Su objetivo fue dar a conocer las características del grupo poblacional objeto de estudio y evidenciar la situación actual con respecto a la generación y el manejo de los Residuos Sólidos Residenciales (RSR). Dicho objetivo fue mediante la recolección de datos a través de encuestas efectuadas de las viviendas seleccionadas. De las cuales obtuvo 154 encuestas válidas. A partir de estas, se pudo observar que el grado de conocimiento del proceso de reciclaje en el municipio es de 98,05% del total de las encuestadas declararon tener conocimiento sobre el proceso; sin embargo; solo 46,10 % se realizan actividades de reciclaje. Se determinó una Producción Per Cápita de RSR de 0,478 kg/hab.día, Correspondieron a un valor superior al promedio reportado por el RAS (2012) para municipios con menos de 12500 habitantes. El porcentaje de RSR que estrictamente deberán ser enviados a disposición final corresponde solo al 12,67 % dentro del cual están las categorías de residuos higiénicos, huesos, residuos peligrosos, escombros, caucho, cuero y otros. Estos resultados conseguidos revelaron la necesidad de reforzar la educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos en el municipio.

Según Guerra et al. (2019), en su artículo publicado “Incidencia del nivel socioeconómico en la generación y composición de residuos sólidos, caso de estudio: cantón Santiago de Píllaro”, el método de trabajo fue a través de distintos pasos como son: (a) caracterización de la zona, (b) determinación del tamaño de la muestra, (c) selección de las casas que participan en el estudio, (d) determinación de la Producción Per Cápita (PPC), (e) caracterización y cuantificación de los componentes de los residuos sólidos. Los principales resultados obtenidos; la población total fue de 38357 habitantes y se entrevistó a 89 familias, 11 % pertenecen al estrato Medio Alto, el 47 % al Medio, 37 % Medio Bajo y 5 % al bajo. Los residuos sólidos que produce este estrato en mayor porcentaje son residuos orgánicos (53,1 %) seguido del plástico (12,68 %) y la basura común (11,46 %) principalmente, cabe indicar que las diferencias halladas en este estudio acerca de la relación de los estratos socioeconómicos y la generación de residuos sólidos no es significativo debido a que el estrato Medio Alto no tiene habitantes permanentes.

Según Araiza et al. (2017), en su trabajo publicado “Caracterización de los residuos sólidos residenciales producidos en la zona urbana del Municipio de Vijés. Colombia”; seleccionaron 115 casas como pre-muestras, conforme indica la norma NMX-AA-061-1985, donde se trabajó con un nivel de confianza de 95 %. La duración del estudio fue de 7 días con una recolección regular y el primer día fue de operación

básicamente de limpieza. Como resultados pudo determinar que la GPC de residuos sólidos urbanos reflejó un valor 0,619 kg/hab/d, la porción no doméstica equivale a un valor de 0,160 kg/hab/d y la doméstica a 0,456 kg/hab/d. En relación a la composición de los residuos, se estableció que la porción orgánica conserva valores porcentuales elevados (54,88 %), así como distintos productos derivados como: el plástico (11,70 %), asimismo del papel y cartón con valores de 6,87 %. Aproximadamente el 78 % fue estimado como apto de ser recuperado, y no ser enviado directamente a una disposición final y dilatar su vida útil.

De acuerdo al estudio de Herrera et al. (2016), calculó la tasa de generación y caracterización de residuo sólidos ordinarios, para la zona comercial y residencial de 04 municipios situados dentro del Área Metropolitana en Costa Rica, para la zona residencial tomó como punto de inicio la data respecto a la cantidad de residencias o viviendas de acuerdo a los distrito, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, y fue distribuido en tres niveles socioeconómico: bajo, medio y alto, es así que, en los años 2014 y 2015, realizaron muestreos a una cifra representativa de viviendas y comercios por un periodo de 07 días contiguos, para el caso de viviendas un 25 % adicional al valor de la muestra para el caso de pérdida de muestra. Obteniendo así la tasa de generación promedio de residuos sólidos de 0,59 kg/hab-día. Dichos residuos producidos se clasificaron obteniendo los siguientes elementos: orgánicos con 55,9 %, en segundo lugar, materiales con gran valor para ser usados como combustibles (plásticos con 10,2 %, papel y cartón con 10,4 %) o ser reciclados. El contenido de humedad promedio fue de 58,7 % en masa, de los cuales hasta un valor de 67 % puede ser adjudicarlos a los residuos sólidos orgánicos biodegradables. Un valor de 155 kg/m³ del peso volumétrico. A la vez, se demostró la existencia de diferencias significativas en la composición de residuos sólidos para las zonas residenciales y comerciales, especialmente en la porción plástico, plástico, papel y orgánica.

2.1.2 Antecedentes nacionales

De acuerdo con Fustamante (2022), en su estudio de “Influencia del nivel socioeconómico en la generación de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Chota, 2021”, trabajó con 114 hogares distribuidos entre los cinco estratos socioeconómicos identificados, a los cuales se les aplicó una encuesta para conocer su ingreso promedio mensual. La recolección de residuos sólidos se realizó durante ocho días continuos, incluidos sábados y domingos. Se separó y pesó las muestras, para determinar la densidad y la humedad de los residuos en cada uno de los estratos socioeconómicos. La generación promedio fue 2,225 kg/hogar/día (estrato A) y 2,876

kg/hogar/día (estrato E). Más del 75 % son desechos aprovechables, dentro estos el mayor porcentaje fueron restos orgánicos (más 40 %), y residuos no aprovechables (menos de 25 %) mayormente compuestos por envases descartables. La densidad promedio mínima fue de 163,7 kg/m³ en el estrato B y la máxima 242,2 kg/m³ en el estrato E. la variación de humedad fue desde el 53,2 % en el estrato A hasta 75,3 % en el estrato E. Estadísticamente se comprobó que, a mayor estrato socioeconómico, menor generación de residuos sólidos domésticos; encontrando un nivel de correlación $R=0,987$ y un valor de significancia de 0,002.

En el estudio de Cruzado (2021), utilizó la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, admitido con Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, en el cual se estableció una muestra particular de 113 viviendas, distribuido en 2 zonas con 57 y 56 muestras respectivamente, ya que su jurisdicción registro 4572, predios declarados hasta el año 2019, a través de la metodología trabajada se obtuvo los subsiguientes datos: la Generación Per Cápita de los residuos sólidos domiciliarios (RSM) de 0,554 kg/hab./día, el examen de humedad para los RSM 270 %, densidad de RSM 181,83 kg/m³ y para la composición física de los RSM se determinó residuos Orgánicos con 71,2 %, Inorgánicos con 12,77 % y No aprovechables con 16,03 %.

De acuerdo a Periche (2019), en su trabajo de Investigación “Estudio de caracterización de los residuos sólidos Municipales en la zona Urbana del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca Departamento de Piura, 2019”, la metodología aplicada es según la Guía Metodológica para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales emitida por el MINAM del año 2018, se han estratificados las muestras en 02 niveles socioeconómicos, tomando como referencia los indicadores del INEI, obtuvieron una Generación “Per Cápita domiciliario de 0,337 kg/habitante/día, una densidad suelta de los residuos sólido generados en el distrito de Ayabaca es de 161,40 kg/m³, así mismo se determinó la composición de los residuos sólidos Municipales total están compuestas por residuos Reaprovechables con representatividad de 85,03 %, con 3435,00 kg de ello el 54,22 % con 2190,31 kg es residuos orgánico y el 30,81 % con 1244 kg es residuos inorgánico entre los que destacan papel 4,66 %, cartón 5,76 %, vidrio 7,06 %. Además, el 14,97 % con 604,66 kg corresponde a los residuos no reaprovecharles. Estos valores fueron obtenidos con el fin de generar una estadística del tipo de residuos generados, que a futuro permitan ser utilizados como una herramienta de Gestión para proyectos de Inversión en beneficio de la población involucrada.”

Conforme al estudio elaborado por Quillos et al. (2018), Trabajó con una muestra conformado por 60 hogares, distribuidas en 03 niveles socioeconómicos, tal como señala la metodología del Ministerio del Ambiente. La labor de campo alcanzó la

recolección de los residuos de aquellos hogares seleccionados en forma aleatoria para cada estrato socioeconómico. Así, obtuvo una generación per cápita (GPC) de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) de 0,425 kg/hab./día, en el cual los Residuos Sólidos Orgánicos Domiciliarios (RSOD) representó el 69,03 % es decir el 0,297 kg/hab./día de los RSD. Apoyado en estos datos obtenidos, el total de los RSOD consiguió el 69,8 Ton/día. Finalmente, se realizó una estimación para la recuperación energética contenida en los RSOD a través de algunos métodos como fueron: la incineración, obteniéndose una reproducción de 15,33 MW. Por ello se menciona que al recuperar la energía contenida en los RSOD se puede contribuir a la reducción del consumo de combustibles fósiles, así como también a la disminución del impacto ambiental, evitando la generación de gases tóxicos como es principalmente las emisiones de metano.

Según Quispe (2018), en su trabajo de investigación “Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito Huancabamba, Provincia de Oxapampa – Región Pasco – 2017”; uso la “Guía Metodológica sobre Elaboración del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales”, desarrollado por el Ministerio del Ambiente - MINAM. Determinó que la GPC domiciliario en el distrito de Huancabamba, es de 0,440 kg/hab./día, calculando además un total de 0,952 Ton/día de residuos sólidos domiciliarios. Fue un trabajo de campo consigno por un periodo de 8 días de duración, en la estación de verano; mes de febrero. Los componentes principalmente identificados y valores aproximados de: materia orgánica con 55,98 %, plástico PEBD con 6,39 %, material inerte (tierra) con 6,33 %, entre otros componentes además se observó papel y cartón con 2,14 %, papel con 1,85. La humedad de este tipo de residuos sólidos domiciliarios reflejó un valor de 89 % y la densidad fue 183,55 kg/m³.

Según Melgarejo (2018), en su estudio denominado “Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el Distrito, Villa el Salvador”, donde trabajaron en base a encuestas enfocadas en los jefes de hogares; para esto se tomó una muestra de 70 viviendas, trabajando 3 estratos: Estrato Bajo (Zona C) que el 61,4 % de la población entrevistada de esa zona vende las botellas de plástico, mientras que en el estrato medio (Zona B1) el 16,8 % de entrevistados de la misma botan las botellas al tacho al igual que un 29,6 % de los entrevistados del Estrato medio bajo (Zona B2). se obtiene una Generación Per Cápita ponderada de 0,632 kg/hab/día; señalaron que cada habitante en el distrito, genera 632 gramos de residuos sólidos por día. De acuerdo a los estratos se obtuvo: zona B1, 0,758 kg/hab/día; zona con B2 0,608 kg/hab/día y zona C con 0,578 kg/hab/día. Densidad Suelta Promedio con 197,342 kg/m³ y Densidad Compactada Promedio 236,811 kg/m³ y su composición, en un promedio de 29,88 % respecto al total de los

residuos recolectados. La humedad promedio de los residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Villa El Salvador es 75.91 % analizados de 03 muestras de diferentes estratos socio económico.

Según Sarmiento (2015), en su diseño de investigación “Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero-Puno-Perú”; del tipo no experimental, seccional, descriptiva y participativa, el método deductivo-inductivo, la metodología para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios fue la recomendada por el “Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente” para los países de la región de América Latina y el Caribe. Para el estudio consideraron la muestra de la población local y/o urbana (25502 habitantes y 5100 viviendas), se obtuvo una Generación Per Cápita preliminar calculada es de 0,39 kg/hab/día (9.945 Ton/día). De tal modo la cobertura de la recolección fue 65 %, con un déficit con valor de 35 %, el cual propicia la aparición de botaderos informales cerca de la ciudad. La cantidad total de residuos sólidos que se generaron en la ciudad de Desaguadero fue 11,603 Ton/día con una producción per cápita promedio final igual a 0,50 kg/hab-día, siendo el mayor componente la materia orgánica con 36,80 %, seguido de plásticos con 25,48 % y papel-cartón con 14,94%. densidad 423,437 kg/m³, teniendo en consideración a los indicadores estudiados muestra una valoración de 2.74 demostrándose que es inadecuado, cotejando con los 374 encuestados el 79,7% indica que es inadecuado, corroborándose tal afirmación. Por lo cual se planteó como propuesta para la implementación y/o actualización del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la población de la ciudad de Desaguadero.

Según el estudio de Zorrilla (2014), su metodología utilizó la información aportada por sus dos variables de estudio (nivel socio económico y la generación de residuos sólidos). Su trabajo de campo fue ejecutado por un periodo de 4 meses aprox. Entre el mes de enero al mes de julio, se eligió 4 estratos socioeconómicos denominados A, B, C y D. Sus resultados obtenidos del estudio de caracterización en el distrito de Bellavista fueron: GPC de los residuos sólidos domiciliarios de 0,69 kg/hab/día, estrato A con un valor de 0,70 kg/hab/día, estrato B con un valor de 0,45 kg/hab/día, estrato C con un valor de 0,40 kg/hab/día, y por último el estrato D con un valor de 0,60 kg/hab/día. Además, su densidad fue de 130,42 kg/m³, en donde el estrato A obtuvo 131,55 kg/m³, el B obtuvo 131,55 kg/m³, el C obtuvo 154,91 kg/m³, y el D obtuvo 103,67 kg/m³. En donde su composición física en el estrato A tuvo 59 % de materia orgánica, 19 % de papel y 9 % de plásticos, en el estrato B el 45,4 % constituido por materia orgánica y 10,6 % de papel, en el estrato C el 58 % de residuos que genera el estrato C está constituido por materia orgánica y plástico 11 %. En el estrato D 16 %

constituido por materia orgánica y plástico 30 %. Al efectuar los análisis estadísticos, usando la GPC y el ingreso familiar por estratos, concluyó que los niveles socioeconómicos si interviene en la producción de residuos sólidos, en donde a un mayor ingreso económico habrá una mayor generación de los residuos sólidos, sin embargo, se objeta que es en el estrato D, el que posee un menor ingreso familiar sin embargo su generación per cápita es mayor que el estrato B y C.

2.1.3 Antecedentes locales

Según el estudio de Tintaya (2019), pretendió establecer las relaciones entre sus residuos sólidos generados y sus factores socioeconómicos para el Distrito de La Yarada, Los Palos. Para lo cual, caracterizaron los residuos sólidos generados durante 7 días consecutivos, periodo que duro el estudio, con una muestra de 85 viviendas, encuestó a representantes de las viviendas para analizar sobre los factores socioeconómicos de estas. Los resultados indican que la mayoría (88,2 %) poseen vivienda propia; y que (51,8 %) son de material madera; (92,9 %) es usada como vivienda; (91,8 %) donde los servicios básicos son incompletos; (38,8 %) poseen 4 integrantes por cada familia; y (29,4 %) los gastos oscilan entre 1 201 soles a 2500 soles. Determinando que la cantidad de residuos sólidos que generados es 0,48 kg/hab-día. Por tanto, concluyó la existencia de una asociación entre los gastos familiares y la generación de los residuos sólidos, y además una correlación negativa entre el número de integrantes por familia con la generación de los residuos sólidos.

Según el estudio realizado por Albarracín y Uska (2019), donde su muestra estuvo compuesta por 114 viviendas zonificándola por estratos o niveles socioeconómicos para el distrito de Ciudad Nueva, aplicaron la guía metodológica del MINAM: “Elaboración del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales”, donde se obtuvo como resultado, la generación per cápita (GPC) promedio con valor de 0,485 kg/hab./día equivalente a 16,07 toneladas por día; además que la composición de los residuos sólidos está en su mayoría compuesta por residuos orgánico con 51,67 %, residuos inorgánico con 19,23 % y residuos no aprovechables con 29,10 %; la densidad de los residuos sólidos domiciliarios tuvo un valor de 143,92 kg/m³, por último el % de humedad de los residuos sólidos domiciliarios con un valor de 45,50 %. Respecto a la generación de residuos sólidos domiciliarios por estratos socioeconómico se determinó que el estrato A produjo 0,51 kg/hab./día, el estrato B con un valor de 0,47 kg/hab/día y el estrato C con un valor generado de 0,44 kg/hab/día. Para el análisis estadístico empleó la prueba de ANOVA, pudo concluir que el nivel

socioeconómico A obtuvo una mayor generación de residuos a comparación de los otros niveles.

Según Pezo (2015), su trabajo de estudio “Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios por estrato socioeconómico en el Distrito de Tacna”; fue descriptivo de corte transversal, con un tamaño de muestra de 120 familias, seleccionadas al azar cuatro (4) Juntas Vecinales; en el cual aplicó una primera encuesta para poder medir los niveles socioeconómicos de la población y otra para recopilar información acerca del manejo de residuos sólidos domiciliarios. Para la caracterización se consideró la metodología trazada por el Ministerio del Ambiente, desarrollándose en tres etapas: Planificación, Ejecución y análisis estadístico, donde utilizó el software SPSS v 21.0. y obtuvo de resultados que los residuos sólidos más frecuentes: materia orgánica con 51,1 %; la producción per cápita del distrito Tacna fue 0,540 kg/hab/día, el estrato socioeconómico alto generó una producción per cápita de 0,714 kg/hab/día, el medio 0,505 kg/hab/día y bajo 0,547 kg/hab/día. Concluyendo que los residuos orgánicos fueron los de mayor producción y que el estrato socioeconómico de nivel alto tuvo una generación per cápita con diferencia estadística significativa frente al nivel medio ($p < 0,05$) y no significativa con el nivel bajo ($p > 0,05$).

Según De la Vega (2014), en su estudio realizado “Mejoramiento del manejo de residuos sólidos domiciliarios aplicando la técnica de segregación en la fuente en las Juntas Vecinales de la Ciudad de Tacna”; sus cálculos matemáticos determinó trabajó con 60 viviendas participantes, pero se consideró adicionalmente un 5% como muestras de respaldo, trabajando así con un total de 70 viviendas. Con lo cual determinó que la GPC de residuos sólidos domiciliarios en el Centro Poblado Menor La Natividad fue de 0,71 kg/persona/día y de un peso volumétrico promedio de valor 147,45 kg/m³. Los residuos sólidos con mayor tasa de representatividad fueron: restos de comida con un valor de 34,79 % (133,48 kg) y las botellas de plástico PET (peponas) con un porcentaje de 10,58 % (40,59 kg). Además, concluyó que los talleres de capacitación incrementaron el nivel de conocimientos sobre la implementación de la técnica de segregación en la fuente. Es así que la cantidad total de residuos sólidos aprovechables segregados por los mismos vecinos fue de 1 495,77 kg, donde papel y cartón dieron 49,59 %, plástico con 20,99 %, materia orgánica con 17,95 % y metal con 11,47%.

Según Mamani y Yanqui (2022), en su estudio “Caracterización de residuos sólidos y propuesta para mejora de rutas de recolección de residuos sólidos en el distrito de Tarata, región Tacna, 2022”; utilizaron la metodología de caracterización de residuos sólidos para identificar el tipo de residuos y su cantidad generada por habitante al día, ya que la Municipalidad Distrital de Tarata, carece de un Sistema de Gestión

Integral de Residuos Sólidos, se trabajó con 113 muestras y el estudio realizado observó deficiencias sanitarias, así como ambientales en las otras etapas de manejo: segregación en la fuente, recolección y por último el transporte, sus resultados mostraron la caracterización de los residuos de origen doméstico y no doméstico tienen mayor porcentaje de composición de los restos alimenticios con valor de 42,30 % y 34,20 % respectivamente, densidad de 209,42 kg/m³ y 81,34 kg/m³, generación per cápita (GPC) promedio de 0,19 kg/hab/día vs 0,68 kg/hab/día, humedad 81,87 % vs 80,49 % respectivamente; resultados que les permitieron determinar la importancia de instalar puntos estratégicos para la segregación y así como proponer de rutas de mejora de recojo de residuo sólidos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante de nuestro consumo o uso de un bien o servicio. Una vez que generamos el residuo, estos se pueden separar adecuadamente para su valorización mediante el reciclaje o en otros casos disposición final para ser desechados (Decreto Legislativo N° 1278).

Según Tchobanoglous (1994), define a los residuos sólidos a todos aquellos desechos que surgen de las actividades humanas y animales, que generalmente son sólidos que se excluyen como no deseados y/o inútiles. Estos materiales pasan a ser materia prima, por ende, contienen un costo monetario para generar un costo de compra, y a su vez generan un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de atenuación de los mismos son de tiempo prolongado, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, contaminándolos.

La obtención o generación de residuos se determina como la creación de residuos subsecuentes a la utilización o fabricación de productos, bienes o mercadería en general. En el diseño de un sistema de manejo de residuos, el fundamento es la cantidad producida por las diversas fuentes actividades consideradas.

El tratamiento eficaz para cada tipo de residuos sólidos dependerá de su composición de caracterización, el recurso económico, su procedencia según el mercado y las tecnologías existentes. Por ello, se presentan dos alternativas a ejecutar cuando se manejan los residuos sólidos: El aprovechamiento de las mismas (como materia prima) y/o la eliminación controlada.

2.2.2 Clasificación de los residuos sólidos

La clasificación no es homogénea en todas las instituciones y países. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) clasifica los residuos según su degradación, en desechos o residuos orgánicos e inorgánicos; según su volumen, en convencionales y especiales; según su inflamabilidad, en combustibles y no combustibles; según su origen, en domésticos, de jardinería, de barrido, etc. (Bustos Flores, 2009).

En la Tabla 1 se visualiza uno de los tipos de clasificación de los residuos sólidos, así como sus clases y ejemplos para que sea más fácil su comprensión, y de este modo identificar sus diferencias. Está orientado básicamente en su origen.

Tabla 1

Clasificación de los desechos Sólidos

Tipos	Clases	Ejemplos
Domésticos y comerciales	Orgánicos (Combustibles)	Restos de comida, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todos los tipos, textiles, goma, cuero, madera y desechos de jardín.
	Inorgánicos (incombustibles)	Vidrio, cerámica, latas, aluminio, metales ferrosos, suciedad. Artículos voluminosos (línea marrón): muebles, lámparas, bibliotecas, archivadores. Línea blanca: cocinas, hornos, neveras, lavadoras y secadoras.
	Especiales	Pilas y baterías provenientes de artículos domésticos y vehículos. Aceites y cauchos generados por los automóviles.
Instituciones	Igual que los domésticos y comerciales	Se generan en instituciones gubernamentales, escuelas, hospitales y cárceles.
Construcción y demolición	Construcción	Ladrillos, hormigón, piedras, suciedad, maderas, grava, piezas de fontanería, calefacción y electricidad.
	Demolición	Similar a los desechos de construcción, pero pueden incluir vidrios rotos, plásticos y acero de reforzamiento.

continúa

Tabla 1 (continúa)

Tipos	Clases	Ejemplos
Servicios municipales	Difusos	Limpieza de calles, playas, cuencas, parques, y otras zonas de recreo, paisajismo. Vehículos abandonados y animales muertos.
Plantas	Planta de tratamiento	Fangos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
	Planta de incineración	Cenizas, Vidrio, cerámica, metales, Madera.
Industriales		Desechos de plantas de procesos industriales, chatarra, desechos especiales y peligrosos.
Agrícolas y pecuarios		Desechos de cultivos y estiércol generado por la ganadería de leche y engorde.

Nota. Adaptado de Tchobanoglous (1994)

2.2.3 Residuos sólidos municipales domiciliarios

Según la Ley N°1278; “Gestión Integral de Residuos Sólidos”; describe a los desechos domiciliarios, se considera material de descarte a todo subproducto, merma u otro de similar naturaleza, que constituya un insumo directamente aprovechable para la misma actividad u otras. Puede ser recolectado y transferido bajo cualquier modalidad, desde su lugar de generación hasta el lugar de su aprovechamiento, sin la obligación de contratar a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos. No constituyen material de descarte aquellos subproductos, mermas u otros de similar naturaleza, de un proceso productivo que reingresan al mismo proceso de la actividad del mismo titular. Diversas municipalidades y provincias cuentan con programas abocados a la gestión de residuos sólidos; en resumen, estos indican que la gestión de residuos sólidos domiciliarios en el Perú es un tema relevante y que la cultura ambiental y la implementación de sistemas de gestión pueden tener un impacto positivo en la recolección y la disposición adecuada de estos.

Los tipos de residuos sólidos domiciliarios se detallan en la Tabla 2, así como los ejemplos para cada uno de ellos, esto con el objetivo de diferenciar cada tipo encontrado en la ejecución del estudio de caracterización, efectuando así una correcta clasificación.

Tabla 2*Residuos sólidos domiciliarios*

Tipo	Ejemplos
Orgánico	Restos putrescibles, como los restos de origen vegetal; que provienen en gran parte de las cocinas, como cascara de verduras y de frutas. Como también las heces de animales menores.
Papel	Revistas, periódicos, libros, hojas de cuadernos.
Cartón	Cajas, ya sean de grosor delgadas o gruesas.
Plásticos	<p>Hay una gran variedad de plásticos, estos se encuentran clasificados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Polietileno tereftalato o PET: botellas de gaseosas, embaces de electrónicos, cosméticos. – Polietileno de alta densidad o HDPE o PEALD: botellas de yogur, acondicionador, jabas de cerveza, envase de pintura, empaques de electrónicos. – Cloruro de polivinilo o PVC: botellas de aceite, tubos de construcción, aislantes eléctricos, suela de zapatillas, botas, pelotas, etc. – Polietileno de baja densidad o LDPE - PEBD: bolsas, pomos de cremas, envases de jarabes y bolsas de suero, bateas, envases de leche, etiquetas de objetos. – Polipropileno o PP: bolsas de alimentos como galletas y fideos, tapas de gaseosas, tapas de los baldes de pintura, estuches de color negro de los discos compactos. – Poliestireno o PS: utensilios de Tecnopor (vasos, platos) como también gran parte de juguetes, instrumentos médicos (jeringas, contenedores, etc.), casetes, cuchillas de afeitar, etc. – Poliuretano, policarbonato, poliamida o ABS: baquelita, micas, partes de juguetes, carcazas de aparatos electrónicos (computadoras y celulares, etc.), y piezas que son parte del acabado en confección de muebles.
<i>Fill</i>	Golosinas, envolturas de galletas y piqueos.
Vidrio	Envases transparentes, verde, ámbar y azul, así como el vidrio de partes de una casa (puertas, ventanas, tragaluz).
Metal	Envase de leche, hojalatas, objetos quirúrgicos de hacer.
Textil	Prendas de vestir, restos de tela, etc.

(continúa)

Tabla 2 (continúa)

Tipo	Ejemplos
Cuero	Sacos, bolsos de vestir, zapatos.
<i>Tetra Pack</i>	contenedor de leche y jugos.
Inertes	Piedras, tierra, cemento y diversos restos de construcción.
Residuos de baño	Pañales, papel higiénico, toallas higiénicas
Pilas y baterías	De juguetes, artefactos, vehículos, etc.

Nota. Adaptado del índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional de OEFA (2014)

2.2.4 Residuos no peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos, no representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se pueden definir como aquellos que no son ni inertes ni peligrosos. Así, como los residuos (plástico, el papel/cartón, o el metal), siempre que no estén contaminados por alguna sustancia peligrosa. Además de estos grupos, existen ciertos grupos de residuos que, por reunir ciertas características especiales en cuanto a generación, naturaleza, gestión, etc.

2.2.5 Residuos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos que por su naturaleza o manejo representan una amenaza para el bienestar del ser humano o el ambiente. Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278, 2017) estas sustancias se consideran peligrosas si presentan al menos una de las siguientes propiedades: corrosivas, reactivas, pirofóricas, explosivas, tóxicas, radiactivas o patógenas. En consecuencia, se determinan desechos sólidos peligrosos a los lodos procedentes de plantas de tratamiento de aguas o aguas residuales destinadas al consumo humano, a excepción que el fabricante certifique lo opuesto. Por el contrario, se consideran residuos no peligrosos a los desechos que por sus propiedades o procesamiento no suponen un peligro significativo para el bienestar humano o el medio ambiente.

2.2.6 Residuos de gestión municipal

Son desechos de hogares, empresas y actividades similares generadoras de residuos, cuya gestión es responsabilidad de las autoridades locales. El compromiso de la manipulación de estos desechos recae en el municipio desde el momento en que son

entregados al operador de la organización responsable de la asistencia del servicio de residuos sólidos, o se entregan al punto de recolección designado por esta organización.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en México, afirma que: Los residuos sólidos municipales o aquellos conocidos como basura, consisten en desechos orgánicos (productos del transporte, comercialización y procesamiento de alimentos, y sobras de alimentos, papeles de color y blanco, cartón, madera y materiales inorgánicos en general como lo son el vidrio, metales, plástico y materiales inertes. Para la distribución final de los desechos en el área de gestión de la ciudad se utilizan métodos tradicionales de eliminación de residuos

2.2.7 Residuos de gestión no municipal

Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación (D.L. 1278, 2017). Es decir, son residuos que surgen de acciones o procesos que no forman parte de la gestión del municipio. La disposición final se realiza en áreas de almacenamiento seguro, las cuales se pueden dividir en dos categorías: (i) Áreas de almacenamiento seguros de desechos peligrosos, donde también se pueden eliminar los desechos no peligrosos. (ii) Áreas seguras de almacenamiento de residuos no peligrosos.

2.2.8 Manejo de los residuos sólidos municipales

En los últimos años, a medida que los hábitos de consumo de las personas han cambiado, la gama de bienes que nos ofrece el comercio ha aumentado notablemente. Por otro lado, el tiempo de vida útil de los productos que se fabrican hoy en día se acorta, lo que provoca un gran aumento de desechos sólidos. El tratamiento y disposición de los desechos sólidos variado en el pasar de los años. Lo cual resulta en una alteración del equilibrio entre los ecosistemas y la actividad humana. Los desechos sólidos deben ser tratados antes de su disposición final para evitar efectos negativos al medio ambiente.

Los residuos sólidos domiciliarios pueden ser gestionados por el propio municipio o por un contratista que se encargue de la correcta manipulación de dichos residuos sólidos (EO-RS), y deben realizarse de forma saludable y respetuosa con el

medio ambiente, observando las bases de prevención de efectos negativos y protección del ambiente saludable.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) explica que la gestión plena y sostenible de los residuos sólidos urbanos (RSU) combina etapas por las que deben ser sometidos de los residuos, métodos de recolección, sistemas de clasificación, evaluación y eliminación en un enfoque universal y práctico que puede aplicarse en cualquier sector, brindando beneficios ambientales y económicos, logrando así reconocimiento social. Según D. L 1501, que modifica el D.L. N° 1278, ley de gestión integral de residuos sólidos, se comprende las siguientes fases:

a. Segregación

Es la acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio.

b. Barrido y limpieza de espacios

La operación de barrido y limpieza tiene por finalidad que los espacios públicos que incluyen vías, plazas y demás áreas públicas, tanto en el ámbito urbano como rural, queden libres de residuos sólidos. Esta operación se desarrolla en dos (2) componentes principales: barrido en vías públicas y limpieza en espacios públicos.

c. Recolección selectiva

Acción de recoger apropiadamente los residuos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización. La recolección selectiva de residuos sólidos municipales podrá ser realizada por las municipalidades, EO-RS que integran el sistema del servicio de limpieza pública de la jurisdicción y organizaciones de recicladores formalizados, en el marco de la Ley N° 29419, Ley que regula las actividades de los recicladores y su Reglamento, y el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de los residuos sólidos.

d. Transporte

El transporte forma el proceso de manejo de los residuos sólidos realizada por las municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos

autorizadas, radica en el traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final, según corresponda, empleando los vehículos apropiados cuyas características se especificarán en el instrumento de normalización que corresponda, y las vías autorizadas para tal fin.

e. Almacenamiento

Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su valorización o disposición final. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales comprometen cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2019 "Gestión de Residuos". Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos, o su versión renovada.

f. Acondicionamiento

Consiste en la transformación física que permite y/o facilita la valorización de los residuos sólidos, la que se puede efectuar a través de actividades de segregación, almacenamiento, limpieza, trituración o molido, compactación física y empaque o embalaje, entre otros. Dichas actividades se ejecutan en áreas de acondicionamiento, tomando en cuenta las características y naturaleza de dichos residuos.

g. Valorización

La valorización forma la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Dicha operación consiste en la transformación química y/o biológica de los residuos sólidos, para constituirse, de manera total o parcial, como insumos, materiales o recursos en los diversos procesos; así como en la recuperación de componentes o materiales, establecida en la normativa.

h. Transferencia

Es el proceso que reside en transferir los residuos sólidos de un vehículo de menor capacidad a otro de mayor capacidad, para luego seguir con el

proceso de transporte. La transferencia se ejecuta en infraestructura acreditada para tal fin. No se permitirá el acopio temporal de los residuos en estas instalaciones, por más de doce horas.

i. Tratamiento

Cualquier proceso, métodos o técnica que admiten modificar las características químicas, físicas o biológicas del residuo sólido, para reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente y orientados a valorizar o facilitar la disposición final. Deben ser desarrollados por las municipalidades o las Empresa Operadoras de Residuos Sólidos en las instalaciones autorizadas.

j. Disposición final

Los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentados, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente.

2.2.9 Impactos en el ambiente

Según Chucos (2020), la eliminación inadecuada de los desechos sólidos puede tener graves consecuencias para el medio ambiente. Por ejemplo, tenemos:

- a. Contaminación del agua: El agua superficial se contamina cuando se vierten desechos sólidos en cuerpos de agua como ríos, arroyos o lagos. El agua subterránea está contaminada por lixiviados (el líquido producido por la descomposición de desechos orgánicos) que se filtra al suelo en los vertederos.
- b. Contaminación del suelo: El vertido directo de residuos sólidos en sitios de eliminación inadecuados afecta el suelo ya que no es resistente al agua. Esta regulación afecta también a los recursos paisajísticos.
- c. Contaminación del aire: la descomposición y quema de desechos eventualmente resulta en la liberación de gases nocivos. Estos gases se dividen en:
 - Gases de invernadero. La quema de desechos sólidos produce metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), que absorben calor y elevan la temperatura de la atmósfera. Estos gases están incluidos en el

Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del que el Perú es parte.

- Compuestos orgánicos persistentes (COP). La combustión puede producir dioxinas y furanos, que son extremadamente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana. Según el Convenio de Estocolmo, del que Perú es parte, estas sustancias son consideradas compuestos orgánicos persistentes (COP), que son altamente tóxicos y persisten en el ambiente por mucho tiempo. Agotadores de la capa de ozono: algunos productos producen gases llamados clorofluorocarbonos (CFC) debido a los productos químicos utilizados en el proceso de fabricación. Por ejemplo, aerosoles, pinturas y desodorantes.

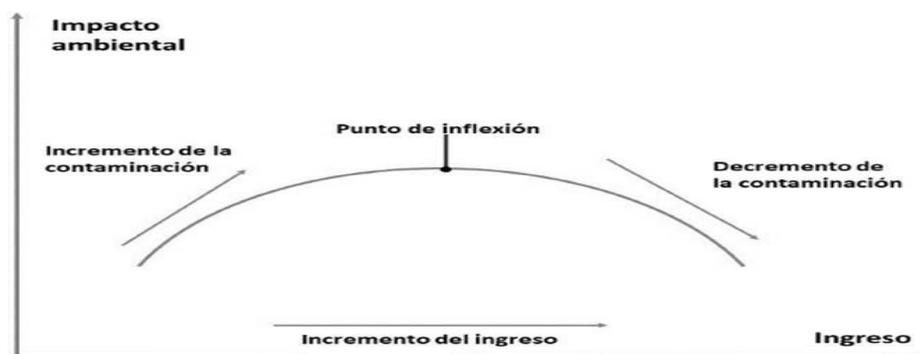
2.2.10 Curva ambiental de kuznets (CKA)

Entre los paradigmas teóricos para identificar un balance entre contaminación y crecimiento económico se encuentra la hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets. La hipótesis de Kuznets sostiene que las economías desarrolladas presentan una tendencia hacia mejorar paulatinamente su calidad ambiental, frente a aquellas economías nacionales que están en sus primeras etapas de desarrollo y requieren mayores tasas de contaminación hasta alcanzar su desarrollo.

Para hacer más claro el comportamiento en la Figura 1 se puede observar que a medida que el ingreso aumenta, la contaminación lo hace también, hasta llegar a un límite en el cual el ingreso continúa aumentando, pero la contaminación comenzará a disminuir como consecuencia de que las personas incrementarán su ingreso, sus niveles educativos y su exigencia/demanda por un ambiente limpio (Ceballos y Flores, 2022).

Figura 1

Representación gráfica de la curva ambiental de Kuznets



Nota. Recopilado de Ceballos y Flores (2022)

Ambas aseveraciones pueden, no obstante ser fuertemente discutidas. La primera, puesto que descansa sobre el supuesto de que todo daño al ambiente es aceptable de ser revertido. La segunda porque tiene peligrosas implicancias para los países en desarrollo. Ante todo, porque supone implícitamente que el incremento económico acarreará consigo el traspaso tecnológico necesario para lograr mayores niveles de calidad ambiental, garantizando que los únicos obstáculos que enfrenta dicha transferencia y/o traspaso serían de carácter temporal. En segundo lugar, porque aquellos países inmersos en una situación de “trampa de pobreza”, en la medida en que no sean capaces de superarla y alcanzar el punto de transición, no serán capaces de revertir la tendencia creciente en la relación entre degradación ambiental y crecimiento económico. De este modo, la trampa de pobreza conllevará inexorablemente una trampa ambiental que persistirá en el tiempo. En otras palabras, aún en los hechos en que la trampa de pobreza fuera ocasionalmente superada, los países en desarrollo podrían estar permanentemente enfrascados en una situación caracterizada por escenarios medioambientales adversas.

2.2.11 Estratos socioeconómicos

Según Vera (2013). El estatus socioeconómico o nivel es una medida total que combina tanto la parte económica y la sociológica de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas. Por lo tanto, al analizar el nivel socioeconómico de una familia, parece existir cierto consenso en torno a la idea de que el estatus socioeconómico de las familias incluye tres aspectos básicos: ingresos económicos, nivel educativo y ocupación del padre. Según Ipsos (2022) en el Perú tenemos 5 clasificación de los niveles socioeconómicos (NSE) que se detallan a continuación:

a. NSE A

- Tendrían a los jefes del hogar con mayor edad (55 años).
- Los hogares tendrían la mayor tenencia de equipos y dispositivos electrónicos, y vivirían principalmente en departamentos.

b. NSE B

- Junto con el NSE A, serían los hogares más saludables ya que 7 de cada 10 no tuvo ninguna enfermedad, recaída o accidente.
- Son el segundo NSE con mayor tenencia de un auto propio y bicicleta.

c. NSE C

- En promedio, conviven con más miembros del hogar, así mismo, su población sería principalmente Millennial (38 años).
- Tienen la mayor tenencia de motocicletas.

d. NSE D

- Tienen el índice más alto de jefes del hogar mujeres de todos los NSE.
- Uno de los NSE con la mayor cantidad de menores de edad en la vivienda.
- Es el segundo NSE con más viviendas alquiladas.

e. NSE E

- Junto con el NSE D, concentran en promedio a la población más joven.
- Son quienes menos servicios de cable y telefonía tienen, aunque mantienen una alta tenencia de teléfono celular (89%).

2.2.12 Estudio de caracterización (EC-RSM)

Según el MINAM (2019), indica que es un instrumento con el cual se consigue data primaria concerniente a las características de los residuos sólidos. La caracterización de residuos sólidos de carácter municipal se ejecuta mediante un estudio, donde se recopilan datos, así como: densidad, cantidad, humedad y composición de los residuos sólidos en una determinada área geográfica. Dicha recopilación de la información permite la planificación técnica además de la operativa acerca del manejo de los residuos sólidos, y la planificación administrativa y financiera de los servicios de limpieza pública.

El EC-RSM simboliza un insumo esencial para gestar una variedad de instrumentos para la gestión de los residuos sólidos, así también como proyectos de inversión y otros que permitan además tomar correctas decisiones para la gestión integral de los residuos sólidos municipales en corto, mediano y a largo plazo.

2.2.13 Base legal

A nivel nacional se presentan diversas normativas respecto a los residuos sólidos, a continuación, se detalla:

Constitución Política del Perú, en el Artículo N° 02, insta a que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado y equilibrado para el desarrollo de su vida.

La Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), establece normas y principios básicos para garantizar un ambiente saludable, e idóneo para el completo desarrollo de la vida, del mismo modo, el desempeño del deber de colaborar a una eficaz gestión ambiental y la protección del ambiente.

En la Ley orgánica de las Municipalidades (Ley N° 27972), indica que las municipalidades tienen la función de protección y conservación del ambiente, saneamiento ambiental, salubridad y salud; como también, formular, aprobar, ejecutar, monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en correspondencia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.

Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (Ley N° 29332), establece que cada año se establezcan “metas que deben cumplir las municipalidades”, para acceder a Incentivos Municipales. Dichas metas serán actualizadas anualmente, las cuales son establecidas en un Decreto Supremo.

Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (Ley N° 30884), ley que indica que el plástico de único uso y los recipientes o envases descartables, en el que se determina según el marco regulatorio, con el objetivo que toda persona tiene el derecho a disfrutar de un ambiente de calidad, equilibrado y adecuado para su desarrollo y minimizando impactos adversos de los plásticos de un solo uso y de factores contaminantes similares que afecta negativamente a la salud humana y del ambiente.

La Ley de Censos (Ley N° 13248), el cual determina que a partir de 1960 en todo el territorio de la república se actualizara la información de la población y vivienda cada 10 años a través de los censos; y cada 5 años los censos económicos.

En el Decreto Legislativo N° 1278, el mismo que deroga la Ley N° 27314 conocida como Ley General de Residuos, en la que se establecen derechos y obligaciones de la sociedad en conjunto, con la finalidad de llegar a un apropiado uso de los materiales y adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, en el aspecto económico, sanitario y ambiental. Además de su modificatoria, D.L. N° 1501, decreto legislativo que modifica el decreto legislativo N° 1278, que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos.

El Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Aprobado por el Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, cuyo artículo 10 determina que el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (PDMRSM), es una herramienta de planificación en materia de residuos sólidos de gestión municipal, que tiene por finalidad garantizar las condiciones para una eficaz, eficiente gestión y manejo de los residuos

sólidos, desde la generación hasta la disposición final, el mismo que debe estar alineado al Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y regular cada cinco años.

Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, Decreto Supremo que modifica el Reglamento del D.L. N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y además el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM.

Resolución Ministerial N° 191 - 2016 MINAM, que aprueba el Plan nacional de gestión ambiental de residuos sólidos 2016 - 2024; ante la complejidad de la problemática del manejo de residuos sólidos requiere medidas inmediatas y necesarias para garantizar un marco de trabajo multisectoriales en el marco de sus competencias para mejorar la gestión de RR.SS. estableciendo metas e indicadores en la gestión integral de residuos sólidos.

Decreto Legislativo N° 604, Ley de organización y funciones del instituto nacional de estadística e informática, que otorga funciones y competencias al INEI.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Ley 29325), modificada por la Ley N° 30011, La norma “tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales y/o jurídicas, así como supervisar y afianzar que las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del estado, se realicen de forma autónoma, equitativa, activa y eficiente.”

En la Ley que regula la actividad de los recicladores (Ley N° 29419), se promueve su formalización y agrupación, los cuales ayudan con la eficiencia del manejo adecuado de los residuos sólidos para su posterior reaprovechamiento.

En el Decreto Supremo N° 095-2023-EF. se “aprueba los Procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación condicionada de recursos del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2023 y dicta otras disposiciones”.

2.3 Distrito Alto de la Alianza

2.3.1 Ubicación

Políticamente el distrito Alto de la Alianza es uno de los 11 distritos que tiene la provincia de Tacna, ubicada en el departamento de Tacna, sujeto a la administración del Gobierno Regional de Tacna, en el sur del Perú. Geográficamente el distrito Alto de la Alianza

está constituido por una zona urbana hacia el sur y una zona de pampas hacia el norte, su territorio se sitúa en el extremo sur occidental del país y al norte de la ciudad de Tacna. Este distrito se sitúa en las coordenadas UTM (Datum WGS84) 368221 E y 8009882 N con una altitud de 616 m.s.n.m.

Norte	: Distrito De Inclán Y Provincia De Tarata
Sur	: Ciudad De Tacna
Este	: Distrito De Ciudad Nueva
Oeste	: Ciudad de Tacna

2.3.2 Fisiografía

Abarca las características y el origen de las superficies que son más típicas de la zona de estudio, en el cual los procesos erosivos hasta la fecha han ido modificando su panorama. El distrito de Alto de la Alianza posee características morfológicas de la región Yunga que va desde los 500 m hasta los 2300 m.s.n.m.

2.3.3 Pendiente

Según *Instituto Geofísico del Perú (2018)*. La mayor parte de la ciudad de Alto de la Alianza se encuentra asentada sobre un abanico aluvial que presenta pendientes menores a 5° promedio; mientras que, en donde existen elevaciones (lomas) al noreste, las pendientes varían entre los 5° - 20° y al suroeste los rangos oscilan entre los 20° - 45°. En la Tabla 3 se observa la clasificación de las pendientes identificadas en el distrito.

Tabla 3

Rango de pendiente del terreno

Pendiente en grados	Clasificación
<5°	Muy Baja
5-20°	Baja
20-35	Media
35-50	Fuerte
>50	Muy Fuerte

Nota. Adaptado de Fidel et. al. (2006)

2.3.4 Unidades geomorfológicas

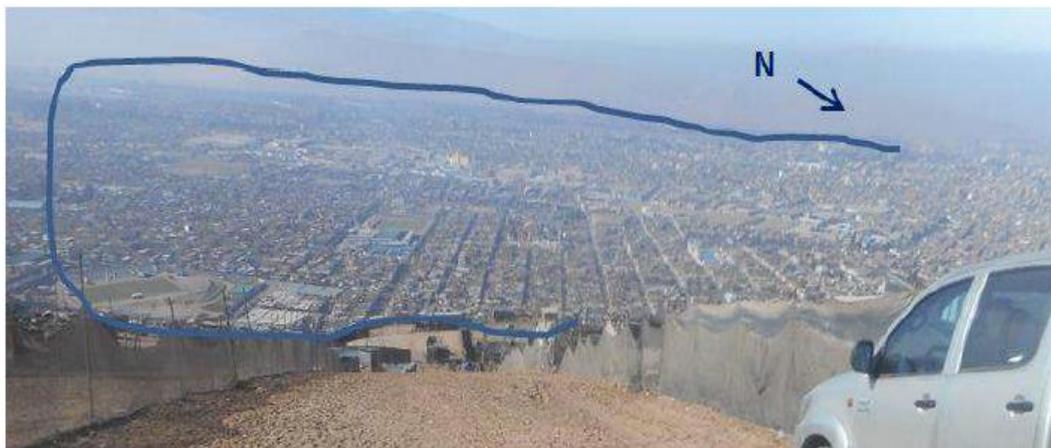
Según Instituto Geofísico del Perú (2018). Estas unidades con ciertas características físicas son generadas por procesos morfogenéticos de carácter endógeno (procesos internos) y exógenos (procesos externos) formando relieves positivos y negativos. En base a las características físicas de las geoformas y su origen, en el distrito de Alto de la Alianza, se cartografiaron la existencia de dos unidades: terraza aluvial y lomas con cotas.

a. Terraza aluvial

Las terrazas aluviales de la ciudad de Alto de la Alianza son superficies, cuyo relieve presenta pendientes menores a 5° , con una geometría y drenaje irregular. Están conformadas por clastos y gravas subredondeados de origen volcánico con matriz arenolimosa, de color gris, transportados por la dinámica de los ríos o quebradas, como en este caso el río Caplina ubicado al sureste y la quebrada del Diablo al oeste del distrito de Alto de la Alianza. Esta terraza antigua de origen depositacional abarca el 40 % de la zona de estudio y sobre tal se asienta la ciudad de Alto de la Alianza. En la Figura 2, podemos apreciar esta unidad geomorfológica dentro de nuestra zona de estudio (Instituto Geofísico del Perú, 2018).

Figura 2

Terraza Aluvial identificada en el distrito Alto de la Alianza



Nota. Adaptado del Instituto Geofísico del Perú (2018)

b. Lomas

Estas geoformas presentan pendientes mayores a 8° y menores a 48° , altura menor a 300 m, geometría alargada, drenaje dendrítico y un origen denudacional. Recientemente, han sido modificadas (redondeadas y/o cubiertas por mantos de

arenas) por la acción del viento (erosión eólica), escorrentía de las aguas superficiales y la actividad antrópica. En la Figura 3 se aprecia esta geoforma que según el Instituto Geofísico del Perú (2018), estaría abarcando un aproximado de 60 % de la zona de estudio

Figura 3

Loma identificada en el distrito Alto de la Alianza



Nota. Adaptado del Instituto Geofísico del Perú (2018)

2.3.5 Sectores del distrito

Según la Municipalidad distrital del Alto de la Alianza (2019). El distrito está dividido por 07 sectores con sus respectivas asociaciones, centros poblados, cooperaciones entre otros, y en la Tabla 4, se detallan los nombres de cada de ellas.

Tabla 4

Organización poblacional por zonas del Distrito Alto de la Alianza

Zona	Nombre
Sector I	Asoc. José Gálvez
	Asoc. Miller
	Asoc. Buena Vista
	Asoc. Independencia
	Asoc. alto Bellavista
	Asoc. José A. Quiñones
	Asoc. De viviendas Fujimori
Sector II	Zona auxiliar Parque industrial
	Pueblo Joven Alto de la Alianza
	Centro poblado San Martin

(continúa)

Tabla 4 (continúa)

Zona	Nombre
Sector III	C. P. Eloy Ureta C. P. la Esperanza
Sector IV	Asoc. de vivienda Manuel A. Odría Asoc. de vivienda Juan Velasco Alvarado Asoc. de vivienda Intiorko Asoc. de viviendas San Pedro y San Pablo Asoc. de viviendas San Juan de Dios
Sector V	Agrupación de vivienda Tupac Amaru Coop. Vivienda Gregorio Albarracín Coop. Vivienda Jorge Basadre Asoc. Urb. Ramon Copaja Asoc. Urb. San Pedro Asoc. D vivienda Virgen de la Asunta A.H.M. El Mirador Asoc. de Vivienda La Florida
Sector VI	Asoc. de vivienda 27 de agosto Asoc. de vivienda Zoila Isabel Cáceres Asoc. de vivienda Santa Barbara Asoc. de vivienda Los balconillos de Tacna Asoc. de vivienda Cristo Morado Asoc. de vivienda Luz del Sol Asoc. de vivienda Villa el Arenal Asoc. de vivienda Correo Colorado Asoc. de vivienda Villa Cristo La Paz Asoc. de vivienda Mirador del Intiorko
Sector VII	Asociaciones de Granjas Avícolas Huayna Roque Asociación Sol Andino Comité defensor de los Ecosistemas de Tacna El Paraíso Asociaciones de Granjas Nueva Tarata Asociaciones de Criadores de Animales Menores La Cruz Divina Hermandad Santísima Cruz Cerro Intiorko Asociaciones de Pequeños Criadores de Aves Alto Santa Cruz Asociación San Cristóbal Asociación Juan Bosco Asociación de criadores de Cuyes Jorge Basadre Asociación de criadores de Animales Menores Alto Tacna Asociación de criadores de Porcinos San Fernando Asociación de criadores de Animales Menores Las Vegas Asociación de criadores Porcinos Virgen de Chapi Asociación Alto California Criadores de Porcino AEMINPU Asociación de criadores de Animales Menores Héroes Alto de la Alianza Asociación de criadores de Porcinos San Miguel Asociación de criadores de Porcinos Alto Pata Asociación de granja de Animales Menores Las Pascuas

Nota. Adaptado de Gomez (2022)

2.3.6 Problemática

En el distrito del Alto de la Alianza, se han identificado varios puntos críticos, los cuales son disposiciones informales por parte de la población, lugar donde son dejado residuos domiciliarios, restos de construcción, entre otros, en la Tabla 5, se detallan la ubicación de estos. Además, el sistema de barrido, llega a un aproximado de solo el 35 % del total del distrito, abarcando el 100 % solo para la zona céntrica, sin embargo, existe una mayor deficiencia en las zonas periféricas, donde se han consolidado nuevas asociaciones de viviendas y/o asentamientos humanos.

Tabla 5

Ubicación de Puntos Críticos (Botaderos)

N°	Puntos críticos
1	Frente del Mercado “Juan Velasco Alvarado”
2	Colegio “El Faro”
3	Av. San Martín – Asoc. San Pedro y San Pablo
4	Feria “Cachina” Salida Tarata
5	Av. Canadá
6	Av. Haití
7	La Florida
8	Ramon Copaja
9	Salida a Tarata
10	Coliseo Tupac Amaru
11	Av. Juan Moore
12	Prolongación Tarata
13	Av. Tarata
14	Calle Uros
15	Av. Portal el sol
16	Av. Jorge Basadre vs Bajada de la línea 8
17	Av. Manuel Cuadros
18	Av. Internacional vs Mercado San Martín
19	Jirón Unión: tres plazas y calles aledañas
20	Calle Tupac Amaru
21	Plaza Olaya
22	Plaza Manuel A. Odría
23	Barranquilla Av. Jorge Basadre
24	Av. Industrial hasta Calle Uruguay
25	Avenida Pinto
26	Feria el Altiplano, Frente del Instituto Vigil
27	Av. El Sol esquina con el colegio Guillermo Auza Arce
28	Av. Jorge Basadre Grohmann
29	Detrás del mercado “La Esperanza”
30	Plaza Quiñones
31	Frente al Grifo Municipal

Nota. Adaptado de Gomez (2022)

2.4 Definición de términos

2.4.1 Aprovechamiento de residuos sólidos

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido (D.S. N° 014, 2017).

2.4.2 Ciclo de vida

Son etapas consecutivas e interrelacionadas que consisten en la adquisición o generación de materias primas, fabricación, distribución, uso, valorización y su eliminación como residuo (D.L. N° 1278, 2017).

2.4.3 Generación per cápita

Es la generación unitaria de residuos sólidos, normalmente se refiere a la generación de residuos sólidos por persona-día (MINAM, 2019).

2.4.4 Generador

Es una persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección (DL. N° 1278, 2017).

2.4.5 Reciclaje

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines” (guía de caracterización del MINAM, 2019).

2.4.6 Residuos sólidos aprovechables

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, del cual se puede volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo (guía de caracterización del MINAM, 2019).

2.4.7 Residuos sólidos no aprovechables

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales,

institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición” (guía de caracterización del MINAM, 2019).

2.4.8 Residuos inorgánicos

Son aquellos residuos que no pueden ser desdoblados naturalmente o degradados, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos (MINAM, 2019).

2.4.9 Residuos orgánicos

Se refiere a aquellos residuos sujetos a descomposición o biodegradables. Pueden ser generados tanto en el ámbito de la gestión municipal como en el no municipal (MINAM, 2019).

2.4.10 Segregar

Acción de consiste en agrupar determinados elementos físicos o componentes de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (D.L. N° 1278, 2017).

2.4.11 Transformación biológica

Esta transformación aplica a la fracción orgánica del residuo que incluye: compostaje aeróbico y anaeróbico, la misma que también implica reducción de volúmenes de residuos sólidos (MINAM, 2019).

2.4.12 Valorización energética

Son aquellas operaciones que están reservadas a utilizar residuos con el fin de aprovechar su potencial valor energético, tales como: coprocesamiento, generación de energía en base a procesos de biodegradación, coincineración, biochar, entre otros (MINAM, 2019).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación del trabajo de investigación es no experimental del tipo transversal puesto que no se realizó manipulación alguna de las variables estudiadas, se analizó la característica de estas en un momento determinado. Es decir, sin intervención en la cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados, las características que estas presentan, menos aún en el nivel socioeconómico presentes en la población del distrito Alto de la Alianza.

3.2 Acciones y actividades

La metodología aplicada en el presente estudio está acorde a la Guía para La Caracterización De Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019). Posterior a esta acción se procedió a importar los datos generados al software Microsoft Excel para trabajar los datos estadísticos. En la Figura 4 se identifican las etapas para la caracterización de los residuos sólidos.

Figura 4

Etapas de la guía de Caracterización



Nota. MINAM (2019)

3.3 Materiales e instrumentos

Los materiales usados en el estudio fueron:

- Bolsas de polietileno
- Manta de polietileno
- Cilindros
- Cinta métrica
- Rastrillos

- Escobas
- Recogedor
- Sacos
- Balanza Electrónica de 100 kg
- Mascarillas
- Guantes
- Gorro
- Lentes de seguridad
- Enterizos descartables
- Formatos para empadronamiento de viviendas
- Stickers para identificación de viviendas participantes
- Trípticos Informativos
- Tableros
- Lapiceros
- Calculadora
- Cuaderno

3.4 Población y muestra de estudio

3.4.1 Población

La población del presente estudio está determinada por la cantidad de viviendas en el distrito del Alto de la Alianza, la localidad según datos recopilados por el censo nacional por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018) cuenta con 8140 viviendas y una población de los 34061 habitantes.

Para calcular la población proyectada al año 2023 en el distrito alto de la alianza, debemos de apoyarnos en la ecuación 1, que indica el crecimiento poblacional:

$$P_F = P_I(1 + r)^t \quad (1)$$

Donde:

P_F : Población Final Proyectada

P_I : Población Inicial

r : tasa de crecimiento anual

t : número de años a proyectar

Donde la tasa de crecimiento anual para Tacna según INEI, es de 1,3223 %, aplicando la fórmula de la población proyectada se obtiene la población actual que es de 36854 habitantes, la cual se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6*Población actual proyectada del distrito Alto de la Alianza*

Año	Tasa de crecimiento (%)	Población (hab.)
2 017	1,3223	34 061
2 018	1,3223	34 511
2 019	1,3223	34 968
2 020	1,3223	35 430
2 021	1,3223	35 899
2 022	1,3223	36 373
2 023	1,3223	36 854

3.4.2 Muestra

Para el tamaño de la muestra se usó la metodología explicada en la Guía para la caracterización de Residuos Sólidos municipales del Ministerio del ambiente (MINAM, 2019), en la Tabla 7, se presenta los rangos del tamaño de muestra que usamos de acuerdo a la cantidad de viviendas registradas en el distrito Alto de la Alianza.

Tabla 7*Rangos de tamaño de Muestras*

Rango de viviendas (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestras de contingencia	Total, de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Mas de 500 y hasta 1 000 viviendas	71	14	85
Mas de 1 000 y hasta 5 000 viviendas	94	19	113
Mas de 5 000 y hasta 1 0000 viviendas	95	19	114
Mas de 10 000 viviendas	96	19	115

Nota. Adaptado del MINAN (2019)

Ya que el distrito del Alto de la Alianza está conformado por 8140 viviendas, es decir corresponde al cuarto rango (Mas de 5000 y hasta 10000 viviendas), se requiere

de 95 muestras, además de 19 muestras adicionales que son muestras de contingencia las cuales aseguran el correcto funcionamiento del estudio. Por lo tanto, la cantidad de muestras total a trabajar en será de 114 viviendas.

En la Tabla 8 se muestra los ingresos per cápita por hogares, de este modo se identifica el estrato socioeconómico al cual pertenecen.

Tabla 8

Estratos socioeconómicos del distrito de Alto de la Alianza

Estratos	Ingreso per cápita por hogares (soles)	Hogares
Alto	2 187,48 a mas	-
Medio Alto	1 509,11 – 2 187,47	-
Medio (A)	1 024,55 – 1 509,10	2 775
Medio Bajo (B)	782,28-1 024,54	3 819
Bajo (C)	782,27 a menos	2 008
	Total	8 602

Nota. Adaptado del INEI (2020)

De acuerdo a la distribución de los hogares podemos obtener el porcentaje que representa cada uno de los estratos socioeconómicos registrados en el distrito objeto del estudio, por lo cual, se determinó que el estrato medio representa el 33 %, el medio bajo el 44 % y el bajo representa el 23 % del total de viviendas en el distrito. De acuerdo a esta representatividad se determinó la cantidad de viviendas por estrato que formaron parte del estudio como se visualiza en la Tabla 9.

Tabla 9

Cantidad de muestra por estrato.

Estratos socioeconómicos	Porcentaje representativo (%)	Cálculo	Muestra por estrato
Medio (A)	33	$114 * 0,33$	38
Medio bajo (B)	44	$114 * 0,44$	50
Bajo (C)	23	$114 * 0,23$	26
		TOTAL	114

El Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI proporciona mapas de identificación de estratos socioeconómicos, para lo cual el distrito Alto de la Alianza es uno de los principales distritos que presenta un crecimiento en sus zonas periféricas. En la Figura 5 se visualizan los estratos socioeconómicos y ubicándolos en el mapa del distrito, haciendo énfasis que a la fecha el distrito tiene una expansión hasta la cima del cerro Intiorko.

Figura 5

Plano estratificado regional por niveles de manzanas y GPC del hogar



POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)*	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2,187.48 a más			
Medio alto	1,509.11 - 2,187.47			
Medio	1,024.55 - 1,509.10	10,380	2,775	126
Medio bajo	782.28 - 1,024.54	14,015	3,819	213
Bajo	782.27 a menos	5,101	2,008	287
TOTAL		29,496	8,602	626

POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Soles)*	PERSONAS %	HOGARES %	MANZANAS %
Alto	2,187.48 a más			
Medio alto	1,509.11 - 2,187.47			
Medio	1,024.55 - 1,509.10	35.2	32.3	20.1
Medio bajo	782.28 - 1,024.54	47.5	44.4	34.0
Bajo	782.27 a menos	17.3	23.3	45.8
TOTAL		100.0	100.0	100.0

* A Precios Reales

Nota. Recopilado del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2020), donde el color rojo es el estrato bajo, marrón el estrato medio bajo y mostaza el medio.

3.4.3 Distribución de casas participantes por estrato socioeconómico

Se empadronaron 114 viviendas seleccionadas de manera aleatoria, las cuales participaron en la entrega de sus residuos sólidos en el periodo de los ocho días de trabajo de campo (01 día de limpieza y los otros 07 días de recolección regular).

De modo que, en la Figura 6 se visualizan las 38 viviendas empadronadas del sector A o NSE Medio. Las viviendas seleccionadas están señaladas con un punto color amarillo.

Figura 6

Viviendas participantes del sector A (estrato socioeconómico medio)



En la Figura 7 se identifica las 50 viviendas empadronadas del sector B o NSE Medio Bajo. Las viviendas seleccionadas están señaladas con un punto color verde.

Figura 7

Viviendas participantes del sector B (estrato socioeconómico medio bajo)



Finalmente, en la Figura 8 se identifican las 26 viviendas empadronadas que representan a la zona C o NSE Bajo. Las viviendas seleccionadas están señaladas con un punto color naranja.

Figura 8

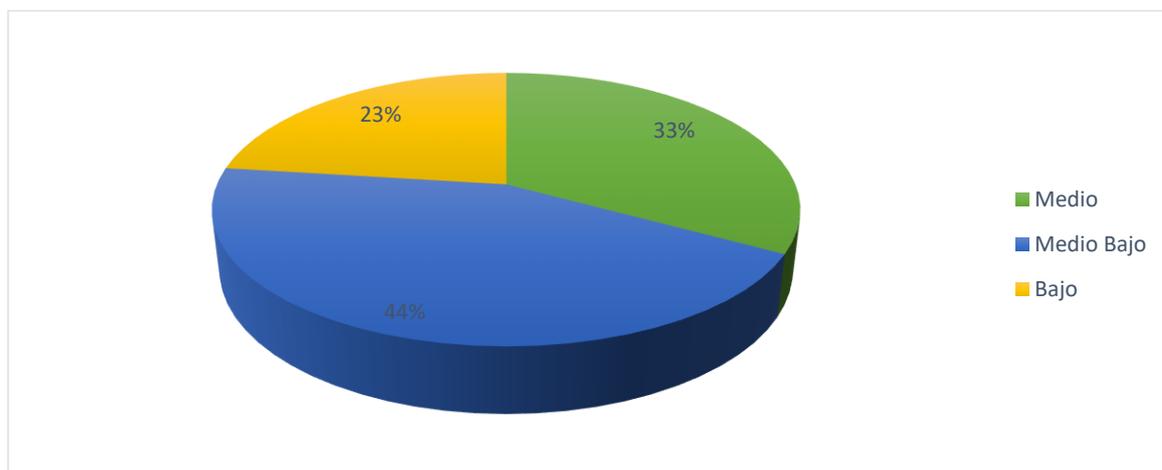
Viviendas participantes del sector C (estrato socioeconómico bajo)



Se descarto viviendas usadas como tienda o en las cuales apliquen como negocio, así como la zona identificada como la Cachina, así como sus alrededores, por ser una zona comercial. El porcentaje proporcional de cada estrato socioeconómico en el distrito alto de la alianza es como se detalla en la Figura 9, siendo el estrato medio bajo el que presenta mayor representatividad de viviendas.

Figura 9

Representatividad poblacional



3.5 Operacionalización de variables

El esquema para la operacionalización de las variables para la tesis desarrollada, se puede visualizar en la Tabla 10, donde describimos las variables, así como sus indicadores de las mismas.

Tabla 10

Operacionalización de variables de investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Técnicas o métodos
Caracterización de los Residuos sólidos domiciliarios	Herramienta que permite conseguir información concerniente a las características de los residuos sólidos municipales, tales como: densidad, cantidad, composición y la humedad, en un delimitado espacio geográfico	Características físicas de los residuos sólidos domiciliarios	Generación per-cápita	Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. MINAM, 2019
			Composición	
			Densidad	
			Humedad	
Estratos Socioeconómicos	Clases o grupos en que se divide la población de acuerdo con el distinto poder adquisitivo y nivel social.	Clases o sectores de grupos en que se fragmenta la población de acuerdo con el distinto poder adquisitivo y nivel social.	Ingreso	Número de Viviendas por estrato
			Económico	
			Numero de pobladores por estrato	
			Número de Viviendas por estrato	

En el Anexo 01, podemos revisar la tabla de la matriz de consistencia, que hemos trabajado el estudio.

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Las técnicas aplicadas en el estudio serán aplicando las que indica la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019). Los pasos a seguir serán: primero se estimará de Generación Per Cápita (GPC) de los residuos sólidos de origen domiciliarios, segundo se estimará la Composición de Residuos Sólidos, tercero se estimará la Densidad de los Residuos Sólidos, cuarto se estimará el porcentaje de Humedad de los Residuos Sólidos.

Los datos del estudio serán ordenados y codificados para posteriormente elaborar una base de datos en el programa Microsoft Excel, y aplicar el software estadístico *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios

4.1.1 Estimación de generación per cápita (GPC) de residuos sólidos domiciliarios

Con las 114 viviendas que conformaron el estudio de caracterización para los estratos identificados se obtuvieron los pesos de los residuos sólidos recolectados durante los 8 días, pero para el cálculo de la generación per cápita no se consideró el día 0, por ser un día de limpieza.

- a. Estrato socioeconómico Medio, se trabajaron con 38 muestras representativas, obteniéndose así una GPC con un valor promedio de 0,55 kg/persona/día, esto indica que cada persona de este estrato económico genera un promedio de 0,55 kg de residuo por día. (Ver Anexo 2)
- b. Estrato socioeconómico Medio Bajo, se trabajaron con 50 muestras representativas, obteniéndose así una GPC con un valor promedio de 0,50 kg/persona/día, esto indica que cada persona de este estrato económico genera un promedio de 0,50 kg de residuo por día. (Ver Anexo 3)
- c. Estrato socioeconómico Bajo, se trabajaron con 26 muestras representativas, obteniéndose así una Generación Per Cápita (GPC) con un valor promedio de 0,43 kg/persona/día, esto indica que cada persona de este estrato económico genera un promedio de 0,43 kg de residuo por día. (Ver Anexo 4)

4.1.2 Validación de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios

Según la metodología del MINAM, esta busca representar condiciones normales de generación de los residuos, para lo cual se examinó la base de datos de las muestras, obteniéndose un total de 109 muestras aceptadas, las cuales cumplen con los parámetros de la validación de datos, por ello 5 muestras de las 114 iniciales fueron rechazadas por estar fuera de los “parámetros normales” o ser considerados valores atípicos.

Se determinó los valores atípicos con los datos iniciales, los cuales se detallan en la Tabla 11, estos son designados por el MINAM, en el caso de la desviación estándar y del error permisible el cual es el 10 % de la media nacional de GPC.

Tabla 11

Datos para el inicio de la validación de datos

Variables	Valores
Total, de viviendas (N)	8140
Nivel de confianza 95 % (Z)	1,96
Desviación estándar (σ)	0,28
Error permisible (E)	0,056
Número de muestras (a)	95
Muestras de contingencia(b)	19
Total, de muestras (n=a+b)	114

Se empleo estos datos y aplicándolos en la tabla de la generación per cápita del distrito, lo cuales están desarrollados en el Anexo 5, en donde se obtuvo una nueva desviación estándar (σ) actualizada y un nuevo número de muestra, las cuales se comparan con los 109 datos que quedaron después de la validación. En la Tabla 12, se observa los nuevos valores trabajados para la obtención de la GPC validada.

Tabla 12

Datos para validación fase 1

Variables	Valores
N =Total de viviendas	8140
Z =Nivel de confianza 95%	1,96
σ =Desviación estándar	0,14
E =Error permisible	0,056
n =Número de muestras	23

El estudio se validó al cumplir la condición N°1, ya que cumplió con el enunciado que indica "El nuevo número de muestras obtenidas debe ser *menor* al conteo del número total de muestras al finalizar la validación" es decir ($23 < 109$), por lo cual, se cumple la primera condición, entonces se valida la fase 1.

En la Tabla 13 se detallan la generación per cápita por cada estrato socioeconómico *post validación*, así como su influencia en la Generación Per Cápita para el distrito, esto de acuerdo a su porcentaje de representatividad.

Tabla 13*GPC domiciliaria por estrato socioeconómicos*

Estrato socioeconómico	GPC validada (kg/persona/día)	Representatividad (%)	GPC domiciliaria (kg/persona/día)
Medio (Zona A)	0,534	33	0,176
Medio Bajo (Zona B)	0,488	44	0,215
Bajo (Zona C)	0,384	23	0,088
GPC para distrito Alto de la Alianza		100	0,479

Por lo cual se demostró que el estudio es válido, porque cumplió la segunda condición, la cual indicó que "GPC total promedio (50%) debe ser *mayor* a la desviación estándar σ ", y como se aprecia que $(0,24 > 0,14)$, se cumple la condición, y por lo tanto se valida la GPC del distrito con un valor de 0,479 Kg/persona/día.

4.2 Densidad de los residuos sólidos domiciliarios

En la Tabla 14, se determinó la densidad por cada uno de los estratos socioeconómicos del distrito, obteniendo: 208,60 kg/m³ para NSE Medio, 223,87 kg/m³ para NSE Medio Bajo y 215,83 kg/m³ para el estrato Bajo.

Tabla 14*Densidad por nivel socioeconómico*

Estrato Socio Económico	Densidad diaria (kg/m³)							Densidad promedio (kg/m³)
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Medio	160,87	240,07	237,49	236,91	213,10	153,95	217,83	208,60
Medio Bajo	242,02	171,07	199,32	229,81	248,07	252,21	224,63	223,87
Bajo	207,13	216,48	206,90	231,10	205,90	222,32	221,00	215,83
DENSIDAD PROMEDIO POR DISTRITO:								216,10

4.3 Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

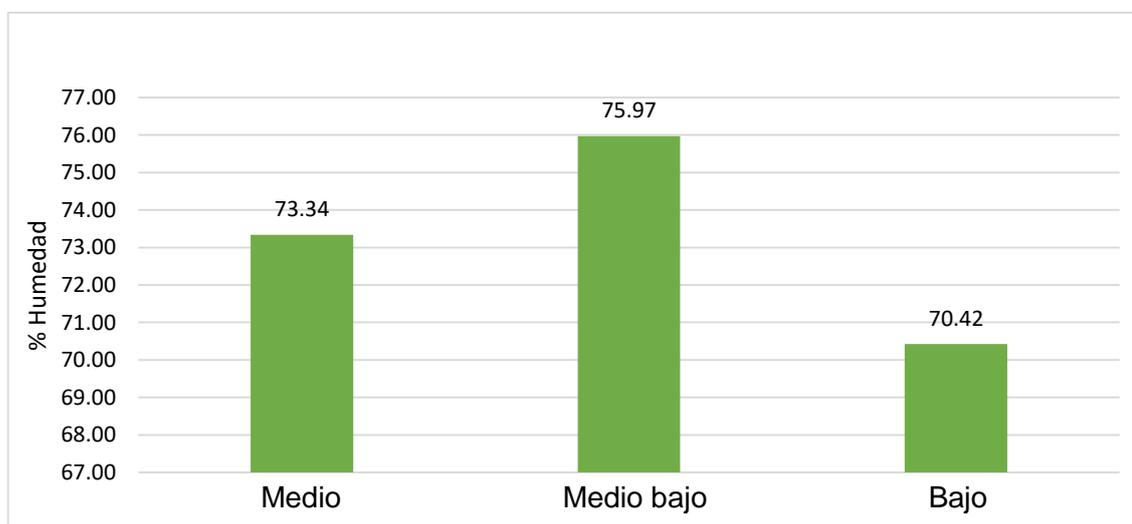
Para determinar el porcentaje de Humedad de los residuos sólidos domiciliarios, se seleccionó una muestra por cada estrato socioeconómico, trabajándola por separado,

las muestras fueron acondicionadas, rotuladas y trasladadas al laboratorio de suelos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, donde se realizó el análisis (Anexo 7).

Según la Figura 10, observamos la humedad obtenida por cada uno de los estratos socioeconómicos: Medio 73,34 %, Medio Bajo 75,97 % y Bajo 70,42 %. Determinando el promedio del distrito Alto de la Alianza con un valor de 73,24 % de Humedad, lo cual puede exponer la gran cantidad de posibles lixiviados que se estaría generando en el botadero municipal de la ciudad por un mal tratamiento y disposición de solo los residuos sólidos domiciliarios.

Figura 10

Porcentaje de humedad de los niveles socioeconómicos



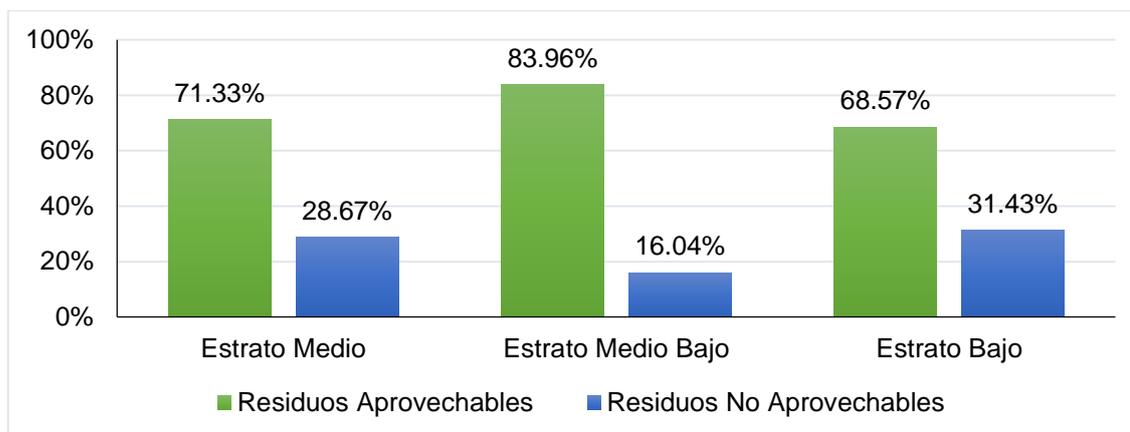
Los cálculos detallados efectuados, así como los datos obtenidos y trabajados se aprecian en el Anexo 8.

4.4 Composición de los residuos sólidos domiciliarios

El porcentaje de los residuos sólidos domiciliarios aprovechables tiene un valor promedio de 76,64 % y no aprovechables de 23,36 % para todo el distrito Alto de la Alianza, y en la Figura 11, se puede detallar su composición porcentual de los residuos aprovechables y no aprovechables por cada estrato socioeconómico.

Figura 11

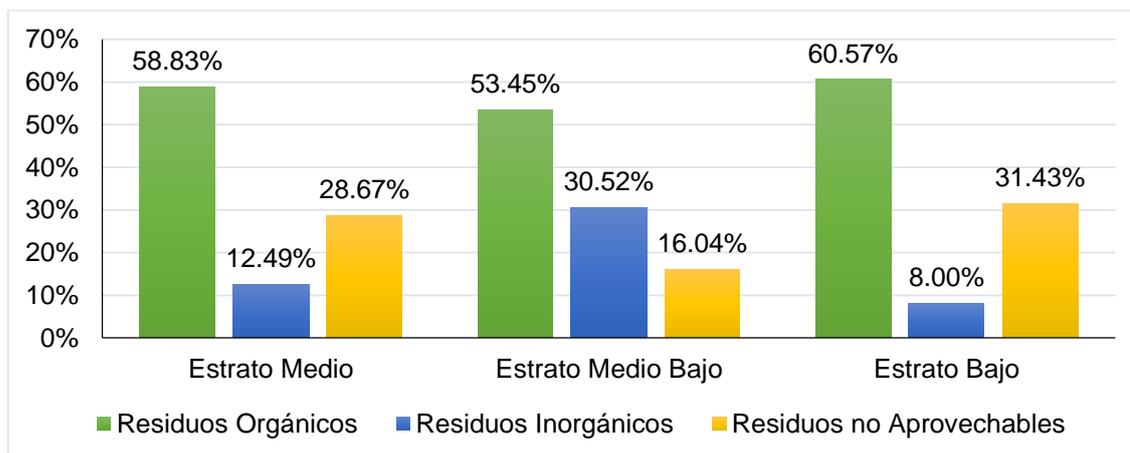
Porcentaje de los residuos aprovechables Vs los no aprovechables



En la Figura 12, se observa la composición de los residuos orgánicos, inorgánicos y no aprovechables por estrato, pero a nivel de distrito se obtuvo los valores de 57,62 %, 17,00 % y 25,38 % respectivamente, del total de residuos recolectados. Se sigue con la tendencia de que son los residuos orgánicos los que mayor presencia tienen en los estudios de caracterización

Figura 12

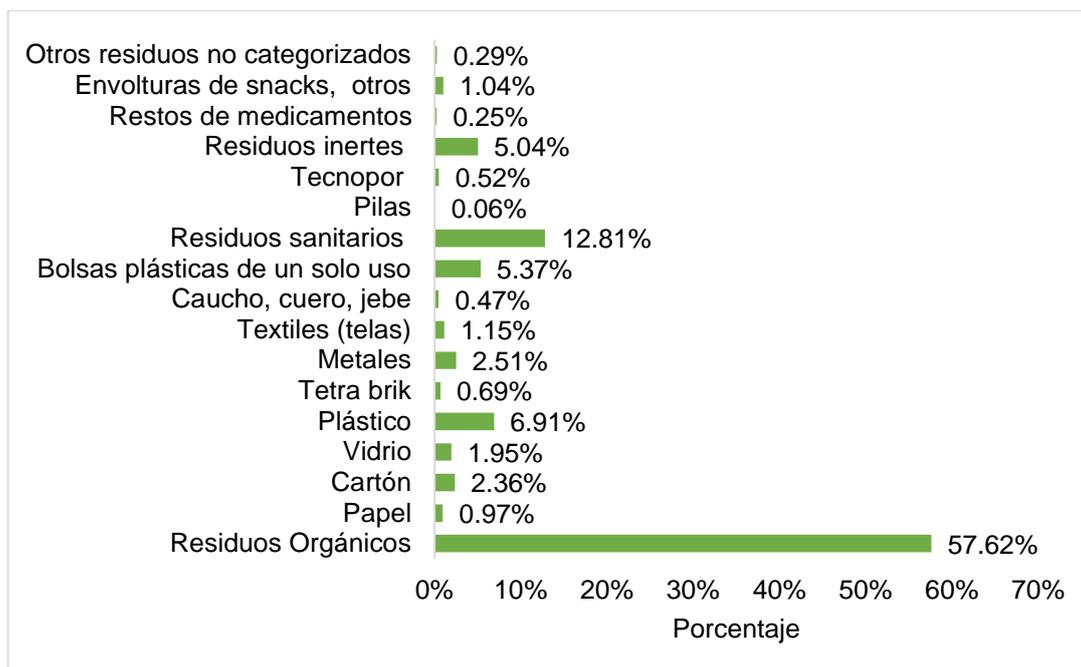
Porcentaje de residuos orgánicos, inorgánicos y no aprovechables



La composición de los residuos sólidos domiciliarios a nivel de todo el distrito del Alto de la Alianza, se detalla en la Figura 13. En ella se aprecia que los residuos orgánicos son los que tienen mayor cantidad con un valor de 57,62 %, seguido de los residuos sanitarios con 12,81 %, plásticos con 6,91 %, residuos inertes 5,04 % entre otros que tienen menor representatividad.

Figura 13

Composición de los residuos sólidos a nivel de todo el distrito



La composición a nivel de cada estrato socioeconómico se puede apreciar en la Tabla 15 y anexo 10, identificando que, a nivel de los 3 estratos, los residuos orgánicos entre ellos, los restos de alimentos, son los que mayor porcentaje presentó, seguido de los no aprovechables.

Tabla 15

Composición de los residuos sólidos por niveles socioeconómicos

Tipo de residuo sólido	Composición porcentual (%)			Composición del distrito (%)
	NSE Medio	NSE Medio Bajo	NSE Bajo	
1. Residuos aprovechables	71,33	83,96	68,57	74,62
1.1. Residuos Orgánicos	58,83	53,45	60,57	57,62
Residuos de alimentos	53,40	48,60	55,29	52,43
Residuos de maleza y poda	2,94	2,22	2,13	2,43
Otros orgánicos	2,50	2,62	3,15	2,76
1.2. Residuos Inorgánicos	12,49	30,52	8,00	17,00
1.2.1. Papel	0,62	1,41	0,87	0,97
Blanco	0,54	0,61	0,55	0,57
Periódico	0,07	0,61	0,25	0,31
Mixto	0,00	0,20	0,07	0,09

(continúa)

Tabla 15 (continúa)

Tipo de residuo sólido	Composición porcentual (%)			Composición del distrito (%)
	NSE Medio	NSE Medio Bajo	NSE Bajo	
1.2.2. Cartón	1,78	4,34	0,96	2,36
Blanco (liso y cartulina)	0,48	0,81	0,20	0,50
Marrón (Corrugado)	1,27	2,93	0,75	1,65
Mixto	0,03	0,61	0,00	0,21
1.2.3. Vidrio	2,40	1,88	1,57	1,95
Transparente	2,09	1,28	0,82	1,40
Otros colores	0,31	0,47	0,74	0,50
Otros (vidrio de ventana)	0,00	0,13	0,02	0,05
1.2.4. Plástico	4,07	15,14	1,52	6,91
PET-Tereftalato de polietileno	2,40	10,56	0,43	4,46
PEAD-Polietileno de alta densidad	0,81	2,36	0,67	1,28
PEBD -Polietileno de baja densidad	0,17	0,47	0,13	0,26
PP-polipropileno (5)	0,44	0,47	0,25	0,39
PS -Poliestireno (6)	0,25	0,87	0,05	0,39
PVC-Policloruro de vinilo (3)	0,00	0,40	0,00	0,13
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,16	1,01	0,89	0,69
1.2.6. Metales	2,13	3,94	1,47	2,51
Latas-hojalata	0,53	2,36	0,97	1,28
Acero	0,00	0,37	0,04	0,14
Fierro	1,61	0,47	0,47	0,85
Aluminio	0,00	0,17	0,00	0,06
Otros Metales	0,00	0,57	0,00	0,19
1.2.7. Textiles (telas)	1,04	1,92	0,48	1,15
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,30	0,87	0,25	0,47
2. Residuos no reaprovechables	28,67	16,04	31,43	25,38
Bolsas plásticas de un solo uso	6,83	2,09	7,19	5,37
Residuos sanitarios	15,31	7,40	15,73	12,81
Pilas	0,05	0,09	0,06	0,06
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,77	0,61	0,18	0,52
Residuos inertes	4,03	3,84	7,26	5,04
Restos de medicamentos	0,25	0,40	0,09	0,25
Envolturas de snacks, galletas, etc.	1,11	1,14	0,86	1,04
Otros residuos no categorizados	0,33	0,47	0,08	0,29
TOTAL	100	100	100	100

Las imágenes de todo el proceso de caracterización se pueden observar en el Anexo 6 además de los procesos de campo realizados para la obtención de los valores, además los formatos usados como stickers y el formato de empadronamiento están en el Anexo 9.

4.5 Indicadores de los residuos por estratos socioeconómicos

En la Tabla 16 se observa los resultados obtenidos respecto a los indicadores de los estratos socioeconómicos respecto a los residuos sólidos, trabajando con los datos proyectados de la población para el año 2023, con los cuales indican que al día se está generando un promedio de 6.37 toneladas de residuos, y si vamos a una mayor escala, se tendría que al año se produciría un promedio de 2325,05 toneladas de residuos sólidos generados al año.

Tabla 16

Indicadores de los estratos socioeconómicos

Estrato	Ingresos (Soles)	Cantidad de viviendas	Cantidad de pobladores	Residuos toneladas/día
Medio	1 024,55 – 1 509,10	2 686	12 162	2,14
Medio Bajo	782,28-1 024,54	3 582	16 216	3,49
Bajo	782,27 a menos	1 872	8 476	0,75
TOTAL		8 140	36 854	6,37

4.6 Contraste estadístico

4.6.1 Comparación de GPC entre estratos

Para evaluar la hipótesis de que se presentan disparidades en la producción de residuos entre los diferentes estratos, se llevó a cabo un análisis de varianza. Los resultados en la Tabla 17 indican que, en el análisis de varianza de la generación de residuos entre estratos, el valor-P (0,0053) obtenido a través de la prueba-F es menor a 0,05. Esto implica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las tres variables, con un nivel de confianza del 95 %.

Tabla 17

Análisis de varianza de generación de RR SS entre estratos

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,259984	2	0,129992	5,50	0,0053
Intra grupos	2,62283	111	0,0236291		
Total (Corr.)	2,88281	113			

Con el fin de identificar qué medias de estratos difieren significativamente entre sí, se llevó a cabo una Prueba de Múltiples Rangos, cuyos resultados se presentan en la Tabla 18. Esta tabla emplea un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son estadísticamente distintas entre sí. En ella, se evidencia que existen diferencias estadísticamente significativas entre los estratos C y A. En contraste, no se observan diferencias estadísticas entre C y B, así como entre B y A, dado que comparten la misma columna (a o b).

Tabla 18

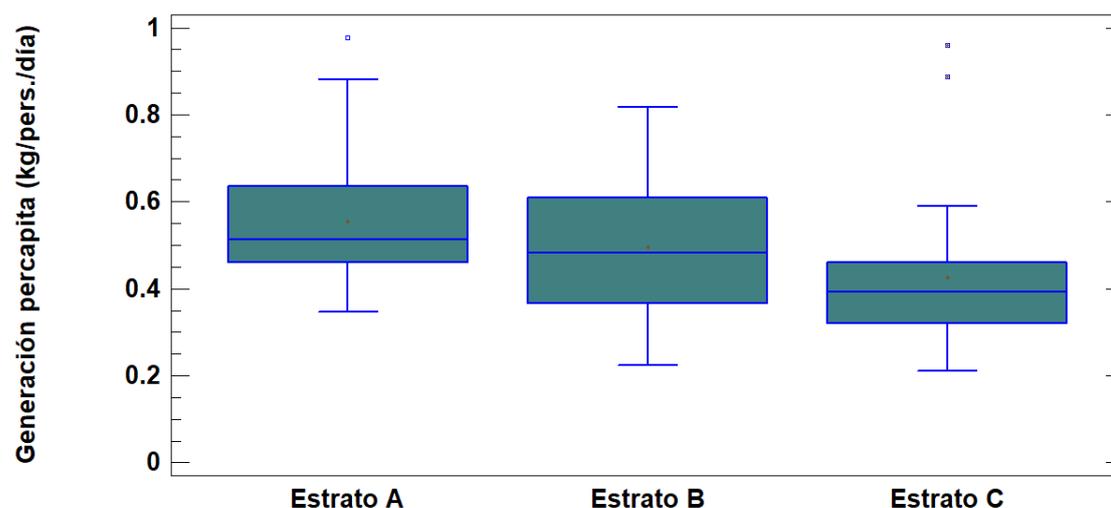
Pruebas de Múltiple Rangos

	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Estrato C	26	0,425277	a
Estrato B	50	0,495027	ab
Estrato A	38	0,554697	b

En la Figura 14, se ofrece una representación visual de las distribuciones de datos de la generación per cápita, utilizando un diagrama de caja y bigotes, como se muestra en la Tabla 18. Se observa que las medianas de los estratos A y C difieren entre sí. No obstante, es importante destacar que el estrato A exhibe la mayor generación per cápita en comparación con los demás estratos

Figura 14

Diagrama de caja y bigotes



En resumen, los datos respaldan la conclusión de que existen diferencias estadísticamente significativas en la generación per cápita de residuos entre los estratos, con un énfasis en la mayor producción de residuos en el estrato A en comparación con los otros estratos, aunque solo se encontró diferencias significativas entre los estratos A y C.

4.6.2 Comparación de la densidad entre estratos

En la Tabla 19 se muestra el resultado del análisis de varianza para la densidad por cada estrato socioeconómico, donde obtenemos valores para F-calculado de 0,30 y 0,41 y por otro lado se obtuvo valores de F-crítica de 2,996 y 3,885, y como se observa son estos últimos valores, mayores, se acepta la H_0 (Hipótesis nula). Por lo tanto, se concluye que no existe diferencia significativa entre las medias de la densidad en los estratos socioeconómicos comparados, de igual modo ocurre con los días.

Tabla 19

Análisis de varianza de densidad

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Días	6	1780,4	296,7	0,30	0,926
Estratos	2	817,2	408,6	0,41	0,672
Error	12	11917,3	993,1		
Total	20	14515,0			

En la Tabla 20, queda demostrado igualmente mediante la prueba de Turkey, la no existencia de diferencias significativa entre las medias de los valores de la densidad por estrato socioeconómico. Ya que cada grupo comparte la misma letra en la columna de agrupación.

Tabla 20

Comparación de Turkey para la densidad

NSE	N	Media	Agrupación
Estrato medio	7	208,60	a
Estrato medio bajo	7	223,90	a
Estrato bajo	7	215,83	a

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El presente estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Alto de Alianza según estratos socioeconómico, se pudo determinar la presencia de 03 estratos, los cuales son: Medio, Medio Bajo y Bajo, con una representatividad poblacional de 33 %, 44 % y 23 %. Y respecto a su Generación Per Cápita (GPC) se determinó que el estrato socioeconómico Medio genera una mayor cantidad de residuos, consiguiendo un 0,53 kg/hab./día, y con respecto de los demás; 0,48 kg/hab./día para el Medio bajo y 0,38 kg/día para el bajo; ello a pesar de que su composición poblacional es menor frente al estrato medio bajo, esto indicaría que la GPC depende directamente del estrato socioeconómico al cual pertenece.

Un resultado análogo se obtuvo por Albarracín y Uska (2021), en el estudio realizado en el distrito de Ciudad Nueva en Tacna, quienes usaron la misma metodología del MINAM (2019), su GPC obtuvo resultados fue de 0,51 kg/hab./día para el estrato medio 0,47 kg/hab./día para el estrato medio bajo y 0,44 kg/hab./día para el estrato Bajo, con representatividad poblacional de 41 %, 48 % y 11 % respectivamente. Determinaron que el estrato A tiene una GPC mayor, debido al nivel de adquisición de bienes.

Los resultados también son similares a los encontrados por Quillos et al. (2018), el cual sigue una metodología del MINAM, pero el cual para su muestra poblacional usa cálculos estadísticos y que trabaja con un estrato diferente; Alto; en el cual se obtuvo su GPC: estrato alto 0,532 kg/hab./día, medio 0,429 kg/hab./día y bajo 0,363 kg/hab./día, con una distribución poblacional de 24 %, 32 % y 44 % respectivamente. En donde confirman que, los residuos aumentan con la calidad de vida.

De forma distinta obtuvo Melgarejo (2018) obtuvo una GPC para cada uno de sus estratos: Medio 0,758 kg/hab/día; medio bajo 0,608 kg/hab/día y bajo 0,578 kg/hab/día, del mismo modo el estudio de Guerra et al. (2019) para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro en Venezuela, donde obtuvo una GPC para sus estratos: Medio Alto con 0,37 kg/hab.día, Medio con 0,47 kg/hab.día, Medio Bajo con 0,40 kg/hab.día y bajo con 0,44 kg/hab día, por estratos se puede observar que es semejante la generación de residuos entre el medio, medio bajo y bajo, mientras que en el estrato alto la generación disminuye, debido a que estas casas son utilizadas como casas de campo, o sus habitantes no pasan allí en todo el día.

La generación per cápita domiciliaria a nivel del distrito Alto de Alianza fue de 0,479 kg/persona/día; resulta menor frente al 0,486 kg/persona/día, valor obtenido según el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales ejecutado en el año 2019 en el mismo distrito del Alto de la Alianza, sin embargo, al ser una diferencia mínima, implicaría que, a pesar del tiempo transcurrido entre estudios, aun no se refleja claramente los resultados de las estrategias que las autoridades debieron aplicar para lograr la minimización en la generación de residuos sólidos domiciliarios. Parejo resultado obtuvo Sánchez (2019), en su estudio de caracterización de los residuos sólidos residenciales del Municipio de Vijés - Colombia, donde obtuvo una generación para sus Residuos Sólidos Residenciales se obtuvo una Producción Per Cápita de 0,478 kg/hab-día. Sin embargo, distinto resultado fue obtenido por Pezo (2015) su generación per-cápita promedio de residuos sólidos domiciliarios del distrito Tacna fue de 0,54 kg/hab./día con baja dispersión de datos. Tintaya (2019) con 0,51 kg/hab/día. Araiza et al. (2017) con 0,619 kg/hab/d, Herrera et al. (2016), con 0,59 kg/hab-día.

En referencia a la composición de los residuos sólidos domiciliarios se determinó que: en el estrato medio los residuos orgánicos son de 63,13 %, residuos inorgánicos el 12,49 %, residuos no aprovechables 24,37 %; para el estrato medio bajo la composición de residuos orgánicos es de 53,45 %, residuos inorgánicos es de 30,52 %, residuos no aprovechables 16,04 %; y para el estrato bajo la composición de residuos orgánicos es de 62,32 %, residuos inorgánicos el 8 %, residuos no aprovechables 29,68 %. En todos los estratos es el residuo orgánico el de mayor representatividad.

Similar valor pudo registrar Sanchez (2019) en la zona urbana del Municipio de Vijés, Colombia, donde los residuos de comida representan la mayor categoría de los Residuos Sólidos Residenciales generados, con un 66,80 %; seguido por los residuos higiénicos con un 7,56 %; los residuos plásticos con un porcentaje de 7,04 %; entre otros. También Albarracín y Uska (2021) obtuvieron para el distrito de Ciudad Nueva una composición de 51,67 % para materia orgánica, 19,23 % residuos inorgánicos y 29,10 % no reaprovechables.

Del mismo modo Quispe (2018) para el distrito de Huancabamba, la composición determinó que el componente de mayor contenido en los residuos sólidos, es la materia orgánica, con un 55,98 % aproximadamente y Periche (2019) en su estudio de caracterización en la zona urbana del distrito de Ayabaca, Piura, determinó estar compuesta por residuos Reaprovechables con representatividad de 85,03 %, de ello el

54,22 % es residuos orgánicos y el 30,81 % es residuos inorgánicos entre los que destacan papel 4,66 %, cartón 5,76 %, vidrio 7,06 %, plástico 5,48 %, metales 5,88 %. Todos concuerdan que los residuos orgánicos son los de mayor representatividad y que se debe de efectuar tratamientos previos.

Diferente a lo determinado por Fustamante (2021), la composición de los residuos sólidos en la ciudad de Chota, muestran que el mayor estrato socioeconómico (estrato Alto) generó 19 % de residuos orgánicos, 56 % de residuos inorgánicos, el 25 % restante fueron residuos no aprovechables; el estrato Medio Alto generó: 28 % de residuos orgánicos, 50% de residuos inorgánicos y 22 % de residuos no aprovechables; el estrato Medio produjo 39% de residuos orgánicos, 41 % de residuos inorgánicos y 20 % de residuos no aprovechables; la producción del estrato Medio Bajo fue 54% de residuos orgánicos, 31% residuos inorgánicos y 15% de residuos no aprovechables; indicando que a medida que los ingresos económicos van disminuyendo, el porcentaje de residuos orgánicos aumenta y a su vez el porcentaje de residuos inorgánicos y no aprovechables disminuye; hasta llegar al estrato Bajo donde el 67% de los residuos son orgánicos y el 23% inorgánicos, el plástico y los metales se reducen aproximadamente al 5%.

En cuanto a los valores del porcentaje de humedad (%H) se obtuvo que: para el Estrato medio obtuvo un valor de 73,34 %, el estrato medio bajo 75,97 % y el estrato bajo 70,42%, y su promedio distrital con un valor de 73,24 %, este valor expone la gran cantidad de posibles lixiviados que se estaría generando en su punto de disposición final.

Similares porcentajes de humedad determinó Melgarejo (2018), en el estudio de “Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el Distrito, Villa el Salvador” donde: su estrato medio obtuvo 77,19 %, para el medio bajo 71,98 % y su estrato bajo un 78,57 %, y valor promedio de 75,91 %.

Los valores de porcentaje de humedad según Fustamante (2022), fueron distintos, donde trabajó con 5 estratos, sus resultados de porcentaje de humedad promedio de residuos sólidos orgánicos, demuestran que en el estrato Alto se obtuvo 53,2 %; en el estrato Medio Alto 58,2%; en el estrato Medio 63,0%; en estrato Medio Bajo 69,5% y en el estrato Bajo 75,3 % de humedad, existiendo una variación de un estrato a otro por la diferencia en la composición de residuos sólidos orgánicos de las muestras. Mencionando que mientras más alimentos crudos haya en una muestra, el porcentaje de humedad será mayor. Del mismo modo Herrera et al. (2016), el porcentaje de

humedad dentro de los 4 municipios del Área Metropolitana en Costa Rica varía entre 63% - 67% indicando que, la humedad está relacionada con el porcentaje de residuos orgánicos que estos contengan y; por ende, una mayor probabilidad de contaminar los adyacentes y aportarles humedad. También Mamani y Yanqui (2022) para la caracterización de residuos sólidos en el distrito de Tarata-Tacna, la humedad relativa a dos muestras de obtuvieron valores de 81,87 % y 80,47 %. Y Albarracin y Uska (2021) con 56,64 % y 34,35 % de humedad en los días 3 y 6 respectivamente, el porcentaje promedio de humedad que fue de 42,27.

En relación a la densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Alto de Alianza el estrato medio fue de 208,60 kg/m³, para el estrato medio bajo 223,87 kg/m³, el estrato bajo 215,83 kg/m³ y según se obtuvo una densidad distrital de 216,1 kg/m³, estos valores determinaron que son independiente del estrato al que pertenece.

Similares valores obtuvieron Mamani y Yanqui (2022) en la Caracterización de residuos sólidos y propuesta para mejora de rutas de recolección de residuos sólidos en el distrito de Tarata, con un porcentaje de densidad distrital es 209 kg/m³ domiciliarios. Y también Romero y Vasquez (2022) en la caracterización de residuos sólidos urbanos y elaboración de una propuesta para el manejo adecuado en el casco urbano del Canton Zaruma, Ecuador, la densidad promedio fue de 249,34 kg/m³.

Distinto Valores obtuvieron Albarracin y Uska (2021), en su estudio de caracterización según estratos, fue de: Estrato Medio un 138,20 kg/m³, el estrato Medio bajo un 153,96 kg/m³ y el estrato Bajo 139,60 kg/m³ notándose una diferencia entre el estrato Medio bajo y los dos restantes, indicando que esa diferencia no se puede atribuir a un factor en específico, es decir, la densidad obtenida en todos los casos es característica de los residuos y la densidad distrital fue de 143,92 kg/m³, indicando que no hay diferencia significativa en la densidad de los tres estratos. Igualmente, al ser comparado con Periche (2019) en el distrito de Ayabaca, departamento de Piura-2019 la densidad suelta de los residuos sólido generados fue de 161,40 kg/m³ dato que corresponde al promedio de las densidades de los generadores domiciliarios. Del mismo modo con Quispe (2018) en su estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa – región Pasco, trabajó 2 tipos de densidad: una de los residuos sueltos es de 183,55 kg/m³ y otra de residuos sólidos compactados 298,71 kg/m³.

También Melgarejo (2018) obtuvo distintos datos respecto a la densidad, donde trabajo a nivel de 2 tipos, tanto compactados como sin compactar: Estrato medio 171,528 y 197,354; estrato Medio Bajo 270,432 y 324,519; estrato Bajo 197,342 y 236,811, por distrito se obtuvo un valor muy similar: 236,811. Quispe (2018) la densidad de los residuos sueltos es de 183,55 kg/m³

CONCLUSIONES

A través del estudio realizado sobre la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Alto de la Alianza, se determinó las características para sus tres estratos socioeconómicos: Medio, medio bajo y bajo. La Generación Per Cápita para el estrato: medio fue 0,534 kg/persona/día, medio bajo fue 0,488 kg/persona/día y bajo fue 0,384 kg/persona/día. Respecto a la composición, sus residuos aprovechables lograron valores de: estrato medio un 71,33 %, el medio bajo un 83,95 % y el bajo obtuvo un 68,57 % y en relación a los no aprovechables valores de: 28,67 %, 16,04% y 31,43%. Respecto al %Humedad: el estrato medio generó un valor de 73,34 %, el medio bajo 75,97 % y el bajo 70,42 %. En términos estadísticos solo los valores de la GPC presentaron diferencias significativas.

A nivel del distrito Alto de la Alianza se obtuvieron los siguientes datos: Generación Per Cápita domiciliaria de 0,479 kg/persona/día. La composición determinó que, los residuos aprovechables tienen mayor representatividad: materia orgánica con 57,62 %, plástico con 6,91 %, cartón con 2,36 % y otros con valores menores. También, los no aprovechables, destacan un 12,81 % de los residuos sanitarios y 5,37 % de bolsas de un solo uso; además se observó la gran cantidad de residuos que no reciben un tratamiento, mezclándose entre sí, acarreando la pérdida de su valor económico. La densidad reflejó un 216,10 kg/m³ y el %Humedad reportó un valor de 73,24 %. Ya que algunas normativas, buscan implementar sistemas de minimización, reutilización, así como reciclaje, estos resultados podrán servir de apoyo técnico para la evaluación de sus estrategias y evaluando sus aciertos, en busca de mejorar las condiciones ambientales y sociales.

Se demostró estadísticamente que existe diferencia significativa en la generación de residuos sólidos domiciliarios por cada estrato socioeconómico, identificándose al estrato medio el mayor generador de residuos sólidos, por lo cual las autoridades distritales o tomadores de decisiones, deben establecer nuevos métodos de sensibilización, recolección y tratamiento de los residuos sólidos tomando en cuenta estos parámetros.

RECOMENDACIONES

La municipalidad distrital del Alto de la Alianza deben dar continuidad e implementar nuevas políticas integrales para la gestión de los residuos sólidos, así como continuar con programas con los cuales los ciudadanos ya estaban familiarizados y que dejaron de aplicarse en el cambio de gestión, como fue el programa de “segregación en la fuente”, para poder garantizar la valorización de los residuos sólidos, y evitar que terminen en el botadero municipal, incrementando la contaminación ambiental.

El estudio demostró que, de todos los residuos sólidos generados en el distrito, son los residuos sólidos orgánicos con mayor presencia, estos datos podrían servir de apoyo para un futuro trabajo de investigación enfocado en la transformación y/o recuperación de estos, así minimizando su impacto al medio ambiente por su mala disposición.

Como se pudo apreciar, es el estrato socioeconómico medio, el identificado con una mayor generación per cápita, como se apoya en la hipótesis de la *curva ambiental de kuznets*, que señala que a medida que el ingreso aumenta, la contaminación lo hace también, se recomienda más estudios, revisando más datos generados, para poder apreciar la correlación de estas variables.

El OEFA como ente fiscalizador, supervisor y sancionador en los temas de residuos sólidos, debe de seguir con las vigilancias y monitoreos en las municipalidades, con el fin de seguir velando y buscando la mejora en las condiciones ambientales verificando la aplicación de normativas.

El estudio demostró que un promedio del 70 % de los residuos recolectados, fueron de carácter aprovechable, por ende, el MINAM debe coordinar con las autoridades competentes para su correcto reaprovechamiento y acondicionamiento, siendo más incisivos en promover nuevas tecnologías para la valorización de estos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracín Portugal, F. D. & Uska Yucra, M. B. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios, según estratos socioeconómicos en el Distrito de Ciudad Nueva, 2019*, [Tesis Título Profesional, Universidad Privada de Tacna], Repositorio de la Universidad Privada de Tacna.
- Araiza Aguilar, J. A., Chávez Moreno, J. C., & Moreno Pérez, J. A. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 33(4), 691-699. <https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.04.12>
- Bustos Flores, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economía*, (27), 121-144. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195614958006>
- Castro Velásquez, M. F., Sandoval Ríos, J. E., & Mendoza Galicia, L. B. (2023). Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos, Distrito de Moche - Trujillo - Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11819-11833. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4230
- Ceballos Pérez, Sergio Gabriel, & Flores Xolocotzi, Ramiro. (2022). Una prueba de hipótesis de la curva ambiental de Kuznets para residuos sólidos urbanos en México, 1992-2018. *Revista de economía*, 39(99), 54-82. Epub 07 de febrero de 2023. <https://doi.org/10.33937/reveco.2022.275>
- Chucos Palomino, A. A. (2020). *Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero "El Porvenir" - El Tambo*. [Tesis de bachiller, Universidad Continental]. Repositorio de la Universidad Continental.
- Cruzado Luna, S. E. (2021). *Caracterización de residuos sólidos municipales en la determinación de materia orgánica y valorizar mediante el compost, en el distrito de Santa Eulalia, provincia de Huarochirí, departamento de Lima*. [Tesis para obtener el Título Profesional, Universidad Peruana Unión]. Repositorio de la Universidad Peruana Unión.
- De la Vega Murillo, L. M. (2014). *Mejoramiento del manejo de residuos sólidos domiciliarios aplicando la técnica de segregación en la fuente en las Juntas Vecinales de la Ciudad de Tacna*. [Tesis Para optar el Título Profesional, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Decreto Legislativo N° 1278 de 2016, Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 22 de diciembre de 2016. Perú.

Decreto Legislativo N° 1501 de 2020, decreto legislativo que modifica el decreto legislativo N° 1278, que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos. 11 Mayo, 2020. Perú.

Decreto Supremo N° 014 de 2017 [Ministerio del Ambiente]. Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 20 de diciembre de 2017. Perú.

Decreto Supremo N° 001-2022 [Ministerio del Ambiente]. Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM.

Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos - MINAM (2023). Informes dinámicos gestión de R.S. Municipal - Indicadores de gestión de residuos sólidos año 2022. Actualizado al 19/09/2023. <https://minam.zohosites.com/reportes-dinamicos>

Fidel, L.; Zavala, B; Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006). Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja N° 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: *Geodinámica e Ingeniería Geológica*, 29, 376 p., 19 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/263>

Fustamante Vasquez, C. A. (2022). *Influencia del nivel socioeconómico en la generación de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Chota, 2021*. [Tesis para optar título, Universidad Nacional Autónoma De Chota]. Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma De Chota.

Gomez Aguilar, D. (2022). *Cultura ambiental y su relación con la gestión de los residuos sólidos en el distrito de alto de la alianza, Tacna 2021* [Tesis para optar título, Universidad Latinoamericana CIMA]. Repositorio de la Universidad Latinoamericana CIMA.

Guerra Herrera, G.; Poma Copa, M. P.; Suarez Cedillo, S.; Pérez Almeida, J. S. (2019). Incidencia del nivel socioeconómico en la generación y composición de residuos sólidos, caso de estudio: cantón Santiago de Píllaro. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, Vol. 4, N° 8 (Julio - diciembre), 2019, págs. 468-488. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062655>

- Guevara Vilchez, B. (2021). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario en el distrito de Chambara. Junín* [Tesis para optar título, Universidad Continental].
- Guías Temáticas: Formato de Presentación Para Tesis y Trabajos de Investigación: Tutorial: Presentación. Presentación - Formato de presentación para tesis y trabajos de investigación: tutorial - Guías temáticas at Universidad de Lima. (n.d.). https://libguides.ulima.edu.pe/formato_presentacion_tesis
- Herrera-Murillo, J., Rojas-Marín, J. F., & Anchía-Leitón, D. (2016). Tasas de generación y caracterización de residuos sólidos ordinarios en cuatro municipios del área metropolitana costa rica. *Revista Geográfica de América Central*, 2(57), 235-260. <http://dx.doi.org/10.15359/rgac.57-2.9>
- Instituto Geofísico del Peru (2018). *Zonificación sísmica – geotécnica de la ciudad de Alto de la Alianza*. Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica, Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico. Lima. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrivid3/storage/biblioteca//10001_zonificacion-sismica-geotecnica-de-la-ciudad-de-alto-de-la-alianza.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI (2018). *Resultados Definitivos del departamento de Tacna*. Tomo I. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1564/
- Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI (2020). *Planos Estratificados por ingreso a nivel de manzana de las Grandes Ciudades*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1747/libro.pdf
- Ipsos (18 enero 2022). *Perfiles Socioeconómicos del Perú 2021*. <https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-socioeconomicos-del-peru-2021>
- Ley 27314 (2000). Ley general de Residuos sólidos. 20 de julio del 2000. Perú
- Lorente Leyva, Leandro L., Collaguazo Galeano, Gerardo, Herrera Granda, Israel D., Lastre Aleaga Arlys M., & Cordovés García, Alexis. (2022). Metodología para la caracterización de los desechos sólidos municipales Y asimilables: Caso de Estudio Ciudad de Ibarra - Ecuador. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 11(33). Retrieved from <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/510>

- Mamani Quispe, Y. R. & Yanqui Marca, A. J. (2022). *Caracterización de residuos sólidos y propuesta para mejora de rutas de recolección de residuos sólidos en el distrito de Tarata, región Tacna, 2022*. [Tesis Título Profesional, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio de la Universidad Privada de Tacna.
- Melgarejo Quijandria, M. A. (2018). *Mejora de ingresos económicos municipales y calidad de vida por caracterización de residuos sólidos en el distrito, villa el salvador*. [Tesis Título Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*. Lima- Perú.
- Ministerio del Ambiente (2019). *Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales*. Lima.
- Ministerio del Ambiente (2023). *Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal 2023, Meta 3*. Lima:Perú MINAM.
- Monteiro, J. H. (2006). *Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales en ciudades de América Latina y el Caribe*. Brasil.: Instituto Brasileño de Administración Municipal, (IBAM).
- Municipalidad Distrital de Ate (2011). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Ate*.Lima
- Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza (2019). *Resolución de Alcaldía N° 304-2019-MDAA: Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales del Distrito Alto de la Alianza*, Tacna.
- Municipalidad Metropolitana de Lima (2019). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el Cercado de Lima*. Lima
- Municipalidad Provincial de Sullana (2019). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos de la municipalidad provincial de sullana*. Piura
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental–OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial: Informe 2013-2014. Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional*. Lima-Perú. Repositorio del OEFA.
- Periche Eche, L. de A. (2019). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales en la zona urbana del Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca*,

departamento de Piura, 2019, [Tesis Título Profesional, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio de la Universidad Nacional de Piura

Pezo Calle, D. C. (2015). *Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios por estrato socioeconómico en el Distrito de Tacna*. [Tesis Título Profesional, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Quillos Ruiz, Serapio A., Escalante Espinoza, Nelver J., Sánchez Vaca, Daniel A., Quevedo Novoa, Luis G., & De La Cruz Araujo, Ronal A. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3), 322-335. Recuperado en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300006&lng=es&tng=es.

Quispe Cochachi, Daniela Mercedes (2018). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el Distrito Huancabamba, Provincia de Oxapampa – Región Pasco – 2017*, [Tesis Título Profesional, UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Romero Arévalo, Paulina Denisse & Vásquez Ochoa, Jorge Luis (2022). *Caracterización de Residuos sólidos domiciliarios y elaboración de una propuesta para el manejo adecuado de los mismos en el casco urbano del Cantón Zaruma, provincia de El Oro*. Ecuador. [Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]

Sánchez Hurtado, Alejandro. (2019). *Caracterización de los residuos sólidos residenciales producidos en la zona urbana del Municipio de Vijes*. Colombia. [Trabajo de grado de titulación, Universidad del Valle]

Sarmiento Sarmiento, A. W. (2015). Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de Desaguadero-Puno-Perú. *Revista Investigaciones Altoandinas*, Vol. 17, N°. 1, 2015, págs. 65-72. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2015.79>

Tintaya Coarita, C. L. (2019). *Factores socioeconómicos relacionados a la generación de residuos sólidos en la población del distrito La Yarada-Los Palos, Región Tacna*. [Tesis Para optar el Título Profesional, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

- Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Vigil, S. A. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw Hill. Madrid
- Vera Romero, O. E. & Vera Romero, F. M. (2013). Evaluación del nivel socioeconómico: presentación de una escala adaptada en una población de Lambayeque. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo Vol. 6 Núm. 1 Pág. 41-45*. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/03/1052303/rcm-v6-n1-ene-mar-2012_pag41-45.pdf
- Zorrilla Pozo, J. J. (2014). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y su influencia socioeconómica en la población del Distrito de Bellavista, Callao 2013 – 2014*. [Tesis para optar el Título Profesional, Universidad Cesar Vallejo] Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS EN EL DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA, TACNA, 2023						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál son las características de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el Distrito Alto de la Alianza, Tacna?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios según los estratos socioeconómicos en el Distrito Alto de la Alianza</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Existe diferencias significativas entre las características de los Residuos sólidos domiciliarios por estratos socioeconómicos en el distrito Alto de la Alianza</p>	<p>- Características de los Residuos sólidos domiciliario</p>	<p>- GPC</p> <p>- Densidad</p> <p>- Humedad</p> <p>- Tipos de residuo</p>	<p>- kg/hab./día</p> <p>- kg/m³</p> <p>- %</p> <p>- Materia Inorgánica</p> <p>- Materia Orgánica</p>	<p>Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. MINAM, 2019</p> <p>INEI</p> <p>Aplicación de Software estadístico SPSS</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>-¿Cuál es la GPC, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito Alto de la alianza, Tacna?</p> <p>-¿Qué estrato socioeconómico genera la mayor cantidad de residuos sólidos?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>-Determinar la generación per cápita, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito Alto de la alianza</p> <p>-Determinar que estrato socioeconómico genera una mayor cantidad de RRSS</p>		<p>- Estrato socioeconómico</p>	<p>- Toneladas por estrato</p> <p>- Ingreso Económico</p> <p>- Numero de pobladores por estrato</p> <p>- Número de Viviendas por estrato</p>	<p>- Toneladas</p> <p>- Soles</p> <p>- Cant.</p> <p>- Cant.</p>	

Anexo 2. GENERACIÓN PER CÁPITA POR ESTRATO MEDIO

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita <i>kg/persona/día</i>
			Día 0 <i>kg</i>	Día 1 <i>kg</i>	Día 2 <i>kg</i>	Día 3 <i>kg</i>	Día 4 <i>kg</i>	Día 5 <i>kg</i>	Día 6 <i>kg</i>	Día 7 <i>kg</i>		
1	A-01	3	2,50	0,30	3,60	1,30	3,35	2,65	1,10	1,52	OK	0,66
2	A-02	5	3,00	2,95	5,60	0,75	0,65	3,50	3,11	2,54	OK	0,55
3	A-03	3	2,90	1,14	0,85	3,10	1,80	0,90	0,40	1,59	OK	0,47
4	A-04	4	4,80	2,03	2,60	3,05	3,10	1,87	1,25	2,20	OK	0,58
5	A-05	2	3,00	1,81		1,35		1,20	0,90	1,09	OK	0,64
6	A-06	10	10,20	3,90	3,35	3,55	4,01	0,65	4,90	5,20	OK	0,37
7	A-07	3	3,50	0,66	1,92	3,50	0,96	4,85	0,40	1,30	OK	0,65
8	A-08	5	2,80	1,80	1,70	0,40	1,50	3,60	2,40	3,85	OK	0,44
9	A-09	3	4,90	2,42	1,51	4,00	1,60	0,40	1,25	1,80	OK	0,62
10	A-10	5	3,50	0,38	2,70	2,85	2,82	1,01	2,35	3,90	OK	0,46
11	A-11	4	10,20	2,15	1,25	0,45	4,75	1,95	2,25	0,35	OK	0,47
12	A-12	2	3,00	1,60	1,35	3,50	4,15	1,34	0,50	1,25	OK	0,98
13	A-13	6	3,00	3,00	4,10	1,20	2,82	1,00	3,75	3,45	OK	0,46
14	A-14	5			2,80	0,80	2,38	2,01	1,15	2,00	OK	0,37
15	A-15	3	4,55	1,35	1,22	0,40	1,45	1,65	2,10	1,85	OK	0,48
16	A-16	4	3,90	0,55	1,15	1,10	1,59	2,30	1,25	1,75	OK	0,35
17	A-17	4	6,50	1,95	0,93	2,95	1,52	2,70	2,30	1,55	OK	0,50
18	A-18	2	2,95	0,95	0,55	1,35	3,50	0,95	0,80	0,50	OK	0,61
19	A-19	7	14,00	0,40	7,30	1,55	0,90	5,70	4,11	2,20	OK	0,45
20	A-20	3	6,05	1,30	1,20	3,15	1,20	1,50	1,10	0,95	OK	0,50
21	A-21	6	10,25	4,70	5,50	1,40	3,60	4,10	0,65	3,75	OK	0,56
22	A-22	4	4,90	1,05	1,65	4,60	3,15	6,85	1,30	1,95	OK	0,73
23	A-23	4	5,85	1,89	2,40	2,50	2,39	2,70	3,65	3,10	OK	0,67
24	A-24	3	5,10	1,15	1,75	2,35	1,00	1,80	0,95	2,05	OK	0,53
25	A-25	2	3,42	0,35	3,95	5,30	0,97	0,20	0,60	0,95	OK	0,88
26	A-26	4			2,60	2,20	2,83	1,92	3,30	2,25	OK	0,63
27	A-27	5	5,25	2,91	1,60	1,75	2,56	3,10	2,80	2,85	OK	0,50
28	A-28	2	3,55	1,00	0,39	2,35	0,87	1,10	1,80	2,95	OK	0,75
29	A-29	3	3,58	0,65	1,70	4,50	1,25	0,85	1,05		OK	0,56
30	A-30	4	4,55	0,85	3,65	5,58	2,30	4,55	3,01	2,50	OK	0,80
31	A-31	5	4,28	2,55	7,45	2,15	1,90	0,45	2,04	3,91	OK	0,58
32	A-32	3	3,25	1,25	1,75	0,60	1,25	0,90	0,40	1,85	OK	0,38
33	A-33	4	4,78	0,29	3,10	1,20	2,98	0,85	1,90	2,65	OK	0,46
34	A-34	4	4,85	2,90	1,40	1,10	1,58	2,55	0,95	2,90	OK	0,48
35	A-35	3	3,65	1,85	1,30	6,40	1,04	1,53	1,13	0,42	OK	0,65
36	A-36	4	6,85	1,92	1,40	0,60	2,89	1,95	2,05	1,60	OK	0,44
37	A-37	5		1,25	3,50	1,15	2,40	3,10	2,80	2,90	OK	0,49
38	A-38	3	3,45	1,75	1,05	0,45	1,30	2,25	0,65	1,40	OK	0,42
Generación per cápita domiciliaria del estrato Medio												0,55

Anexo 3. GENERACIÓN PER CÁPITA POR ESTRATO MEDIO BAJO

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos									Validación si están todos los datos	Generación per cápita kg/persona/día
			Domiciliaria										
			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	B-01	4	2,78	4,70	1,55	1,20	1,96	0,75	2,07	1,21	OK	0,48	
2	B-02	5	2,73	2,70	0,55	2,60	2,77	1,33	0,81	1,12	OK	0,34	
3	B-03	3	2,03	0,75	1,20	2,15	2,57	2,79	2,61	1,91	OK	0,67	
4	B-04	3	4,21	0,75	0,95	0,30	2,45	1,99	1,39	1,89	OK	0,46	
5	B-05	2	2,87	1,80	0,70	1,05	2,31	2,68	1,14	1,24	OK	0,78	
6	B-06	4	2,95	2,70	1,15	5,54	1,73	2,73	0,94	2,22	OK	0,61	
7	B-07	2	2,14	2,05	0,35	0,70	1,06	2,27	1,07	1,21	OK	0,62	
8	B-08	3	3,17	0,50	0,10	3,15	1,70	0,79	2,80	2,10	OK	0,53	
9	B-09	4	1,75	2,30	0,80	3,40	1,31	1,49	2,80	2,15	OK	0,51	
10	B-10	2	3,95	1,25	1,20	0,65	1,85	1,24	1,43	2,29	OK	0,71	
11	B-11	3	2,81	0,90	0,55	0,60	1,97	2,66	0,95	1,27	OK	0,42	
12	B-12	4	1,88	0,75	0,75	1,80	2,15	0,82	1,12	2,07	OK	0,34	
13	B-13	3	1,56	2,90	1,95	1,65	1,80	1,22	1,78	0,98	OK	0,58	
14	B-14	4	3,62	1,40	1,65	0,45	1,61	1,40	2,80	1,56	OK	0,39	
15	B-15	5	3,36	1,35	3,45	1,47	3,70	1,89	1,15	2,00	OK	0,43	
16	B-16	3	3,74	4,60	1,35	0,54	2,49	2,28	2,73	0,60	OK	0,69	
17	B-17	4	3,81	1,20	1,15	1,58	0,96	1,92	1,82	1,63	OK	0,37	
18	B-18	3	4,17	2,70	1,15	0,61	0,65	2,55	1,77	2,00	OK	0,54	
19	B-19	4	3,79	4,30	0,60	1,76	0,90	2,18	1,82	0,83	OK	0,44	
20	B-20	3	3,25	4,70	0,80	0,61	1,70	1,37	0,60	0,96	OK	0,51	
21	B-21	4	3,86	0,70	0,50	2,28	2,00	2,28	2,01	1,76	OK	0,41	
22	B-22	3	3,85	2,66	0,70	1,68	2,05	0,82	1,17	1,70	OK	0,51	
23	B-23	4	2,17	1,33	0,65	1,21	0,60	2,06	0,86	1,36	OK	0,29	
24	B-24	3	4,29	2,00	2,25	0,76	3,40	2,42	2,27	1,88	OK	0,71	
25	B-25	3	2,49	2,31	0,50	1,06	1,30	2,77	2,27	2,12	OK	0,59	
26	B-26	3	1,55	1,36	2,48	1,81	2,20	2,33	2,57	0,69	OK	0,64	
27	B-27	3	2,50	1,23	2,24	1,87	1,66	1,25	1,54	2,31	OK	0,58	
28	B-28	4	2,83	1,59	1,88	2,20	2,56	1,38	1,47	2,11	OK	0,47	
29	B-29	2	2,40	0,97	1,56	1,88	2,62	2,42	0,61	0,60	OK	0,76	
30	B-30	2	2,23	2,33	0,88	0,56	2,20	2,29	1,88	1,32	OK	0,82	
31	B-31	3	4,10	2,59	1,21	1,44	1,80	1,24	2,17	2,43	OK	0,61	
32	B-32	4	2,53	1,38	2,46	2,40	1,16	1,24	2,52	0,91	OK	0,43	
33	B-33	3	4,25	2,75	1,47	2,45	0,77	2,58	2,77	2,54	OK	0,73	
34	B-34	5	2,36	1,10	0,68	2,79	1,11	2,71	2,41	2,59	OK	0,38	
35	B-35	4	3,25	1,26	0,57	1,56	1,60	0,64	1,98	1,83	OK	0,34	
36	B-36	5	2,41	0,62	2,71	1,38	1,66	1,74	2,34	1,81	OK	0,35	
37	B-37	6	3,01	0,66	2,79	0,67	1,41	0,86	1,47	1,71	OK	0,23	
38	B-38	3	4,13	1,45	1,53	0,89	0,72	2,68	0,69	2,73	OK	0,51	
39	B-39	5	2,74	2,35	0,60	1,02	2,07	2,25	2,05	2,00	OK	0,35	
40	B-40	5	4,36	1,24	0,54	1,50	2,80	2,51	2,25	2,36	OK	0,38	
41	B-41	2	1,66	2,69	0,72	0,79	0,60	1,72	1,86	0,62	OK	0,64	
42	B-42	6	2,53	1,29	2,09	1,95	2,21	1,71	1,95	2,16	OK	0,32	
43	B-43	3	1,90	2,16	2,46	2,66	1,95	1,93	0,90	0,62	OK	0,60	
44	B-44	4	3,23	0,89	2,35	1,63	1,59	0,57	1,94	1,15	OK	0,36	
45	B-45	7	2,89	1,39	0,52	2,15	1,74	2,44	1,41	1,32	OK	0,22	
46	B-46	7	4,43	2,11	2,15	0,88	0,65	2,30	2,76	2,80	OK	0,28	
47	B-47	4	3,12	0,86	2,52	1,67	1,98	1,57	2,11	1,52	OK	0,44	
48	B-48	3	2,50	1,37	1,08	2,29	1,62	1,82	2,74	1,86	OK	0,61	
49	B-49	4	4,38	2,12	0,83	2,08	1,75	2,66	1,82	2,38	OK	0,49	
50	B-50	5	3,27	2,06	0,56	1,02	1,00	2,77	1,14	0,91	OK	0,27	
Generación per cápita domiciliaria del estrato Medio Bajo												0,50	

Anexo 4. GENERACIÓN PER CÁPITA POR ESTRATO BAJO

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita kg/persona/día
			Día 0 kg	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
1	C-01	4	3,20	0,90	0,46	2,41	5,25	1,47	1,01	1,85	OK	0,48
2	C-02	5	5,20	0,52	1,25	0,92	0,90	0,93	2,04	0,86	OK	0,21
3	C-03	4	2,10	0,35	1,59	0,95	2,10		2,25	1,34	OK	0,36
4	C-04	5	0,55	1,76	1,89	1,33	1,80	0,77	2,51	2,19	OK	0,35
5	C-05	4	1,40	2,47	1,75	1,00	1,35	2,37	0,54	1,44	OK	0,39
6	C-06	2	2,90	0,72	1,39	2,00	1,10	1,36	0,70	1,00	OK	0,59
7	C-07	4	2,45	2,24	1,61	2,65	1,20	1,14	1,12	1,77	OK	0,42
8	C-08	4	1,25	1,49	1,21	2,70	1,15	0,23	2,74	0,95	OK	0,37
9	C-09	5	5,10	1,95	2,16	0,60	1,25	0,72	1,03	2,47	OK	0,29
10	C-10	4	1,30	1,70	0,85	0,58	3,15	2,57	1,43	2,62	OK	0,46
11	C-11	5	1,35	1,30	2,36	2,15	2,85	3,00	2,12	2,29	OK	0,46
12	C-12	4	0,45	1,30	2,85	1,10	1,00	2,19	0,95	2,05	OK	0,41
13	C-13	2	1,85	1,35	2,87	0,46	3,25	0,97	2,16	2,37	OK	0,96
14	C-14	4	2,85	0,63	2,99	1,30	0,60	0,77	1,41	1,96	OK	0,35
15	C-15	4	2,45	1,34		1,30	1,30	0,41	1,30	1,71	OK	0,31
16	C-16	5	2,25	1,25	1,92		1,40	0,95	1,45	0,74	OK	0,26
17	C-17	4	0,75	2,74	1,85	2,70	1,65	2,89	2,11	1,09	OK	0,54
18	C-18	5	4,50	1,85	1,37	1,85	1,85	2,52	2,92		OK	0,41
19	C-19	4	2,45	2,63	2,43	2,60	1,25	1,60	1,26	1,62	OK	0,48
20	C-20	4	0,58	2,83	0,85	0,73	1,45	0,34	1,09	0,23	OK	0,27
21	C-21	5	4,55	1,15	0,37	2,25	1,40	0,47	1,25	2,55	OK	0,27
22	C-22	4	4,89	2,05	0,95	1,30	1,80	2,06	2,10	2,08	OK	0,44
23	C-23	5	2,35	1,20	1,69	1,35	1,05	2,02	2,27	1,63	OK	0,32
24	C-24	4	1,85	0,43	1,35	0,60	1,70	2,15	2,46	2,34	OK	0,39
25	C-25	2	2,55		1,62	2,70	0,50	2,88	0,86	2,08	OK	0,89
26	C-26	4	3,41	1,80	1,52	1,80	1,10	2,83	1,18	0,78	OK	0,39
Generación per cápita domiciliaria del estrato Bajo												0,43

Anexo 5. VALIDACIÓN DE GENERACIÓN PER CÁPITA

N° de vivienda	Estrato	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								
				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	A	A-01	3	2,50	0,30	3,60	1,30	3,35	2,65	1,10	1,52	
2	A	A-02	5	3,00	2,95	5,60	0,75	0,65	3,50	3,11	2,54	
3	A	A-03	3	2,90	1,14	0,85	3,10	1,80	0,90	0,40	1,59	
4	A	A-04	4	4,80	2,03	2,60	3,05	3,10	1,87	1,25	2,20	
5	A	A-05	2	3,00	1,81		1,35		1,20	0,90	1,09	
6	A	A-06	10	10,20	3,90	3,35	3,55	4,01	0,65	4,90	5,20	
7	A	A-07	3	3,50	0,66	1,92	3,50	0,96	4,85	0,40	1,30	
8	A	A-08	5	2,80	1,80	1,70	0,40	1,50	3,60	2,40	3,85	
9	A	A-09	3	4,90	2,42	1,51	4,00	1,60	0,40	1,25	1,80	
10	A	A-10	5	3,50	0,38	2,70	2,85	2,82	1,01	2,35	3,90	
11	A	A-11	4	10,20	2,15	1,25	0,45	4,75	1,95	2,25	0,35	
12	A	A-12	2	3,00	1,60	1,35	3,50	4,15	1,34	0,50	1,25	
13	A	A-13	6	3,00	3,00	4,10	1,20	2,82	1,00	3,75	3,45	
14	A	A-14	5			2,80	0,80	2,38	2,01	1,15	2,00	
15	A	A-15	3	4,55	1,35	1,22	0,40	1,45	1,65	2,10	1,85	
16	A	A-16	4	3,90	0,55	1,15	1,10	1,59	2,30	1,25	1,75	
17	A	A-17	4	6,50	1,95	0,93	2,95	1,52	2,70	2,30	1,55	
18	A	A-18	2	2,95	0,95	0,55	1,35	3,50	0,95	0,80	0,50	
19	A	A-19	7	14,00	0,40	7,30	1,55	0,90	5,70	4,11	2,20	
20	A	A-20	3	6,05	1,30	1,20	3,15	1,20	1,50	1,10	0,95	
21	A	A-21	6	10,25	4,70	5,50	1,40	3,60	4,10	0,65	3,75	
22	A	A-22	4	4,90	1,05	1,65	4,60	3,15	6,85	1,30	1,95	
23	A	A-23	4	5,85	1,89	2,40	2,50	2,39	2,70	3,65	3,10	
24	A	A-24	3	5,10	1,15	1,75	2,35	1,00	1,80	0,95	2,05	
25	A	A-25	2	3,42	0,35	3,95	5,30	0,97	0,20	0,60	0,95	
26	A	A-26	4			2,60	2,20	2,83	1,92	3,30	2,25	
27	A	A-27	5	5,25	2,91	1,60	1,75	2,56	3,10	2,80	2,85	
28	A	A-28	2	3,55	1,00	0,39	2,35	0,87	1,10	1,80	2,95	
29	A	A-29	3	3,58	0,65	1,70	4,50	1,25	0,85	1,05		
30	A	A-30	4	4,55	0,85	3,65	5,58	2,30	4,55	3,01	2,50	
31	A	A-31	5	4,28	2,55	7,45	2,15	1,90	0,45	2,04	3,91	
32	A	A-32	3	3,25	1,25	1,75	0,60	1,25	0,90	0,40	1,85	
33	A	A-33	4	4,78	0,29	3,10	1,20	2,98	0,85	1,90	2,65	
34	A	A-34	4	4,85	2,90	1,40	1,10	1,58	2,55	0,95	2,90	
35	A	A-35	3	3,65	1,85	1,30	6,40	1,04	1,53	1,13	0,42	
36	A	A-36	4	6,85	1,92	1,40	0,60	2,89	1,95	2,05	1,60	
37	A	A-37	5		1,25	3,50	1,15	2,40	3,10	2,80	2,90	
38	A	A-38	3	3,45	1,75	1,05	0,45	1,30	2,25	0,65	1,40	
39	B	B-01	4	2,78	4,70	1,55	1,20	1,96	0,75	2,07	1,21	
40	B	B-02	5	2,73	2,70	0,55	2,60	2,77	1,33	0,81	1,12	
41	B	B-03	3	2,03	0,75	1,20	2,15	2,57	2,79	2,61	1,91	
42	B	B-04	3	4,21	0,75	0,95	0,30	2,45	1,99	1,39	1,89	
43	B	B-05	2	2,87	1,80	0,70	1,05	2,31	2,68	1,14	1,24	
44	B	B-06	4	2,95	2,70	1,15	5,54	1,73	2,73	0,94	2,22	
45	B	B-07	2	2,14	2,05	0,35	0,70	1,06	2,27	1,07	1,21	
46	B	B-08	3	3,17	0,50	0,10	3,15	1,70	0,79	2,80	2,10	
47	B	B-09	4	1,75	2,30	0,80	3,40	1,31	1,49	2,80	2,15	
48	B	B-10	2	3,95	1,25	1,20	0,65	1,85	1,24	1,43	2,29	
49	B	B-11	3	2,81	0,90	0,55	0,60	1,97	2,66	0,95	1,27	
50	B	B-12	4	1,88	0,75	0,75	1,80	2,15	0,82	1,12	2,07	
51	B	B-13	3	1,56	2,90	1,95	1,65	1,80	1,22	1,78	0,98	
52	B	B-14	4	3,62	1,40	1,65	0,45	1,61	1,40	2,80	1,56	
53	B	B-15	5	3,36	1,35	3,45	1,47	3,70	1,89	1,15	2,00	
54	B	B-16	3	3,74	4,60	1,35	0,54	2,49	2,28	2,73	0,60	
55	B	B-17	4	3,81	1,20	1,15	1,58	0,96	1,92	1,82	1,63	
56	B	B-18	3	4,17	2,70	1,15	0,61	0,65	2,55	1,77	2,00	
57	B	B-19	4	3,79	4,30	0,60	1,76	0,90	2,18	1,82	0,83	
58	B	B-20	3	3,25	4,70	0,80	0,61	1,70	1,37	0,60	0,96	

59	B	B-21	4	3,86	0,70	0,50	2,28	2,00	2,28	2,01	1,76
60	B	B-22	3	3,85	2,66	0,70	1,68	2,05	0,82	1,17	1,70
61	B	B-23	4	2,17	1,33	0,65	1,21	0,60	2,06	0,86	1,36
62	B	B-24	3	4,29	2,00	2,25	0,76	3,40	2,42	2,27	1,88
63	B	B-25	3	2,49	2,31	0,50	1,06	1,30	2,77	2,27	2,12
64	B	B-26	3	1,55	1,36	2,48	1,81	2,20	2,33	2,57	0,69
65	B	B-27	3	2,50	1,23	2,24	1,87	1,66	1,25	1,54	2,31
66	B	B-28	4	2,83	1,59	1,88	2,20	2,56	1,38	1,47	2,11
67	B	B-29	2	2,40	0,97	1,56	1,88	2,62	2,42	0,61	0,60
68	B	B-30	2	2,23	2,33	0,88	0,56	2,20	2,29	1,88	1,32
69	B	B-31	3	4,10	2,59	1,21	1,44	1,80	1,24	2,17	2,43
70	B	B-32	4	2,53	1,38	2,46	2,40	1,16	1,24	2,52	0,91
71	B	B-33	3	4,25	2,75	1,47	2,45	0,77	2,58	2,77	2,54
72	B	B-34	5	2,36	1,10	0,68	2,79	1,11	2,71	2,41	2,59
73	B	B-35	4	3,25	1,26	0,57	1,56	1,60	0,64	1,98	1,83
74	B	B-36	5	2,41	0,62	2,71	1,38	1,66	1,74	2,34	1,81
75	B	B-37	6	3,01	0,66	2,79	0,67	1,41	0,86	1,47	1,71
76	B	B-38	3	4,13	1,45	1,53	0,89	0,72	2,68	0,69	2,73
77	B	B-39	5	2,74	2,35	0,60	1,02	2,07	2,25	2,05	2,00
78	B	B-40	5	4,36	1,24	0,54	1,50	2,80	2,51	2,25	2,36
79	B	B-41	2	1,66	2,69	0,72	0,79	0,60	1,72	1,86	0,62
80	B	B-42	6	2,53	1,29	2,09	1,95	2,21	1,71	1,95	2,16
81	B	B-43	3	1,90	2,16	2,46	2,66	1,95	1,93	0,90	0,62
82	B	B-44	4	3,23	0,89	2,35	1,63	1,59	0,57	1,94	1,15
83	B	B-45	7	2,89	1,39	0,52	2,15	1,74	2,44	1,41	1,32
84	B	B-46	7	4,43	2,11	2,15	0,88	0,65	2,30	2,76	2,80
85	B	B-47	4	3,12	0,86	2,52	1,67	1,98	1,57	2,11	1,52
86	B	B-48	3	2,50	1,37	1,08	2,29	1,62	1,82	2,74	1,86
87	B	B-49	4	4,38	2,12	0,83	2,08	1,75	2,66	1,82	2,38
88	B	B-50	5	3,27	2,06	0,56	1,02	1,00	2,77	1,14	0,91
89	C	C-01	4	3,20	0,90	0,46	2,41	5,25	1,47	1,01	1,85
90	C	C-02	5	5,20	0,52	1,25	0,92	0,90	0,93	2,04	0,86
91	C	C-03	4	2,10	0,35	1,59	0,95	2,10		2,25	1,34
92	C	C-04	5	0,55	1,76	1,89	1,33	1,80	0,77	2,51	2,19
93	C	C-05	4	1,40	2,47	1,75	1,00	1,35	2,37	0,54	1,44
94	C	C-06	2	2,90	0,72	1,39	2,00	1,10	1,36	0,70	1,00
95	C	C-07	4	2,45	2,24	1,61	2,65	1,20	1,14	1,12	1,77
96	C	C-08	4	1,25	1,49	1,21	2,70	1,15	0,23	2,74	0,95
97	C	C-09	5	5,10	1,95	2,16	0,60	1,25	0,72	1,03	2,47
98	C	C-10	4	1,30	1,70	0,85	0,58	3,15	2,57	1,43	2,62
99	C	C-11	5	1,35	1,30	2,36	2,15	2,85	3,00	2,12	2,29
100	C	C-12	4	0,45	1,30	2,85	1,10	1,00	2,19	0,95	2,05
101	C	C-13	2	1,85	1,35	2,87	0,46	3,25	0,97	2,16	2,37
102	C	C-14	4	2,85	0,63	2,99	1,30	0,60	0,77	1,41	1,96
103	C	C-15	4	2,45	1,34		1,30	1,30	0,41	1,30	1,71
104	C	C-16	5	2,25	1,25	1,92		1,40	0,95	1,45	0,74
105	C	C-17	4	0,75	2,74	1,85	2,70	1,65	2,89	2,11	1,09
106	C	C-18	5	4,50	1,85	1,37	1,85	1,85	2,52	2,92	
107	C	C-19	4	2,45	2,63	2,43	2,60	1,25	1,60	1,26	1,62
108	C	C-20	4	0,58	2,83	0,85	0,73	1,45	0,34	1,09	0,23
109	C	C-21	5	4,55	1,15	0,37	2,25	1,40	0,47	1,25	2,55
110	C	C-22	4	4,89	2,05	0,95	1,30	1,80	2,06	2,10	2,08
111	C	C-23	5	2,35	1,20	1,69	1,35	1,05	2,02	2,27	1,63
112	C	C-24	4	1,85	0,43	1,35	0,60	1,70	2,15	2,46	2,34
113	C	C-25	2	2,55		1,62	2,70	0,50	2,88	0,86	2,08
114	C	C-26	4	3,41	1,80	1,52	1,80	1,10	2,83	1,18	0,78

N° de vivienda	Estrato	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
				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	A	A-01	3		0,30	3,60	1,30	3,35	2,65	1,10	1,52	OK
2	A	A-02	5		2,95	5,60	0,75	0,65	3,50	3,11	2,54	OK
3	A	A-03	3		1,14	0,85	3,10	1,80	0,90	0,40	1,59	OK
4	A	A-04	4		2,03	2,60	3,05	3,10	1,87	1,25	2,20	OK
5	A	A-05	2		1,81		1,35		1,20	0,90	1,09	OK
6	A	A-06	10		3,90	3,35	3,55	4,01	0,65	4,90	5,20	OK
7	A	A-07	3		0,66	1,92	3,50	0,96	4,85	0,40	1,30	OK
8	A	A-08	5		1,80	1,70	0,40	1,50	3,60	2,40	3,85	OK
9	A	A-09	3		2,42	1,51	4,00	1,60	0,40	1,25	1,80	OK
10	A	A-10	5		0,38	2,70	2,85	2,82	1,01	2,35	3,90	OK
11	A	A-11	4		2,15	1,25	0,45	4,75	1,95	2,25	0,35	OK
12	A	A-12	2		1,60	1,35	3,50	4,15	1,34	0,50	1,25	OK
13	A	A-13	6		3,00	4,10	1,20	2,82	1,00	3,75	3,45	OK
14	A	A-14	5			2,80	0,80	2,38	2,01	1,15	2,00	OK
15	A	A-15	3		1,35	1,22	0,40	1,45	1,65	2,10	1,85	OK
16	A	A-16	4		0,55	1,15	1,10	1,59	2,30	1,25	1,75	OK
17	A	A-17	4		1,95	0,93	2,95	1,52	2,70	2,30	1,55	OK
18	A	A-18	2		0,95	0,55	1,35	3,50	0,95	0,80	0,50	OK
19	A	A-19	7		0,40	7,30	1,55	0,90	5,70	4,11	2,20	OK
20	A	A-20	3		1,30	1,20	3,15	1,20	1,50	1,10	0,95	OK
21	A	A-21	6		4,70	5,50	1,40	3,60	4,10	0,65	3,75	OK
22	A	A-22	4		1,05	1,65	4,60	3,15	6,85	1,30	1,95	OK
23	A	A-23	4		1,89	2,40	2,50	2,39	2,70	3,65	3,10	OK
24	A	A-24	3		1,15	1,75	2,35	1,00	1,80	0,95	2,05	OK
25	A	A-25	2		0,35	3,95	5,30	0,97	0,20	0,60	0,95	OK
26	A	A-26	4			2,60	2,20	2,83	1,92	3,30	2,25	OK
27	A	A-27	5		2,91	1,60	1,75	2,56	3,10	2,80	2,85	OK
28	A	A-28	2		1,00	0,39	2,35	0,87	1,10	1,80	2,95	OK
29	A	A-29	3		0,65	1,70	4,50	1,25	0,85	1,05		OK
30	A	A-30	4		0,85	3,65	5,58	2,30	4,55	3,01	2,50	OK
31	A	A-31	5		2,55	7,45	2,15	1,90	0,45	2,04	3,91	OK
32	A	A-32	3		1,25	1,75	0,60	1,25	0,90	0,40	1,85	OK
33	A	A-33	4		0,29	3,10	1,20	2,98	0,85	1,90	2,65	OK
34	A	A-34	4		2,90	1,40	1,10	1,58	2,55	0,95	2,90	OK
35	A	A-35	3		1,85	1,30	6,40	1,04	1,53	1,13	0,42	OK
36	A	A-36	4		1,92	1,40	0,60	2,89	1,95	2,05	1,60	OK
37	A	A-37	5		1,25	3,50	1,15	2,40	3,10	2,80	2,90	OK
38	A	A-38	3		1,75	1,05	0,45	1,30	2,25	0,65	1,40	OK
39	B	B-01	4		4,70	1,55	1,20	1,96	0,75	2,07	1,21	OK
40	B	B-02	5		2,70	0,55	2,60	2,77	1,33	0,81	1,12	OK
41	B	B-03	3		0,75	1,20	2,15	2,57	2,79	2,61	1,91	OK
42	B	B-04	3		0,75	0,95	0,30	2,45	1,99	1,39	1,89	OK
43	B	B-05	2		1,80	0,70	1,05	2,31	2,68	1,14	1,24	OK
44	B	B-06	4		2,70	1,15	5,54	1,73	2,73	0,94	2,22	OK
45	B	B-07	2		2,05	0,35	0,70	1,06	2,27	1,07	1,21	OK
46	B	B-08	3		0,50	0,10	3,15	1,70	0,79	2,80	2,10	OK
47	B	B-09	4		2,30	0,80	3,40	1,31	1,49	2,80	2,15	OK
48	B	B-10	2		1,25	1,20	0,65	1,85	1,24	1,43	2,29	OK
49	B	B-11	3		0,90	0,55	0,60	1,97	2,66	0,95	1,27	OK
50	B	B-12	4		0,75	0,75	1,80	2,15	0,82	1,12	2,07	OK
51	B	B-13	3		2,90	1,95	1,65	1,80	1,22	1,78	0,98	OK
52	B	B-14	4		1,40	1,65	0,45	1,61	1,40	2,80	1,56	OK
53	B	B-15	5		1,35	3,45	1,47	3,70	1,89	1,15	2,00	OK
54	B	B-16	3		4,60	1,35	0,54	2,49	2,28	2,73	0,60	OK
55	B	B-17	4		1,20	1,15	1,58	0,96	1,92	1,82	1,63	OK
56	B	B-18	3		2,70	1,15	0,61	0,65	2,55	1,77	2,00	OK
57	B	B-19	4		4,30	0,60	1,76	0,90	2,18	1,82	0,83	OK
58	B	B-20	3		4,70	0,80	0,61	1,70	1,37	0,60	0,96	OK
59	B	B-21	4		0,70	0,50	2,28	2,00	2,28	2,01	1,76	OK
60	B	B-22	3		2,66	0,70	1,68	2,05	0,82	1,17	1,70	OK

61	B	B-23	4	1,33	0,65	1,21	0,60	2,06	0,86	1,36	OK
62	B	B-24	3	2,00	2,25	0,76	3,40	2,42	2,27	1,88	OK
63	B	B-25	3	2,31	0,50	1,06	1,30	2,77	2,27	2,12	OK
64	B	B-26	3	1,36	2,48	1,81	2,20	2,33	2,57	0,69	OK
65	B	B-27	3	1,23	2,24	1,87	1,66	1,25	1,54	2,31	OK
66	B	B-28	4	1,59	1,88	2,20	2,56	1,38	1,47	2,11	OK
67	B	B-29	2	0,97	1,56	1,88	2,62	2,42	0,61	0,60	OK
68	B	B-30	2	2,33	0,88	0,56	2,20	2,29	1,88	1,32	OK
69	B	B-31	3	2,59	1,21	1,44	1,80	1,24	2,17	2,43	OK
70	B	B-32	4	1,38	2,46	2,40	1,16	1,24	2,52	0,91	OK
71	B	B-33	3	2,75	1,47	2,45	0,77	2,58	2,77	2,54	OK
72	B	B-34	5	1,10	0,68	2,79	1,11	2,71	2,41	2,59	OK
73	B	B-35	4	1,26	0,57	1,56	1,60	0,64	1,98	1,83	OK
74	B	B-36	5	0,62	2,71	1,38	1,66	1,74	2,34	1,81	OK
75	B	B-37	6	0,66	2,79	0,67	1,41	0,86	1,47	1,71	OK
76	B	B-38	3	1,45	1,53	0,89	0,72	2,68	0,69	2,73	OK
77	B	B-39	5	2,35	0,60	1,02	2,07	2,25	2,05	2,00	OK
78	B	B-40	5	1,24	0,54	1,50	2,80	2,51	2,25	2,36	OK
79	B	B-41	2	2,69	0,72	0,79	0,60	1,72	1,86	0,62	OK
80	B	B-42	6	1,29	2,09	1,95	2,21	1,71	1,95	2,16	OK
81	B	B-43	3	2,16	2,46	2,66	1,95	1,93	0,90	0,62	OK
82	B	B-44	4	0,89	2,35	1,63	1,59	0,57	1,94	1,15	OK
83	B	B-45	7	1,39	0,52	2,15	1,74	2,44	1,41	1,32	OK
84	B	B-46	7	2,11	2,15	0,88	0,65	2,30	2,76	2,80	OK
85	B	B-47	4	0,86	2,52	1,67	1,98	1,57	2,11	1,52	OK
86	B	B-48	3	1,37	1,08	2,29	1,62	1,82	2,74	1,86	OK
87	B	B-49	4	2,12	0,83	2,08	1,75	2,66	1,82	2,38	OK
88	B	B-50	5	2,06	0,56	1,02	1,00	2,77	1,14	0,91	OK
89	C	C-01	4	0,90	0,46	2,41	5,25	1,47	1,01	1,85	OK
90	C	C-02	5	0,52	1,25	0,92	0,90	0,93	2,04	0,86	OK
91	C	C-03	4	0,35	1,59	0,95	2,10		2,25	1,34	OK
92	C	C-04	5	1,76	1,89	1,33	1,80	0,77	2,51	2,19	OK
93	C	C-05	4	2,47	1,75	1,00	1,35	2,37	0,54	1,44	OK
94	C	C-06	2	0,72	1,39	2,00	1,10	1,36	0,70	1,00	OK
95	C	C-07	4	2,24	1,61	2,65	1,20	1,14	1,12	1,77	OK
96	C	C-08	4	1,49	1,21	2,70	1,15	0,23	2,74	0,95	OK
97	C	C-09	5	1,95	2,16	0,60	1,25	0,72	1,03	2,47	OK
98	C	C-10	4	1,70	0,85	0,58	3,15	2,57	1,43	2,62	OK
99	C	C-11	5	1,30	2,36	2,15	2,85	3,00	2,12	2,29	OK
100	C	C-12	4	1,30	2,85	1,10	1,00	2,19	0,95	2,05	OK
101	C	C-13	2	1,35	2,87	0,46	3,25	0,97	2,16	2,37	OK
102	C	C-14	4	0,63	2,99	1,30	0,60	0,77	1,41	1,96	OK
103	C	C-15	4	1,34		1,30	1,30	0,41	1,30	1,71	OK
104	C	C-16	5	1,25	1,92		1,40	0,95	1,45	0,74	OK
105	C	C-17	4	2,74	1,85	2,70	1,65	2,89	2,11	1,09	OK
106	C	C-18	5	1,85	1,37	1,85	1,85	2,52	2,92		OK
107	C	C-19	4	2,63	2,43	2,60	1,25	1,60	1,26	1,62	OK
108	C	C-20	4	2,83	0,85	0,73	1,45	0,34	1,09	0,23	OK
109	C	C-21	5	1,15	0,37	2,25	1,40	0,47	1,25	2,55	OK
110	C	C-22	4	2,05	0,95	1,30	1,80	2,06	2,10	2,08	OK
111	C	C-23	5	1,20	1,69	1,35	1,05	2,02	2,27	1,63	OK
112	C	C-24	4	0,43	1,35	0,60	1,70	2,15	2,46	2,34	OK
113	C	C-25	2		1,62	2,70	0,50	2,88	0,86	2,08	OK
114	C	C-26	4	1,80	1,52	1,80	1,10	2,83	1,18	0,78	OK

N° de vivienda	Estrato	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria							Validación si están todos los datos	Generación per cápita kg/persona/día	
				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	A	A-01	3	0,30	3,60	1,30	3,35	2,65	1,10	1,52	OK	0,66	
2	A	A-02	5	2,95	5,60	0,75	0,65	3,50	3,11	2,54	OK	0,55	
3	A	A-03	3	1,14	0,85	3,10	1,80	0,90	0,40	1,59	OK	0,47	
4	A	A-04	4	2,03	2,60	3,05	3,10	1,87	1,25	2,20	OK	0,58	
5	A	A-05	2	1,81		1,35		1,20	0,90	1,09	OK	0,64	
6	A	A-06	10	3,90	3,35	3,55	4,01	0,65	4,90	5,20	OK	0,37	
7	A	A-07	3	0,66	1,92	3,50	0,96	4,85	0,40	1,30	OK	0,65	
8	A	A-08	5	1,80	1,70	0,40	1,50	3,60	2,40	3,85	OK	0,44	
9	A	A-09	3	2,42	1,51	4,00	1,60	0,40	1,25	1,80	OK	0,62	
10	A	A-10	5	0,38	2,70	2,85	2,82	1,01	2,35	3,90	OK	0,46	
11	A	A-11	4	2,15	1,25	0,45	4,75	1,95	2,25	0,35	OK	0,47	
12	A	A-12	2	1,60	1,35	3,50	4,15	1,34	0,50	1,25	OK	0,98	
13	A	A-13	6	3,00	4,10	1,20	2,82	1,00	3,75	3,45	OK	0,46	
14	A	A-14	5		2,80	0,80	2,38	2,01	1,15	2,00	OK	0,37	
15	A	A-15	3	1,35	1,22	0,40	1,45	1,65	2,10	1,85	OK	0,48	
16	A	A-16	4	0,55	1,15	1,10	1,59	2,30	1,25	1,75	OK	0,35	
17	A	A-17	4	1,95	0,93	2,95	1,52	2,70	2,30	1,55	OK	0,50	
18	A	A-18	2	0,95	0,55	1,35	3,50	0,95	0,80	0,50	OK	0,61	
19	A	A-19	7	0,40	7,30	1,55	0,90	5,70	4,11	2,20	OK	0,45	
20	A	A-20	3	1,30	1,20	3,15	1,20	1,50	1,10	0,95	OK	0,50	
21	A	A-21	6	4,70	5,50	1,40	3,60	4,10	0,65	3,75	OK	0,56	
22	A	A-22	4	1,05	1,65	4,60	3,15	6,85	1,30	1,95	OK	0,73	
23	A	A-23	4	1,89	2,40	2,50	2,39	2,70	3,65	3,10	OK	0,67	
24	A	A-24	3	1,15	1,75	2,35	1,00	1,80	0,95	2,05	OK	0,53	
25	A	A-25	2	0,35	3,95	5,30	0,97	0,20	0,60	0,95	OK	0,88	
26	A	A-26	4		2,60	2,20	2,83	1,92	3,30	2,25	OK	0,63	
27	A	A-27	5	2,91	1,60	1,75	2,56	3,10	2,80	2,85	OK	0,50	
28	A	A-28	2	1,00	0,39	2,35	0,87	1,10	1,80	2,95	OK	0,75	
29	A	A-29	3	0,65	1,70	4,50	1,25	0,85	1,05		OK	0,56	
30	A	A-30	4	0,85	3,65	5,58	2,30	4,55	3,01	2,50	OK	0,80	
31	A	A-31	5	2,55	7,45	2,15	1,90	0,45	2,04	3,91	OK	0,58	
32	A	A-32	3	1,25	1,75	0,60	1,25	0,90	0,40	1,85	OK	0,38	
33	A	A-33	4	0,29	3,10	1,20	2,98	0,85	1,90	2,65	OK	0,46	
34	A	A-34	4	2,90	1,40	1,10	1,58	2,55	0,95	2,90	OK	0,48	
35	A	A-35	3	1,85	1,30	6,40	1,04	1,53	1,13	0,42	OK	0,65	
36	A	A-36	4	1,92	1,40	0,60	2,89	1,95	2,05	1,60	OK	0,44	
37	A	A-37	5	1,25	3,50	1,15	2,40	3,10	2,80	2,90	OK	0,49	
38	A	A-38	3	1,75	1,05	0,45	1,30	2,25	0,65	1,40	OK	0,42	
39	B	B-01	4	4,70	1,55	1,20	1,96	0,75	2,07	1,21	OK	0,48	
40	B	B-02	5	2,70	0,55	2,60	2,77	1,33	0,81	1,12	OK	0,34	
41	B	B-03	3	0,75	1,20	2,15	2,57	2,79	2,61	1,91	OK	0,67	
42	B	B-04	3	0,75	0,95	0,30	2,45	1,99	1,39	1,89	OK	0,46	
43	B	B-05	2	1,80	0,70	1,05	2,31	2,68	1,14	1,24	OK	0,78	
44	B	B-06	4	2,70	1,15	5,54	1,73	2,73	0,94	2,22	OK	0,61	
45	B	B-07	2	2,05	0,35	0,70	1,06	2,27	1,07	1,21	OK	0,62	
46	B	B-08	3	0,50	0,10	3,15	1,70	0,79	2,80	2,10	OK	0,53	
47	B	B-09	4	2,30	0,80	3,40	1,31	1,49	2,80	2,15	OK	0,51	
48	B	B-10	2	1,25	1,20	0,65	1,85	1,24	1,43	2,29	OK	0,71	
49	B	B-11	3	0,90	0,55	0,60	1,97	2,66	0,95	1,27	OK	0,42	
50	B	B-12	4	0,75	0,75	1,80	2,15	0,82	1,12	2,07	OK	0,34	
51	B	B-13	3	2,90	1,95	1,65	1,80	1,22	1,78	0,98	OK	0,58	
52	B	B-14	4	1,40	1,65	0,45	1,61	1,40	2,80	1,56	OK	0,39	
53	B	B-15	5	1,35	3,45	1,47	3,70	1,89	1,15	2,00	OK	0,43	
54	B	B-16	3	4,60	1,35	0,54	2,49	2,28	2,73	0,60	OK	0,69	
55	B	B-17	4	1,20	1,15	1,58	0,96	1,92	1,82	1,63	OK	0,37	
56	B	B-18	3	2,70	1,15	0,61	0,65	2,55	1,77	2,00	OK	0,54	
57	B	B-19	4	4,30	0,60	1,76	0,90	2,18	1,82	0,83	OK	0,44	
58	B	B-20	3	4,70	0,80	0,61	1,70	1,37	0,60	0,96	OK	0,51	
59	B	B-21	4	0,70	0,50	2,28	2,00	2,28	2,01	1,76	OK	0,41	
60	B	B-22	3	2,66	0,70	1,68	2,05	0,82	1,17	1,70	OK	0,51	
61	B	B-23	4	1,33	0,65	1,21	0,60	2,06	0,86	1,36	OK	0,29	

62	B	B-24	3	2,00	2,25	0,76	3,40	2,42	2,27	1,88	OK	0,71
63	B	B-25	3	2,31	0,50	1,06	1,30	2,77	2,27	2,12	OK	0,59
64	B	B-26	3	1,36	2,48	1,81	2,20	2,33	2,57	0,69	OK	0,64
65	B	B-27	3	1,23	2,24	1,87	1,66	1,25	1,54	2,31	OK	0,58
66	B	B-28	4	1,59	1,88	2,20	2,56	1,38	1,47	2,11	OK	0,47
67	B	B-29	2	0,97	1,56	1,88	2,62	2,42	0,61	0,60	OK	0,76
68	B	B-30	2	2,33	0,88	0,56	2,20	2,29	1,88	1,32	OK	0,82
69	B	B-31	3	2,59	1,21	1,44	1,80	1,24	2,17	2,43	OK	0,61
70	B	B-32	4	1,38	2,46	2,40	1,16	1,24	2,52	0,91	OK	0,43
71	B	B-33	3	2,75	1,47	2,45	0,77	2,58	2,77	2,54	OK	0,73
72	B	B-34	5	1,10	0,68	2,79	1,11	2,71	2,41	2,59	OK	0,38
73	B	B-35	4	1,26	0,57	1,56	1,60	0,64	1,98	1,83	OK	0,34
74	B	B-36	5	0,62	2,71	1,38	1,66	1,74	2,34	1,81	OK	0,35
75	B	B-37	6	0,66	2,79	0,67	1,41	0,86	1,47	1,71	OK	0,23
76	B	B-38	3	1,45	1,53	0,89	0,72	2,68	0,69	2,73	OK	0,51
77	B	B-39	5	2,35	0,60	1,02	2,07	2,25	2,05	2,00	OK	0,35
78	B	B-40	5	1,24	0,54	1,50	2,80	2,51	2,25	2,36	OK	0,38
79	B	B-41	2	2,69	0,72	0,79	0,60	1,72	1,86	0,62	OK	0,64
80	B	B-42	6	1,29	2,09	1,95	2,21	1,71	1,95	2,16	OK	0,32
81	B	B-43	3	2,16	2,46	2,66	1,95	1,93	0,90	0,62	OK	0,60
82	B	B-44	4	0,89	2,35	1,63	1,59	0,57	1,94	1,15	OK	0,36
83	B	B-45	7	1,39	0,52	2,15	1,74	2,44	1,41	1,32	OK	0,22
84	B	B-46	7	2,11	2,15	0,88	0,65	2,30	2,76	2,80	OK	0,28
85	B	B-47	4	0,86	2,52	1,67	1,98	1,57	2,11	1,52	OK	0,44
86	B	B-48	3	1,37	1,08	2,29	1,62	1,82	2,74	1,86	OK	0,61
87	B	B-49	4	2,12	0,83	2,08	1,75	2,66	1,82	2,38	OK	0,49
88	B	B-50	5	2,06	0,56	1,02	1,00	2,77	1,14	0,91	OK	0,27
89	C	C-01	4	0,90	0,46	2,41	5,25	1,47	1,01	1,85	OK	0,48
90	C	C-02	5	0,52	1,25	0,92	0,90	0,93	2,04	0,86	OK	0,21
91	C	C-03	4	0,35	1,59	0,95	2,10	2,25	1,34	OK	0,36	
92	C	C-04	5	1,76	1,89	1,33	1,80	0,77	2,51	2,19	OK	0,35
93	C	C-05	4	2,47	1,75	1,00	1,35	2,37	0,54	1,44	OK	0,39
94	C	C-06	2	0,72	1,39	2,00	1,10	1,36	0,70	1,00	OK	0,59
95	C	C-07	4	2,24	1,61	2,65	1,20	1,14	1,12	1,77	OK	0,42
96	C	C-08	4	1,49	1,21	2,70	1,15	0,23	2,74	0,95	OK	0,37
97	C	C-09	5	1,95	2,16	0,60	1,25	0,72	1,03	2,47	OK	0,29
98	C	C-10	4	1,70	0,85	0,58	3,15	2,57	1,43	2,62	OK	0,46
99	C	C-11	5	1,30	2,36	2,15	2,85	3,00	2,12	2,29	OK	0,46
100	C	C-12	4	1,30	2,85	1,10	1,00	2,19	0,95	2,05	OK	0,41
101	C	C-13	2	1,35	2,87	0,46	3,25	0,97	2,16	2,37	OK	0,96
102	C	C-14	4	0,63	2,99	1,30	0,60	0,77	1,41	1,96	OK	0,35
103	C	C-15	4	1,34	1,30	1,30	0,41	1,30	1,71	OK	0,31	
104	C	C-16	5	1,25	1,92	1,40	0,95	1,45	0,74	OK	0,26	
105	C	C-17	4	2,74	1,85	2,70	1,65	2,89	2,11	1,09	OK	0,54
106	C	C-18	5	1,85	1,37	1,85	1,85	2,52	2,92	OK	0,41	
107	C	C-19	4	2,63	2,43	2,60	1,25	1,60	1,26	1,62	OK	0,48
108	C	C-20	4	2,83	0,85	0,73	1,45	0,34	1,09	0,23	OK	0,27
109	C	C-21	5	1,15	0,37	2,25	1,40	0,47	1,25	2,55	OK	0,27
110	C	C-22	4	2,05	0,95	1,30	1,80	2,06	2,10	2,08	OK	0,44
111	C	C-23	5	1,20	1,69	1,35	1,05	2,02	2,27	1,63	OK	0,32
112	C	C-24	4	0,43	1,35	0,60	1,70	2,15	2,46	2,34	OK	0,39
113	C	C-25	2	1,62	2,70	0,50	2,88	0,86	2,08	OK	0,89	
114	C	C-26	4	1,80	1,52	1,80	1,10	2,83	1,18	0,78	OK	0,39

Generación Promedio
Per capita
Desviación Estándar

0,50
0,15972

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S = Z_c$	Zc	Resultado
		kg/persona/día				
1	A	0,658	-0,16	0,996	0,996	CUMPLE
2	A	0,546	-0,05	0,292	0,292	CUMPLE
3	A	0,466	0,03	0,208	0,208	CUMPLE
4	A	0,575	-0,08	0,476	0,476	CUMPLE
5	A	0,635	-0,14	0,851	0,851	CUMPLE
6	A	0,365	0,13	0,838	0,838	CUMPLE
7	A	0,647	-0,15	0,927	0,927	CUMPLE
8	A	0,436	0,06	0,396	0,396	CUMPLE
9	A	0,618	-0,12	0,746	0,746	CUMPLE
10	A	0,457	0,04	0,260	0,260	CUMPLE
11	A	0,470	0,03	0,184	0,184	CUMPLE
12	A	0,978	-0,48	2,998	2,998	SE DESCARTA EL VALOR
13	A	0,460	0,04	0,244	0,244	CUMPLE
14	A	0,371	0,13	0,799	0,799	CUMPLE
15	A	0,477	0,02	0,137	0,137	CUMPLE
16	A	0,346	0,15	0,958	0,958	CUMPLE
17	A	0,496	0,00	0,016	0,016	CUMPLE
18	A	0,614	-0,12	0,722	0,722	CUMPLE
19	A	0,452	0,05	0,293	0,293	CUMPLE
20	A	0,495	0,00	0,024	0,024	CUMPLE
21	A	0,564	-0,07	0,409	0,409	CUMPLE
22	A	0,734	-0,23	1,471	1,471	CUMPLE
23	A	0,665	-0,17	1,041	1,041	CUMPLE
24	A	0,526	-0,03	0,170	0,170	CUMPLE
25	A	0,880	-0,38	2,385	2,385	SE DESCARTA EL VALOR
26	A	0,629	-0,13	0,813	0,813	CUMPLE
27	A	0,502	0,00	0,018	0,018	CUMPLE
28	A	0,747	-0,25	1,554	1,554	CUMPLE
29	A	0,556	-0,06	0,354	0,354	CUMPLE
30	A	0,801	-0,30	1,893	1,893	CUMPLE
31	A	0,584	-0,09	0,534	0,534	CUMPLE
32	A	0,381	0,12	0,739	0,739	CUMPLE
33	A	0,463	0,04	0,224	0,224	CUMPLE
34	A	0,478	0,02	0,132	0,132	CUMPLE
35	A	0,651	-0,15	0,951	0,951	CUMPLE
36	A	0,443	0,06	0,349	0,349	CUMPLE
37	A	0,489	0,01	0,065	0,065	CUMPLE
38	A	0,421	0,08	0,486	0,486	CUMPLE
39	B	0,480	0,02	0,119	0,119	CUMPLE
40	B	0,339	0,16	0,999	0,999	CUMPLE
41	B	0,666	-0,17	1,044	1,044	CUMPLE
42	B	0,463	0,04	0,226	0,226	CUMPLE
43	B	0,780	-0,28	1,759	1,759	CUMPLE
44	B	0,608	-0,11	0,679	0,679	CUMPLE
45	B	0,622	-0,12	0,771	0,771	CUMPLE
46	B	0,530	-0,03	0,197	0,197	CUMPLE
47	B	0,509	-0,01	0,062	0,062	CUMPLE
48	B	0,708	-0,21	1,308	1,308	CUMPLE
49	B	0,424	0,08	0,471	0,471	CUMPLE
50	B	0,338	0,16	1,009	1,009	CUMPLE
51	B	0,585	-0,09	0,537	0,537	CUMPLE
52	B	0,388	0,11	0,694	0,694	CUMPLE
53	B	0,429	0,07	0,439	0,439	CUMPLE
54	B	0,695	-0,20	1,226	1,226	CUMPLE
55	B	0,366	0,13	0,830	0,830	CUMPLE
56	B	0,544	-0,05	0,283	0,283	CUMPLE
57	B	0,443	0,06	0,354	0,354	CUMPLE
58	B	0,511	-0,01	0,078	0,078	CUMPLE

59	B	0,412	0,09	0,546	0,546	CUMPLE
60	B	0,513	-0,01	0,090	0,090	CUMPLE
61	B	0,288	0,21	1,320	1,320	CUMPLE
62	B	0,713	-0,21	1,342	1,342	CUMPLE
63	B	0,587	-0,09	0,552	0,552	CUMPLE
64	B	0,640	-0,14	0,883	0,883	CUMPLE
65	B	0,576	-0,08	0,483	0,483	CUMPLE
66	B	0,471	0,03	0,175	0,175	CUMPLE
67	B	0,761	-0,26	1,643	1,643	CUMPLE
68	B	0,819	-0,32	2,001	2,001	SE DESCARTA EL VALOR
69	B	0,613	-0,11	0,716	0,716	CUMPLE
70	B	0,431	0,07	0,425	0,425	CUMPLE
71	B	0,730	-0,23	1,446	1,446	CUMPLE
72	B	0,383	0,12	0,729	0,729	CUMPLE
73	B	0,337	0,16	1,013	1,013	CUMPLE
74	B	0,350	0,15	0,931	0,931	CUMPLE
75	B	0,228	0,27	1,698	1,698	CUMPLE
76	B	0,509	-0,01	0,063	0,063	CUMPLE
77	B	0,353	0,15	0,917	0,917	CUMPLE
78	B	0,377	0,12	0,763	0,763	CUMPLE
79	B	0,643	-0,14	0,901	0,901	CUMPLE
80	B	0,318	0,18	1,133	1,133	CUMPLE
81	B	0,604	-0,10	0,656	0,656	CUMPLE
82	B	0,361	0,14	0,861	0,861	CUMPLE
83	B	0,224	0,28	1,723	1,723	CUMPLE
84	B	0,279	0,22	1,380	1,380	CUMPLE
85	B	0,437	0,06	0,390	0,390	CUMPLE
86	B	0,609	-0,11	0,686	0,686	CUMPLE
87	B	0,487	0,01	0,074	0,074	CUMPLE
88	B	0,270	0,23	1,432	1,432	CUMPLE
89	C	0,477	0,02	0,139	0,139	CUMPLE
90	C	0,212	0,29	1,797	1,797	CUMPLE
91	C	0,358	0,14	0,886	0,886	CUMPLE
92	C	0,350	0,15	0,933	0,933	CUMPLE
93	C	0,390	0,11	0,682	0,682	CUMPLE
94	C	0,591	-0,09	0,574	0,574	CUMPLE
95	C	0,419	0,08	0,501	0,501	CUMPLE
96	C	0,374	0,13	0,783	0,783	CUMPLE
97	C	0,291	0,21	1,303	1,303	CUMPLE
98	C	0,461	0,04	0,240	0,240	CUMPLE
99	C	0,459	0,04	0,250	0,250	CUMPLE
100	C	0,409	0,09	0,566	0,566	CUMPLE
101	C	0,959	-0,46	2,882	2,882	SE DESCARTA EL VALOR
102	C	0,345	0,15	0,964	0,964	CUMPLE
103	C	0,307	0,19	1,204	1,204	CUMPLE
104	C	0,257	0,24	1,515	1,515	CUMPLE
105	C	0,537	-0,04	0,237	0,237	CUMPLE
106	C	0,412	0,09	0,545	0,545	CUMPLE
107	C	0,478	0,02	0,130	0,130	CUMPLE
108	C	0,269	0,23	1,443	1,443	CUMPLE
109	C	0,270	0,23	1,436	1,436	CUMPLE
110	C	0,441	0,06	0,365	0,365	CUMPLE
111	C	0,320	0,18	1,119	1,119	CUMPLE
112	C	0,394	0,11	0,658	0,658	CUMPLE
113	C	0,887	-0,39	2,427	2,427	SE DESCARTA EL VALOR
114	C	0,393	0,11	0,662	0,662	CUMPLE

GPC	0,50
Desviación Estándar	0,15972
Conteo de Muestras	114

N° de viv	Estrato	Generación per cápita
		kg/persona/día
1	A	0,658
2	A	0,546
3	A	0,466
4	A	0,575
5	A	0,635
6	A	0,365
7	A	0,647
8	A	0,436
9	A	0,618
10	A	0,457
11	A	0,470
13	A	0,460
14	A	0,371
15	A	0,477
16	A	0,346
17	A	0,496
18	A	0,614
19	A	0,452
20	A	0,495
21	A	0,564
22	A	0,734
23	A	0,665
24	A	0,526
26	A	0,629
27	A	0,502
28	A	0,747
29	A	0,556
30	A	0,801
31	A	0,584
32	A	0,381
33	A	0,463
34	A	0,478
35	A	0,651
36	A	0,443
37	A	0,489
38	A	0,421
39	B	0,480
40	B	0,339
41	B	0,666
42	B	0,463
43	B	0,780
44	B	0,608
45	B	0,622
46	B	0,530
47	B	0,509

48	B	0,708
49	B	0,424
50	B	0,338
51	B	0,585
52	B	0,388
53	B	0,429
54	B	0,695
55	B	0,366
56	B	0,544
57	B	0,443
58	B	0,511
59	B	0,412
60	B	0,513
61	B	0,288
62	B	0,713
63	B	0,587
64	B	0,640
65	B	0,576
66	B	0,471
67	B	0,761
69	B	0,613
70	B	0,431
71	B	0,730
72	B	0,383
73	B	0,337
74	B	0,350
75	B	0,228
76	B	0,509
77	B	0,353
78	B	0,377
79	B	0,643
80	B	0,318
81	B	0,604
82	B	0,361
83	B	0,224
84	B	0,279
85	B	0,437
86	B	0,609
87	B	0,487
88	B	0,270
89	C	0,477
90	C	0,212
91	C	0,358
92	C	0,350
93	C	0,390
94	C	0,591
95	C	0,419
96	C	0,374
97	C	0,291
98	C	0,461

99	C	0,459
100	C	0,409
102	C	0,345
103	C	0,307
104	C	0,257
105	C	0,537
106	C	0,412
107	C	0,478
108	C	0,269
109	C	0,270
110	C	0,441
111	C	0,320
112	C	0,394
114	C	0,393
GPC		0,48
Desviación Estándar		0,13630
Conteo de Muestras		109

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita	Generación per cápita por estrato
		kg/persona/día	kg/persona/día
1	A	0,658	0,534
2	A	0,546	
3	A	0,466	
4	A	0,575	
5	A	0,635	
6	A	0,365	
7	A	0,647	
8	A	0,436	
9	A	0,618	
10	A	0,457	
11	A	0,470	
12			
13	A	0,460	
14	A	0,371	
15	A	0,477	
16	A	0,346	
17	A	0,496	
18	A	0,614	
19	A	0,452	
20	A	0,495	
21	A	0,564	
22	A	0,734	
23	A	0,665	
24	A	0,526	
25			
26	A	0,629	
27	A	0,502	
28	A	0,747	
29	A	0,556	
30	A	0,801	
31	A	0,584	
32	A	0,381	
33	A	0,463	
34	A	0,478	
35	A	0,651	
36	A	0,443	
37	A	0,489	
38	A	0,421	
39	B	0,480	
40	B	0,339	
41	B	0,666	
42	B	0,463	
43	B	0,780	
44	B	0,608	
45	B	0,622	
46	B	0,530	
47	B	0,509	
48	B	0,708	
49	B	0,424	
50	B	0,338	
51	B	0,585	
52	B	0,388	
53	B	0,429	
54	B	0,695	
55	B	0,366	
56	B	0,544	
57	B	0,443	
58	B	0,511	
59			

59	B	0,412
60	B	0,513
61	B	0,288
62	B	0,713
63	B	0,587
64	B	0,640
65	B	0,576
66	B	0,471
67	B	0,761
69	B	0,613
70	B	0,431
71	B	0,730
72	B	0,383
73	B	0,337
74	B	0,350
75	B	0,228
76	B	0,509
77	B	0,353
78	B	0,377
79	B	0,643
80	B	0,318
81	B	0,604
82	B	0,361
83	B	0,224
84	B	0,279
85	B	0,437
86	B	0,609
87	B	0,487
88	B	0,270
89	C	0,477
90	C	0,212
91	C	0,358
92	C	0,350
93	C	0,390
94	C	0,591
95	C	0,419
96	C	0,374
97	C	0,291
98	C	0,461
99	C	0,459
100	C	0,409
102	C	0,345
103	C	0,307
104	C	0,257
105	C	0,537
106	C	0,412
107	C	0,478
108	C	0,269
109	C	0,270
110	C	0,441
111	C	0,320
112	C	0,394
114	C	0,393

0,384

Anexo 6. PANEL FOTOGRÁFICO DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

Figura 15

Coordinación con autoridades del distrito para realizar la tesis.



Figura 16

Documento presentado para autorización de tesis en el distrito

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIÓN DE TESIS

SEÑOR:
DEMETRIO CUTIPA VILCA
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE ALTO DE LA ALIANZA

Yo Bach. Franklin Nilo Castillo Lupaca, identificado con DNI N°76009876, con número de celular 936982166, me presento ante usted respetuosamente y expongo:

Es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar autorización para realizar el proyecto de investigación de tesis denominada: "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ESTRATOS SOCIOECONÓMICOS EN EL DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA", a fin de poder cumplir satisfactoriamente el proyecto de tesis para optar el grado de Ingeniero Ambiental.

En concordancia a la disposición brindada por parte de la municipalidad, tomo el compromiso de brindar la información recabada en el estudio a fin de implementar dicho instrumento ambiental en el área de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental.

Agradeciendo la atención que le brinde al presente, me suscribo de usted, expresando las muestras de mi especial consideración y estima personal.

POR LO EXPUESTO
Ruego a usted acceder a mi solicitud.
Tacna, 13 de junio del 2023



Adj:
-Copia de DNI

Figura 17

Empadronamiento de las viviendas

**Figura 18**

Registro de pesaje de muestras



Figura 19

Vaciado de muestras por estratos

**Figura 20**

Compactación de las muestras en el cilindro



Figura 21

Registro de la altura para la determinación de la densidad

**Figura 22**

Homogenización de las muestras para el cuarteo



Figura 23

Segregación de cada tipo residuos Sólidos

**Figura 24**

Pesado de bolsas de residuos segregados



Anexo 7. Panel Fotográfico para la determinación del % de Humedad

Figura 25

Selección de una muestra significativa



Figura 26

Muestras de 2 kg fraccionadas en partes de no más de 2 cm



Figura 27

Rotulado de envases para el cálculo de %Humedad

**Figura 28**

Pesado de la muestra húmedas



Figura 29

Registro de pesos y traslado al horno

**Figura 30**

Obtención de muestras secas



Figura 31

Pesado de la muestra secas

**Figura 32**

Antes y Después de las muestras de materia orgánica



Anexo 8. DATOS Y CÁLCULOS EFECTUADOS PARA DETERMINAR EL %HUMEDAD

Zona A (NSE Medio)	PESO DE ENVASES VACIOS (g)	MUESTRA HUMEDAD (g)	MUESTRA SECA + ENVASE (g)	MUESTRA SECA (g)	% HUMEDAD
ENVASE 01	23,757	50,226	35,171	11,414	77,27
ENVASE 02	23,325	50,099	36,205	12,880	74,29
ENVASE 03	24,747	50,666	37,096	12,349	75,63
ENVASE 04	24,028	50,315	41,05	17,022	66,17
PROMEDIO ZONA A					73,34

Zona B (NSE Medio Bajo)	PESO DE ENVASES VACIOS (g)	MUESTRA HUMEDAD (g)	MUESTRA SECA + ENVASE (g)	MUESTRA SECA (g)	% HUMEDAD
ENVASE 01	23,420	60,032	37,429	14,009	76,66
ENVASE 02	23,762	60,048	38,089	14,327	76,14
ENVASE 03	22,701	60,235	37,446	14,745	75,52
ENVASE 04	23,418	60,102	38,104	14,686	75,56
PROMEDIO ZONA B					75,97

Zona C (NSE Bajo)	PESO DE ENVASES VACIOS (g)	MUESTRA HUMEDAD (g)	MUESTRA SECA + ENVASE (g)	MUESTRA SECA (g)	% HUMEDAD
ENVASE 01	23,438	50,517	37,042	13,604	73,07
ENVASE 02	23,417	50,217	38,651	15,234	69,66
ENVASE 03	23,775	50,243	38,958	15,183	69,78
ENVASE 04	22,648	50,491	38,214	15,566	69,17
PROMEDIO ZONA C					70,42

Anexo 10. COMPOSICIÓN POR ESTRATO

Estrato Medio

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg		
1. Residuos aprovechables	18,45	61,45	62,61	10,65	30,00	52,57	56,22	291,94	71,33
1.1. Residuos Orgánicos	8,10	52,25	54,10	9,40	26,50	44,40	46,05	240,80	58,83
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	7,05	45,85	51,87	5,90	26,50	40,63	40,75	218,55	53,40
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,25	3,25		3,50		2,32	2,70	12,02	2,94
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0,80	3,15	2,23			1,45	2,60	10,23	2,50
1.2. Residuos Inorgánicos	10,35	9,20	8,50	1,25	3,50	8,17	10,17	51,14	12,49
1.2.1. Papel	0,25	0,50	0,43	0,15	0,20	0,45	0,55	2,52	0,62
Blanco	0,10	0,50	0,43	0,15	0,20	0,40	0,45	2,23	0,54
Periódico	0,15					0,05	0,10	0,30	0,07
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)								0,00	0,00
1.2.2. Cartón	1,35	0,95	1,28	0,15	0,80	1,28	1,50	7,30	1,78
Blanco (liso y cartulina)		0,05	1,28		0,10	0,25	0,30	1,98	0,48
Marrón (Corrugado)	1,30	0,90		0,15	0,70	1,00	1,15	5,20	1,27
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,05					0,03	0,05	0,13	0,03
1.2.3. Vidrio	1,60	1,85	2,87	0,00	0,00	1,60	1,90	9,82	2,40
Transparente	1,60	1,85	1,91			1,45	1,75	8,56	2,09
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)			0,96			0,15	0,15	1,25	0,31
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00
1.2.4. Plástico	3,30	2,75	1,59	0,30	1,60	2,85	4,27	16,66	4,07
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3,30	0,85	1,17	0,15	0,55	1,75	2,05	9,82	2,40
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)		0,80	0,43		0,25	0,40	1,45	3,33	0,81
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)		0,10			0,30	0,15	0,15	0,70	0,17
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)		0,40		0,15	0,50	0,35	0,40	1,80	0,44
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)		0,60				0,20	0,22	1,02	0,25
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,20	0,20	0,00	0,00	0,15	0,10	0,00	0,65	0,16
1.2.6. Metales	3,45	0,65	0,43	0,20	0,45	1,60	1,95	8,73	2,13
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,15	0,65			0,45	0,40	0,50	2,15	0,53
Acero								0,00	0,00
Fierro	3,30		0,43	0,20		1,20	1,45	6,58	1,61
Aluminio								0,00	0,00
Otros Metales								0,00	0,00
1.2.7. Textiles (telas)	0,20	1,80	1,49	0,25	0,30	0,20	0,00	4,24	1,04
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,00	0,50	0,43	0,20	0,00	0,10	0,00	1,23	0,30
2. Residuos no reaprovechables	4,65	19,65	23,87	15,90	12,85	15,83	24,60	117,35	28,67
Bolsas plásticas de un solo uso	1,00	4,20	11,16	0,45	1,95	4,23	4,95	27,94	6,83
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0,50	10,40	6,76	13,50	9,50	7,80	14,20	62,66	15,31
Pilas			0,11			0,05	0,05	0,21	0,05
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,05	0,20	1,91		0,10	0,45	0,45	3,16	0,77
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2,00	3,90	3,19	1,65	0,10	2,00	3,65	16,49	4,03
Restos de medicamentos		0,30	0,11	0,10	0,10	0,20	0,20	1,01	0,25
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,10	0,65	0,64	0,20	1,10	0,75	1,10	4,54	1,11
Otros residuos no categorizados	1,00					0,35		1,35	0,33
TOTAL	23,10	81,10	86,48	26,55	42,85	68,40	80,82	409,30	100,00

Estrato Medio Bajo

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	kg								
1. Residuos aprovechables	18,83	12,96	16,28	19,50	20,50	19,23	17,48	124,78	83,96
1.1. Residuos Orgánicos	11,33	7,66	7,28	15,90	14,15	12,43	10,68	79,43	53,45
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	10,08	6,86	6,78	14,75	13,45	11,23	9,08	72,23	48,60
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	0,50	0,70	0,40	0,30	0,20	0,10	1,10	3,30	2,22
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	0,75	0,10	0,10	0,85	0,50	1,10	0,50	3,90	2,62
1.2. Residuos Inorgánicos	7,50	5,30	9,00	3,60	6,35	6,80	6,80	45,35	30,52
1.2.1. Papel	0,30	0,40	0,55	0,10	0,25	0,20	0,30	2,10	1,41
Blanco	0,10	0,20	0,30		0,10		0,20	0,90	0,61
Periódico	0,20	0,10	0,20	0,10	0,10	0,20		0,90	0,61
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)		0,10	0,05		0,05		0,10	0,30	0,20
1.2.2. Cartón	2,05	0,50	1,20	0,40	0,50	0,80	1,00	6,45	4,34
Blanco (liso y cartulina)	0,25	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,30	1,20	0,81
Marrón (Corrugado)	1,55	0,30	0,80	0,30	0,30	0,50	0,60	4,35	2,93
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,25	0,10	0,20	0,05	0,10	0,10	0,10	0,90	0,61
1.2.3. Vidrio	1,00	0,60	0,40	0,20	0,30	0,10	0,20	2,80	1,88
Transparente	1,00	0,50	0,20	0,10		0,10		1,90	1,28
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)			0,20		0,30		0,20	0,70	0,47
Otros (vidrio de ventana)		0,10		0,10				0,20	0,13
1.2.4. Plástico	2,30	2,60	4,60	1,85	3,40	4,05	3,70	22,50	15,14
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	1,80	0,95	2,50	0,95	3,00	3,50	3,00	15,70	10,56
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,30	1,05	1,50	0,50		0,15		3,50	2,36
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,10	0,10	0,20		0,20		0,10	0,70	0,47
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,10		0,10	0,30		0,20		0,70	0,47
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)		0,20	0,30		0,20		0,60	1,30	0,87
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)		0,30		0,10		0,20		0,60	0,40
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,20	0,10	0,30	0,20	0,10	0,20	0,40	1,50	1,01
1.2.6. Metales	0,65	0,90	1,25	0,40	1,20	0,85	0,60	5,85	3,94
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,45	0,65	0,80	0,30	0,60	0,30	0,40	3,50	2,36
Acero		0,10	0,20		0,10	0,15		0,55	0,37
Fierro	0,20		0,10		0,20		0,20	0,70	0,47
Aluminio		0,15		0,10				0,25	0,17
Otros Metales			0,15		0,30	0,40		0,85	0,57
1.2.7. Textiles (telas)	0,70	0,10	0,50	0,25	0,40	0,50	0,40	2,85	1,92
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20	1,30	0,87
2. Residuos no reaprovechables	4,45	3,40	3,80	2,60	3,08	3,15	3,35	23,83	16,04
Bolsas plásticas de un solo uso	0,50	0,40	0,50	0,40	0,60	0,30	0,40	3,10	2,09
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	2,50	1,55	1,45	1,15	1,25	1,50	1,60	11,00	7,40
Pilas		0,05		0,05	0,03			0,13	0,09
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,10	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10	0,10	0,90	0,61
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1,00	0,50	1,35	0,25	0,80	0,70	1,10	5,70	3,84
Restos de medicamentos		0,10	0,20	0,20		0,10		0,60	0,40
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,35	0,50	0,10	0,15	0,20	0,25	0,15	1,70	1,14
Otros residuos no categorizados		0,20		0,30		0,20		0,70	0,47
TOTAL	23,28	16,36	20,08	22,10	23,58	22,38	20,83	148,61	100,00

Estrato Bajo

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	kg								
1. Residuos aprovechables	20,61	28,38	31,18	24,10	28,11	33,31	30,21	195,90	68,57
1.1. Residuos Orgánicos	18,00	24,13	28,20	21,70	24,47	29,44	27,10	173,04	60,57
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	15,54	23,75	25,03	21,00	19,95	26,85	25,85	157,97	55,29
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1,06		0,53		2,57	1,07	0,85	6,08	2,13
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1,40	0,38	2,64	0,70	1,95	1,52	0,40	8,99	3,15
1.2. Residuos Inorgánicos	2,61	4,25	2,98	2,40	3,64	3,87	3,11	22,86	8,00
1.2.1. Papel	0,31	0,25	0,20	0,35	0,50	0,55	0,32	2,48	0,87
Blanco	0,20	0,20	0,15	0,25	0,20	0,35	0,22	1,57	0,55
Periódico	0,11	0,05	0,05	0,10	0,20	0,10	0,10	0,71	0,25
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)					0,10	0,10		0,20	0,07
1.2.2. Cartón	0,37	0,50	0,25	0,25	0,30	0,68	0,38	2,73	0,96
Blanco (liso y cartulina)	0,10	0,15			0,05	0,20	0,08	0,58	0,20
Marrón (Corrugado)	0,27	0,35	0,25	0,25	0,24	0,48	0,30	2,14	0,75
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)					0,01			0,01	0,00
1.2.3. Vidrio	0,50	0,95	0,00	0,00	1,15	1,25	0,64	4,49	1,57
Transparente	0,25	0,85			0,90		0,34	2,34	0,82
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0,25	0,10			0,25	1,20	0,30	2,10	0,74
Otros (vidrio de ventana)						0,05		0,05	0,02
1.2.4. Plástico	0,35	0,55	0,85	0,90	0,41	0,59	0,69	4,34	1,52
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,10	0,10	0,15	0,20	0,25	0,24	0,18	1,22	0,43
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,20	0,35	0,25	0,55	0,15	0,10	0,30	1,90	0,67
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)		0,10	0,10	0,05	0,01	0,05	0,05	0,36	0,13
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0,05		0,35	0,10		0,10	0,11	0,71	0,25
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)						0,10	0,05	0,15	0,05
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,25	1,15	0,90	0,10	0,00	0,00	0,15	2,55	0,89
1.2.6. Metales	0,45	0,60	0,48	0,50	0,93	0,55	0,68	4,19	1,47
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0,35	0,25	0,38	0,40	0,53	0,40	0,45	2,76	0,97
Acero					0,10			0,10	0,04
Hierro	0,10	0,35	0,10	0,10	0,30	0,15	0,23	1,33	0,47
Aluminio								0,00	0,00
Otros Metales								0,00	0,00
1.2.7. Textiles (telas)	0,23	0,25	0,25	0,30	0,25	0,00	0,10	1,38	0,48
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0,15	0,00	0,05	0,00	0,10	0,25	0,15	0,70	0,25
2. Residuos no reaprovechables	17,34	12,77	8,15	19,30	11,50	8,95	11,80	89,81	31,43
Bolsas plásticas de un solo uso	3,76	3,15	2,40	2,65	3,47	2,20	2,90	20,53	7,19
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	8,80	4,60	3,90	14,55	3,55	4,05	5,50	44,95	15,73
Pilas	0,01				0,10		0,05	0,16	0,06
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,10		0,05	0,10	0,10	0,10	0,05	0,50	0,18
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	3,92	4,35	1,50	1,65	3,98	2,45	2,90	20,75	7,26
Restos de medicamentos	0,10				0,10		0,05	0,25	0,09
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,65	0,50	0,30	0,35	0,20	0,15	0,30	2,45	0,86
Otros residuos no categorizados		0,17					0,05	0,22	0,08
TOTAL	37,95	41,15	39,33	43,40	39,61	42,26	42,01	285,71	100,00