

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMÚDEZ

GERENCIA MUNICIPAL

oxhrg

"Año del Bicentenario de la Consolidación de Nuestra Independencia y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

"Año Bicentenario de la Arenga de Simón Bolívar y la Revalorización de las Comunidades de Pasco en la Consolidación de la Independencia del Perú"

RESOLUCIÓN GERENCIAL

N° 559-2024-GM/MDPB.

Puerto Bermúdez, 13 de diciembre de 2024.

EL GERENTE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMÚDEZ, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO.

VISTO:

El **INFORME N° 1040-2024-GSMGA/MDPB**, de fecha 13 de diciembre de 2024, de la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, **INFORME N° 323-2024-SGMARS-GSMGA/MDPB**, de fecha 13 de diciembre del 2024, de la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Residuos Sólidos, solicita aprobación del Informe Final del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez 2024, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Art. 194° de la constitución política del estado, concordante con el art. LI del título preliminar de la Ley N°27972, Ley orgánica de municipalidades, señala que las municipalidades son órganos de Gobierno Local que emanan la voluntad popular, con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia.

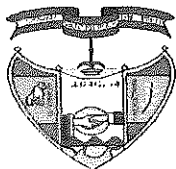
Que uno de los principios rectores en el procedimiento administrativo regulado por la ley 27444 – Ley de Procedimiento administrativo general, es el Principio de legalidad, por el cual las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la constitución, la Ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que fueron conferidos.

Que, el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, tiene como objetivo establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades para la sociedad en general, con el propósito de proponer hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales y garantizar una gestión y manejo de residuos sólidos de manera económica, sanitaria y ambientalmente apropiada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos del mencionado Decreto Legislativo.

Que, mediante la Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, se aprobó la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, que tiene como objeto, orientar la elaboración de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales mediante pautas metodológicas que describen en forma clara y sencilla los pasos para la obtención de cifras relacionadas a estos residuos.

Que, el numeral 8.1.1 del documento mencionado en el párrafo precedente, señala que el Equipo Técnico de Planificación, recibirá el Informe Final elaborado por el responsable de campo y lo elevará a la alcaldía o gerencia municipal para su aprobación mediante documento oficial.

Que, mediante **RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 255-2024-GM/MDPB**, de fecha 13 de junio de 2024, se **RECONOCER** al Equipo de Planificación del estudio de caracterización de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos en cumplimiento de la normativa legal Resolución Ministerial N°457-2018-MINAM.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMÚDEZ

GERENCIA MUNICIPAL

"Año del Bicentenario de la Consolidación de Nuestra Independencia y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

"Año Bicentenario de la Arenga de Simón Bolívar y la Revalorización de las Comunidades de Pasco en la Consolidación de la Independencia del Perú"

RESOLUCIÓN GERENCIAL

N° 559-2024-GM/MDPB.

Que, mediante **ACTA DE REUNIÓN** de fecha 02 de setiembre del 2024, realizada de manera virtual con la finalidad de realizar la **APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE PUERTO BERMUDEZ**, en el cual se ha tenido como acuerdos 6 observaciones que deberán ser subsanados antes de la aprobación del estudio en mención.

Que, mediante **ACTA DE REUNIÓN** de fecha 15 de noviembre del 2024, realizada de manera virtual en donde se realiza el levantamiento de observaciones y aprobación del estudio de caracterización de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez en presencia del equipo de planificación.

Que, mediante **CARTA N°004-PCVC-2024**, de fecha 28 de noviembre del 2024, expedida por el Ing. Paulo Cesar VERASTEGUI CALERO, Consultor del Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez, realiza la entrega del producto final del estudio de caracterización con el levantamiento de observaciones.

Que, mediante **INFORME N° 323-2024-SGMARS-GSMGA/MDPB**, de fecha 13 de diciembre del 2024, la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Residuos Sólidos, solicita **APROBACIÓN DEL INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMUDEZ 2024**, en cumplimiento de la normativa legal Resolución Ministerial N°457-2018-MINAM.

Que, mediante **INFORME N° 1040-2024-GSMGA/MDPB**, de fecha 13 de diciembre de 2024, la Gerente (e) de Servicios Municipales y gestión Ambiental, **APROBACIÓN DEL INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMUDEZ 2024**, solicita mediante acto resolutivo.

Por lo expuesto y en uso de las facultades conferidas al Gerente Municipal con **Resolución de Alcaldía N° 166-2024-A/MDPB** de fecha 17 de julio del 2024 y estando los considerandos expuestos;

SE RESUELVE:

PRIMERO. - APROBAR el INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMUDEZ 2024 en cumplimiento de la normativa legal Resolución Ministerial N°457-2018-MINAM.

ARTÍCULO SEGUNDO. - ENCARGAR a la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Residuos Sólidos el cumplimiento de la presente resolución.

POR TANTO:

Regístrese, Comuníquese, Cúmplase y Archívese

Cc
ARCHIVO
OGA
OGRH

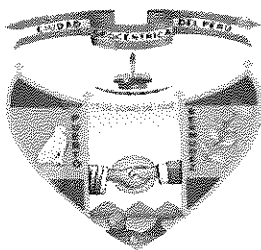


MUNICIPALIDAD DIST. PUERTO BERMUDEZ

Ing. Julia Esperanza Jiménez Solorzano
GERENTE MUNICIPAL

Av. Capitán Larrie S/N - Puerto Bermúdez - Oxapampa - Pasco
mdpbgerencia@gmail.com





ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

DISTRITO DE PUERTO BERMUDEZ



Paulo Cesar Verastegui Calero
Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961



Elaborado por:

Ing. Paulo Verastegui Calero

Bach: Carmen Barrios Hinojosa

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
I. Objetivos del Estudio	6
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos	6
II. Metodología del Estudio	7
2.1. Determinación del número de muestras domiciliarias	7
2.1.1. Zonificación del Distrito	7
2.1.2. Determinación y Proyección de la Población Actual	8
2.1.3. Determinación el Tamaño y Distribución de la Muestra por Ubicación Espacial.	9
2.2. Determinación del número de muestras No domiciliarios y Especiales.....	12
2.2.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos.	12
2.2.2. Determinación del Número de Muestra de Generadores de Residuos no Domiciliarios.....	14
2.2.3. Determinación de número de muestra de establecimientos comerciales	15
2.2.4. Determinación de número de muestra de instituciones educativas	17
2.2.6. Determinación del número de muestra de generadores de residuos especiales	21
2.2.7. Determinación de la distribución de la muestra por ubicación espacial	21
2.3. Procedimientos Para la Realización del Estudio.....	24
2.3.1. Coordinaciones generales.	24
2.3.2. Conformación del equipo técnico, de campo y capacitación.	27
2.3.3. Determinación de equipos y materiales a utilizar en el estudio.	31
2.3.4. Sensibilización y empadronamiento.....	33
2.3.5. Plan de seguridad e higiene.	40
2.4. Ejecución del estudio.....	46
2.4.1. Recolección de muestras domiciliarias.....	46
2.4.1.1. Determinación de la generación per-cápita.	47
2.4.1.2. Determinación de la densidad.....	48
2.4.1.3. Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.....	49
2.4.1.4. Determinación de la humedad	49
2.4.2. Recolección de muestras de generadores no domiciliarios y especiales	51
2.4.2.1. Determinación de la generación.....	51
2.4.2.2. Determinación de la Densidad	52

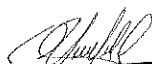
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2.4.2.3.	Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.....	53
2.4.2.4.	Determinación de la humedad.....	54
III.	Presentación de Resultados del Estudio	54
3.1.	Resultados de la caracterización domiciliaria	54
3.1.1.	Generación Per Cápita (GPC) de los Residuos Sólidos Domiciliarios	54
3.1.1.1.	Validación de la Generación Per Cápita.....	55
3.1.2.	Densidad de residuos sólidos domiciliarios	77
3.1.3.	Composición física de los residuos sólidos domiciliarios.....	80
3.1.4.	Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.....	82
3.2.	Resultados de la caracterización No domiciliaria y especiales	84
3.2.1.	Generación total	84
3.2.2.	Densidad de residuos sólidos	90
3.2.3.	Composición Física de los Residuos Sólidos.....	100
3.2.4.	Humedad de los residuos sólidos	114
3.3.	Resultados generales de la caracterización.....	115
3.3.1.	Generación total y generación per cápita total municipal	115
3.3.2.	Densidad suelta de residuos sólidos municipales	116
3.3.3.	Composición general de los residuos sólidos municipales	119
IV.	CONCLUSIONES.....	121
V.	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA.....	124
	ANEXOS.....	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Datos del número de población	8
Tabla 2	Datos del número de viviendas.....	8
Tabla 3	Proyección de la población.....	9
Tabla 4	Rangos de tamaño de muestra	10
Tabla 5	Resumen fuentes de generación de residuos NO domiciliarios	12
Tabla 6	Principales actividades económicas del distrito	13
Tabla 7	Fuentes de generación de residuos NO domiciliarios y su representatividad.....	14
Tabla 8	Rango de N° de muestras NO domiciliarios	14
Tabla 9	Distribución del número de muestras por tipo de generador.....	15
Tabla 10	Clasificación de los establecimientos comerciales.....	16
Tabla 11	N° de muestra por clase de los establecimientos comerciales	17
Tabla 12	Cantidad de instituciones públicas del distrito de Puerto Bermúdez.....	17




 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 13	Rango de muestras de instituciones educativas.....	18
Tabla 14	Instituciones educativas participantes del EC-RSM 2024.....	19
Tabla 15	<i>Relación de barrido de calles y parques</i>	20
Tabla 16	Número de muestras de generadores de residuos especiales.....	21
Tabla 17	Equipo de planificación para el EC-RSM 2024	24
Tabla 18	Equipo técnico y de campo.....	28
Tabla 19	Equipos, materiales, EPPS y otros utilizados en el EC-RSM 2024	31
Tabla 20	Medidas necesarias de Seguridad y Salud en el Trabajo	42
Tabla 21	Datos de recolección de muestras domiciliarias	47
Tabla 22	Generación per cápita residuos domiciliarios por habitante.....	55
Tabla 23	Generación per cápita de residuos domiciliarios del distrito de Puerto Bermúdez	55
Tabla 24	Densidad de residuos sólidos domiciliarios	78
Tabla 25	Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios.....	80
Tabla 27	Resultados de humedad residuos domiciliarios	83
Tabla 28	Humedad promedio de residuos domiciliarios.....	83
Tabla 29	Generación total de residuos NO domiciliarios	84
Tabla 30	<i>Resultados de densidad de residuos sólidos NO domiciliarios</i>	90
Tabla 31	Composición física de residuos sólidos NO domiciliarios.....	100
Tabla 32	<i>Resultados de humedad residuos NO domiciliarios</i>	114
Tabla 33	Humedad promedio de residuos NO domiciliarios	115
Tabla 34	Generación total y per cápita total municipal	115
Tabla 35	Composición general de los residuos sólidos municipales.....	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de ubicación del distrito de Puerto Bermúdez.....	7
Figura 2	Distribución de la muestra por ubicación espacial	11
Figura 3	Distribución de la muestra no domiciliaria por ubicación espacial	22
Figura 4	Distribución de la muestra de espacios públicos por ubicación espacial.....	23
Figura 5	Acta de conformación del equipo de planificación para el EC-RSM 2024	26
Figura 6	Fotocheck de identificación del equipo técnico y de campo	29
Figura 7	Capacitación al equipo de campo	31
Figura 8	Vivienda Participante con Sticker de Identificación	34
Figura 9	Aplicación de Empadronamiento de participantes	34
Figura 10	Modelo de carta de invitación para participar en el EC-RSM domiciliario 2024.....	35
Figura 11	Diseño de carta de invitación para participar en el EC-RSM NO domiciliario 2024	36
Figura 12	Diseño de volante de capacitación para el EC-RSM 2024	37
Figura 13	Diseño de formato de registro de participantes – Domiciliarios	38
Figura 14	Formato de registro de participantes – NO Domiciliarios	38
Figura 15	Modelo Sticker Bolsa	39
Figura 16	Modelo Sticker Bolsa	39
Figura 17	Charla de seguridad antes de iniciar las labores.....	45
Figura 18	Cadena de custodia (hoja 1).....	50
Figura 19	Cadena de custodia (hoja 2).....	50

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 20	Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios	81
Figura 21	Resultados de laboratorio de humedad de residuos Domiciliarios	82
Figura 22	Composición física de residuos sólidos No domiciliarios.....	101




Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales EC-RSM del Distrito de Puerto Bermúdez, realizado del 22 de mayo al 01 de junio del 2024, es un instrumento que proporciona información básica de los residuos sólidos, con el objeto de diseñar técnicamente los sistemas de almacenamiento, barrido, recolección, transporte y disposición final de los mismos.

El presente estudio, ha permitido conocer la cantidad de residuos sólidos municipales que se generan en función del nivel socioeconómico del distrito, las actividades económicas predominantes, y las actuales condiciones locales del distrito de Puerto Bermúdez. Asimismo, analiza las principales características (cuantitativas y cualitativas) de los residuos, tales como densidad, composición física y contenido de humedad.

Inherentemente, los resultados del estudio también serán de utilidad para la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez, en la planificación y dimensionamiento de los servicios de aseo o limpieza pública a corto, mediano y largo plazo; así como en la selección de equipos, tecnología e infraestructura apropiados.

La metodología abordada para la realización del estudio se ha basado en la guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM) 2019 desarrollado por el Ministerio del Ambiente.


Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

I. Objetivos del Estudio

1.1. Objetivo general

Generar Información cualitativa y cuantitativa de los Residuos Sólidos Municipales generados en el distrito de Puerto Bermúdez que contribuye a optimizar y mejorar el manejo integral del servicio de residuos sólidos municipales y la mejora en la toma de decisiones.

Contar con el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, como una importante herramienta ambiental que contribuye a optimizar y mejorar el manejo integral del servicio de residuos sólidos municipales en el distrito de Puerto Bermúdez.

1.2. Objetivos específicos

Originar una fuente de información actualizada que sirva de base para la elaboración de un plan de manejo de los residuos sólidos.

Determinar la Generación Per Cápita – GPC, peso, volumen, densidad y composición física y humedad de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Puerto Bermúdez.

Determinar la Generación Per Cápita – GPC, peso, volumen, densidad, composición física y humedad de los residuos sólidos municipales del ámbito no domiciliario (establecimientos comerciales, restaurantes, instituciones educativas, instituciones públicas e instituciones privadas, hospedajes) del distrito de Puerto Bermúdez.

Proyectar la generación total y Generación Per Cápita de los residuos sólidos municipales del distrito de Puerto Bermúdez.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

II. Metodología del Estudio

2.1. Determinación del número de muestras domiciliarias

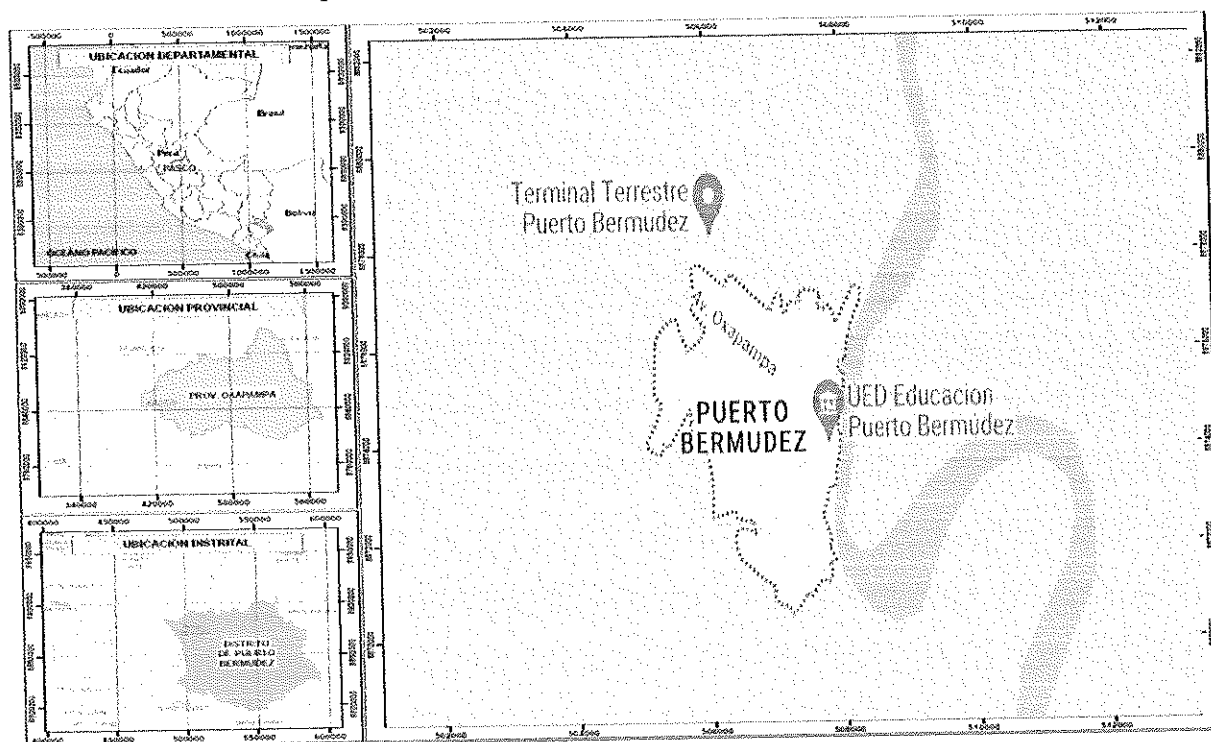
2.1.1. Zonificación del Distrito

El distrito de Puerto Bermúdez se localiza en la provincia de Oxapampa, departamento de Pasco y en la región natural de la Selva y lo constituye 183 centros poblados.

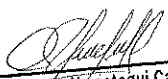
Región	:	Pasco
Provincia	:	Oxapampa
Distrito	:	Puerto Bermúdez
Superficie	:	10 988,1 km ²
Altitud	:	250 m.s.n.m
Coordenadas	:	S 8861528.44 E 506840.95
Superficie	:	8014.31 km ²

Figura 1

Mapa de ubicación del distrito de Puerto Bermúdez



Nota. Elaborado por el equipo técnico en el programa ArcGIS 2010


 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

La zonificación distrital permite determinar áreas homogéneas o con características similares y delimitarlas gráficamente con fines de planificación.

Se determinó que la zona donde se tomará las muestras para realizar el estudio será en el casco urbano del distrito de acuerdo a su nivel poblacional, en el cual se puede evidenciar un solo estrato socioeconómico.

2.1.2. Determinación y Proyección de la Población Actual

Según el XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas o Censo peruano del 2017, determinó que la población del distrito de Puerto Bermúdez es como se detalla a continuación:

Tabla 1

Datos del número de población

Zona	Total, de Población INEI 2017
Urbana	6168
Rural	11081
Total	17249

Nota. Fuente: XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Tabla 2

Datos del número de viviendas

Zona	Total, de Viviendas
Urbana	1710
Rural	3646
Total	5356

Nota. Fuente: XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 3
Proyección de la población

Año	Proyección	Tasa de crecimiento
2017	6168	
2018	6721	
2019	7232	
2020	7744	
2021	8255	36%
2022	8766	
2023	9278	
2024	9789	

Nota. Fuente: elaboración equipo técnico

2.1.3. Determinación el Tamaño y Distribución de la Muestra por Ubicación Espacial.

Para determinar el número de muestras domiciliarias se consideró lo señalado en la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales y los datos provenientes de la Tabla 2: Datos del número de viviendas.

Cabe precisar que se ha establecido 01 (uno) solo estrato socioeconómico para fines del estudio.



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 4

Rangos de tamaño de muestra

Rangos de tamaño de Muestras			
Rango de Viviendas (N)	Tamaño de muestra (n)	Tamaño de muestra (n) muestra de contingencia (20% de n)	Total, de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	96	19	115

Nota. Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales – 2019

Teniendo en cuenta que, en el distrito de Puerto Bermúdez (zona urbana) se encuentran registradas 1710 viviendas, es decir en el rango de más de 1000 viviendas hasta 5000 viviendas, le corresponde un tamaño total de muestras domiciliarias de 113 viviendas, las mismas que serán distribuidas de manera aleatoria dentro del casco urbano del distrito.



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

Figura 2

Distribución de la muestra por ubicación espacial

Nota. Elaborado por el equipo técnico en el programa ArcGIS 2010

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2.2. Determinación del número de muestras No domiciliarios y Especiales

Para conocer la cantidad de establecimientos comerciales de los distintos establecimientos comerciales que existen en el distrito de Puerto Bermúdez se coordinó con la Sub Gerencia de Fiscalización y Recaudación Tributaria, la misma que proporcionó la base de datos disponible, detallada de acuerdo a giros y área construida por establecimiento (m2/establecimiento).

Tabla 5*Resumen fuentes de generación de residuos NO domiciliarios*

Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad de fuentes de generación no domiciliario en el distrito
Establecimientos comerciales	109
Restaurantes	36
Hoteles	7
Instituciones públicas y privadas	10
Total	162

Nota. Fuente: Equipo técnico a partir de datos proporcionados por la sub gerencia de

Fiscalización

2.2.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos.

Las actividades económicas que se desarrollan en el distrito Puerto Bermúdez, están agrupadas en las categorías que se detallan en la siguiente tabla:



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 6

Principales actividades económicas del distrito

Fuentes de generación	Giro
Establecimientos Comerciales	Bodega
	Librería
	Bazar
	Panadería
	Ferretería
Instituciones públicas y privadas	Municipalidad
	Iglesia
	Comisaria
	Oficinas administrativas públicas y privadas
	Colegios
Instituciones Publicas	Colegios
	Puesto de salud
Hoteles	Hospedajes
Restaurantes	Restaurantes
	Cevicherías
	Bares
	Venta de comida rápida
Barrido y limpieza de espacios públicos	Servicio de barrido y limpieza de calles
	Servicio de mantenimiento de parque

Nota. Fuente: Elaboración Equipo Técnico



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

De la información proporcionada se tiene la siguiente distribución de fuentes generadoras de residuos sólidos no domiciliarios:

Tabla 7

Fuentes de generación de residuos NO domiciliarios y su representatividad

Fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios	Cantidad de fuentes de generación no domiciliario en el distrito	Representatividad
Establecimientos comerciales	109	68
Restaurantes	36	22
Hoteles	7	4
Instituciones públicas y privadas	10	6
Total	162	100%

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico

2.2.2. Determinación del Número de Muestra de Generadores de Residuos no Domiciliarios

La “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” aprobada por el Ministerio del Ambiente establece el tamaño de muestra para diversas cantidades de generadores NO domiciliarios, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8

Rango de N° de muestras NO domiciliarios

Rango de total de fuentes de generadores no domiciliarios en el distrito (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestras de contingencia	Total, de muestras no domiciliarias
Menor a 50 generadores	N<50	0	Es igual a n

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Más de 50 y hasta 100	50	10	60
Más de 100 y hasta 250	70	14	84
Más de 250 y hasta 500	81	16	97
Más de 500 y hasta 1,000	88	18	106
Más de 1,000	88	22	110

Nota. Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

De la Tabla 5, se evidencia que existen 162 fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios, por lo que se deduce de los rangos de la Tabla 8, que corresponde trabajar con 84 fuentes generadoras de residuos sólidos no domiciliarios.

2.2.3. Determinación de número de muestra de establecimientos comerciales

La distribución del número de muestra por tipo de generador se detalla a continuación:

Tabla 9

Distribución del número de muestras por tipo de generador

Tipo de generador	Fuentes de generación de residuos sólidos	Cantidad de fuentes de generación	Representatividad %	Total, de muestras por fuente de generación
No domiciliario	Establecimientos comerciales	68	57.1	56
	Restaurantes	22	18.7	19
	Hoteles	4	3.6	4
	Instituciones Públicas y privadas	6	5.2	5
	Total	100		84



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

En la siguiente Tabla se presenta la clasificación de los establecimientos comerciales

Tabla 10

Clasificación de los establecimientos comerciales

Clases de fuentes de generación de residuos sólidos "Establecimiento comercial"	N° de comercios	Clase
Bodega	39	1
Librería	3	2
Bazar	42	2
Cabinas de internet	3	2
Agente de banco	1	2
Panadería	4	1
Ferretería	5	3
Farmacia y botica	5	4
Salón de belleza	6	4
Centro de entretenimiento	1	5
Total	109	

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

A continuación, se detalla la distribución de muestras por clase, correspondiente a los establecimientos comerciales.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 11

N° de muestra por clase de los establecimientos comerciales

Clase	N° de comercio	Representatividad (%)	Total, de muestras por clase
1	43	39	22
2	49	45	25
3	5	5	3
4	11	10	6
5	1	1	1
Total	109	100%	56

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

2.2.4. Determinación de número de muestra de instituciones educativas

Se presenta el siguiente cuadro con los datos de las instituciones educativas que se encuentran en el distrito de Puerto Bermúdez

Tabla 12

Cantidad de instituciones públicas del distrito de Puerto Bermúdez

N°	Tipo	Nombre	N° de Alumnos
1	Inicial No	CARITAS FELICES	10
	Escolarizado		
2	Inicial	MIRAFLORES	43
3	Integrada IPS	34228 PEDRO PAULET	909
		MOSTAJO	



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

		34618 REMIGIO	
4	Integrada IPS	MORALES BERMUDEZ	1166
5	Integrada IP	34506	133
6	Integrada PS	PADRE CRISTOBAL	202
7	Inicial	MIRAFLORES	43
8	Básica Alter. - Avanzado	EUGENIO JOEL CORDOVA PUENTE	152
9	Básica Especial In- Prim.	LA INMACULADA	20
10	Básica Especial	PRITE PUERTO BERMUDEZ	4
11	Superior Pedagógica	FRAY ANGEL J. AZAGRA MURILLO	291
12	Técnico Productiva	JESUS NAZARENO	65

Nota. Fuente: Cuadro elaborado a partir de la información encontrada en la página web del Ministerio de Educación, ESCALE 2024

La “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” aprobada por el Ministerio del Ambiente establece que es recomendable muestrear como mínimo el 20% del total de cada sub clase.

Tabla 13

Rango de muestras de instituciones educativas

Subclases de Instituciones Educativas	Cantidad	Determinación de número de muestra	Total, a muestrear
---	----------	---------------------------------------	-----------------------

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Colegios con más de 200 Alumnos	3	$n = 3 * 20\% = 0.6 = 1$	1
Colegios con menos de 200 alumnos	7	$n = 7 * 20\% = 1.4 = 2$	1
Instituciones educativas superiores con más de 200 alumnos	1	$n = 1 * 20\% = 0.2 = 1$	1
Instituciones educativas superiores con menos de 200 alumnos	1	$n = 1 * 20\% = 0.2 = 1$	1

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

De acuerdo a la tabla 13 se deberá de trabajar con 4 muestras, una muestra por cada subclase, en el siguiente cuadro se presenta la relación de instituciones que serán partícipes del EC-RSM 2024.

Tabla 14

Instituciones educativas participantes del EC-RSM 2024

Nº	Tipo	Nombre	Dirección	Nº de Alumnos y docentes
----	------	--------	-----------	--------------------------

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

I.E.I. N°34618				
1	Inst. Educativa	"Remigio	Av. Remigio	1217
	Integral	Morales	Morales	
		Bermúdez	Bermúdez s/n	
		Bermúdez"		
2	PRONOI	Caritas Felices	Calle Las Lomas	11
			s/n	
3	Instituto	I.E.S.P.	Calle San Martín	291
	Superior	FAJAM	s/n	
4	CETPRO	"Jesús	Av. Capitán	65
		Nazareno"	Larrie s/n	

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la

Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

2.2.5. *Determinación de tamaño y distribución de muestra de barrido y limpieza de espacios públicos*

Tabla 15

Relación de barrido de calles y parques

Nombre de la ruta	Distancia Barrida	Tipo de ruta
Ruta 1	1.810	Sin pavimentar
Ruta 2	1.570	Sin pavimentar
Ruta 3	1.900	Sin pavimentar
Ruta 4	2.040	Sin pavimentar
Ruta 5	1.840	Sin pavimentar
Parque Nuevo	0.600	Pavimentado



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Parque Antiguo	0.700	Pavimentado
Total	9.290 Km	

Nota. Fuente: Cuadro elaborado a partir de la información de la sub gerencia de medio ambiente

La distancia de barrido es de 9.290 Km donde se procedió a tomar las muestras en la totalidad de las rutas existentes.

2.2.6. Determinación del número de muestra de generadores de residuos especiales

Tabla 16

Número de muestras de generadores de residuos especiales

Nº	Tipo	Cantidad	Determinación de número de muestra	Nº de Muestra
1	Veterinaria	3	$n = 3 * 20\% = 0.6 = 1$	1
2	Lubricentro	3	$n = 3 * 20\% = 0.6 = 1$	1

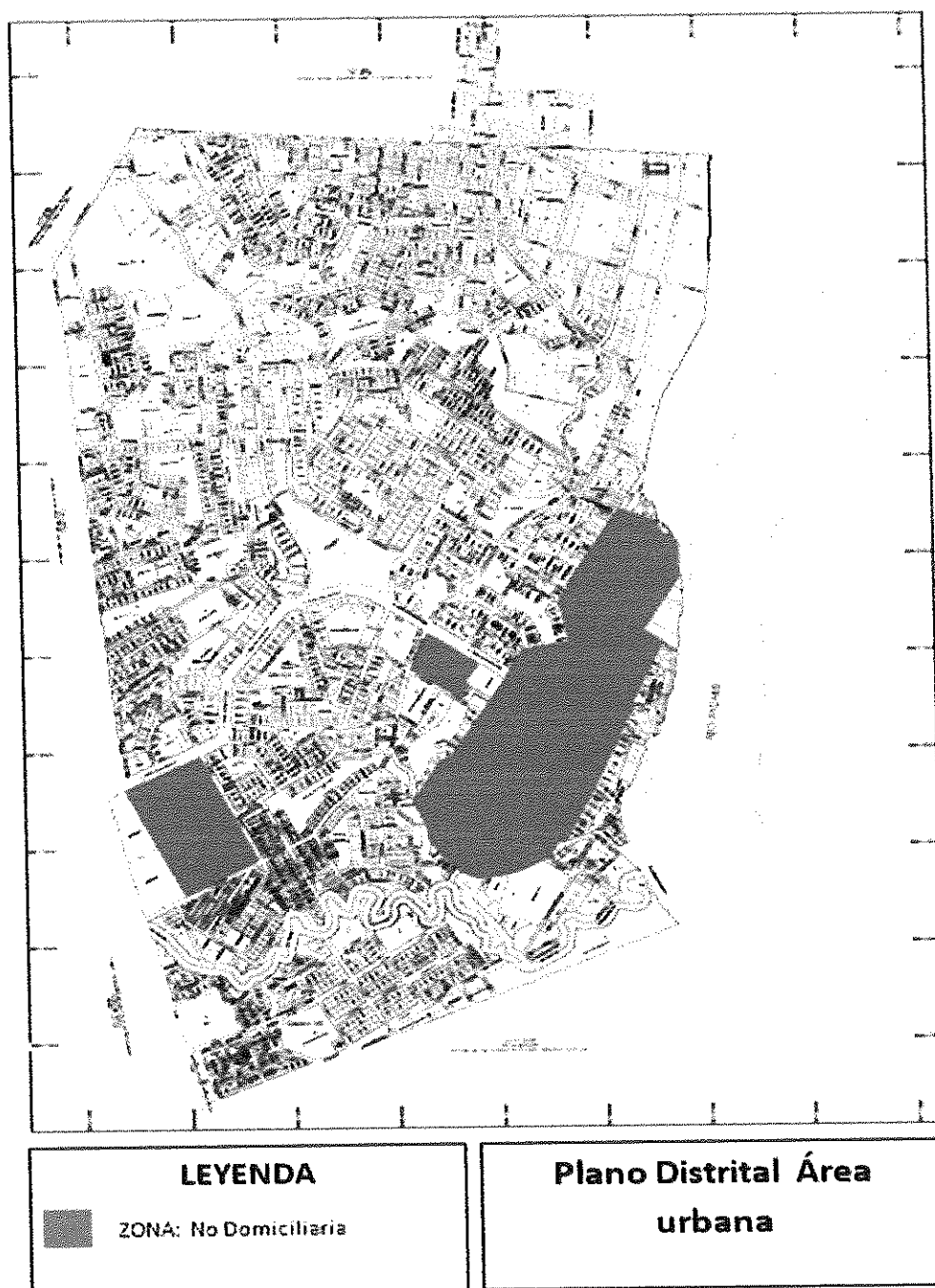
Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico en base a la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

2.2.7. Determinación de la distribución de la muestra por ubicación espacial

Para esta etapa del estudio, se ha contado con la participación de la zona comercial de la ciudad, donde se concentra la mayor cantidad de fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios.

Figura 3

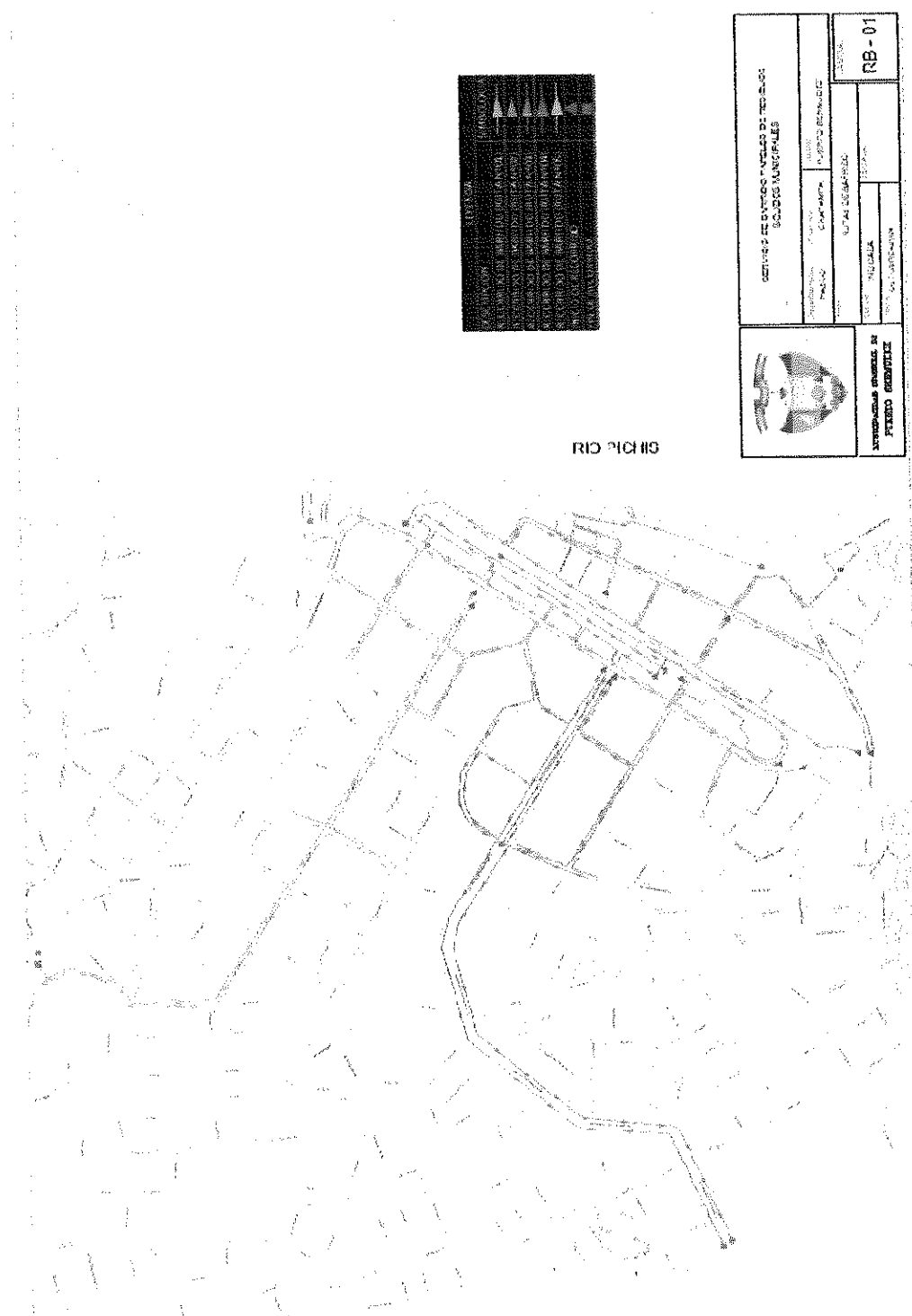
Distribución de la muestra no domiciliaria por ubicación espacial



Y para la muestra de espacios públicos se tomó el recorrido habitual de dicho servicio

Figura 4

Distribución de la muestra de espacios públicos por ubicación espacial



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2.3. Procedimientos Para la Realización del Estudio

2.3.1. Coordinaciones generales.

Para la realización de este estudio se sostuvo reuniones de coordinación con el alcalde de la municipalidad distrital de Puerto Bermúdez y el equipo de planificación para el EC-RSM 2024, conformado por la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental y Subgerencia de Medio Ambiente y Residuos Sólidos, la Sub gerencia de fiscalización y recaudación tributaria y la Sub Gerencia de Desarrollo Territorial y Catastro.

Se realizó las coordinaciones necesarias para llevar a cabo de forma satisfactoria el EC-RSM con la población de muestra, los promotores ambientales, personales de campo, y el chofer de la unidad vehicular.

La comunicación entre el equipo a cargo del EC-RSM y la población de muestra , fue mediante una carta de invitación para hacer efectivo su participación, así mismo, se llevó a cabo la capacitación a dichas personas, indicándoles el motivo del estudio y el tiempo de duración; al personal del trabajo de campo se le capacito sobre la forma de cómo deberían presentarse e identificarse al momento de empadronar y encuestar para la participación del vecino, el uso de la bolsa y el horario de la recolección, proporcionándoles la identificación correspondiente.

Tabla 17

Equipo de planificación para el EC-RSM 2024

Área	Responsable	Responsabilidades
Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental y Subgerencia	Ing. Julia Esperanza Jiménez Solorzano	Aprobar el plan de trabajo y Supervisar la integridad del desarrollo del trabajo de campo


 Paulo Cesar Verástegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176901

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

 de Medio Ambiente y

Residuos Sólidos.

Sub gerencia de fiscalización y recaudación tributaria.	Denis Stephany	Facilitar la información
	Encalada Puellas	para el desarrollo del estudio como N° viviendas, establecimientos comerciales e instituciones
Sub Gerencia de Desarrollo Territorial y Catastro	Arq. Franklin Raul	Facilitar la información
	Lazo Bottger	como mapa de zonificación, mapa de catastro y/o vivienda

 Nota. Fuente: Acta del comité de planificación para el EC-RSM 2024


Paulo César Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 170961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 5

Acta de conformación del equipo de planificación para el EC-RSM 2024



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUERTO BERMUDEZ
"Estado del Perú en el marco del sistema de descentralización y de la descentralización de las funciones básicas de gestión y ejecución"



ACTA PARA LA CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE PUERTO BERMUDEZ 2024

Señalo, las 17:50 horas del día 22 de mayo del 2024 en las instalaciones de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez, se llevó a cabo la reunión para la **CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN** para el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en el distrito de Puerto Bermúdez para el año 2024, en cumplimiento de la Resolución Ministerial N°457-2016-MINAM, "Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales", teniendo como participantes:

1. Ing. Julia Esperanza Jiménez Solórzano, Gerente de Servicios Municipales y Gestión Ambiental y (y) Sub Gerente de Medio Ambiente y Residuos Sólidos
2. Dora Stephany Encalada Pucillas, Gerencia de Administración Tributaria y (y) Sub gerente de fiscalización y recaudación tributaria
3. Arq. Franklin Raul Lazo Bottger, (y) Sub Gerencia de desarrollo territorial y catastro
4. Ing. Paulo Cesar Verástegui Calero, Consultor del Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez 2024

El Ing. Paulo Cesar Verástegui Calero, Consultor del Estudio de caracterización de residuos sólidos realizó la exposición sobre **las etapas de planificación, trabajo de campo y operaciones para la ejecución del estudio de caracterización** en base a la Resolución Ministerial N°457-2016-MINAM, dando mayor énfasis en las responsabilidades de las sub gerencias y/o gerencias.

De manera conjunta se concluyó con los siguientes acuerdos:

- 1.- Se realiza la conformación del equipo de planificación quedando conformado de la siguiente manera:

Áreas	Responsabilidades
Ing. Julia Esperanza Jiménez Solórzano Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, y Sub Gerencia de Medio Ambiente y Residuos Sólidos	Aprobar el plan de trabajo elaborado por el responsable del equipo de campo Supervisar la integridad del desarrollo del trabajo de campo Información de rutas de barrido, recolección y transporte
Dora Stephany Encalada Pucillas Subgerencia de fiscalización y recaudación tributaria	Facilitar la información para el desarrollo del estudio como cantidad viviendas, establecimientos comerciales por rubro, instituciones educativas
Arq. Franklin Raul Lazo Bottger Sub Gerencia de desarrollo territorial y catastro	Facilitar la información para el desarrollo del estudio como mapa de zonificación, mapa de catastro y/o vivienda en formato editable

2.- Reconocer la conformación del equipo mediante acto resolutorio.

Siendo las 18:30 horas, se dio por terminada la reunión, suscribiendo los participantes la presente acta en señal de conformidad.







Paulo Cesar Verástegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

2.3.2. Conformación del equipo técnico, de campo y capacitación.

2.3.2.1. Equipo técnico y de campo.

La conformación del Equipo de Planificación está a cargo de los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez los mismos que proporcionarán a los especialistas los documentos y facilitarán los medios y condiciones adecuadas para el buen desarrollo de la consultoría.

Así mismo, se conformó un equipo de campo quienes tuvieron a cargo la realización de diferentes actividades, como se indica a continuación:

a.1. Profesional Responsable: Especialista ambiental quien lideró todo el proceso de desarrollo del estudio; asimismo, supervisó todas las actividades inherentes al mismo, desde la solicitud de la información necesaria para la proyección de las muestras, capacitación a los sensibilizadores, supervisión del empadronamiento y sensibilización a la población, recojo de muestras, caracterización de los residuos, cálculos y elaboración del informe final.

a.2. Asistente Técnico: Personal técnico que apoyó en todo momento al responsable del estudio con las coordinaciones para contar oportunamente con la logística necesaria, registro de datos, obtención de muestras y elaboración de informe final.

a.3. Promotores Ambientales: Quienes fueron capacitados previamente y se encargaron del empadronamiento y capacitación a la población participante del estudio.

a.3. Operarios de campo: Fueron los encargados del recojo de las muestras, pesaje y clasificación de las mismas de acuerdo a lo indicado por el responsable del estudio.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

a.4. Conductor de la Unidad Vehicular: Tuvo la responsabilidad de asegurar el adecuado transporte y recojo de las muestras, de acuerdo a lo indicado por el responsable del estudio.

Tabla 18

Equipo técnico y de campo

Personal	Nombre y Apellidos	N° de DNI
Ingeniero Ambiental	Paulo Verastegui Calero	41869161
Asistente Técnico	Carmen Barrios Hinojosa	47335326
Promotor Ambiental	Maribel Pisichico Quirchuya	62257695
Promotor Ambiental	Ana Pascual Huanca	77162335
Promotor Ambiental	Rosaura Garcia Rojas	04351925
Promotor Ambiental	Yoneliz Crispin Irayi	60586586
Promotor Ambiental	Maycol Perichico Rodrigo	62283225
Promotor Ambiental	Elmer Pascual Huanca	77162336
Conductor de la Unidad Vehicular	Waldir Bladimir Arias Flores	60533907

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico


 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176981

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 6

Fotocheck de identificación del equipo técnico y de campo

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: PAULO CESAR VERASTEGUI CALERO DNI: 41869161 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: MARIBEL PISICHICO QUIRCHUYA DNI: 62257695 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: ANA PASCUAL HUANCA DNI: 77162335 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: WALDIR BLADIMIR ARIAS FLORES DNI: 60533907 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: GARCIA ROJAS ROSAURA DNI: 04351925 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales - 2024	
	Nombres y Apellidos: ELMER PASCUAL HUANCA DNI: 77162336 Vigencia: 22/05/2024 AL 31/05/2024



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

Capacitación al equipo de campo

El día 22 de mayo se llevó a cabo el taller de capacitación al equipo de campo, donde se brindó la información necesaria para la realización del estudio. Se hizo una explicación al detalle de todo el proceso que implica el estudio de caracterización de residuos sólidos y el uso de formatos.

- Los temas tratados en dicho taller, fueron los siguientes:
- Lineamientos generales de la gestión de residuos sólidos
- Situación de los residuos sólidos en el Perú
- Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos
- Metodología para la sensibilización a los generadores
- Preparación de materiales
- Seguridad y salud en el trabajo
- Los ppt elaborados y utilizados se adjuntan en el Anexo N°4

Figura 7
Capacitación al equipo de campo



2.3.3. Determinación de equipos y materiales a utilizar en el estudio.

Los equipos, materiales y herramientas necesarias que fueron usados para llevar a cabo las etapas de campo y gabinete del presente estudio fueron:

Tabla 19
Equipos, materiales, EPPS y otros utilizados en el EC-RSM 2024

Denominación	Descripción	Cantidad
Equipos	Balanza de Plataforma electrónica de 100 kg.	1 unidad
	Cámara fotográfica	1 unidad
	Moto furgón	1 vehículo
Materiales	Cilindros de PVC de 50 litros de capacidad	1 unidad
	Wincha de 5 metros	1 unidad

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

	Escobas	2 unidades
	Recogedores	2 unidades
	Boisas negras de polietileno de 60 lt	2000 unidades
	Mantas de lona de pvc y polietileno de alta densidad	2 unidades
	Pala	2 unidades
	Rastrillo	2 unidades
	Equipo de cómputo	1 unidad
	impresora	1 unidad
	Stickers de identificación	2 millares
	Fotocheck	7 unidades
	Formato de empadronamiento	197 unidades
Útiles de escritorio	Lapiceros	8 unidades
	Tableros	4 unidades
	Plumón grueso para pizarra	3 unidades
	Bolsa ziploc	2 unidades
	Mica	7 unidades
	Plumón indeleble	6 unidades
	Hojas de papel bond	1 millar
Equipo de Protección Personal	Botas de jebe	2 pares
	Guantes de nitrilo	6 unidades
	Guantes anticorte	6 unidades
	Traje tyvek	12 unidades



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

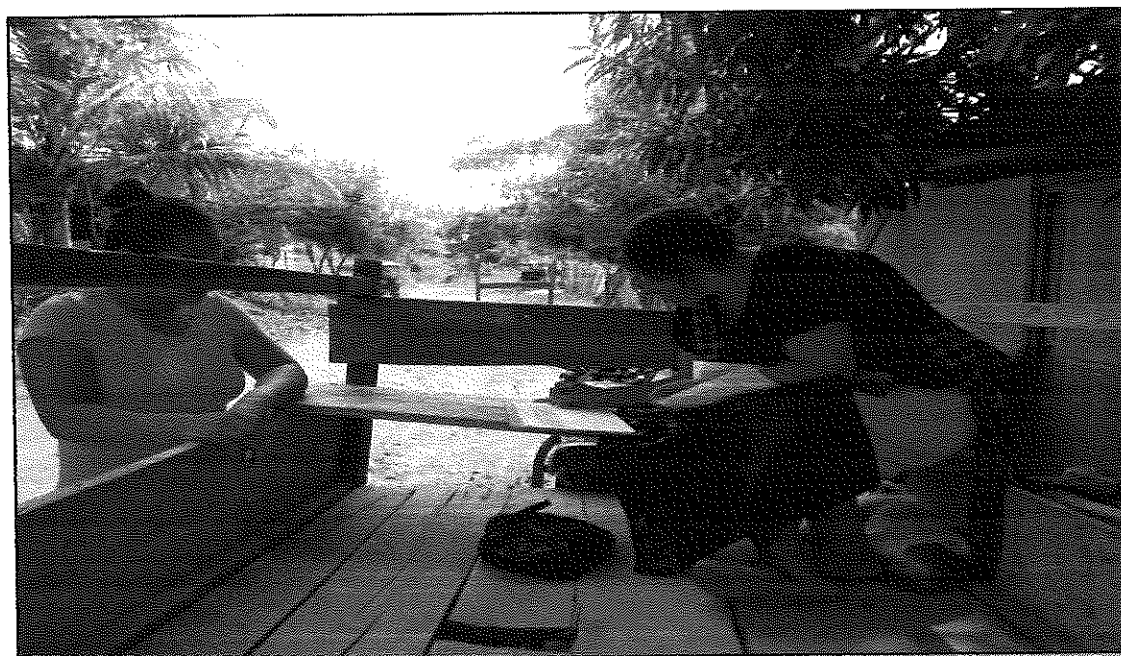
	Lentes	6 unidades
	Mascarilla	1 caja
	Bloqueador	2 unidades
Primeros	Botiquín	1 unidad
auxilios	Alcohol de 70°	1 botella
	Detergente	1 kilo
	Jabón líquido	1 litro
Otros	Cooler y/o Tecnopor	1 unidad
	Análisis de laboratorio	2 servicios

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico

2.3.4. Sensibilización y empadronamiento.

Se llevó a cabo el día 23 de mayo, para esta actividad se contó con 6 promotores ambientales y se elaboró una carta de presentación del estudio de caracterización y del equipo técnico a cargo, esta carta estuvo suscrita por el Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental y estuvo acompañada de un volante de sensibilización que precisaba qué es un ECRS, su importancia y cómo se puede participar del ECRS.

Asimismo, se recabó un padrón de las viviendas participantes del ECRS, el mismo que fue suscrito por las personas a las que se les aplicó la encuesta; lo propio se hizo con los establecimientos comerciales muestreados.

Figura 8*Vivienda Participante con Sticker de Identificación***Figura 9***Aplicación de Empadronamiento de participantes*

Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 10

Modelo de carta de invitación para participar en el EC-RSM domiciliario 2024

CARTA CIRCULAR N° 001 - 2024

Distrito Puerto Bermúdez - ____ de mayo de 2024

Estimado Vecino (a)

Sr (a) _____

Dirección: _____

Asunto: Invitación a ser parte del Estudio de
Caracterización de Residuos Sólidos
Municipales en el Distrito de Puerto Bermúdez - 2024

De mi consideración:

La presente es para saludarle cordialmente y a la vez informarle que la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez, está llevando a cabo el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos domiciliario en el Distrito, con la finalidad de conocer las características físicas (cantidad y tipos) de residuos sólidos que se generan dentro de nuestra jurisdicción, buscando con ello mejorar la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios.

En razón a ello se requiere su colaboración para ser parte de este estudio, con las siguientes actividades:

1. Registro de su vivienda como participante del estudio.
2. Recepción de bolsas diferenciadas para la recolección de los residuos sólidos generados en el domicilio, sin variar el comportamiento habitual.
3. Entrega de bolsas con residuos (de 24 horas de generación) al personal autorizado por la municipalidad, durante los 8 días siguientes que le indique el/la promotor/a ambiental.

Finalmente, se agradece su colaboración con la autoridad municipal para la realización de este estudio temporal de los residuos sólidos municipales; para consultas o dudas, puede comunicarse al cel: 920796932

Sin otro particular, quedo de usted.
Atentamente

Alcalde / Gerente Municipal o del área responsable del estudio




Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 11

Diseño de carta de invitación para participar en el EC-RSM NO domiciliario 2024

CARTA CIRCULAR N° 002 - 2024

Distrito Puerto Bermúdez - __ de mayo de 2024

Estimado Vecino (a)

Sr (a) _____

Dirección: _____

Asunto: Invitación a ser parte del Estudio de
Caracterización de Residuos Sólidos
Municipales en el Distrito de Puerto Bermúdez - 2024

De mi consideración:

La presente es para saludarle cordialmente y a la vez informarle que la Municipalidad Distrital de Puerto Bermúdez, está llevando a cabo el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos domiciliario en el Distrito, con la finalidad de conocer las características físicas (cantidad y tipos) de residuos sólidos que se generan dentro de nuestra jurisdicción, buscando con ello mejorar la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios.

En razón a ello se requiere su colaboración para ser parte de este estudio, con las siguientes actividades:

1. Registro de su establecimiento como participante del estudio.
2. Recepción de bolsas diferenciadas para la recolección de los residuos sólidos generados en el domicilio, sin variar el comportamiento habitual.
3. Entrega de bolsas con residuos (de 24 horas de generación) al personal autorizado por la municipalidad, durante los 8 días siguientes que le indique el/la promotor/a ambiental.

Finalmente, se agradece su colaboración con la autoridad municipal para la realización de este estudio temporal de los residuos sólidos municipales; para consultas o dudas, puede comunicarse al cel: 920796932

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente

Alcalde / Gerente Municipal o del área responsable del estudio




Paula Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

Figura 12

Diseño de volante de capacitación para el EC-RSM 2024

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS?
Son aquellos residuos que son desechos sólidos que se desechan o se tiran y que no se pueden utilizar más.

¿QUÉ ES UNA FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (EC-RS)?
Es una herramienta que permite obtener información detallada sobre la cantidad, composición, destino y manejo de los residuos sólidos en un determinado ámbito.

¿QUÉ ES LA IMPORTANCIA DE UN EC-RS?
Es importante porque permite elaborar una base de datos de la gestión de residuos sólidos de una comunidad, identificar y tomar acciones que permitan mejorar las condiciones de gestión integral de residuos sólidos y mejorar la salud y el medio ambiente.

¿CÓMO SE REALIZA UN EC-RS?
Se realiza en tres etapas:
1) Recolección de datos: se recolecta información sobre la generación, manejo y destino de los residuos sólidos.
2) Análisis de datos: se analiza la información recolectada para identificar los problemas y oportunidades.
3) Elaboración del informe: se elabora un informe que resume los resultados del estudio y las recomendaciones.

¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN?

Se invita a las personas que estén interesadas en participar en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales a que se inscriban en el estudio y que participen en la recolección de datos.

¿Cómo inscribirse?
• Inscribirse en la oficina de la Municipalidad.
• Inscribirse en la oficina de la Municipalidad.
• Inscribirse en la oficina de la Municipalidad.
• Inscribirse en la oficina de la Municipalidad.

¿Dónde se recolectan los datos?
Se recolectan los datos en las viviendas de las personas que participan en el estudio.

¿Cómo se recolectan los datos?
Se recolectan los datos mediante la aplicación de la encuesta y la observación directa.

¿Cómo se recolectan los datos?
Se recolectan los datos mediante la aplicación de la encuesta y la observación directa.



Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

Figura 13

Diseño de formato de registro de participantes – Domiciliarios

[illegible]

Registro N°:

Figura 14

Formato de registro de participantes – NO Domiciliarios

[illegible]

Registro N°

Figura 15
Modelo Sticker Bolsa



**Estudio de Caracterización de Residuos
Sólidos Municipales – 2024**

VIVIENDA PARTICIPANTE

CÓDIGO:

Figura 16
Modelo Sticker Bolsa



**Estudio de Caracterización de Residuos
Sólidos Municipales - 2024**

VIVIENDA PARTICIPANTE

CÓDIGO: _____

MUESTRA N°: _____

FECHA: _____



Paulo César Verástegui Calero
Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

2.3.5. *Plan de seguridad e higiene.*

Durante el desarrollo del presente estudio se tomó las medidas necesarias para prevenir cualquier riesgo de accidentes.

El personal técnico y los operarios durante el EC-RSM utilizó en todo momento el equipo de protección personal necesario, poniendo en práctica las indicaciones dadas en el taller inicial para realizar este estudio.

Objetivos.

- Contar con una herramienta que ayude a prevenir, evitar y controlar posibles accidentes que podrían suscitarse en la ejecución del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos.
- Prevenir, cortes con objetos punzo cortantes, cortes de vidrio, hinchazón con agujas, entre otros en las etapas de recolección, descarga de las bolsas, pesaje, traslado, separación y disposición final de los residuos sólidos.

Materiales y equipos para la protección personal.

- Guantes de nitrilo: Utilizar como medida de protección para las manos contra residuos contaminados, agentes patógenos.
- Guantes anticorte: utilizar para proteger las manos de objetos punzocortantes.
- Overol tyvek: Utilizar como indumentaria de trabajo en todo el proceso del estudio para evitar el contacto directo con agentes patógenos.
- Mascarilla: Utilizar para evitar respirar malos olores y polvo
- Botas de jebe: Utilizar para proteger los pies.
- Lentes: utilizar para proteger la vista.

Proceso del estudio de caracterización de residuos sólidos.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

- Las medidas necesarias de seguridad consideradas durante la etapa de campo del EC-RSM se detallan en la siguiente tabla:

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 20

Medidas necesarias de Seguridad y Salud en el Trabajo

Etapa	Actos/Condiciones inseguras	Riesgo	Medidas de atención inmediata	Medida de prevención
Traslado de personal a las zonas de recolección	Subir de manera apresurada a la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras, lesiones por presión de la puerta de la unidad vehicular.	Atención de primeros auxilios.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas.
	Viajar en la tolva de la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras. Accidentes con otra unidad vehiculares.	Buscar atención médica de urgencia.	Sanción por reincidencia.
	Juegos en la cabina de la unidad vehicular, distracción al conductor.	Choques, despistes.		
Distribución en campo del personal	Bajar apresuradamente de la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras.	Atención de primeros auxilios.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas.
	Correr para cruzar la autopista.	Embestidas, atropellamientos.	Buscar atención médica de urgencia.	Sanción por reincidencia.
Recolección de residuos sólidos	Arrastrar las bolsas de residuos.	Rotura de bolsas y derrame de residuos.	Limpieza del lugar, información del hecho y las medidas a los afectados.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas.
		Lesiones por golpe. Cortes por vidrios rotos	Atención de primeros auxilios	



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

	Aventar los residuos sólidos en los puntos en los que se acumulan.	Daños a los ojos por partículas o espinas. Lesiones por golpe. Cortes por vidrios rotos. Daños a los ojos por partículas o espinas.	Lavado de ojos, atención médica. Atención de primeros auxilios. Lavado de ojos, atención médica.	Sanción por reincidencia.
Carguío de muestras	Aventar las bolsas de residuos sólidos.			Procedimiento para el transporte de residuos y charlas de 5 minutos.
Transporte de muestras y de personal	No colocar malla a las bolsas o no asegurarlas. Exceso de velocidad para trasladar las bolsas.	Caída de bolsas y daños a terceros. Caída de bolsas y daños a terceros. Choques, despistes.	Limpieza del lugar, información del hecho y las medidas a los afectados. Despejar la vía de tránsito, atención policial.	Procedimiento para el transporte de residuos y charlas de 5 minutos. Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas. Sanción por reincidencia.
Descarga de muestras	Aventar las bolsas de residuos sólidos.	Lesiones por golpe. Cortes por vidrios rotos.	Atención de primeros auxilios. Atención de primeros auxilios, evaluar para atención médica.	Procedimiento para la descarga de residuos y charlas de 5 minutos.
Pesaje de muestras y análisis de densidad	Aventar las bolsas de residuos sólidos.	Daños a los ojos por partículas o espinas. Lesiones por golpe. Cortes por vidrios rotos.	Lavado de ojos, atención médica. Atención de primeros auxilios. Atención de primeros auxilios, evaluar para atención médica.	Procedimiento para el pesaje de muestras. Charlas de 5 minutos.



Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Clasificación de muestras		Daños a los ojos por partículas o espinas.	Lavado de ojos, atención médica.	
	No usar guantes para el manipuleo de residuos.	Cortes en las manos.	Lavado de herida, evaluar atención médica.	
	No usar guantes para el manipuleo de residuos.	Cortes en las manos, infecciones por heridas abiertas.	Lavado de herida, evaluar atención médica.	
	No usar protección para respirar (mascarilla).	Afecciones a las vías respiratorias.	Atención médica, suspender del trabajo.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas.
		Intoxicaciones.	Atención médica, suspender del trabajo.	Sanción por reincidencia.
		Daños a los ojos.	Lavado de ojos, atención médica.	
	Jugar con los residuos sólidos.	Ingreso de residuos sólidos a la boca, ingesta de residuos.	Atención médica.	

Nota. Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2019

Monitoreo y seguimiento.

El equipo de planificación del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos, es el encargado de supervisar y monitorear la integridad del trabajo con medidas de seguridad, higiene y responsabilidad al personal que realiza el contacto directo con los residuos sólidos.

El tema de seguridad e higiene en el manejo de los residuos se consideró como parte del taller de capacitación del equipo de estudio, incidiendo en la sensibilización, la prevención y la importancia del uso del equipo de protección personal.

Posteriormente finalizado el trabajo se lavó todos los materiales utilizados y se realizó diariamente la limpieza del centro de acopio y la desinfección con lejía dejando limpio el lugar de trabajo.

Figura 17

Charla de seguridad antes de iniciar las labores



2.4. Ejecución del estudio

En la etapa de ejecución del estudio se realizaron las siguientes actividades: recolección de las muestras, pesaje y clasificación de los residuos municipales, a fin determinar la generación per cápita (GPC), composición física, densidad y humedad de los residuos sólidos.

2.4.1. *Recolección de muestras domiciliarias*

La recolección de las muestras de las viviendas participantes se inició el 24 de mayo y se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Se entregó bolsas de color negro de 60 litros de capacidad a los propietarios de cada vivienda.
- ✓ Al día siguiente se recogió las bolsas con la totalidad de los residuos y se entregó nuevas bolsas debidamente codificadas, esta acción se efectúa siempre en el mismo horario (7:00 am – 12:00am) para cada una de las fuentes de generación domiciliaria, la recolección se realizó durante 8 días continuos.
- ✓ Los datos de las muestras de la recolección del primer día fueron descartados, no fueron analizados para generación per cápita ni de composición, pero sirvieron para adiestrar al equipo de trabajo.
- ✓ Cada personal designado estuvo equipado con los implementos de seguridad pertinente.
- ✓ Las bolsas con los residuos fueron llevados al lugar de acopio, un ambiente de 40 m² donde se procede a determinar los principales parámetros (generación, composición, densidad y humedad).

Tabla 21

Datos de recolección de muestras domiciliarias

Fuente de generación	Número de días de recolección de muestras	Horario de recolección
Domicilios	8	7.00 am – 12.00 am

2.4.1.1. Determinación de la generación per-cápita.

Para el análisis de la generación de los residuos sólidos domiciliarios en cada zona del distrito se realizó lo siguiente:

Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente, se llevaron las muestras al área de acopio designada para realizar el pesaje.

El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, registrándose el peso en el formato correspondiente.

Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos, de cada vivienda, en gabinete se procesaron los resultados obtenidos.

Se aplicó la siguiente fórmula

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{n \times 7}$$

Dónde:

GPC_i Generación per cápita para cada vivienda
n El número de viviendas de la muestra.

2.4.1.2. Determinación de la densidad.

Para determinar la densidad de los residuos sólidos domiciliarios se realizó los siguientes pasos:

Se acondicionó un recipiente, un cilíndrico de 50 litros de capacidad.

Luego del pesaje diario, se depositaron los residuos dentro del cilindro, dejando libre aproximadamente 10 cm de altura.

Se levantó el cilindro hasta aproximadamente 10 cm a 15 cm de altura y se dejó caer con la finalidad de llenar los espacios vacíos, esta acción se repitió por 3 veces.

Luego se midió la altura libre y se registró el dato en el formato correspondiente.

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = \frac{w}{v} = \frac{w}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H - h)}$$

Dónde:

W	:	peso de los residuos sólidos.	H	:	altura total del cilindro.
V	:	volumen del residuo sólido.	h	:	altura libre de residuos sólidos.
D	:	diámetro del cilindro.	π	:	constante "pi" (3.1416).

2.4.1.3. Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.

Se aplicó el Método del Cuarteo de la siguiente manera:

Después de haber realizado el cuarteo se escogieron las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeña, esta operación se repitió hasta obtener una muestra que sea manejable de no menos de 50 kg.

Luego se segregó cada tipo de residuos sólidos de acuerdo a lo señalado en la ficha de registros de pesos, distribuyéndolos en las bolsas usadas para la recolección.

Se pesó cada una de las bolsas que contenían los residuos segregados y se registró los datos en la ficha de registros de pesos.

2.4.1.4. Determinación de la humedad

Se tomó una muestra de la fuente de generación domiciliaria para determinar el parámetro de humedad, en el cuarto día del estudio de acuerdo a los pasos que se detallan a continuación:

Se seleccionó aleatoriamente un montículo de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliaria proveniente de la caracterización del método del cuarteo, con un peso de 2 Kg.

Se picó los residuos sólidos orgánicos domiciliarios hasta obtener unas dimensiones en trozos de 2cm a menos.

Se tomó una muestra representativa de 2 kg. El cuál se colocó en una bolsa de ziploc debidamente rotulada.

La bolsa ziploc con los residuos se colocó en un cooler (Tecnopor) con refrigerante previamente rotulada.

Se transportó al laboratorio para su análisis, adjuntando la cadena de custodia de la muestra.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Figura 18
Cadena de custodia (hoja 1)

CADENA DE CUSTODIA

Institución	Municipio Rural de Puerto Lindero	Dirección	A1. CANTON LAGO S/N	Información de envío de la muestra
Nombre del contacto	Paulo Verastegui Calero	Teléfono de contacto	920796932	Tipo de entrega
Email	ingenierypaulo@gmail.com	Propósito	Estudio de caracterización de residuos sólidos	Responsable de envío
Realizar boleto o factura a nombre	Paulo Verastegui Calero	RUC	10418691617	Empresas de mensajería
Departamento	Pasco	Provincia	OXAPALPA	N° de paquete(s) enviados
Código de cadena de custodia	EC-RS-01	Ciudad	Puerto Lindero	Fecha
				28/05/2024

Código de Laboratorio (1)	Código de la muestra	Fecha de muestreo	Fuente de generación de la muestra (2)	N° de envases por muestra(s)	N° sobre empaque	Preservación (3) (SI/NO)	Parámetros a determinar	Observaciones
	MD-01	28/05/2024	Domicilio (residencial)	1	1	SI		
	MND-02	29/05/2024	No Domicilio (comercial, industrial, etc.)	1	2	SI		
				2				

Entregado	Recibido
 Paulo Verastegui Calero Responsable del muestreo Firma	 Municipio Rural de Puerto Lindero Paulo Verastegui Calero Firma

Figura 19
Cadena de custodia (hoja 2)

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Cliente:	Municipio Rural de Puerto Lindero	Contacto:	Paulo Verastegui Calero	Estado:	Pasco	Proyecto:	Estudio de caracterización de residuos sólidos
Fecha:	28/05/2024	Empresa:	INGENIERIA AMBIENTAL	Ubicación:	Municipio Rural de Puerto Lindero	Propósito:	Estudio de caracterización de residuos sólidos
Código de Custodia:		PARÁMETROS DE SUELO		ANÁLISIS DE LABORATORIO		ANÁLISIS DE LABORATORIO	
PROPIEDAD	USO	TIPO DE SUELO	PROFUNDIDAD	ANÁLISIS DE LABORATORIO	ANÁLISIS DE LABORATORIO	ANÁLISIS DE LABORATORIO	ANÁLISIS DE LABORATORIO
1000	Residencial	Grasa	0-10 cm				
1000	Residencial	Grasa	10-20 cm				
1000	Residencial	Grasa	20-30 cm				
1000	Residencial	Grasa	30-40 cm				
1000	Residencial	Grasa	40-50 cm				
1000	Residencial	Grasa	50-60 cm				
1000	Residencial	Grasa	60-70 cm				
1000	Residencial	Grasa	70-80 cm				
1000	Residencial	Grasa	80-90 cm				
1000	Residencial	Grasa	90-100 cm				
1000	Residencial	Grasa	100-110 cm				
1000	Residencial	Grasa	110-120 cm				
1000	Residencial	Grasa	120-130 cm				
1000	Residencial	Grasa	130-140 cm				
1000	Residencial	Grasa	140-150 cm				
1000	Residencial	Grasa	150-160 cm				
1000	Residencial	Grasa	160-170 cm				
1000	Residencial	Grasa	170-180 cm				
1000	Residencial	Grasa	180-190 cm				
1000	Residencial	Grasa	190-200 cm				
1000	Residencial	Grasa	200-210 cm				
1000	Residencial	Grasa	210-220 cm				
1000	Residencial	Grasa	220-230 cm				
1000	Residencial	Grasa	230-240 cm				
1000	Residencial	Grasa	240-250 cm				
1000	Residencial	Grasa	250-260 cm				
1000	Residencial	Grasa	260-270 cm				
1000	Residencial	Grasa	270-280 cm				
1000	Residencial	Grasa	280-290 cm				
1000	Residencial	Grasa	290-300 cm				
1000	Residencial	Grasa	300-310 cm				
1000	Residencial	Grasa	310-320 cm				
1000	Residencial	Grasa	320-330 cm				
1000	Residencial	Grasa	330-340 cm				
1000	Residencial	Grasa	340-350 cm				
1000	Residencial	Grasa	350-360 cm				
1000	Residencial	Grasa	360-370 cm				
1000	Residencial	Grasa	370-380 cm				
1000	Residencial	Grasa	380-390 cm				
1000	Residencial	Grasa	390-400 cm				
1000	Residencial	Grasa	400-410 cm				
1000	Residencial	Grasa	410-420 cm				
1000	Residencial	Grasa	420-430 cm				
1000	Residencial	Grasa	430-440 cm				
1000	Residencial	Grasa	440-450 cm				
1000	Residencial	Grasa	450-460 cm				
1000	Residencial	Grasa	460-470 cm				
1000	Residencial	Grasa	470-480 cm				
1000	Residencial	Grasa	480-490 cm				
1000	Residencial	Grasa	490-500 cm				
1000	Residencial	Grasa	500-510 cm				
1000	Residencial	Grasa	510-520 cm				
1000	Residencial	Grasa	520-530 cm				
1000	Residencial	Grasa	530-540 cm				
1000	Residencial	Grasa	540-550 cm				
1000	Residencial	Grasa	550-560 cm				
1000	Residencial	Grasa	560-570 cm				
1000	Residencial	Grasa	570-580 cm				
1000	Residencial	Grasa	580-590 cm				
1000	Residencial	Grasa	590-600 cm				
1000	Residencial	Grasa	600-610 cm				
1000	Residencial	Grasa	610-620 cm				
1000	Residencial	Grasa	620-630 cm				
1000	Residencial	Grasa	630-640 cm				
1000	Residencial	Grasa	640-650 cm				
1000	Residencial	Grasa	650-660 cm				
1000	Residencial	Grasa	660-670 cm				
1000	Residencial	Grasa	670-680 cm				
1000	Residencial	Grasa	680-690 cm				
1000	Residencial	Grasa	690-700 cm				
1000	Residencial	Grasa	700-710 cm				
1000	Residencial	Grasa	710-720 cm				
1000	Residencial	Grasa	720-730 cm				
1000	Residencial	Grasa	730-740 cm				
1000	Residencial	Grasa	740-750 cm				
1000	Residencial	Grasa	750-760 cm				
1000	Residencial	Grasa	760-770 cm				
1000	Residencial	Grasa	770-780 cm				
1000	Residencial	Grasa	780-790 cm				
1000	Residencial	Grasa	790-800 cm				
1000	Residencial	Grasa	800-810 cm				
1000	Residencial	Grasa	810-820 cm				
1000	Residencial	Grasa	820-830 cm				
1000	Residencial	Grasa	830-840 cm				
1000	Residencial	Grasa	840-850 cm				
1000	Residencial	Grasa	850-860 cm				
1000	Residencial	Grasa	860-870 cm				
1000	Residencial	Grasa	870-880 cm				
1000	Residencial	Grasa	880-890 cm				
1000	Residencial	Grasa	890-900 cm				
1000	Residencial	Grasa	900-910 cm				
1000	Residencial	Grasa	910-920 cm				
1000	Residencial	Grasa	920-930 cm				
1000	Residencial	Grasa	930-940 cm				
1000	Residencial	Grasa	940-950 cm				
1000	Residencial	Grasa	950-960 cm				
1000	Residencial	Grasa	960-970 cm				
1000	Residencial	Grasa	970-980 cm				
1000	Residencial	Grasa	980-990 cm				
1000	Residencial	Grasa	990-1000 cm				



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

2.4.2. Recolección de muestras de generadores no domiciliarios y especiales

La recolección de las muestras no domiciliarias y especiales se inició el día 24 de mayo de la siguiente manera:

Se entregó bolsas de color negro de 60 litros a los propietarios o responsables de los establecimientos comerciales, restaurantes, instituciones educativas, instituciones públicas-privadas y áreas verde.

Al día siguiente se recogió las bolsas con la totalidad de los residuos y se entregó nuevas bolsas debidamente codificadas, esta acción se efectúa siempre en el mismo horario (7:00 am – 12:00am) para cada una de las fuentes de generación no domiciliaria, la recolección se realizó durante 8 días continuos.

Los datos de las muestras de la recolección del primer día fueron descartados, no fueron analizados para generación per cápita ni de composición, pero sirvieron para adiestrar al equipo de trabajo.

Cada personal designado estuvo equipado con los implementos de seguridad pertinente.

Las bolsas con los residuos fueron llevados al lugar de acopio, un ambiente de 40 m² donde se procede a determinar los principales parámetros (generación, composición, densidad y humedad).

2.4.2.1. Determinación de la generación.

Para el análisis de la generación de los residuos no domiciliarios se realizó lo siguiente:

Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente, se llevaron las muestras al área de acopio designada para realizar el pesaje.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Se inicia con el pesaje y registro del mismo asociado al código de identificación en el formato de registro de generación de residuos sólidos no domiciliarios y especiales según sea el caso.

Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos de cada establecimiento, en gabinete se procesaron los resultados obtenidos.

Se aplicó la siguiente fórmula

$$GPC_{\text{fuente no domiciliaria}} = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + GPC_4 + GPC_5 + GPC_6 + GPC_7}{n^{\circ} \text{ de días}}$$

Dónde:

GPC : Generación per cápita para cada vivienda
fuente no dom
n : El número de establecimientos

2.4.2.2. Determinación de la Densidad

Para determinar la densidad de los residuos no domiciliarios y especiales se realizó los siguientes pasos:

Se acondicionó un recipiente, un cilíndrico de 50 litros de capacidad.

Luego del pesaje diario, se depositaron los residuos dentro del cilindro, dejando libre aproximadamente 10 cm de altura.

Se levantó el cilindro hasta aproximadamente 10 cm a 15 cm de altura y se dejó caer con la finalidad de llenar los espacios vacíos, esta acción se repitió por 3 veces.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Luego se midió la altura libre y se registró el dato en el formato correspondiente.

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = \frac{w}{v} = \frac{w}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H - h)}$$

Dónde:

W	:	peso de los residuos sólidos.	H	:	altura total del cilindro.
V	:	volumen del residuo sólido.	h	:	altura libre de residuos sólidos.
D	:	diámetro del cilindro.	π	:	constante "pi" (3.1416).

2.4.2.3. Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.

Se aplicó el Método del Cuarteo de la siguiente manera:

Después de haber realizado el cuarteo se escogieron las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeña, esta operación se repitió hasta obtener una muestra que sea manejable de no menos de 50 kg.

Luego se segregó cada tipo de residuos sólidos de acuerdo a lo señalado en la ficha de registros de pesos, distribuyéndolos en las bolsas usadas para la recolección de los residuos sólidos.

Se pesó cada una de las bolsas que contenían los residuos segregados y se registró los datos en la ficha de registros de pesos.

2.4.2.4. Determinación de la humedad.

Se tomó una muestra de la fuente de generación no domiciliaria para determinar el parámetro de humedad, en el cuarto día del estudio de acuerdo a los pasos que se detallan a continuación:

Se seleccionó aleatoriamente un montículo de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliaria proveniente de la caracterización del método del cuarteo, con un peso de 2 Kg.

Se picó los residuos sólidos orgánicos domiciliarios hasta obtener unas dimensiones en trozos de 2cm a menos.

Se tomó una muestra representativa de 2 kg. El cuál se colocó en una bolsa de ziploc debidamente rotulada.

La bolsa ziploc con los residuos se colocó en un cooler (Tecnopor) con refrigerante previamente rotulada.

Se transportó al laboratorio para su análisis, adjuntando la cadena de custodia de la muestra.

III. Presentación de Resultados del Estudio

3.1. Resultados de la caracterización domiciliaria

3.1.1. *Generación Per Cápita (GPC) de los Residuos Sólidos Domiciliarios*

La generación Per cápita (GPC) final de residuos sólidos domiciliarios es de 0,44 kg persona/día.

Generación per cápita residuos domiciliarios por habitante

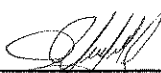

 Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

Tabla 22*Generación per cápita residuos domiciliarios por habitante*

Estrato	Generación per cápita validada Kg/persona/día	Representatividad	GPC domiciliaria
Residencial	0.44	100%	0.437508891
Total		100%	0.44

Nota. Fuente: Equipo técnico

Para estimar la generación de residuos sólidos de origen domiciliario en el distrito de Puerto Bermúdez, se ha considerado la GPC promedio y la población proyectada al presente año, por lo que se calcula que diariamente se generan 4.30 toneladas por día.

Tabla 23*Generación per cápita de residuos domiciliarios del distrito de Puerto Bermúdez*

Año	Población	GPC (Kg/día)	Generación Domiciliaria (t/día)
2024	9789	0.44	4.30

Nota. Fuente: Equipo técnico

A continuación, se presenta el proceso de validación de las muestras y cálculos trabajados en hojas Excel.

3.1.1.1. Validación de la Generación Per Cápita.

A continuación, se detallan los pasos que se siguieron en la validación de la generación per cápita domiciliaria.

Descarte del día 0 y de las viviendas que participaron menos de 4 días.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

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	Residencial	I-01	8	6,20	4,30	4,70	4,80	4,10	4,70	4,30	5,30
2	Residencial	I-02	3	3,00	0,70	0,50	1,00	1,90	1,20	0,9	1,10
3	Residencial	I-03	2	1,30	0,50	0,90	2,40	2,10	2,00	1,80	2,00
4	Residencial	I-04	4	6,80	1,90	1,80	2,50	3,30	2,80	3,90	2,30
5	Residencial	I-05	3	3,00	1,90	1,50	2,00	2,80	2,10	1,30	1,40
6	Residencial	I-06	5	0,70	1,50	1,00	1,10	1,80	1,60	1,90	2,00
7	Residencial	I-07	4	4,20	3,30	3,40	2,40	2,30	3,00	2,60	2,50
8	Residencial	I-08	5	4,30	0,90	1,40	2,10	2,20	1,80	1,80	1,70
9	Residencial	I-09	3	0,40	1,80	1,00	1,40	0,90	1,50	1,70	1,10
10	Residencial	I-10	4	2,20	2,40	2,80	2,40	2,80	2,30	2,00	2,10
11	Residencial	I-11	3								
12	Residencial	I-12	5	4,60	3,40	3,00	2,90	3,20	2,90	2,40	2,80
13	Residencial	I-13	6	4,50	0,70	1,60	1,20	0,90	0,90	0,80	1,00
14	Residencial	I-14	6	0,40		1,50					
15	Residencial	I-15	6	3,70	2,00	1,10	1,50	1,00	1,40	1,30	1,50
16	Residencial	I-16	3	7,20	2,00	1,00	0,90	1,50	1,40	0,90	1,90
17	Residencial	I-17	8	2,70	4,70	4,80	4,90	3,50	4,50	0,90	4,20
18	Residencial	I-18	3	2,90	1,60	1,80	1,60	1,00	1,30	1,50	1,10
19	Residencial	I-19	4	0,80	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20
20	Residencial	I-20	2	1,60	1,20	1,40	1,00	0,90	1,10	1,00	1,10
21	Residencial	I-21	3	0,50	0,10	0,30	0,50	0,50	0,50	0,70	0,40
22	Residencial	I-22	2	0,30	1,00	1,40	1,30	1,00	1,20	1,10	1,00
23	Residencial	I-23	4	1,10	0,50	0,90	1,90	3,60	1,90	1,80	1,60
24	Residencial	I-24	5	2,50	0,90	1,00	1,20	0,70	0,60	0,90	0,80
25	Residencial	I-25	5	3,80	2,00	2,80	2,10	2,00	1,40	3,10	2,90
26	Residencial	I-26	7	4,00	2,20	2,50	2,90	2,20	2,60	2,10	2,80
27	Residencial	I-27	5	2,80	2,50	2,30	2,00	2,70	2,50	2,00	2,20
28	Residencial	I-28	4	3,10	0,70	0,80	0,90	1,20	0,80	2,00	1,20
29	Residencial	I-29	5	6,30	1,70	2,50	3,00	3,10	2,00	2,10	2,40
30	Residencial	I-30	1	0,40	1,00	0,80	0,90	1,00	0,90	1,50	0,80
31	Residencial	I-31	11	6,50	4,80	6,00	5,90	5,30	5,00	5,00	6,20
32	Residencial	I-32	2	2,20	1,20	1,00	1,70	0,90	1,20	1,50	1,00
33	Residencial	I-33	3	2,90	2,70	1,50	1,40	1,50	1,20	1,30	1,80
34	Residencial	I-34	8	5,70	4,50	3,80	3,80	3,20	3,90	4,20	4,50
35	Residencial	I-35	2	2,00	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,00	1,30
36	Residencial	I-36	4	1,10	0,30	0,40	0,50	0,20	0,20	0,30	0,40
37	Residencial	I-37	2	1,20	1,10	0,90	1,30	1,10	1,70	1,20	1,40
38	Residencial	I-38	2	0,60	0,30	0,20	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20

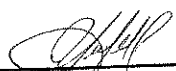
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

39	Residencial	I-39	8	3,40	2,90	3,10	2,40	2,20	2,00	2,00	1,80
40	Residencial	I-40	5	7,70							
41	Residencial	I-41	2	1,90	1,30	1,50	1,50	1,20	1,90	1,30	1,20
42	Residencial	I-42	2	0,50	0,30	0,30	0,20	0,50	0,50	0,40	0,30
43	Residencial	I-43	4	3,20	2,00	1,40	1,20	1,70	1,40	1,80	1,90
44	Residencial	I-44	5	0,90	0,40	0,50	0,40	0,80	0,60	0,40	0,40
45	Residencial	I-45	1								
46	Residencial	I-46	6	6,40	2,30	3,40	2,30	2,90	3,70	3,10	4,10
47	Residencial	I-47	4	6,30	4,00	4,00	4,1	3,00	3,30	3,80	3,50
48	Residencial	I-48	4	1,10	0,90	0,80	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70
49	Residencial	I-49	3	1,00	1,00	1,20	1,00	0,90	1,30	1,50	1,20
50	Residencial	I-50	5								
51	Residencial	I-51	5	2,40	0,60	0,50	0,70	0,60	0,50	0,50	0,80
52	Residencial	I-52	5	1,00	1,10	0,90	1,00	0,70	0,60	1,00	1,10
53	Residencial	I-53	5	0,70	0,50	0,70	0,70	0,40	0,90	0,70	0,80
54	Residencial	I-54	4	0,50	3,30	2,40	2,80	2,10	2,30	2,90	2,50
55	Residencial	I-55	3	0,40	1,90	1,40	1,50	1,50	1,80	2,00	1,60
56	Residencial	I-56	4	3,00	2,70	2,50	2,80	2,00	1,70	2,90	2,40
57	Residencial	I-57	4	2,20	1,90	1,70	2,00	2,40	2,00	1,80	2,10
58	Residencial	I-58	5	1,50	1,20	1,40	1,90	2,00	1,20	1,50	1,50
59	Residencial	I-59	5	0,50	0,20	0,20	0,40	0,20	0,40	0,30	0,20
60	Residencial	I-60	2	0,90	0,40	0,60	0,50	0,40	0,40	0,50	0,60
61	Residencial	I-61	6					0,20		0,20	
62	Residencial	I-62	9	7,80	5,20	4,50	4,90	5,00	5,80	5,00	4,80
63	Residencial	I-63	2								
64	Residencial	I-64	4					5,10			
65	Residencial	I-65	9	5,40	4,10	4,80	4,50	4,40	3,90	4,90	4,80
66	Residencial	I-66	4	4,70	2,90	2,00	2,30	2,10	1,90	1,80	2,00
67	Residencial	I-67	3	3,70	1,90	1,80	2,10	1,70	2,50	2,40	2,70
68	Residencial	I-68	3	3,80	1,20	1,20	1,50	1,20	2,20	1,70	1,90
69	Residencial	I-69	1	0,50	0,10	0,50	0,40	0,90	0,10	0,10	0,40
70	Residencial	I-70	5	2,00	0,40	0,70	0,90	1,00	1,10	0,90	1,40
71	Residencial	I-71	3	3,00	1,50	2,00	1,80	1,50	2,10	2,50	2,00
72	Residencial	I-72	2	1,00	0,80	0,40	0,60	0,30	0,10	0,20	0,60
73	Residencial	I-73	2								
74	Residencial	I-74	1	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20
75	Residencial	I-75	3	3,60	2,90	2,00	2,80	2,20	2,60	2,80	2,70
76	Residencial	I-76	12	8,20	6,70	5,90	5,20	4,20	5,40	5,60	5,00
77	Residencial	I-77	5								
78	Residencial	I-78	5	1,70	2,00	2,10	2,40	2,80	1,90	2,70	2,90
79	Residencial	I-79	7	0,30	3,90	3,80	3,00	2,80	2,60	3,10	3,30

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

80	Residencial	I-80	3	5,50	2,80	2,20	2,80	2,50	2,40	1,90	2,60
81	Residencial	I-81	3	3,30	3,00	2,50	1,90	1,90	1,80	2,00	1,80
82	Residencial	I-82	5	4,00	1,90	1,50	2,00	1,70	2,00	1,90	2,20
83	Residencial	I-83	2								
84	Residencial	I-84	2								
85	Residencial	I-85	4	3,20	2,00	2,00	1,80	1,10	1,90	1,70	2,00
86	Residencial	I-86	3	3,40	2,80	2,90	3,20	2,70	2,50	2,90	3,00
87	Residencial	I-87	8	1,20	0,50	0,90	0,50	0,80	1,00	0,90	1,10
88	Residencial	I-88	9								
89	Residencial	I-89	5	2,80	2,40	2,00	2,10	2,60	2,40	2,00	2,20
90	Residencial	I-90	3				4,30				
91	Residencial	I-91	6	3,90	3,60	3,30	3,40	2,90	3,00	3,50	3,00
92	Residencial	I-92	5	3,10	1,80	1,60	1,80	1,50	1,50	1,90	1,70
93	Residencial	I-93	9	6,80	6,30	5,40	5,00	4,90	5,80	5,40	5,60
94	Residencial	I-94	3								
95	Residencial	I-95	3	7,00	2,30	2,10	1,80	2,00	2,90	2,20	2,40
96	Residencial	I-96	4	3,10	3,00	2,50	2,80	2,40	2,80	2,90	2,50
97	Residencial	I-97	1	0,80	1,00	0,80	0,50	1,20	0,80	0,90	1,00
98	Residencial	I-98	4	3,60	1,90	2,00	2,00	1,40	1,80	1,90	1,20
99	Residencial	I-99	2								
100	Residencial	I-100	5	5,00	4,80	3,80	3,70	3,60	3,50	4,00	3,50
101	Residencial	I-101	4	6,80	1,60	2,60	2,00	1,90	2,40	1,90	2,00
102	Residencial	I-102	6	3,10	2,40	2,80	2,00	2,60	2,10	2,40	2,30
103	Residencial	I-103	5	2,00	1,70	1,90	2,60	2,50	1,80	1,90	2,00
104	Residencial	I-104	3	1,30	0,90	0,90	1,10	0,80	1,00	1,30	1,00
105	Residencial	I-105	5	3,20	2,80	2,60	2,80	2,00	2,80	2,20	2,40
106	Residencial	I-106	1	0,80	0,30	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10
107	Residencial	I-107	7		1,10						
108	Residencial	I-108	3	4,90	1,10	2,00	1,50	1,70	1,50	1,80	1,60
109	Residencial	I-109	6	1,50	3,00	2,90	3,00	3,30	3,50	3,00	2,90
110	Residencial	I-110	3								
111	Residencial	I-111	4	5,10	1,90	2,40	2,00	2,30	2,30	2,10	2,00
112	Residencial	I-112	5	3,80	2,70	3,20	3,00	2,20	2,60	2,80	3,00
113	Residencial	I-113	3	3,50	3,50	3,00	3,20	3,30	3,00	3,70	3,90

N° de vivienda	Estrato	Codigo	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	Residencial	I-01	8		4,30	4,70	4,80	4,10	4,70	4,30	5,30	OK
2	Residencial	I-02	3		0,70	0,50	1,00	1,90	1,20	0,9	1,10	OK


 Paulo Cesar Verástegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

3	Residencial	I-03	2	0,50	0,90	2,40	2,10	2,00	1,80	2,00	OK
4	Residencial	I-04	4	1,90	1,80	2,50	3,30	2,80	3,90	2,30	OK
5	Residencial	I-05	3	1,90	1,50	2,00	2,80	2,10	1,30	1,40	OK
6	Residencial	I-06	5	1,50	1,00	1,10	1,80	1,60	1,90	2,00	OK
7	Residencial	I-07	4	3,30	3,40	2,40	2,30	3,00	2,60	2,50	OK
8	Residencial	I-08	5	0,90	1,40	2,10	2,20	1,80	1,80	1,70	OK
9	Residencial	I-09	3	1,80	1,00	1,40	0,90	1,50	1,70	1,10	OK
10	Residencial	I-10	4	2,40	2,80	2,40	2,80	2,30	2,00	2,10	OK
11	Residencial	I-11	3								FD
12	Residencial	I-12	5	3,40	3,00	2,90	3,20	2,90	2,40	2,80	OK
13	Residencial	I-13	6	0,70	1,60	1,20	0,90	0,90	0,80	1,00	OK
14	Residencial	I-14	6	1,50							FD
15	Residencial	I-15	6	2,00	1,10	1,50	1,00	1,40	1,30	1,50	OK
16	Residencial	I-16	3	2,00	1,00	0,90	1,50	1,40	0,90	1,90	OK
17	Residencial	I-17	8	4,70	4,80	4,90	3,50	4,50	0,90	4,20	OK
18	Residencial	I-18	3	1,60	1,80	1,60	1,00	1,30	1,50	1,10	OK
19	Residencial	I-19	4	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	OK
20	Residencial	I-20	2	1,20	1,40	1,00	0,90	1,10	1,00	1,10	OK
21	Residencial	I-21	3	0,10	0,30	0,50	0,50	0,50	0,70	0,40	OK
22	Residencial	I-22	2	1,00	1,40	1,30	1,00	1,20	1,10	1,00	OK
23	Residencial	I-23	4	0,50	0,90	1,90	3,60	1,90	1,80	1,60	OK
24	Residencial	I-24	5	0,90	1,00	1,20	0,70	0,60	0,90	0,80	OK
25	Residencial	I-25	5	2,00	2,80	2,10	2,00	1,40	3,10	2,90	OK
26	Residencial	I-26	7	2,20	2,50	2,90	2,20	2,60	2,10	2,80	OK
27	Residencial	I-27	5	2,50	2,30	2,00	2,70	2,50	2,00	2,20	OK
28	Residencial	I-28	4	0,70	0,80	0,90	1,20	0,80	2,00	1,20	OK
29	Residencial	I-29	5	1,70	2,50	3,00	3,10	2,00	2,10	2,40	OK
30	Residencial	I-30	1	1,00	0,80	0,90	1,00	0,90	1,50	0,80	OK
31	Residencial	I-31	11	4,80	6,00	5,90	5,30	5,00	5,00	6,20	OK
32	Residencial	I-32	2	1,20	1,00	1,70	0,90	1,20	1,50	1,00	OK
33	Residencial	I-33	3	2,70	1,50	1,40	1,50	1,20	1,30	1,80	OK
34	Residencial	I-34	8	4,50	3,80	3,80	3,20	3,90	4,20	4,50	OK
35	Residencial	I-35	2	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,00	1,30	OK
36	Residencial	I-36	4	0,30	0,40	0,50	0,20	0,20	0,30	0,40	OK
37	Residencial	I-37	2	1,10	0,90	1,30	1,10	1,70	1,20	1,40	OK
38	Residencial	I-38	2	0,30	0,20	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	OK
39	Residencial	I-39	8	2,90	3,10	2,40	2,20	2,00	2,00	1,80	OK
40	Residencial	I-40	5	7,70							FD
41	Residencial	I-41	2	1,30	1,50	1,50	1,20	1,90	1,30	1,20	OK
42	Residencial	I-42	2	0,30	0,30	0,20	0,50	0,50	0,40	0,30	OK
43	Residencial	I-43	4	2,00	1,40	1,20	1,70	1,40	1,80	1,90	OK

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

44	Residencial	I-44	5	0,40	0,50	0,40	0,80	0,60	0,40	0,40	OK
45	Residencial	I-45	1								FD
46	Residencial	I-46	6	2,30	3,40	2,30	2,90	3,70	3,10	4,10	OK
47	Residencial	I-47	4	4,00	4,00	4,1	3,00	3,30	3,80	3,50	OK
48	Residencial	I-48	4	0,90	0,80	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70	OK
49	Residencial	I-49	3	1,00	1,20	1,00	0,90	1,30	1,50	1,20	OK
50	Residencial	I-50	5								FD
51	Residencial	I-51	5	0,60	0,50	0,70	0,60	0,50	0,50	0,80	OK
52	Residencial	I-52	5	1,10	0,90	1,00	0,70	0,60	1,00	1,10	OK
53	Residencial	I-53	5	0,50	0,70	0,70	0,40	0,90	0,70	0,80	OK
54	Residencial	I-54	4	3,30	2,40	2,80	2,10	2,30	2,90	2,50	OK
55	Residencial	I-55	3	1,90	1,40	1,50	1,50	1,80	2,00	1,60	OK
56	Residencial	I-56	4	2,70	2,50	2,80	2,00	1,70	2,90	2,40	OK
57	Residencial	I-57	4	1,90	1,70	2,00	2,40	2,00	1,80	2,10	OK
58	Residencial	I-58	5	1,20	1,40	1,90	2,00	1,20	1,50	1,50	OK
59	Residencial	I-59	5	0,20	0,20	0,40	0,20	0,40	0,30	0,20	OK
60	Residencial	I-60	2	0,40	0,60	0,50	0,40	0,40	0,50	0,60	OK
61	Residencial	I-61	6				0,20		0,20		FD
62	Residencial	I-62	9	5,20	4,50	4,90	5,00	5,80	5,00	4,80	OK
63	Residencial	I-63	2								FD
64	Residencial	I-64	4					5,10			FD
65	Residencial	I-65	9	4,10	4,80	4,50	4,40	3,90	4,90	4,80	OK
66	Residencial	I-66	4	2,90	2,00	2,30	2,10	1,90	1,80	2,00	OK
67	Residencial	I-67	3	1,90	1,80	2,10	1,70	2,50	2,40	2,70	OK
68	Residencial	I-68	3	1,20	1,20	1,50	1,20	2,20	1,70	1,90	OK
69	Residencial	I-69	1	0,10	0,50	0,40	0,90	0,10	0,10	0,40	OK
70	Residencial	I-70	5	0,40	0,70	0,90	1,00	1,10	0,90	1,40	OK
71	Residencial	I-71	3	1,50	2,00	1,80	1,50	2,10	2,50	2,00	OK
72	Residencial	I-72	2	0,80	0,40	0,60	0,30	0,10	0,20	0,60	OK
73	Residencial	I-73	2								FD
74	Residencial	I-74	1	0,20	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	OK
75	Residencial	I-75	3	2,90	2,00	2,80	2,20	2,60	2,80	2,70	OK
76	Residencial	I-76	12	6,70	5,90	5,20	4,20	5,40	5,60	5,00	OK
77	Residencial	I-77	5								FD
78	Residencial	I-78	5	2,00	2,10	2,40	2,80	1,90	2,70	2,90	OK
79	Residencial	I-79	7	3,90	3,80	3,00	2,80	2,60	3,10	3,30	OK
80	Residencial	I-80	3	2,80	2,20	2,80	2,50	2,40	1,90	2,60	OK
81	Residencial	I-81	3	3,00	2,50	1,90	1,90	1,80	2,00	1,80	OK
82	Residencial	I-82	5	1,90	1,50	2,00	1,70	2,00	1,90	2,20	OK
83	Residencial	I-83	2								FD
84	Residencial	I-84	2								FD

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

85	Residencial	I-85	4	2,00	2,00	1,80	1,10	1,90	1,70	2,00	OK
86	Residencial	I-86	3	2,80	2,90	3,20	2,70	2,50	2,90	3,00	OK
87	Residencial	I-87	8	0,50	0,90	0,50	0,80	1,00	0,90	1,10	OK
88	Residencial	I-88	9								FD
89	Residencial	I-89	5	2,40	2,00	2,10	2,60	2,40	2,00	2,20	OK
90	Residencial	I-90	3	4,30							FD
91	Residencial	I-91	6	3,60	3,30	3,40	2,90	3,00	3,50	3,00	OK
92	Residencial	I-92	5	1,80	1,60	1,80	1,50	1,50	1,90	1,70	OK
93	Residencial	I-93	9	6,30	5,40	5,00	4,90	5,80	5,40	5,60	OK
94	Residencial	I-94	3								FD
95	Residencial	I-95	3	2,30	2,10	1,80	2,00	2,90	2,20	2,40	OK
96	Residencial	I-96	4	3,00	2,50	2,80	2,40	2,80	2,90	2,50	OK
97	Residencial	I-97	1	1,00	0,80	0,50	1,20	0,80	0,90	1,00	OK
98	Residencial	I-98	4	1,90	2,00	2,00	1,40	1,80	1,90	1,20	OK
99	Residencial	I-99	2								FD
100	Residencial	I-100	5	4,80	3,80	3,70	3,60	3,50	4,00	3,50	OK
101	Residencial	I-101	4	1,60	2,60	2,00	1,90	2,40	1,90	2,00	OK
102	Residencial	I-102	6	2,40	2,80	2,00	2,60	2,10	2,40	2,30	OK
103	Residencial	I-103	5	1,70	1,90	2,60	2,50	1,80	1,90	2,00	OK
104	Residencial	I-104	3	0,90	0,90	1,10	0,80	1,00	1,30	1,00	OK
105	Residencial	I-105	5	2,80	2,60	2,80	2,00	2,80	2,20	2,40	OK
106	Residencial	I-106	1	0,30	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10	OK
107	Residencial	I-107	7	1,10							FD
108	Residencial	I-108	3	1,10	2,00	1,50	1,70	1,50	1,80	1,60	OK
109	Residencial	I-109	6	3,00	2,90	3,00	3,30	3,50	3,00	2,90	OK
110	Residencial	I-110	3								FD
111	Residencial	I-111	4	1,90	2,40	2,00	2,30	2,30	2,10	2,00	OK
112	Residencial	I-112	5	2,70	3,20	3,00	2,20	2,60	2,80	3,00	OK
113	Residencial	I-113	3	3,50	3,00	3,20	3,30	3,00	3,70	3,90	OK

N° de vivienda	Estrato	Codigo	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos
				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	Residencial	I-01	8	4,30	4,70	4,80	4,10	4,70	4,30	5,30		OK
2	Residencial	I-02	3	0,70	0,50	1,00	1,90	1,20	0,9	1,10		OK
3	Residencial	I-03	2	0,50	0,90	2,40	2,10	2,00	1,80	2,00		OK
4	Residencial	I-04	4	1,90	1,80	2,50	3,30	2,80	3,90	2,30		OK
5	Residencial	I-05	3	1,90	1,50	2,00	2,80	2,10	1,30	1,40		OK
6	Residencial	I-06	5	1,50	1,00	1,10	1,80	1,60	1,90	2,00		OK
7	Residencial	I-07	4	3,30	3,40	2,40	2,30	3,00	2,60	2,50		OK



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

8	Residencial	I-08	5	0,90	1,40	2,10	2,20	1,80	1,80	1,70	OK
9	Residencial	I-09	3	1,80	1,00	1,40	0,90	1,50	1,70	1,10	OK
10	Residencial	I-10	4	2,40	2,80	2,40	2,80	2,30	2,00	2,10	OK
11	Residencial	I-11	3								
12	Residencial	I-12	5	3,40	3,00	2,90	3,20	2,90	2,40	2,80	OK
13	Residencial	I-13	6	0,70	1,60	1,20	0,90	0,90	0,80	1,00	OK
14	Residencial	I-14	6								
15	Residencial	I-15	6	2,00	1,10	1,50	1,00	1,40	1,30	1,50	OK
16	Residencial	I-16	3	2,00	1,00	0,90	1,50	1,40	0,90	1,90	OK
17	Residencial	I-17	8	4,70	4,80	4,90	3,50	4,50	0,90	4,20	OK
18	Residencial	I-18	3	1,60	1,80	1,60	1,00	1,30	1,50	1,10	OK
19	Residencial	I-19	4	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	OK
20	Residencial	I-20	2	1,20	1,40	1,00	0,90	1,10	1,00	1,10	OK
21	Residencial	I-21	3	0,10	0,30	0,50	0,50	0,50	0,70	0,40	OK
22	Residencial	I-22	2	1,00	1,40	1,30	1,00	1,20	1,10	1,00	OK
23	Residencial	I-23	4	0,50	0,90	1,90	3,60	1,90	1,80	1,60	OK
24	Residencial	I-24	5	0,90	1,00	1,20	0,70	0,60	0,90	0,80	OK
25	Residencial	I-25	5	2,00	2,80	2,10	2,00	1,40	3,10	2,90	OK
26	Residencial	I-26	7	2,20	2,50	2,90	2,20	2,60	2,10	2,80	OK
27	Residencial	I-27	5	2,50	2,30	2,00	2,70	2,50	2,00	2,20	OK
28	Residencial	I-28	4	0,70	0,80	0,90	1,20	0,80	2,00	1,20	OK
29	Residencial	I-29	5	1,70	2,50	3,00	3,10	2,00	2,10	2,40	OK
30	Residencial	I-30	1	1,00	0,80	0,90	1,00	0,90	1,50	0,80	OK
31	Residencial	I-31	11	4,80	6,00	5,90	5,30	5,00	5,00	6,20	OK
32	Residencial	I-32	2	1,20	1,00	1,70	0,90	1,20	1,50	1,00	OK
33	Residencial	I-33	3	2,70	1,50	1,40	1,50	1,20	1,30	1,80	OK
34	Residencial	I-34	8	4,50	3,80	3,80	3,20	3,90	4,20	4,50	OK
35	Residencial	I-35	2	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,00	1,30	OK
36	Residencial	I-36	4	0,30	0,40	0,50	0,20	0,20	0,30	0,40	OK
37	Residencial	I-37	2	1,10	0,90	1,30	1,10	1,70	1,20	1,40	OK
38	Residencial	I-38	2	0,30	0,20	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	OK
39	Residencial	I-39	8	2,90	3,10	2,40	2,20	2,00	2,00	1,80	OK
40	Residencial	I-40	5								
41	Residencial	I-41	2	1,30	1,50	1,50	1,20	1,90	1,30	1,20	OK
42	Residencial	I-42	2	0,30	0,30	0,20	0,50	0,50	0,40	0,30	OK
43	Residencial	I-43	4	2,00	1,40	1,20	1,70	1,40	1,80	1,90	OK
44	Residencial	I-44	5	0,40	0,50	0,40	0,80	0,60	0,40	0,40	OK
45	Residencial	I-45	1								
46	Residencial	I-46	6	2,30	3,40	2,30	2,90	3,70	3,10	4,10	OK
47	Residencial	I-47	4	4,00	4,00	4,1	3,00	3,30	3,80	3,50	OK
48	Residencial	I-48	4	0,90	0,80	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70	OK

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

49	Residencial	I-49	3	1,00	1,20	1,00	0,90	1,30	1,50	1,20	OK
50	Residencial	I-50	5								
51	Residencial	I-51	5	0,60	0,50	0,70	0,60	0,50	0,50	0,80	OK
52	Residencial	I-52	5	1,10	0,90	1,00	0,70	0,60	1,00	1,10	OK
53	Residencial	I-53	5	0,50	0,70	0,70	0,40	0,90	0,70	0,80	OK
54	Residencial	I-54	4	3,30	2,40	2,80	2,10	2,30	2,90	2,50	OK
55	Residencial	I-55	3	1,90	1,40	1,50	1,50	1,80	2,00	1,60	OK
56	Residencial	I-56	4	2,70	2,50	2,80	2,00	1,70	2,90	2,40	OK
57	Residencial	I-57	4	1,90	1,70	2,00	2,40	2,00	1,80	2,10	OK
58	Residencial	I-58	5	1,20	1,40	1,90	2,00	1,20	1,50	1,50	OK
59	Residencial	I-59	5	0,20	0,20	0,40	0,20	0,40	0,30	0,20	OK
60	Residencial	I-60	2	0,40	0,60	0,50	0,40	0,40	0,50	0,60	OK
61	Residencial	I-61	6								
62	Residencial	I-62	9	5,20	4,50	4,90	5,00	5,80	5,00	4,80	OK
63	Residencial	I-63	2								
64	Residencial	I-64	4								
65	Residencial	I-65	9	4,10	4,80	4,50	4,40	3,90	4,90	4,80	OK
66	Residencial	I-66	4	2,90	2,00	2,30	2,10	1,90	1,80	2,00	OK
67	Residencial	I-67	3	1,90	1,80	2,10	1,70	2,50	2,40	2,70	OK
68	Residencial	I-68	3	1,20	1,20	1,50	1,20	2,20	1,70	1,90	OK
69	Residencial	I-69	1	0,10	0,50	0,40	0,90	0,10	0,10	0,40	OK
70	Residencial	I-70	5	0,40	0,70	0,90	1,00	1,10	0,90	1,40	OK
71	Residencial	I-71	3	1,50	2,00	1,80	1,50	2,10	2,50	2,00	OK
72	Residencial	I-72	2	0,80	0,40	0,60	0,30	0,10	0,20	0,60	OK
73	Residencial	I-73	2								
74	Residencial	I-74	1	0,20	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	OK
75	Residencial	I-75	3	2,90	2,00	2,80	2,20	2,60	2,80	2,70	OK
76	Residencial	I-76	12	6,70	5,90	5,20	4,20	5,40	5,60	5,00	OK
77	Residencial	I-77	5								
78	Residencial	I-78	5	2,00	2,10	2,40	2,80	1,90	2,70	2,90	OK
79	Residencial	I-79	7	3,90	3,80	3,00	2,80	2,60	3,10	3,30	OK
80	Residencial	I-80	3	2,80	2,20	2,80	2,50	2,40	1,90	2,60	OK
81	Residencial	I-81	3	3,00	2,50	1,90	1,90	1,80	2,00	1,80	OK
82	Residencial	I-82	5	1,90	1,50	2,00	1,70	2,00	1,90	2,20	OK
83	Residencial	I-83	2								
84	Residencial	I-84	2								
85	Residencial	I-85	4	2,00	2,00	1,80	1,10	1,90	1,70	2,00	OK
86	Residencial	I-86	3	2,80	2,90	3,20	2,70	2,50	2,90	3,00	OK
87	Residencial	I-87	8	0,50	0,90	0,50	0,80	1,00	0,90	1,10	OK
88	Residencial	I-88	9								
89	Residencial	I-89	5	2,40	2,00	2,10	2,60	2,40	2,00	2,20	OK



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

90	Residencial	I-90	3									
91	Residencial	I-91	6		3,60	3,30	3,40	2,90	3,00	3,50	3,00	OK
92	Residencial	I-92	5		1,80	1,60	1,80	1,50	1,50	1,90	1,70	OK
93	Residencial	I-93	9		6,30	5,40	5,00	4,90	5,80	5,40	5,60	OK
94	Residencial	I-94	3									
95	Residencial	I-95	3		2,30	2,10	1,80	2,00	2,90	2,20	2,40	OK
96	Residencial	I-96	4		3,00	2,50	2,80	2,40	2,80	2,90	2,50	OK
97	Residencial	I-97	1		1,00	0,80	0,50	1,20	0,80	0,90	1,00	OK
98	Residencial	I-98	4		1,90	2,00	2,00	1,40	1,80	1,90	1,20	OK
99	Residencial	I-99	2									
100	Residencial	I-100	5		4,80	3,80	3,70	3,60	3,50	4,00	3,50	OK
101	Residencial	I-101	4		1,60	2,60	2,00	1,90	2,40	1,90	2,00	OK
102	Residencial	I-102	6		2,40	2,80	2,00	2,60	2,10	2,40	2,30	OK
103	Residencial	I-103	5		1,70	1,90	2,60	2,50	1,80	1,90	2,00	OK
104	Residencial	I-104	3		0,90	0,90	1,10	0,80	1,00	1,30	1,00	OK
105	Residencial	I-105	5		2,80	2,60	2,80	2,00	2,80	2,20	2,40	OK
106	Residencial	I-106	1		0,30	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10	OK
107	Residencial	I-107	7									
108	Residencial	I-108	3		1,10	2,00	1,50	1,70	1,50	1,80	1,60	OK
109	Residencial	I-109	6		3,00	2,90	3,00	3,30	3,50	3,00	2,90	OK
110	Residencial	I-110	3									
111	Residencial	I-111	4		1,90	2,40	2,00	2,30	2,30	2,10	2,00	OK
112	Residencial	I-112	5		2,70	3,20	3,00	2,20	2,60	2,80	3,00	OK
113	Residencial	I-113	3		3,50	3,00	3,20	3,30	3,00	3,70	3,90	OK

N.º de vivienda	Estrato	Codigo	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Validación si están todos los datos	Generación per cápita
				Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
				Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		Kg/persona/día
1	Residencial	I-01	8		4,30	4,70	4,80	4,10	4,70	4,30	5,30	OK	0,55
2	Residencial	I-02	3		0,70	0,50	1,00	1,90	1,20	0,9	1,10	OK	0,36
3	Residencial	I-03	2		0,50	0,90	2,40	2,10	2,00	1,80	2,00	OK	0,84
4	Residencial	I-04	4		1,90	1,80	2,50	3,30	2,80	3,90	2,30	OK	0,66
5	Residencial	I-05	3		1,90	1,50	2,00	2,80	2,10	1,30	1,40	OK	0,62
6	Residencial	I-06	5		1,50	1,00	1,10	1,80	1,60	1,90	2,00	OK	0,41
7	Residencial	I-07	4		3,30	3,40	2,40	2,30	3,00	2,60	2,50	OK	0,70
8	Residencial	I-08	5		0,90	1,40	2,10	2,20	1,80	1,80	1,70	OK	0,34
9	Residencial	I-09	3		1,80	1,00	1,40	0,90	1,50	1,70	1,10	OK	0,45
10	Residencial	I-10	4		2,40	2,80	2,40	2,80	2,30	2,00	2,10	OK	0,60
11	Residencial	I-11	3										
12	Residencial	I-12	5		3,40	3,00	2,90	3,20	2,90	2,40	2,80	OK	0,59

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

13	Residencial	I-13	6	0,70	1,60	1,20	0,90	0,90	0,80	1,00	OK	0,17
14	Residencial	I-14	6									
15	Residencial	I-15	6	2,00	1,10	1,50	1,00	1,40	1,30	1,50	OK	0,23
16	Residencial	I-16	3	2,00	1,00	0,90	1,50	1,40	0,90	1,90	OK	0,36
17	Residencial	I-17	8	4,70	4,80	4,90	3,50	4,50	0,90	4,20	OK	0,49
18	Residencial	I-18	3	1,60	1,80	1,60	1,00	1,30	1,50	1,10	OK	0,47
19	Residencial	I-19	4	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,20	OK	0,05
20	Residencial	I-20	2	1,20	1,40	1,00	0,90	1,10	1,00	1,10	OK	0,55
21	Residencial	I-21	3	0,10	0,30	0,50	0,50	0,50	0,70	0,40	OK	0,14
22	Residencial	I-22	2	1,00	1,40	1,30	1,00	1,20	1,10	1,00	OK	0,57
23	Residencial	I-23	4	0,50	0,90	1,90	3,60	1,90	1,80	1,60	OK	0,44
24	Residencial	I-24	5	0,90	1,00	1,20	0,70	0,60	0,90	0,80	OK	0,17
25	Residencial	I-25	5	2,00	2,80	2,10	2,00	1,40	3,10	2,90	OK	0,47
26	Residencial	I-26	7	2,20	2,50	2,90	2,20	2,60	2,10	2,80	OK	0,35
27	Residencial	I-27	5	2,50	2,30	2,00	2,70	2,50	2,00	2,20	OK	0,46
28	Residencial	I-28	4	0,70	0,80	0,90	1,20	0,80	2,00	1,20	OK	0,27
29	Residencial	I-29	5	1,70	2,50	3,00	3,10	2,00	2,10	2,40	OK	0,48
30	Residencial	I-30	1	1,00	0,80	0,90	1,00	0,90	1,50	0,80	OK	0,99
31	Residencial	I-31	11	4,80	6,00	5,90	5,30	5,00	5,00	6,20	OK	0,50
32	Residencial	I-32	2	1,20	1,00	1,70	0,90	1,20	1,50	1,00	OK	0,61
33	Residencial	I-33	3	2,70	1,50	1,40	1,50	1,20	1,30	1,80	OK	0,54
34	Residencial	I-34	8	4,50	3,80	3,80	3,20	3,90	4,20	4,50	OK	0,50
35	Residencial	I-35	2	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30	1,00	1,30	OK	0,71
36	Residencial	I-36	4	0,30	0,40	0,50	0,20	0,20	0,30	0,40	OK	0,06
37	Residencial	I-37	2	1,10	0,90	1,30	1,10	1,70	1,20	1,40	OK	0,62
38	Residencial	I-38	2	0,30	0,20	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	OK	0,12
39	Residencial	I-39	8	2,90	3,10	2,40	2,20	2,00	2,00	1,80	OK	0,29
40	Residencial	I-40	5									
41	Residencial	I-41	2	1,30	1,50	1,50	1,20	1,90	1,30	1,20	OK	0,71
42	Residencial	I-42	2	0,30	0,30	0,20	0,50	0,50	0,40	0,30	OK	0,18
43	Residencial	I-43	4	2,00	1,40	1,20	1,70	1,40	1,80	1,90	OK	0,41
44	Residencial	I-44	5	0,40	0,50	0,40	0,80	0,60	0,40	0,40	OK	0,10
45	Residencial	I-45	1									
46	Residencial	I-46	6	2,30	3,40	2,30	2,90	3,70	3,10	4,10	OK	0,52
47	Residencial	I-47	4	4,00	4,00	4,1	3,00	3,30	3,80	3,50	OK	0,90
48	Residencial	I-48	4	0,90	0,80	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70	OK	0,19
49	Residencial	I-49	3	1,00	1,20	1,00	0,90	1,30	1,50	1,20	OK	0,39
50	Residencial	I-50	5									
51	Residencial	I-51	5	0,60	0,50	0,70	0,60	0,50	0,50	0,80	OK	0,12
52	Residencial	I-52	5	1,10	0,90	1,00	0,70	0,60	1,00	1,10	OK	0,18
53	Residencial	I-53	5	0,50	0,70	0,70	0,40	0,90	0,70	0,80	OK	0,13

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

54	Residencial	I-54	4	3,30	2,40	2,80	2,10	2,30	2,90	2,50	OK	0,65
55	Residencial	I-55	3	1,90	1,40	1,50	1,50	1,80	2,00	1,60	OK	0,56
56	Residencial	I-56	4	2,70	2,50	2,80	2,00	1,70	2,90	2,40	OK	0,61
57	Residencial	I-57	4	1,90	1,70	2,00	2,40	2,00	1,80	2,10	OK	0,50
58	Residencial	I-58	5	1,20	1,40	1,90	2,00	1,20	1,50	1,50	OK	0,31
59	Residencial	I-59	5	0,20	0,20	0,40	0,20	0,40	0,30	0,20	OK	0,05
60	Residencial	I-60	2	0,40	0,60	0,50	0,40	0,40	0,50	0,60	OK	0,24
61	Residencial	I-61	6									
62	Residencial	I-62	9	5,20	4,50	4,90	5,00	5,80	5,00	4,80	OK	0,56
63	Residencial	I-63	2									
64	Residencial	I-64	4									
65	Residencial	I-65	9	4,10	4,80	4,50	4,40	3,90	4,90	4,80	OK	0,50
66	Residencial	I-66	4	2,90	2,00	2,30	2,10	1,90	1,80	2,00	OK	0,54
67	Residencial	I-67	3	1,90	1,80	2,10	1,70	2,50	2,40	2,70	OK	0,72
68	Residencial	I-68	3	1,20	1,20	1,50	1,20	2,20	1,70	1,90	OK	0,52
69	Residencial	I-69	1	0,10	0,50	0,40	0,90	0,10	0,10	0,40	OK	0,36
70	Residencial	I-70	5	0,40	0,70	0,90	1,00	1,10	0,90	1,40	OK	0,18
71	Residencial	I-71	3	1,50	2,00	1,80	1,50	2,10	2,50	2,00	OK	0,64
72	Residencial	I-72	2	0,80	0,40	0,60	0,30	0,10	0,20	0,60	OK	0,21
73	Residencial	I-73	2									
74	Residencial	I-74	1	0,20	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,20	OK	0,20
75	Residencial	I-75	3	2,90	2,00	2,80	2,20	2,60	2,80	2,70	OK	0,85
76	Residencial	I-76	12	6,70	5,90	5,20	4,20	5,40	5,60	5,00	OK	0,45
77	Residencial	I-77	5									
78	Residencial	I-78	5	2,00	2,10	2,40	2,80	1,90	2,70	2,90	OK	0,48
79	Residencial	I-79	7	3,90	3,80	3,00	2,80	2,60	3,10	3,30	OK	0,46
80	Residencial	I-80	3	2,80	2,20	2,80	2,50	2,40	1,90	2,60	OK	0,62
81	Residencial	I-81	3	3,00	2,50	1,90	1,90	1,80	2,00	1,80	OK	0,71
82	Residencial	I-82	5	1,90	1,50	2,00	1,70	2,00	1,90	2,20	OK	0,38
83	Residencial	I-83	2									
84	Residencial	I-84	2									
85	Residencial	I-85	4	2,00	2,00	1,80	1,10	1,90	1,70	2,00	OK	0,45
86	Residencial	I-86	3	2,80	2,90	3,20	2,70	2,50	2,90	3,00	OK	0,95
87	Residencial	I-87	8	0,50	0,90	0,50	0,80	1,00	0,90	1,10	OK	0,10
88	Residencial	I-88	9									
89	Residencial	I-89	5	2,40	2,00	2,10	2,60	2,40	2,00	2,20	OK	0,45
90	Residencial	I-90	3									
91	Residencial	I-91	6	3,60	3,30	3,40	2,90	3,00	3,50	3,00	OK	0,54
92	Residencial	I-92	5	1,80	1,60	1,80	1,50	1,50	1,90	1,70	OK	0,34
93	Residencial	I-93	9	6,30	5,40	5,00	4,90	5,80	5,40	5,60	OK	0,61
94	Residencial	I-94	3									



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

95	Residencial	I-95	3	2,30	2,10	1,80	2,00	2,90	2,20	2,40	OK	0,75
96	Residencial	I-96	4	3,00	2,50	2,80	2,40	2,80	2,90	2,50	OK	0,58
97	Residencial	I-97	1	1,00	0,80	0,50	1,20	0,80	0,90	1,00	OK	0,89
98	Residencial	I-98	4	1,90	2,00	2,00	1,40	1,80	1,90	1,20	OK	0,44
99	Residencial	I-99	2									
100	Residencial	I-100	5	4,80	3,80	3,70	3,60	3,50	4,00	3,50	OK	0,77
101	Residencial	I-101	4	1,60	2,60	2,00	1,90	2,40	1,90	2,00	OK	0,51
102	Residencial	I-102	6	2,40	2,80	2,00	2,60	2,10	2,40	2,30	OK	0,40
103	Residencial	I-103	5	1,70	1,90	2,60	2,50	1,80	1,90	2,00	OK	0,41
104	Residencial	I-104	3	0,90	0,90	1,10	0,80	1,00	1,30	1,00	OK	0,33
105	Residencial	I-105	5	2,80	2,60	2,80	2,00	2,80	2,20	2,40	OK	0,50
106	Residencial	I-106	1	0,30	0,20	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10	OK	0,20
107	Residencial	I-107	7									
108	Residencial	I-108	3	1,10	2,00	1,50	1,70	1,50	1,80	1,60	OK	0,53
109	Residencial	I-109	6	3,00	2,90	3,00	3,30	3,50	3,00	2,90	OK	0,51
110	Residencial	I-110	3									
111	Residencial	I-111	4	1,90	2,40	2,00	2,30	2,30	2,10	2,00	OK	0,54
112	Residencial	I-112	5	2,70	3,20	3,00	2,20	2,60	2,80	3,00	OK	0,55
113	Residencial	I-113	3	3,50	3,00	3,20	3,30	3,00	3,70	3,90	OK	1,12
Generación Promedio Per cápita												0,47
Desviación Estandar												0,22608

Determinar el Z_c , y verificar si cumple la siguiente condición: si $Z_c > 1,96$ se descarta de la tabla la fila de valores

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

Donde:

$\bar{X}$	=	Promedio de GPC total
X_i	=	Promedio GPC vivienda
S	=	Desviación estándar

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita Kg/persona/día	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)/S = Z_c$	Z_c	Resultado
1	Residencial	0,575	-0,12	0,545	0,545	CUMPLE
2	Residencial	0,356	0,10	0,462	0,462	CUMPLE
3	Residencial	0,836	-0,38	1,743	1,743	CUMPLE


 Paulo César Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

4	Residencial	0,661	-0,20	0,939	0,939	CUMPLE
5	Residencial	0,619	-0,16	0,748	0,748	CUMPLE
6	Residencial	0,311	0,14	0,665	0,665	CUMPLE
7	Residencial	0,696	-0,24	1,103	1,103	CUMPLE
8	Residencial	0,340	0,12	0,534	0,534	CUMPLE
9	Residencial	0,448	0,01	0,039	0,039	CUMPLE
10	Residencial	0,600	-0,14	0,660	0,660	CUMPLE
12	Residencial	0,589	-0,13	0,608	0,608	CUMPLE
13	Residencial	0,169	0,29	1,319	1,319	CUMPLE
15	Residencial	0,233	0,22	1,023	1,023	CUMPLE
16	Residencial	0,457	0,00	0,004	0,004	CUMPLE
17	Residencial	0,491	-0,03	0,160	0,160	CUMPLE
18	Residencial	0,471	-0,02	0,070	0,070	CUMPLE
19	Residencial	0,054	0,40	1,849	1,849	CUMPLE
20	Residencial	0,550	-0,09	0,431	0,431	CUMPLE
21	Residencial	0,143	0,31	1,439	1,439	CUMPLE
22	Residencial	0,571	-0,12	0,529	0,529	CUMPLE
23	Residencial	0,436	0,02	0,094	0,094	CUMPLE
24	Residencial	0,174	0,28	1,294	1,294	CUMPLE
25	Residencial	0,466	-0,01	0,044	0,044	CUMPLE
26	Residencial	0,353	0,10	0,474	0,474	CUMPLE
27	Residencial	0,463	-0,01	0,031	0,031	CUMPLE
28	Residencial	0,271	0,18	0,848	0,848	CUMPLE
29	Residencial	0,480	-0,02	0,109	0,109	CUMPLE
30	Residencial	0,986	-0,53	2,431	2,431	SE DESCARTA EL VALOR
31	Residencial	0,496	-0,04	0,183	0,183	CUMPLE
32	Residencial	0,607	-0,15	0,693	0,693	CUMPLE
33	Residencial	0,543	-0,09	0,398	0,398	CUMPLE
34	Residencial	0,498	-0,04	0,193	0,193	CUMPLE
35	Residencial	0,707	-0,25	1,152	1,152	CUMPLE
36	Residencial	0,082	0,37	1,718	1,718	CUMPLE
37	Residencial	0,621	-0,17	0,759	0,759	CUMPLE
38	Residencial	0,121	0,33	1,537	1,537	CUMPLE
39	Residencial	0,293	0,16	0,750	0,750	CUMPLE
41	Residencial	0,707	-0,25	1,152	1,152	CUMPLE
42	Residencial	0,179	0,28	1,275	1,275	CUMPLE
43	Residencial	0,407	0,05	0,225	0,225	CUMPLE
44	Residencial	0,100	0,36	1,636	1,636	CUMPLE



Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

46	Residencial	0,519	-0,06	0,289	0,289	CUMPLE
47	Residencial	0,900	-0,44	2,038	2,038	SE DESCARTA EL VALOR
48	Residencial	0,193	0,26	1,209	1,209	CUMPLE
49	Residencial	0,386	0,07	0,324	0,324	CUMPLE
51	Residencial	0,120	0,34	1,544	1,544	CUMPLE
52	Residencial	0,183	0,27	1,255	1,255	CUMPLE
53	Residencial	0,134	0,32	1,478	1,478	CUMPLE
54	Residencial	0,654	-0,20	0,906	0,906	CUMPLE
55	Residencial	0,557	-0,10	0,463	0,463	CUMPLE
56	Residencial	0,607	-0,15	0,693	0,693	CUMPLE
57	Residencial	0,496	-0,04	0,185	0,185	CUMPLE
58	Residencial	0,306	0,15	0,691	0,691	CUMPLE
59	Residencial	0,054	0,40	1,845	1,845	CUMPLE
60	Residencial	0,243	0,21	0,980	0,980	CUMPLE
62	Residencial	0,559	-0,10	0,471	0,471	CUMPLE
65	Residencial	0,498	-0,04	0,194	0,194	CUMPLE
66	Residencial	0,536	-0,08	0,365	0,365	CUMPLE
67	Residencial	0,719	-0,26	1,207	1,207	CUMPLE
68	Residencial	0,519	-0,06	0,289	0,289	CUMPLE
69	Residencial	0,357	0,10	0,455	0,455	CUMPLE
70	Residencial	0,183	0,27	1,255	1,255	CUMPLE
71	Residencial	0,638	-0,18	0,835	0,835	CUMPLE
72	Residencial	0,214	0,24	1,111	1,111	CUMPLE
74	Residencial	0,200	0,26	1,176	1,176	CUMPLE
75	Residencial	0,857	-0,40	1,841	1,841	CUMPLE
76	Residencial	0,452	0,00	0,018	0,018	CUMPLE
78	Residencial	0,480	-0,02	0,109	0,109	CUMPLE
79	Residencial	0,459	0,00	0,014	0,014	CUMPLE
80	Residencial	0,819	-0,36	1,666	1,666	CUMPLE
81	Residencial	0,710	-0,25	1,163	1,163	CUMPLE
82	Residencial	0,377	0,08	0,363	0,363	CUMPLE
85	Residencial	0,446	0,01	0,045	0,045	CUMPLE

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

86	Residencial	0,952	-0,50	2,278	2,278	SE DESCARTA EL VALOR
87	Residencial	0,102	0,35	1,627	1,627	CUMPLE
89	Residencial	0,449	0,01	0,035	0,035	CUMPLE
91	Residencial	0,540	-0,08	0,387	0,387	CUMPLE
92	Residencial	0,337	0,12	0,547	0,547	CUMPLE
93	Residencial	0,610	-0,15	0,704	0,704	CUMPLE
95	Residencial	0,748	-0,29	1,338	1,338	CUMPLE
96	Residencial	0,675	-0,22	1,005	1,005	CUMPLE
97	Residencial	0,886	-0,43	1,972	1,972	SE DESCARTA EL VALOR
98	Residencial	0,436	0,02	0,094	0,094	CUMPLE
100	Residencial	0,769	-0,31	1,434	1,434	CUMPLE
101	Residencial	0,514	-0,06	0,267	0,267	CUMPLE
102	Residencial	0,395	0,06	0,280	0,280	CUMPLE
103	Residencial	0,411	0,04	0,206	0,206	CUMPLE
104	Residencial	0,333	0,12	0,564	0,564	CUMPLE
105	Residencial	0,503	-0,05	0,214	0,214	CUMPLE
106	Residencial	0,200	0,26	1,176	1,176	CUMPLE
108	Residencial	0,533	-0,08	0,354	0,354	CUMPLE
109	Residencial	0,514	-0,06	0,267	0,267	CUMPLE
111	Residencial	0,536	-0,08	0,365	0,365	CUMPLE
112	Residencial	0,557	-0,10	0,463	0,463	CUMPLE
113	Residencial	1,124	-0,67	3,065	3,065	SE DESCARTA EL VALOR
GPC		0,46				
Desviación Estándar		0,21779				

Obtención de la nueva generación per cápita y desviación estándar

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita <i>Kg/persona/día</i>
1	Residencial	0,575
2	Residencial	0,356
3	Residencial	0,836

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

4	Residencial	0,661
5	Residencial	0,619
6	Residencial	0,311
7	Residencial	0,696
8	Residencial	0,340
9	Residencial	0,448
10	Residencial	0,600
12	Residencial	0,589
13	Residencial	0,169
15	Residencial	0,233
16	Residencial	0,457
17	Residencial	0,491
18	Residencial	0,471
19	Residencial	0,054
20	Residencial	0,550
21	Residencial	0,143
22	Residencial	0,571
23	Residencial	0,436
24	Residencial	0,174
25	Residencial	0,466
26	Residencial	0,353
27	Residencial	0,463
28	Residencial	0,271
29	Residencial	0,480
31	Residencial	0,496
32	Residencial	0,607
33	Residencial	0,543
34	Residencial	0,498
35	Residencial	0,707
36	Residencial	0,082
37	Residencial	0,621
38	Residencial	0,121
39	Residencial	0,293
41	Residencial	0,707
42	Residencial	0,179
43	Residencial	0,407
44	Residencial	0,100

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

46	Residencial	0,519
48	Residencial	0,193
49	Residencial	0,386
51	Residencial	0,120
52	Residencial	0,183
53	Residencial	0,134
54	Residencial	0,654
55	Residencial	0,557
56	Residencial	0,607
57	Residencial	0,496
58	Residencial	0,306
59	Residencial	0,054
60	Residencial	0,243
62	Residencial	0,559
65	Residencial	0,498
66	Residencial	0,536
67	Residencial	0,719
68	Residencial	0,519
69	Residencial	0,357
70	Residencial	0,183
71	Residencial	0,638
72	Residencial	0,214
74	Residencial	0,200
75	Residencial	0,857
76	Residencial	0,452
78	Residencial	0,480
79	Residencial	0,459
80	Residencial	0,819
81	Residencial	0,710
82	Residencial	0,377
85	Residencial	0,446



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

87	Residencial	0,102
89	Residencial	0,449
91	Residencial	0,540
92	Residencial	0,337
93	Residencial	0,610
95	Residencial	0,748
96	Residencial	0,675
98	Residencial	0,436
100	Residencial	0,769
101	Residencial	0,514
102	Residencial	0,395
103	Residencial	0,411
104	Residencial	0,333
105	Residencial	0,503
106	Residencial	0,200
108	Residencial	0,533
109	Residencial	0,514
111	Residencial	0,536
112	Residencial	0,557
GPC		0,43
Desviación Estándar		0,19768



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

El nuevo de varian estándar es de: 0,20

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

N =	Total de viviendas	1710
Z =	Nivel de confianza 95%	1,96
σ =	Desviación estándar	0,20
E =	Error permisible	0,056
n =	Número de muestras	47

El estudio es válido si cumple la condición N 1:
 "El nuevo Número de muestras obtenidas < conteo del número TOTAL de muestras al finalizar la validación"

El nuevo número de muestras obtenido es de : 47
 Como el N° de viviendas que quedaron al final es de: 89

47 < 89 CUMPLE LA CONDICIÓN
 Se valida la fase 1

N° de vivienda	Estrato	Generación per cápita	Generación per cápita por estrato
		Kg/persona/día	Kg/persona/día
1	Residencial	0,575	0,438
2	Residencial	0,356	
3	Residencial	0,836	
4	Residencial	0,661	
5	Residencial	0,619	
6	Residencial	0,311	
7	Residencial	0,696	
8	Residencial	0,340	
9	Residencial	0,448	
10	Residencial	0,600	
12	Residencial	0,589	
13	Residencial	0,169	
15	Residencial	0,233	
16	Residencial	0,457	
17	Residencial	0,491	
18	Residencial	0,471	
19	Residencial	0,054	
20	Residencial	0,550	
21	Residencial	0,143	
22	Residencial	0,571	



Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

23	Residencial	0,436
24	Residencial	0,174
25	Residencial	0,466
26	Residencial	0,353
27	Residencial	0,463
28	Residencial	0,271
29	Residencial	0,480
31	Residencial	0,496
32	Residencial	0,607
33	Residencial	0,543
34	Residencial	0,498
35	Residencial	0,707
36	Residencial	0,082
37	Residencial	0,621
38	Residencial	0,121
39	Residencial	0,293
41	Residencial	0,707
42	Residencial	0,179
43	Residencial	0,407
44	Residencial	0,100
46	Residencial	0,519
48	Residencial	0,193
49	Residencial	0,386
51	Residencial	0,120
52	Residencial	0,183
53	Residencial	0,134
54	Residencial	0,654
55	Residencial	0,557
56	Residencial	0,607
57	Residencial	0,496
58	Residencial	0,306
59	Residencial	0,054
60	Residencial	0,243
62	Residencial	0,559



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

65	Residencial	0,498
66	Residencial	0,536
67	Residencial	0,719
68	Residencial	0,519
69	Residencial	0,357
70	Residencial	0,183
71	Residencial	0,638
72	Residencial	0,214
74	Residencial	0,200
75	Residencial	0,857
76	Residencial	0,452
78	Residencial	0,480
79	Residencial	0,459
80	Residencial	0,819
81	Residencial	0,710
82	Residencial	0,377
85	Residencial	0,446
87	Residencial	0,102
89	Residencial	0,449
91	Residencial	0,540
92	Residencial	0,337
93	Residencial	0,610
95	Residencial	0,748
96	Residencial	0,675
98	Residencial	0,436
100	Residencial	0,769
101	Residencial	0,514
102	Residencial	0,395
103	Residencial	0,411
104	Residencial	0,333



Paulo César Varastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

105	Residencial	0,503
106	Residencial	0,200
108	Residencial	0,533
109	Residencial	0,514
111	Residencial	0,536
112	Residencial	0,557
0	0	0,000

Estrato	Generación per cápita Validada <i>Kg/persona/día</i>	Representatividad	GPC domiciliaria
Residencial	0,438	100%	0,437508891
TOTAL		100%	0,44

El estudio es válido, si se cumple la condición N°2:			
<i>"GPC total promedio (50%) > σ"</i>			
0,22	>	0,20	CUMPLE LA CONDICIÓN
Se valida la fase 2			
Por lo tanto, la GPC del Distrito es (Kg/hab/día):			
0,44			

3.1.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

La densidad obtenida para los residuos sólidos domiciliarios es de 213.32 kg/m³



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Tabla 24

Densidad de residuos sólidos domiciliarios

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	217,53	213,84	209,60	210,61	215,58	212,82	213,24	213,32

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico

A continuación, se muestra los datos de densidad por día

uación, se muestra los datos de densidad por día

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,21	0,9	0,15	29,10	217,53
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	34,60	
Toma 3	0,52	0,24	0,9	0,14	32,60	
Toma 4	0,52	0,23	0,9	0,14	31,20	
Toma 5	0,52	0,22	0,9	0,14	28,90	
Toma 6	0,52	0,21	0,9	0,15	30,70	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,27	0,9	0,13	28,50	213,84
Toma 2	0,52	0,26	0,9	0,14	32,10	
Toma 3	0,52	0,25	0,9	0,14	30,80	
Toma 4	0,52	0,25	0,9	0,14	28,60	
Toma 5	0,52	0,24	0,9	0,14	27,50	
Toma 6	0,52	0,27	0,9	0,13	27,80	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	28,80	209,60
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	28,50	
Toma 3	0,52	0,25	0,9	0,14	32,60	
Toma 4	0,52	0,21	0,9	0,15	30,40	
Toma 5	0,52	0,23	0,9	0,14	29,70	



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Toma 6	0,52	0,24	0,9	0,14	28,50	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,21	0,9	0,15	29,10	210,61
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	30,50	
Toma 3	0,52	0,23	0,9	0,14	29,30	
Toma 4	0,52	0,24	0,9	0,14	30,50	
Toma 5	0,52	0,23	0,9	0,14	31,10	
Toma 6	0,52	0,24	0,9	0,14	30,20	
Toma n				0,00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,26	0,9	0,14	29,30	215,58
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	30,70	
Toma 3	0,52	0,24	0,9	0,14	31,10	
Toma 4	0,52	0,25	0,9	0,14	31,90	
Toma 5	0,52	0,23	0,9	0,14	29,60	
Toma 6	0,52	0,22	0,9	0,14	28,70	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	32,80	212,82
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	28,50	
Toma 3	0,52	0,24	0,9	0,14	31,20	
Toma 4	0,52	0,22	0,9	0,14	30,30	
Toma 5	0,52	0,22	0,9	0,14	30,90	
Toma 6	0,52	0,23	0,9	0,14	29,80	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	31,10	213,24
Toma 2	0,52	0,25	0,9	0,14	30,60	
Toma 3	0,52	0,24	0,9	0,14	30,80	
Toma 4	0,52	0,22	0,9	0,14	28,50	
Toma 5	0,52	0,21	0,9	0,15	29,30	
Toma 6	0,52	0,25	0,9	0,14	31,30	



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

3.1.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

La composición física de sus residuos sólidos domiciliarios se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 25
Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	42,50	55,20	50,00	51,30	42,20	45,40	43,20	333,70	70,17%
1.1. Residuos Orgánicos	33,40	34,70	37,50	38,20	33,20	32,10	30,90	240,00	56,94%
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	28,60	31,10	34,50	34,50	30,20	29,40	28,80	217,10	51,51%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	3,60	3,60	2,40	2,80	2,50	2,00	1,70	18,60	4,41%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	1,20		0,60	0,90	0,50	0,70	0,40	4,30	1,02%
1.2. Residuos Inorgánicos	14,20	15,50	13,10	13,10	15,00	13,30	12,30	93,70	22,23%
1.2.1. Papel	2,10	2,70	2,40	1,90	2,40	2,60	1,70	15,80	3,75%
Blanco	0,80	1,00	1,30	0,90	1,20	0,80	0,70	6,70	1,59%
Periódico	0,40	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20		1,20	0,28%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,90	1,50	1,00	0,80	1,10	1,60	1,00	7,90	1,87%
1.2.2. Cartón	2,50	3,20	4,00	2,00	3,20	3,00	2,70	21,40	5,06%
Blanco (liso y cartulina)	0,30	0,40	0,20	0,20	0,20	0,30	0,20	1,80	0,43%
Marrón (Corrugado)	1,40	2,10	2,70	1,80	1,60	1,00	1,70	12,30	2,92%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,80	0,70	1,10	0,80	1,40	1,70	0,80	7,30	1,73%
1.2.3. Vidrio	1,30	1,40	0,50	0,10	1,20	0,50	1,00	6,00	1,42%
Transparente	1,30	0,50	0,50			0,50	0,50	3,30	0,78%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)		0,90			1,20		0,50	2,60	0,62%
Otros (vidrio de ventana)				0,10				0,10	0,02%
1.2.4. Plástico	5,70	6,00	4,40	5,30	5,70	5,80	5,30	38,20	9,00%
PET - Tereftalato de polietileno (1) (sacile y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2,80	3,40	2,70	2,10	2,80	3,00	2,70	19,50	4,63%
PEAD - Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0,80	1,20	0,70	1,50	1,40	1,30	1,10	8,00	1,90%
PEBD - Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,90	0,70	0,20	0,80	0,50	0,60	0,50	4,20	1,00%
PP - polipropileno (5) (baldes, liras, refis, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	0,80	0,70	0,80	0,90	1,00	0,80	1,00	6,00	1,42%
PS - Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0,40							0,40	0,09%
PVC - Policloruro de vinilo (3) (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)						0,10		0,10	0,02%
1.2.5. Tetra brick (envases multicapa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.6. Metales	2,00	1,00	1,20	2,60	2,10	1,00	1,30	11,20	2,66%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2,00	1,00	1,20	2,60	1,90	0,90	1,30	10,90	2,59%
Acero								0,00	0,00%



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

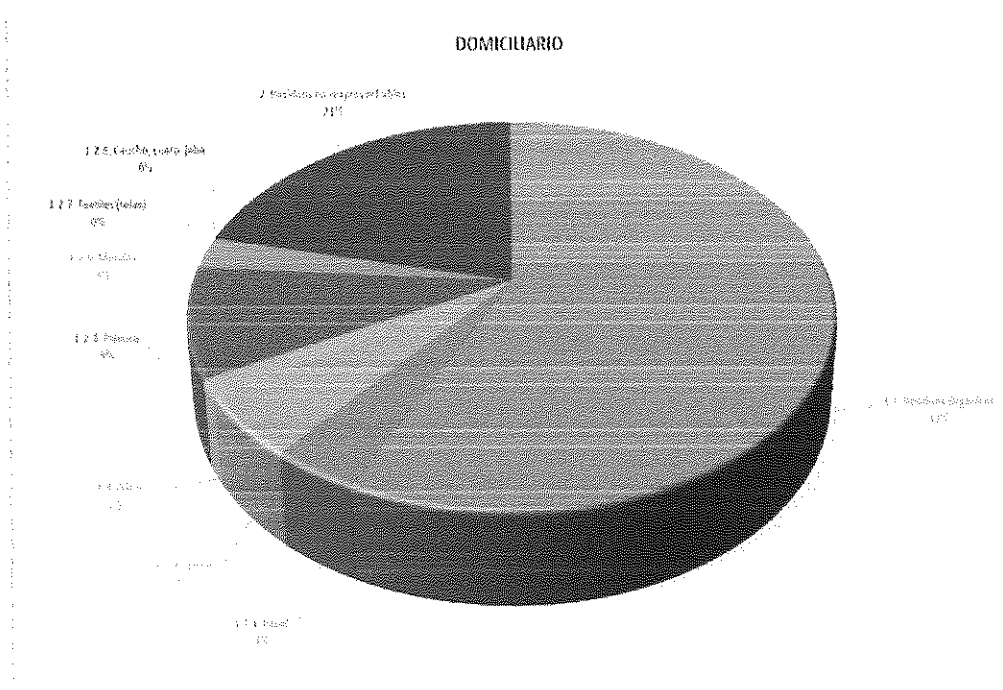
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Hierro								0,00	0,00%
Aluminio					0,20			0,20	0,05%
Otros Metales						0,10		0,10	0,02%
1.2.7. Textiles (telas)	0,20	0,40	0,20	0,20	0,40	0,20	0,30	0,20	0,05%
1.2.8. Caucho, cuero, jute	0,40	0,80	0,40	0,20	0,00	0,20	0,00	0,90	0,21%
2. Residuos no reaprovechables	19,00	11,20	11,30	15,40	10,00	14,70	11,40	67,00	20,82%
Bolsas plásticas de un solo uso	2,80	2,40	2,40	3,10	1,80	2,10	1,90	16,50	3,91%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/bofas sanitarias, excretas de mascotas)	6,20	5,80	6,00	9,00	6,30	5,60	7,20	46,10	10,94%
Pilas			0,10					0,10	0,02%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0,40	0,30		0,20	0,20			1,10	0,26%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)		1,20	1,00	1,40	1,30	1,00	1,50	7,40	1,76%
Restos de medicamentos	0,20		0,80	0,80	0,10			1,90	0,45%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1,20	1,10	0,90	0,70	0,60	0,50	0,60	5,60	1,33%
Otros residuos no categorizados	2,20	0,40	0,10	0,20	0,50	5,50	0,20	9,10	2,16%
TOTAL	65,60	61,40	61,90	66,70	59,00	60,10	54,60	421,50	100,00%

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico

Figura 20

Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios



Paulo Cesar Velepacheco Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

La composición física de los residuos domiciliarios se tiene los siguientes resultados: 57% son residuos Orgánicos (resto de comidas o restos de plantas) que podrían aprovecharse en la producción de un mejorador de suelos (compost); 22% son residuos inorgánicos tales como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, que pueden recuperarse y comercializarse en el mercado nacional del reciclaje; 21% son residuos sólidos no aprovechables que deben ser dispuestos en un relleno sanitario autorizado.

3.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

Según el análisis del Laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES, para las muestras de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliario se tiene una humedad promedio de 80.33%, como se muestra a continuación:

Figura 21

Resultados de laboratorio de humedad de residuos Domiciliarios

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Residuos Municipales	Residuos Municipales
Matriz analizada		Residuos Municipales	Residuos Municipales
Fecha de muestreo		2024-05-28	2024-05-28
Descripción del Punto de Muestreo		Domiciliario (vivienda)	No Domiciliario (Establecimiento comercial restaurante)
Código del Cliente		MD-01	MND-02
Código del Laboratorio		24051962	24051963
Ensayo	Unidades	Resultados	
Humedad	%	80.33	67.10

Lima, 06 de Junio del 2024.



ING. TELLO PAUCAR
MARILU
SERVICIOS ANALITICOS
GENERALES SAC
Firmado con www.tocapu.pe

DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176981

Tabla 26

Resultados de humedad residuos domiciliarios

Razón social del solicitante	: Municipalidad Distrital de Puerto	
Procedencia	: Puerto	
Muestra	: Residuos sólidos Orgánicos	
Fecha de muestreo	: 28/06/2024	
Fecha de informe	: 06/07/2024	
Código de muestra	: MD-01	
N° LAB	N° DE MUESTRA	HUMEDAD %
24051962	1	80,33

Nota. Fuente: Resultados de humedad de residuos sólidos realizado por el laboratorio Servicios analíticos generales

Posteriormente, se realizó la estimación de la humedad de los residuos sólidos domiciliarios, de acuerdo a lo sugerido en la guía, arrojando una humedad promedio de 57.77%.

Tabla 27

Humedad promedio de residuos domiciliarios

Peso de residuos sólidos orgánicos	Peso de residuos sólidos inorgánicos	Fracción de residuos orgánicos	Humedad (En base a residuos orgánicos)	Humedad (en base a peso total de residuos sólidos)
(A)	(B)	$r = (A)/(A+B)$	(H)	$H=(H)x(r)$
kg	kg	%	%	%
240	93,7	0,71920887	80,33	57,7740485

Nota. Fuente: Elaboración equipo técnico

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

3.2. Resultados de la caracterización No domiciliaria y especiales

3.2.1. Generación total

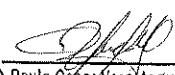
La generación total de residuos sólidos NO domiciliarios es de 351.48 kg/día y 128.29 Tn/Año.

Tabla 28

Generación total de residuos NO domiciliarios

GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS		
DESCRIPCIÓN	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/Año)
Establecimientos		
Comerciales	89,40	
Restaurante	87,81	
Hotel	10,40	
Instituciones Públicas y		
Privadas	9,08	
Instituciones		
Educativas	0,13	
Barrido	152.42	
Especial	2,24	
	351.48	128.29

A continuación, se presenta las tablas por tipo de fuente de generación de residuos sólidos NO domiciliarios:


 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

a. Establecimiento Comercial:

CLASE 1 (Bodegas y Panaderías)													Residuos Sólidos		Residuos Líquidos		Residuos Gaseosos		Residuos Peligrosos	
Nº	Descripción	Cantidad	Alimento	Envase	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo
1	II-EC1-01	7	4,40	4,00	3,90	4,70	4,10	4,20	3,80	4,00	OK									
2	II-EC1-02	7	4,90	4,70	3,70	5,00	4,30	5,20	4,40	4,80	OK									
3	II-EC1-03	7	2,80	1,90	2,50	2,30	2,00	2,70	2,00	2,50	OK									
4	II-EC1-04	7	2,80	2,90	3,30	2,80	2,70	2,50	3,00	2,90	OK									
5	II-EC1-05	7									FD									
6	II-EC1-06	7	4,40	2,80	2,80	3,10	2,90	3,10	2,90	3,40	OK									
7	II-EC1-07	7	4,90	1,80	2,00	1,90	2,40	2,70	2,00	2,20	OK									
8	II-EC1-08	7	7,70	7,10	7,40	8,00	7,80	6,20	8,10	7,60	OK									
9	II-EC1-09	7	1,80	1,40	1,60	1,40	1,30	1,80	1,40	1,80	OK									
10	II-EC1-10	7	2,80	2,80	3,00	3,20	2,50	2,70	3,10	2,60	OK									
11	II-EC1-11	7	4,70	2,10	2,70	3,10	3,00	2,80	2,00	2,40	OK									
12	II-EC1-12	7	1,80	1,30							FD									
13	II-EC1-13	7	1,40	1,00	1,40	1,50	2,00	1,80	1,70	1,30	OK									
14	II-EC1-14	7	2,80	2,00	1,80	2,10	2,40	2,00	2,90	2,20	OK									
15	II-EC1-15	7	2,80	1,10						1,30	FD									
16	II-EC1-16	7	1,80	1,00	0,90	0,90	1,40	1,10	1,20	1,00	OK									
17	II-EC1-17	7	2,80	2,30	1,80	2,80	2,20	2,50	2,00	2,10	OK									
18	II-EC1-18	7									FD									
19	II-EC1-19	7	1,80	1,70	1,40	1,40	1,50	1,30	1,00	1,80	OK									
20	II-EC1-20	7	1,80	3,00	2,80	3,70	3,00	3,10	2,90	3,30	OK									
21	II-EC1-21	7	1,80	2,10	2,30	2,00	5,20	2,40	2,30	2,00	OK									
22	II-EC1-22	7	1,80	1,50	1,30	1,80	1,00	1,20	2,00	1,40	OK									
TOTAL																		22		
CLASE 2 (Bazar, librería, agente, cabina)													Residuos Sólidos		Residuos Líquidos		Residuos Gaseosos		Residuos Peligrosos	
Nº	Descripción	Cantidad	Alimento	Envase	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo	Residuo
23	II-EC2-23	6	0,40	0,70	0,70	0,40	0,30	0,50	0,60	0,70	OK									
24	II-EC2-24	6	0,40	0,50	0,40	0,20	0,20	0,20	0,10	0,30	OK									
25	II-EC2-25	6	1,40	1,20	1,00	1,40	1,10	1,80	0,90	1,00	OK									
26	II-EC2-26	6	0,90	0,70	0,50	2,80	1,00	0,80	1,00	0,50	OK									
27	II-EC2-27	6	1,20	1,20	1,50	0,80	1,00	0,90	1,10	1,30	OK									
28	II-EC2-28	6	0,20	2,10	0,10	0,20	0,30	0,50	0,10	0,20	OK									
29	II-EC2-29	6	0,40	0,20	0,10	0,30	0,20	0,10	0,30	0,10	OK									
30	II-EC2-30	6	0,20	0,20	0,20	0,50	0,40	0,10	0,20	0,20	OK									
31	II-EC2-31	6	0,40	0,40	0,20	0,30	0,10	0,10	0,10	0,20	OK									
32	II-EC2-32	6	0,40	2,00	2,10	2,00	1,60	1,30	1,80	1,60	OK									

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

33	II-EC2-33	6	0,90								FD				
34	II-EC2-34	6	2,00	1,80	1,60	2,80	1,30	1,50	2,00		OK				
35	II-EC2-35	6	2,70	2,00	2,40	2,10	1,90	2,40	2,60	2,50	OK				
36	II-EC2-36	6	1,20	1,50	1,50	1,50	1,40	1,40	1,20		OK				
37	II-EC2-37	6	0,20	0,30	0,10	0,20	0,20	0,30	0,10		OK				
38	II-EC2-38	6	0,60	0,80	0,80	0,40	0,50	0,50	0,60		OK				
39	II-EC2-39	6	1,00	3,10	1,30	1,80	1,50	1,80	1,60		OK				
40	II-EC2-40	6									FD				
41	II-EC2-41	6	2,80	3,00	3,40	2,50	3,10	3,80	3,00		OK				
42	II-EC2-42	6	2,00	1,80	1,40	1,50	2,10	1,90	2,00		OK				
43	II-EC2-43	6	0,90	1,40	1,10	1,00	1,20	1,20	1,00		OK				
44	II-EC2-44	6	0,40	0,70	0,80	0,60	0,50	0,50	0,50		OK				
45	II-EC2-45	6	0,20	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,20		OK				
46	II-EC2-46	6	0,50	0,80	0,70	0,80	0,30	0,30	0,50		OK				
47	II-EC2-47	6	0,70	0,50	0,40	0,50	0,20	0,20	0,40		OK				
TOTAL														25	
CLASE 3 (Ferretería)															
48	II-EC3-48	6	2,90	2,40	2,10	2,30	2,30	2,00	2,50		OK				
49	II-EC3-49	6	2,00	1,50	1,30	1,40	1,90	1,80	2,00		OK				
50	II-EC3-50	6	2,20	1,80	2,70	2,00	2,50	2,20	2,30		OK				
TOTAL														3	
CLASE 4 (Botica, salón de belleza)															
51	II-EC4-51	6	0,30	0,40	0,50	0,50	0,20	0,20	0,40		OK				
52	II-EC4-52	6	0,40	0,40	0,70	0,30	0,60	0,30	0,30		OK				
53	II-EC4-53	6	0,40	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,20		OK				
54	II-EC4-54	6	1,10	1,40	1,00	0,80	1,40	1,00	1,10		OK				
55	II-EC4-55	6	0,60	0,60	0,40	0,80	1,00	0,80	0,80		OK				
TOTAL														5	
CLASE 5 (Entretenimiento)															
56	II-EC5-56	6	0,30	0,50	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20		OK				
TOTAL														1	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (tn/Año)
CLASE 1	59,89	
CLASE 2	21,47	
CLASE 3	5,40	
CLASE 4	2,40	
CLASE 5	0,24	
	89,40	32,63

b. Restaurante:

CLASE 1 (Restaurante)																	
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)		
57	II-R-01	6	5,20	3,80	6,90	5,00	4,50	4,20	5,10	6,00	OK	5,07	4,35				
58	II-R-02	6	6,40	5,30	5,80	4,90	6,00	5,20	4,80	5,10	OK	5,30	4,34				
59	II-R-03	6	5,30	7,80	6,50	5,00	6,30	5,80	5,40	6,30	OK	5,16	5,25				
60	II-R-04	7	5,40	4,80	4,50	5,30	5,00	5,40	5,20	4,80	OK	5,00	5,00				
61	II-R-05	6	2,50	2,80	2,80	2,50	2,80	2,40	2,90	2,90	OK	2,71	2,34				
62	II-R-06	7	4,20	4,30	4,10	4,30	4,50	5,00	4,40	4,50	OK	4,34	4,42				
63	II-R-07	7									FD	0,00	0,00				
64	II-R-08	7	5,40	4,20	4,40	4,00	5,00	4,80	4,50	4,60	OK	4,50	4,55				
65	II-R-09	7	7,40	7,00	6,50	6,10	5,80	6,20	6,00	5,90	OK	6,21	6,21				
66	II-R-10	6	6,40	6,50	5,80	5,40	4,80	6,30	6,00	5,70	OK	5,75	4,35				
67	II-R-11	7	5,20	5,80	5,00	4,70	5,00	5,20	5,40	5,10	OK	5,17	5,27				
68	II-R-12	7	6,20	5,00	5,40	5,10	6,00	9,00	6,30	5,40	OK	6,01	6,03				
69	II-R-13	7	4,10	4,80	3,60	3,80	4,00	3,70	4,20	3,60	OK	3,96	3,85				
70	II-R-14	7			8,00		7,40				FD	0,00	0,00				
71	II-R-15	7									FD	0,00	0,00				
72	II-R-16	6	6,40	6,00	6,20	7,00	5,80	6,30	6,50	5,40	OK	4,17	5,27				
73	II-R-17	7	2,80	4,30	7,20	4,00	5,00	4,80	4,50	4,20	OK	4,65	4,82				
74	II-R-18	6	2,50	2,80	5,00	2,90	3,40	3,00	2,70	3,00	OK	3,15	2,73				
75	II-R-19	7	4,40	4,00	4,70	3,90	4,00	4,10	4,30	4,60	OK	4,23	4,23				
TOTAL													4,63	19	87,81		

	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (tn/Año)
CLASE 1	87,81	
	87,81	
		32,05


 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

c. Hotel:

CLASE 1 (Hotel)																
Nº	Identificación	Categoría	Residuos orgánicos (kg/día)	Residuos inorgánicos (kg/día)	Residuos peligrosos (kg/día)	Residuos especiales (kg/día)	Residuos textiles (kg/día)	Residuos electrónicos (kg/día)	Residuos de construcción (kg/día)	Residuos de jardinería (kg/día)	Residuos de cocina (kg/día)	Residuos de limpieza (kg/día)	Residuos de oficina (kg/día)	Residuos de mantenimiento (kg/día)	Residuos de transporte (kg/día)	Residuos de otros (kg/día)
76	II-H-01	7	2,40	2,00	2,80	2,00	2,90	2,10	2,30	OK						
77	II-H-02	7	3,00	4,00	3,20	3,50	3,50	3,10	3,20	OK						
78	II-H-03	7								FD						
79	II-H-04	7	1,80	2,00	2,20	2,40	1,70	2,00	2,50	OK						
TOTAL															4	

	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (tn/Año)
CLASE 1	10,40	
	10,4	3,796

d. Instituciones Públicas y Privadas:

CLASE 2 (Instituciones Públicas y Privadas)																
Nº	Identificación	Categoría	Residuos orgánicos (kg/día)	Residuos inorgánicos (kg/día)	Residuos peligrosos (kg/día)	Residuos especiales (kg/día)	Residuos textiles (kg/día)	Residuos electrónicos (kg/día)	Residuos de construcción (kg/día)	Residuos de jardinería (kg/día)	Residuos de cocina (kg/día)	Residuos de limpieza (kg/día)	Residuos de oficina (kg/día)	Residuos de mantenimiento (kg/día)	Residuos de transporte (kg/día)	Residuos de otros (kg/día)
80	II-IPP-01	5	8,90	7,50	6,00	5,10	5,00	6,30	5,80	OK						
81	II-IPP-02	5	0,30	0,20	0,50	0,20	0,30	0,30	0,20	OK						
82	II-IPP-03	5	0,90	1,20	0,80	1,30	1,00	0,80	0,80	OK						
83	II-IPP-04	5								FD						
84	II-IPP-05	5								FD						
TOTAL															5	

	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (tn/Año)
CLASE 2	9,08	
	9,08	3,31



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

e. Instituciones Educativas:

CLASE 1 [Instituciones Educativas]																
Nº	Nombre	Capacidad	Alumnos	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/año)
85	IHERMB-01	5	1217	26,30	19,40	24,30	22,00	30,20	26,50	25,10	OK	0,02	0,01			
86	I-IECF-02	5	11	0,50	1,00	1,40	1,00	0,80	0,50	1,10	OK	0,00	0,00			
87	I-IESF-03	5	291	9,20	8,40	7,90	8,10	8,40	9,00	8,40	OK	0,00	0,00			
88	I-IEC-04	5	65	6,90							FD	0,00	0,00			
TOTAL													0,02	0,01	4	0,01

f. Barrido y parques:

CLASE 2 [Barrido y parques]																
Nº	Nombre	Capacidad	Alumnos	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/día)	Residuos sólidos (kg/año)	Residuos sólidos (kg/año)
89	B-BA-01	5	1,50	9,00	42,00	21,00	32,50	27,50	37,50	14,00	OK	0,00	0,00			
90	B-BO-02	5	1,64	24,50	46,00	36,00	13,50	31,00	16,00	64,00	OK	0,00	0,00			
91	B-BE-03	5	1,57	63,00	79,00	50,00	42,00	19,00	12,00	41,50	OK	0,00	0,00			
92	B-BE-04	5	2,64	23,50	13,00	78,00	38,00	24,50	65,50	55,00	OK	0,00	0,00			
93	B-BE-05	5	1,81	35,00	8,50	31,00	27,00	12,00	46,50	48,50	OK	0,00	0,00			
94	B-P-01	5	0,60	28,00	7,40	14,50	35,30	21,00	64,00	64,00	FD	0,00	0,00			
95	B-P-02	5	0,70	32,00	7,00	25,20	20,20	12,50	21,50	22,40	OK	0,00	0,00			
TOTAL													0,00	0,00	10	0,00

BARRIDO DE CALLES		
CLASE 1	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (kg/Año)
	152,42	
	152,42	5,51

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

g. Especial:

CLASE 1 (Centros Veterinarios)															
N°	Código	Días de obra en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio semanal (kg/semana)	Total de generación	Generación total (kg/día)
96	II-CV-01	6	1,00	1,20		1,60	1,50		1,60	1,30	OK	1,44	1,15		
TOTAL													1,15	1	1,15

CLASE 1		GENERACIÓN TOTAL (kg/día)	GENERACIÓN TOTAL (tn/Año)
		1,23	
		1,23	0,45

CLASE 2 (lubricentro)																
N°	Código	Días de obra en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio semanal (kg/día)	Promedio semanal (kg/semana)	Total de generación	Generación total (kg/día)	
97	II-L-01	6	1,00	1,20	1,00		1,60	1,00	1,10	1,20	OK					
TOTAL															1	

CLASE 2		GENERACION TOTAL (kg/día)	GENERACION TOTAL (tn/Año)
		1,01	
		1,01	0,37

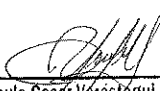
3.2.2. Densidad de residuos sólidos

La densidad promedio para los residuos sólidos NO domiciliarios, resultado del estudio de caracterización en el distrito es de 133.17 kg/m³. Como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 29

Resultados de densidad de residuos sólidos NO domiciliarios

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	


 Paulo Cesar Verástegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Establecimientos Comerciales	211,72	224,31	202,76	208,28	205,41	208,43	214,7	210,80
Restaurante	250,89	241,1	240,47	220,1	229,69	220,33	237,19	234,25
Hotel	108,61	107,54	96,03	92,27	90,41	94,17	94,17	97,6
Instituciones Públicas y Privadas	62,58	54,43	45,83	41,44	40,09	46,46	43,27	47,73
Instituciones Educativas	48,78	42,53	50,66	43,09	45,17	44,93	49,38	46,36
Barrido	130,96	103,72	107,88	122,15	207,32	148,05	169,38	141,35
Parque	136,83	133,81	145,25	143,42	139,89	147,54	143,65	141,48
Total								131,37

A continuación, se presenta el cálculo de la densidad por fuente de generación de residuos NO domiciliarios.

a. Establecimientos comerciales:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	30,20	211,72
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	31,40	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,27	0,9	0,13	28,60	224,31
Toma 2	0,52	0,26	0,9	0,14	31,90	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	28,40	202,76
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	29,30	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,21	0,9	0,15	30,10	208,28
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	30,50	



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,21	0,9	0,15	30,20	205,41
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	30,00	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	32,20	208,43
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	28,00	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	30,70	214,70
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	30,40	

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	211,72	224,31	202,76	208,28	205,41	208,43	214,70	210,80

b. Restaurante:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	35,80	250,89
Toma 2	0,52	0,25	0,9	0,14	34,00	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,23	0,9	0,14	33,60	241,10
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	34,50	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,25	0,9	0,14	33,80	240,47
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	33,10	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	30,00	220,10
Toma 2	0,52	0,24	0,9	0,14	31,70	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	32,60	229,69
Toma 2	0,52	0,25	0,9	0,14	31,30	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,23	0,9	0,14	31,80	220,33
Toma 2	0,52	0,23	0,9	0,14	30,90	

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	34,00	237,19
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	33,50	

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	250,89	241,10	240,47	220,10	229,69	220,33	237,19	234,25

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

c. Hotel:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	17,30	108,61

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,16	0,9	0,16	16,90	107,54

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,14	0,9	0,16	15,50	96,03

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,16	0,9	0,16	14,50	92,27

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	14,40	90,41

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,17	0,9	0,16	14,60	94,17

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,16	0,9	0,16	14,80	94,17

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
DENSIDAD (S)	108,61	107,54	96,03	92,27	90,41	94,17	94,17	97,60

d. Instituciones Públicas y Privadas

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,14	0,9	0,16	10,10	62,58

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,13	0,9	0,16	8,90	54,43

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	7,30	45,83

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	6,60	41,44

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,16	0,9	0,16	6,30	40,09

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	7,40	46,46

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,16	0,9	0,16	6,80	43,27

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	62,58	54,43	45,83	41,44	40,09	46,46	43,27	47,73

e. Instituciones Educativas

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,20	0,9	0,15	8,10	48,78
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	6,30	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,12	0,9	0,17	6,50	42,53
Toma 2	0,52	0,13	0,9	0,16	7,50	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,19	0,9	0,15	7,60	50,66
Toma 2	0,52	0,16	0,9	0,16	8,00	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,13	0,9	0,16	7,50	43,09
Toma 2	0,52	0,14	0,9	0,16	6,50	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,17	0,9	0,16	7,20	45,17
Toma 2	0,52	0,16	0,9	0,16	6,90	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,14	0,9	0,16	7,90	44,93
Toma 2	0,52	0,13	0,9	0,16	6,70	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	H ₀ (m)	H _f (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,19	0,9	0,15	8,10	49,38
Toma 2	0,52	0,17	0,9	0,16	7,00	

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
DENSIDAD (S)	48,78	42,53	50,66	43,09	45,17	44,93	49,38	46,36

f. Barrido:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	20.20	130.96
Toma 2	0,52	0,16	0,9	0,16	21.50	
Toma 3	0,52	0,15	0,9	0,16	20.60	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,15	0,9	0,16	16.90	103.72
Toma 2	0,52	0,14	0,9	0,16	16.40	
Toma 3	0,52	0,14	0,9	0,16	16.70	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,21	0,9	0,15	15.60	107.88
Toma 2	0,52	0,18	0,9	0,15	17.70	
Toma 3	0,52	0,18	0,9	0,15	15.50	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,25	0,9	0,14	16.90	122.15
Toma 2	0,52	0,21	0,9	0,15	17.50	
Toma 3	0,52	0,22	0,9	0,14	18.00	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,20	0,9	0.15	29,60	207.32
Toma 2	0,52	0,20	0,9	0.15	31,30	
Toma 3	0,52	0,19	0,9	0.15	32,00	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,18	0,9	0.15	22.70	148.05
Toma 2	0,52	0,19	0,9	0.15	22,00	
Toma 3	0,52	0,18	0,9	0.15	22,90	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,18	0,9	0.15	26.60	169.38
Toma 2	0,52	0,18	0,9	0.15	25.90	
Toma 3	0,52	0,18	0,9	0.15	25.20	

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
DENSIDAD (S)	130,96	103,72	107,88	122,15	207,32	148,05	169,38	141,35

g. Parque:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	H ₀ (m)	H _f (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0.22	0,9	0,14	20.10	136.83
Toma 2	0,52	0.20	0,9	0,15	20.00	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	H ₀ (m)	H _f (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.52	0.21	0.9	0,15	19.30	133.81


 Paulín Cesar Verástegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Toma 2	0,52	0,20	0,9	0,15	20.20	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,25	0,9	0,14	19.50	145.25
Toma 2	0,52	0,25	0,9	0,14	20.60	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,24	0,9	0,14	19.70	143.42
Toma 2	0,52	0,25	0,9	0,14	20.20	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,20	0,9	0,15	20.50	139,89
Toma 2	0,52	0,23	0,9	0,14	20.20	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,22	0,9	0,14	21.40	147,54
Toma 2	0,52	0,23	0,9	0,14	20.90	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0,52	0,20	0,9	0,15	20.30	143.65
Toma 2	0,52	0,22	0,9	0,14	21.80	

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (s)	136,83	133,81	145,25	143,42	139,89	147,54	143,65	141,48

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

h. Especial:

No se realizó Densidad debido a que la cantidad recolectada no alcanzo para el cilindro

Densidad No Domiciliarios

3.2.3. Composición Física de los Residuos Sólidos

En la siguiente tabla se presenta la composición física total de residuos sólidos No domiciliarios.

Tabla 30*Composición física de residuos sólidos No domiciliarios*

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	184.90	184.90	174.50	181.30	180.60	186.20	184.00	1287.40	85.72%
1.1. Residuos Orgánicos	122.60	126.90	128.50	132.50	131.00	133.90	141.90	917.30	61.08%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	111.30	114.60	117.90	122.10	121.10	122.40	129.40	838.80	55.85%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	7.90	7.80	6.40	6.80	6.50	6.90	7.40	49.70	3.31%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	3.40	4.50	4.20	3.60	3.40	4.60	5.10	28.80	1.92%
1.2. Residuos Inorgánicos	62.30	58.00	51.00	48.80	49.60	52.30	52.10	370.60	24.68%
1.2.1. Papel	12.10	10.20	10.00	8.00	9.20	9.00	6.70	65.20	4.34%
Blanco	4.30	4.30	4.00	2.80	3.80	2.70	2.70	24.70	1.64%
Periódico	1.00	1.10	0.20	0.20	0.10	0.00	0.20	2.80	0.19%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	6.80	4.80	5.80	4.90	5.30	6.30	3.80	37.70	2.51%
1.2.2. Cartón	10.10	8.90	10.10	9.40	8.70	8.90	7.90	64.00	4.26%
Blanco (fiso y cartulina)	1.80	1.40	1.30	1.20	1.50	1.30	1.30	9.80	0.65%
Marrón (Corrugado)	7.40	6.30	7.60	7.30	6.20	6.80	5.60	47.20	3.14%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.90	1.20	1.20	0.90	1.00	0.80	1.00	7.00	0.47%
1.2.3. Vidrio	1.30	2.00	0.40	0.80	0.80	1.20	0.80	6.30	0.42%
Transparente	0.40	0.80	0.00	0.80	0.00	1.20	0.60	3.80	0.25%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	0.90	1.20	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.17%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	28.80	31.30	24.20	25.30	26.50	28.80	32.00	196.90	13.11%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	17.50	19.50	14.50	16.20	17.40	19.20	20.30	124.60	8.30%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.80	2.50	1.90	2.20	1.70	1.90	3.10	15.10	1.01%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	3.00	3.50	3.00	2.30	2.40	2.70	2.80	19.70	1.31%
PP-polipropileno (5) (baldes, liras, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	3.90	3.70	3.40	3.20	3.80	3.80	3.80	25.60	1.70%



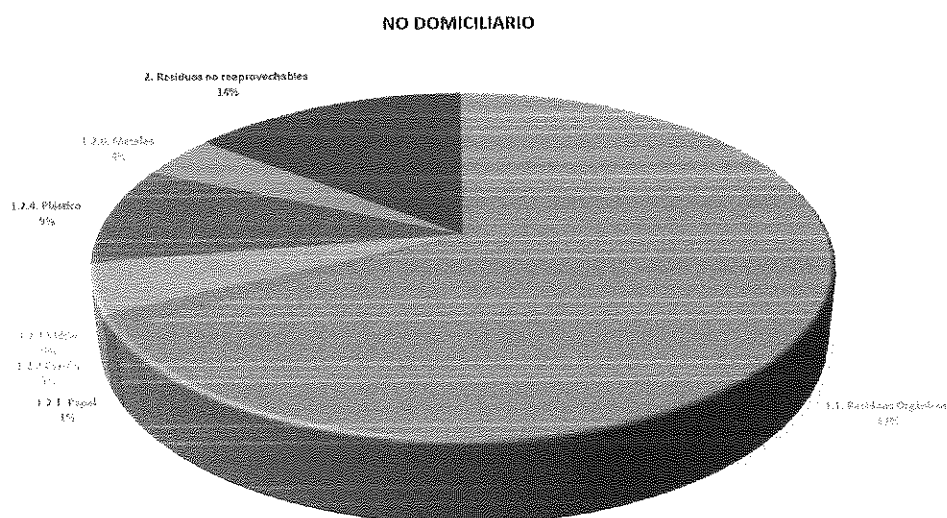
Paulo César Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176361

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

PS-Poliestireno (6) (tapas cristallinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1.50	2.10	1.40	1.40	1.20	1.20	2.00	10.80	0.72%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	0.07%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	6.50	5.60	6.30	5.30	5.20	4.40	4.90	36.20	2.54%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	5.10	5.10	6.10	5.30	5.20	4.40	4.70	35.90	2.39%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Hierro	1.40	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	2.10	0.14%
Aluminio	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.01%
Otros Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	21.70	20.30	20.74	20.10	21.60	22.50	26.70	113.64	7.43%
Bolsas plásticas de un solo uso	8.40	9.60	8.90	8.20	11.00	11.60	12.90	70.60	4.70%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	7.30	5.90	6.84	7.50	7.00	7.60	7.60	49.14	3.27%
Pilas	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	11.10	9.10	9.70	8.70	10.50	9.30	4.50	62.90	4.19%
Restos de medicamentos	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.01%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	3.30	2.60	3.00	2.70	2.30	2.10	2.30	18.30	1.22%
Otros residuos no categorizados	1.60	1.00	2.20	2.00	2.00	1.90	2.00	12.70	0.85%
TOTAL	216.60	213.20	210.24	210.40	213.50	219.70	222.70	1501.64	100.00%

Figura 22

Composición física de residuos sólidos No domiciliarios



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Se tiene los siguientes resultados de la composición física de los residuos NO domiciliarios: 61,08% son residuos Orgánicos (resto de comidas o restos de plantas) que podrían aprovecharse en la producción de un mejorador de suelos (compost); 24,68% son residuos inorgánicos tales como papel, cartón, plástico, vidrio, metales, que pueden recuperarse y comercializarse en el mercado nacional del reciclaje; 14% son residuos sólidos no aprovechables que deben ser dispuestos en un relleno sanitario autorizado.

Se presenta las tablas de composición de residuos sólidos por fuente de generación de residuos NO domiciliarios

a. Establecimientos comerciales

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	42.90	46.20	43.10	36.30	42.90	44.10	46.40	312.10	29.73%
1.1. Residuos Orgánicos	31.20	35.40	33.10	38.10	34.20	35.00	36.10	243.10	66.57%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	30.00	34.10	31.60	36.80	33.20	33.50	34.40	233.60	63.96%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								0.00	0.00%
Otros orgánicos (estiercol de animales menores, huesos y similares)	1.20	1.30	1.50	1.30	1.00	1.50	1.70	9.50	2.60%
1.2. Residuos Inorgánicos	11.70	10.80	10.00	8.80	8.70	9.70	10.30	70.00	19.17%
1.2.1. Papel	0.80	0.70	0.80	0.80	0.80	0.60	0.50	5.10	1.40%
Blanco			0.20		0.20			0.40	0.11%
Periódico								0.00	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.60	0.70	0.60	0.80	0.70	0.60	0.50	4.70	1.29%
1.2.2. Cartón	1.90	2.60	2.30	2.50	2.20	2.80	2.60	16.90	4.63%
Blanco (iso y cartulina)	0.30	0.50	0.30	0.30	0.40	0.60	0.50	2.90	0.79%
Marrón (Comigado)	1.20	1.50	1.20	1.80	1.30	1.70	1.50	10.20	2.79%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.40	0.60	0.80	0.40	0.60	0.50	0.60	3.80	1.04%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Transparente								0.00	0.00%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	5.30	5.50	4.80	4.00	3.70	4.70	5.30	33.30	9.12%

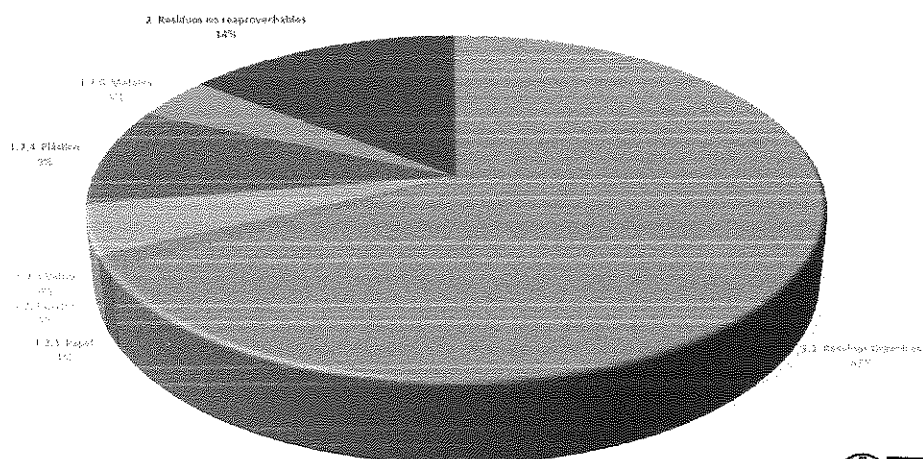
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

PET-Tereftalato de polietileno (1) (botella y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3.20	2.90	2.50	2.00	2.30	2.70	2.80	18.40	5.04%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.90	1.20	0.80	0.90	0.70	0.80	1.10	6.40	1.75%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1.00	0.80	1.10	0.70	0.50	0.80	0.90	5.80	1.59%
PP-polipropileno (5) (baldes, finas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)								0.00	0.00%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.20	0.60	0.40	0.40	0.20	0.40	0.50	2.70	0.74%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multilap)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	3.70	2.00	2.10	1.50	1.90	1.60	1.90	14.70	4.03%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	2.30	2.00	1.90	1.50	1.90	1.60	1.90	13.10	3.59%
Acero								0.00	0.00%
Hierro	1.40							1.40	0.38%
Aluminio			0.20					0.20	0.05%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2. Residuos no reaprovechables	7.10	8.30	8.20	7.50	7.10	8.30	7.20	52.10	14.27%
Bolsas plásticas de un solo uso	2.00	2.60	2.20	2.70	2.30	2.60	2.30	16.10	4.41%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	2.10	2.50	2.40	2.60	1.90	2.20	2.70	16.40	4.49%
Pilas		0.10						0.10	0.03%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0.00	0.00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1.10	1.60	1.50	1.20	1.20	1.10	1.00	8.70	2.38%
Restos de medicamentos			0.10		0.10			0.20	0.05%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.60	1.00	1.30	0.90	1.10	0.70	0.80	7.40	2.03%
Otros residuos no categorizados	0.40	0.50	0.70	0.40	0.50	0.30	0.40	3.20	0.88%
TOTAL	50.10	54.50	51.30	54.70	50.00	51.00	53.60	353.20	100.00%

Figura 23

Composición física de residuos sólidos Establecimientos comerciales

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

b. Restaurants

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	51.30	50.40	50.40	51.50	50.70	52.80	50.80	357.90	94.72%
1.1. Residuos Orgánicos	43.70	42.70	42.40	43.10	43.80	45.40	42.30	303.40	80.30%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	42.50	41.40	40.70	41.80	42.50	43.90	40.60	293.40	77.65%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)			0.20		0.30			0.50	0.13%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)	1.20	1.30	1.50	1.30	1.00	1.50	1.70	9.50	2.51%
1.2. Residuos Inorgánicos	7.60	7.70	8.00	8.40	6.90	7.40	8.50	54.50	14.42%
1.2.1. Papel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Blanco								0.00	0.00%
Periódico								0.00	0.00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)								0.00	0.00%
1.2.2. Cartón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Blanco (iso y cartulina)								0.00	0.00%
Marrón (Corrugado)								0.00	0.00%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)								0.00	0.00%
1.2.3. Vidrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Transparente								0.00	0.00%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0.00	0.00%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	5.30	5.70	5.10	5.80	4.50	5.40	5.80	37.40	9.90%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acorde y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.80	2.50	2.50	3.00	2.10	2.90	2.80	18.60	4.92%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.80	0.80	0.80	0.90	0.70	0.80	1.10	5.90	1.56%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1.20	1.60	1.20	1.00	0.90	1.30	1.10	8.30	2.20%
PP-polipropileno (5) (baldes, líneas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)								0.00	0.00%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajillas)	0.50	0.80	0.60	0.70	0.60	0.40	0.80	4.60	1.22%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0.00	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	2.30	2.00	2.90	2.80	2.40	2.00	2.70	17.10	4.53%
Latas-hojalata (latas de leche, alim, entre otros)	2.30	2.00	2.90	2.80	2.40	2.00	2.70	17.10	4.53%
Acero								0.00	0.00%
Hierro								0.00	0.00%
Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jute	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%



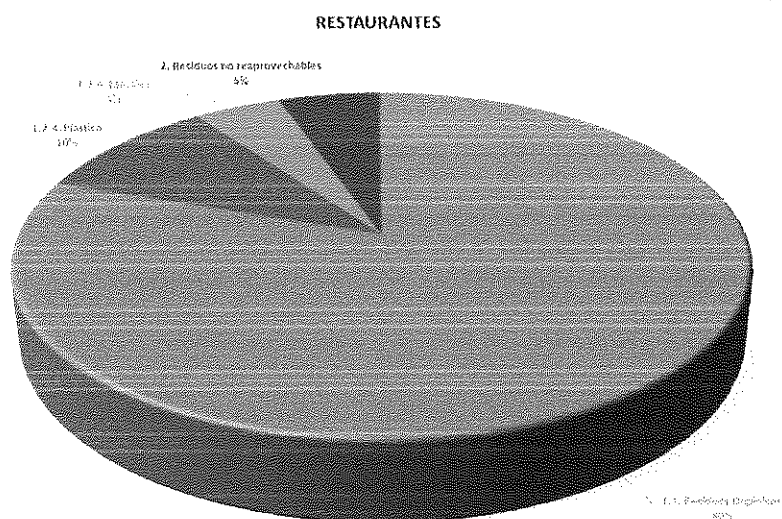
Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2. Residuos no reaprovechables	1.20	1.90	1.74	1.40	2.20	3.70	3.80	19.84	5.28%
Bolsas plásticas de un solo uso	1.10	1.60	1.40	1.50	1.90	2.00	2.10	11.60	3.07%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.30	0.50	0.04	0.50	0.20	0.60	0.70	2.84	0.75%
Pilas								0.00	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0.00	0.00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.80	0.50	0.90	0.40	0.80	1.10	1.00	5.50	1.46%
Restos de medicamentos								0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros								0.00	0.00%
Otros residuos no categorizados								0.00	0.00%
TOTAL	52.50	53.00	52.74	53.90	53.80	56.50	54.60	377.84	100.00%

Figura 24

Composición física de residuos sólidos Restaurants



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

c. Instituciones Públicas y Privadas

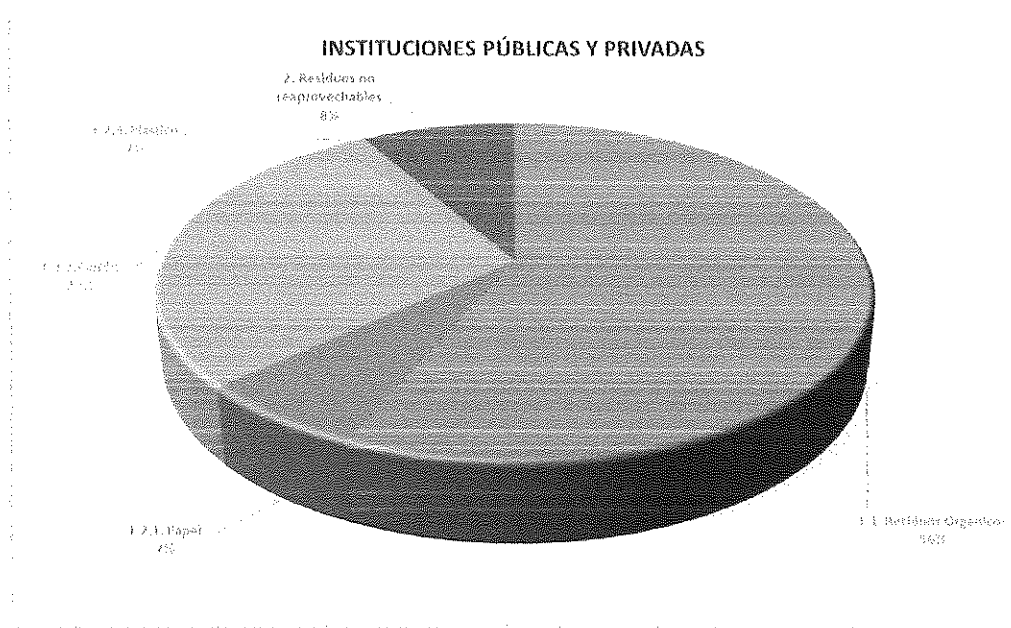
TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	9,60	8,10	6,70	5,10	5,70	5,60	6,70	49,00	91,75%
1.1. Residuos Orgánicos	5,10	4,50	3,50	3,80	3,70	5,00	4,60	30,20	58,59%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	0,10	0,10	0,10			0,10		0,40	0,75%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	5,00	4,40	3,40	3,80	3,70	4,90	4,60	29,80	55,81%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)								0,00	0,00%
1.2. Residuos Inorgánicos	4,50	3,60	3,20	2,30	2,00	1,60	1,60	18,80	35,21%
1.2.1. Papel	0,80	0,70	0,60	0,20	0,40	0,50	0,30	3,50	6,55%
Blanco	0,50	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	1,70	3,18%
Periódico								0,00	0,00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0,30	0,40	0,40		0,20	0,30	0,20	1,80	3,37%
1.2.2. Cartón	3,50	2,80	2,50	2,00	1,40	1,00	1,20	14,40	28,97%
Blanco (iso y cartulina)								0,00	0,00%
Marrón (Corrugado)	3,50	2,80	2,50	2,00	1,40	1,00	1,20	14,40	26,97%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)								0,00	0,00%
1.2.3. Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Transparente								0,00	0,00%
Otros colores (marrón – émbur, verde, azul, entre otros)								0,00	0,00%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,90	1,69%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,90	1,69%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)								0,00	0,00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)								0,00	0,00%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, refa, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)								0,00	0,00%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristallinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)								0,00	0,00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.6. Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)								0,00	0,00%
Acero								0,00	0,00%
Hierro								0,00	0,00%
Aluminio								0,00	0,00%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2. Residuos no reprovechables	0,10	0,80	0,60	0,30	0,60	0,80	0,80	4,40	8,14%
Bolsas plásticas de un solo uso	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,90	1,69%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,40	2,62%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0,00	0,00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0,10	0,20	0,20	0,10	0,20	0,30	0,20	1,30	2,43%
Restos de medicamentos								0,00	0,00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,80	1,50%
Otros residuos no categorizados								0,00	0,00%
TOTAL	10,10	8,90	7,30	6,60	6,30	7,40	6,80	55,40	100,00%

Figura 25

Composición de residuos sólidos de instituciones públicas y privadas



Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

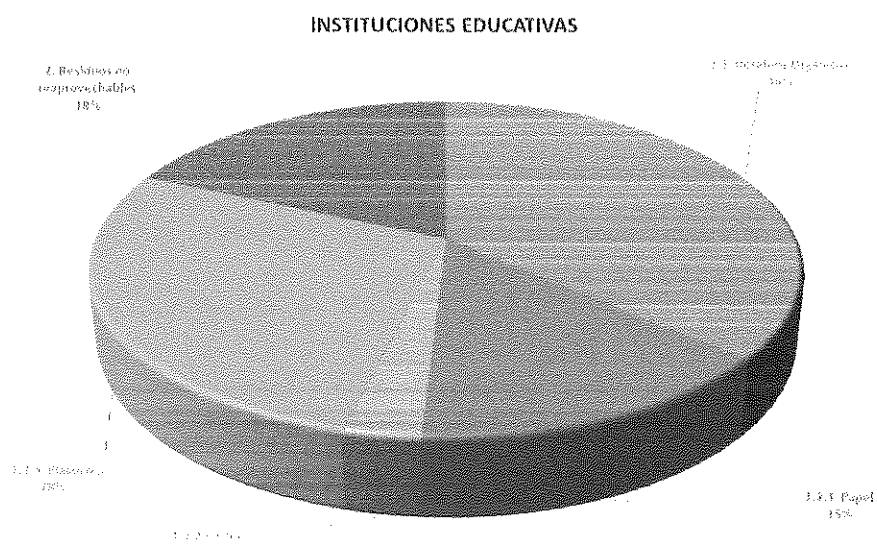
d. Instituciones Educativas:

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	28,30	25,80	26,80	24,10	31,50	30,30	28,70	196,20	51,63%
1.1. Residuos Orgánicos	11,60	10,30	10,90	10,40	16,70	14,60	12,90	87,40	36,37%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	10,70	9,50	10,10	9,80	15,90	13,90	12,20	82,10	34,17%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								0,00	0,00%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0,90	0,80	0,80	0,60	0,80	0,70	0,70	5,30	2,21%
1.2. Residuos Inorgánicos	17,30	15,50	15,90	13,70	14,80	15,70	15,80	108,80	45,28%
1.2.1. Papel	5,90	4,80	5,40	4,40	5,10	4,80	4,60	35,00	14,57%
Blanco	2,80	2,60	2,90	2,20	2,80	2,10	2,20	17,60	7,32%
Perifoneo								0,00	0,00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	3,10	2,20	2,50	2,20	2,30	2,70	2,40	17,40	7,24%
1.2.2. Cartón	0,80	0,50	0,70	0,40	0,60	1,70	2,50	7,20	3,00%
Blanco (iso y cartulina)	0,80	0,50	0,70	0,40	0,60	0,30	0,50	3,80	1,58%
Marrón (Corrugado)						1,40	2,00	3,40	1,41%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)								0,00	0,00%
1.2.3. Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Transparente								0,00	0,00%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)								0,00	0,00%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	10,60	10,20	9,80	8,90	9,20	9,20	8,70	66,60	27,72%
PET-Termostato de polietileno (1) (acete y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	7,40	6,80	7,10	6,50	6,70	6,20	5,40	46,10	19,18%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)								0,00	0,00%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0,70	0,40	0,50	0,20	0,50	0,20	0,50	3,00	1,23%
PP-polipropileno (5) (baldes, líneas, refa, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	2,50	2,90	2,20	2,20	2,00	2,60	2,60	17,40	7,24%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, nicas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)		0,10						0,10	0,04%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.6. Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)								0,00	0,00%
Acero								0,00	0,00%
Hierro								0,00	0,00%
Aluminio								0,00	0,00%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.8. Caucho, cuero, jete	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2. Residuos no aprovechables	2,30	3,00	0,80	1,00	7,00	0,10	1,90	34,10	18,32%
Bolsas plásticas de un solo uso	2,20	1,60	2,80	1,80	2,20	1,50	1,70	13,80	5,74%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	2,20		1,10	1,80	1,90	2,00	1,60	10,60	4,41%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0,00	0,00%
Residuos inertes (terra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	1,70	0,80	1,60	1,90	2,50	1,60	1,80	11,90	4,95%
Restos de medicamentos								0,00	0,00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0,90	0,40	0,80	0,90	0,50	0,60	0,50	4,60	1,91%
Otros residuos no categorizados	0,50	0,20	0,50	0,60	0,70	0,40	0,30	3,20	1,33%
TOTAL	36,40	22,80	23,80	31,10	39,40	36,40	34,60	242,30	100,00%

Figura 26

Composición de residuos sólidos de instituciones educativas

Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

e. Barrido y Parque:

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	31.50	33.30	31.50	31.80	49.00	51.10	61.50	265.20	81.10%
1.1. Residuos Orgánicos	31.60	34.00	38.60	37.10	32.60	33.90	46.00	253.20	56.18%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	28.00	29.50	35.40	33.70	29.50	31.00	42.20	229.30	50.89%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.90	3.40	2.80	3.00	2.50	2.00	2.80	19.40	4.30%
Otros orgánicos (estiercol de animales menores, huesos y similares)	0.10	1.10	0.40	0.40	0.60	0.80	1.00	4.50	1.00%
1.2. Residuos Inorgánicos	20.50	19.30	12.90	14.70	16.40	17.20	15.50	112.70	25.01%
1.2.1. Papel	4.60	4.00	3.20	2.60	2.80	3.10	1.30	21.60	4.78%
Blanco	1.00	1.40	0.70	0.50	0.60	0.40	0.40	5.00	1.11%
Periódico	1.00	1.10	0.20	0.20	0.10		0.20	2.80	0.62%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	2.60	1.50	2.30	1.90	2.10	2.70	0.70	13.80	3.06%
1.2.2. Cartón	3.40	2.00	3.80	3.70	4.00	2.90	1.10	20.80	4.64%
Blanco (iso y cartulina)	0.70	0.40	0.30	0.40	0.50	0.40	0.30	3.00	0.67%
Marón (Corrugado)	2.20	1.60	3.10	2.80	3.00	2.20	0.40	14.70	3.26%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.50	0.60	0.40	0.50	0.50	0.30	0.40	3.20	0.71%
1.2.3. Vidrio	1.30	2.00	0.40	0.80	0.00	1.20	0.60	6.30	1.40%
Transparente	0.40	0.80		0.80		1.20	0.60	3.80	0.84%
Otros colores (marón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.90	1.20	0.40					2.50	0.55%
Otros (vidrio de ventana)								0.00	0.00%
1.2.4. Plástico	7.20	9.70	4.20	6.60	8.70	9.20	11.90	57.50	12.76%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (acete y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3.70	7.10	2.10	4.50	5.90	7.10	9.00	39.40	8.74%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	0.10	0.50	0.30	0.40	0.30	0.30	0.90	2.80	0.62%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	0.10	0.70	0.20	0.40	0.50	0.40	0.30	2.60	0.58%
PP-polipropileno (5) (balde, línea, refie, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapere)	1.40	0.80	1.20	1.00	1.80	1.00	1.00	8.20	1.82%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.80	0.60	0.40	0.30	0.20	0.40	0.70	3.40	0.75%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	1.10							1.10	0.24%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	0.50	1.60	1.30	1.00	0.90	0.80	0.30	6.40	1.42%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.50	1.10	1.30	1.00	0.90	0.80	0.10	5.70	1.26%
Acoro								0.00	0.00%
Fierro		0.50					0.20	0.70	0.16%
Aluminio								0.00	0.00%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jute	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%



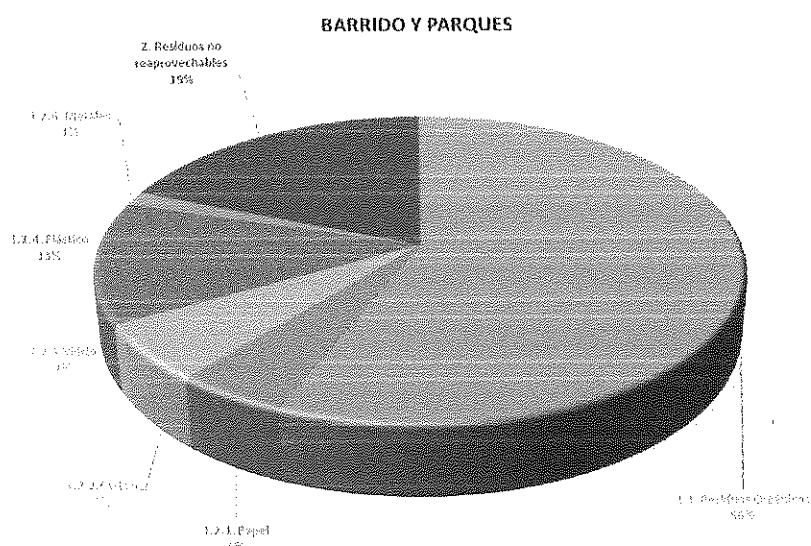
Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2. Residuos no reaprovechables	13.40	14.20	11.30	10.30	13.50	12.40	5.40	36.80	16.82%
Bolsas plásticas de un solo uso	2.90	3.40	2.20	2.00	4.40	5.60	6.40	26.90	5.97%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	2.60	2.70	3.10	2.40	2.80	2.60	1.80	17.90	3.97%
Pilas								0.00	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0.00	0.00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	7.40	6.00	5.60	5.10	5.80	5.20	0.50	35.50	7.88%
Restos de medicamentos								0.00	0.00%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.60	0.80	0.70	0.70	0.50	0.50	0.70	4.50	1.00%
Otros residuos no categorizados								0.00	0.00%
TOTAL	64.90	68.20	63.00	62.30	62.50	65.00	70.30	450.70	100.00%

Figura 27

Composición física de residuos Barrido y Parques



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

f. Especial

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION							TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Residuos aprovechables	0,70	1,10	1,00	0,80	0,70	0,70	5,73	5,83	40,26%
1.1. Residuos Orgánicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)								0,00	0,00%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)								0,00	0,00%
Otros orgánicos (estércol de animales menores, huesos y similares)								0,00	0,00%
1.2. Residuos Inorgánicos	0,70	1,10	1,00	0,80	0,70	0,70	0,70	5,83	40,26%
1.2.1. Papel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Blanco								0,00	0,00%
Periódico								0,00	0,00%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)								0,00	0,00%
1.2.2. Cartón	0,50	1,00	0,80	0,80	0,50	0,50	0,50	4,60	31,34%
Blanco (fijo y cartulina)				0,10				0,10	0,69%
Marrón (Corrugado)	0,50	1,00	0,80	0,70	0,50	0,50	0,50	4,50	31,25%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)								0,00	0,00%
1.2.3. Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Transparente								0,00	0,00%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)								0,00	0,00%
Otros (vidrio de ventana)								0,00	0,00%
1.2.4. Plástico	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	1,20	8,33%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (botella y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	1,20	8,33%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)								0,00	0,00%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)								0,00	0,00%
PP-polipropileno (5) (baldes, líneas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)								0,00	0,00%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajillas)								0,00	0,00%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)								0,00	0,00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.6. Metales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)								0,00	0,00%
Acero								0,00	0,00%
Hierro								0,00	0,00%
Aluminio								0,00	0,00%
Otros Metales								0,00	0,00%
1.2.7. Textiles (telas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%



Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

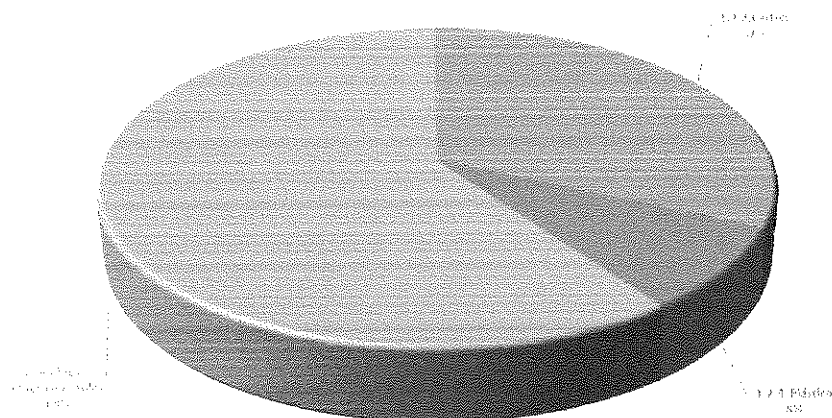
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

2. Residuos no reaprovechables	0,40	0,70	1,20	1,20	1,00	1,20	0,60	0,60	12,12%
Bolsas plásticas de un solo uso	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30	0,30	1,30	8,03%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)								0,00	0,00%
Pilas								0,00	0,00%
Tecnopor (poliestireno expandido)								0,00	0,00%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)								0,00	0,00%
Resos de medicamentos								0,00	0,00%
Envolturas de cracks, galletas, cereales, entre otros	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	1,00	6,84%
Otros residuos no categorizados	0,70	0,30	1,00	1,00	0,80	1,20	1,30	6,30	43,75%
TOTAL	1,60	1,60	2,30	2,10	1,70	2,40	2,50	14,40	100,00%

Figura 28

Composición física de residuos Especial

ESPECIAL



Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

3.2.4. Humedad de los residuos sólidos

Según el análisis del Laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES, para las muestras de residuos sólidos orgánicos de origen domiciliario se tiene una humedad promedio de 67.10%, como se muestra a continuación:

Figura 29

Resultados de laboratorio de humedad de residuos NO domiciliarios

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Residuos Municipales	Residuos Municipales
Matriz analizada		Residuos Municipales	Residuos Municipales
Fecha de muestreo		2024-05-28	2024-05-28
Descripción del Punto de Muestreo		Domiciliario (vivienda)	No Domiciliario (Establecimiento comercial restaurante)
Código del Cliente		MD-01	MND-02
Código del Laboratorio		24051962	24051963
Ensayo	Unidades	Resultados	
Humedad	%	80.33	67.10

Lima, 06 de Junio del 2024.

ING. TELLO PAUCAR
MARILU
SERVICIOS ANALÍTICOS
GENERALES SAC
Firmado con www.tocapu.pe

DIRECTOR TÉCNICO DE LABORATORIO

Tabla 31

Resultados de humedad residuos NO domiciliarios

Razón social del solicitante	: Municipalidad Distrital de Puerto
Procedencia	: Puerto
Muestra	: Residuos sólidos Orgánicos
Fecha de muestreo	: 28/06/2024
Fecha de informe	: 06/07/2024
Código de muestra	: MND-02



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

N° LAB	N° DE MUESTRA	HUMEDAD %
24051963	1	67,10

Fuente: laboratorio Servicios analíticos generales

Posteriormente, se realizó la estimación de la humedad de los residuos sólidos domiciliarios, de acuerdo a lo sugerido en la guía, arrojando una humedad promedio de 44.30%.

Tabla 32

Humedad promedio de residuos NO domiciliarios

Peso de residuos sólidos orgánicos	Peso de residuos sólidos inorgánicos	Fracción de residuos orgánicos	Humedad (En base a residuos orgánicos)	Humedad (en base a peso total de residuos sólidos)
(A)	(B)	$r = (A)/(A+B)$	(H)	$H=(H)x(r)$
kg	kg	%	%	%
580,7	298,7	0,66033659	67,1	44,3085854

Nota, Fuente: Equipo técnico

3.3. Resultados generales de la caracterización

3.3.1. Generación total y generación per cápita total municipal

Tabla 33

Generación total y per cápita total municipal

POBLACIÓN URBANA DEL DISTRITO 2024	GPC DOMICILIARIA	GENERACIÓN DOMICILIARIA	GENERACIÓN NO DOMICILIARIA	GENERACIÓN MUNICIPAL	GENERACIÓN TOTAL	GPC MUNICIPAL
Habitantes	kg*hab/día	kg/día	kg/día	kg/día	Tn/día	kg/hab*día
		Población urbana del distrito *GPC domiciliaria	Generación no domiciliaria	Generación domiciliaria +generación no domiciliaria	GPC domiciliaria + generación no domiciliaria/1 000	Generación Municipal/población urbana del distrito 2024
9789	0,44	4307,16	351,48	4658,64	4,65864	0,4759

 Paulo Cesar Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Nota. Fuente: Equipo técnico

3.3.2. Densidad suelta de residuos sólidos municipales

La densidad suelta de residuos sólidos municipales es de 126,4416887 kg/m³

	DOMICILIARIO	ESTABLECIMIENTO COMERCIAL	RESTAURANTE	HOTEL	IPP	IE	BARRIDO	PARQUE
PV	184,765306	180,251962	200,561224	83,2142857	41,6071429	39,5982143	142,356859	143,911564
PV promedio kg/m3	127,03332							

ESTABLECIMIENTO COMERCIAL

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	30,8	30,25	28,85	30,3	30,1	30,1	30,55	180,251962
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,15	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	
Peso Volumétrico PV	205,333333	232,692308	206,071429	202	200,666667	215	218,214286	

RESTAURANTE

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	34,9	34,05	33,45	30,85	31,95	31,35	33,75	200,561224
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Peso Volumétrico PV	249,285714	243,214286	238,928571	220,357143	228,214286	223,928571	241,071429	
----------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	--

HOTEL

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	17,3	16,9	15,5	14,5	14,4	14,6	14,8	83,2142857
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
Peso Volumétrico PV	108,125	105,625	96,875	90,625	90	91,25	92,5	

IPP

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	10,1	8,9	7,3	6,6	6,3	7,4	6,8	41,6071429
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
Peso Volumétrico PV	63,125	55,625	45,625	41,25	39,375	46,25	42,5	

IE

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	7,2	7	7,8	7	7,05	7,3	7,55	39,5982143


 Paulo Cesar Verastegui Calero
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,15	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15
Peso Volumétrico PV	48	43,75	52	43,75	44,0625	45,625	50,3333333

BARRIDO

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	20,7	16,6	16,26	17,46	30,96	22,53	25,9	142,356859
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	
Peso Volumétrico PV	129,791666	104,166666	108,444444	124,761904	206,444444	150,222222	172,666666	

PARQUES

Parámetro	Cálculo del peso volumétrico diario y el peso volumétrico promedio							PV promedio kg/m3
Peso de residuo (Kg)	20,05	19,75	20,05	19,95	20,35	21,15	21,05	143,911564
Volumen que ocupa el residuo (m3)	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
Peso Volumétrico PV	143,214285	131,666666	143,214285	142,500000	145,357142	151,071428	150,357142	



Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176361

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

3.3.3. Composición general de los residuos sólidos municipales

Tabla 34

Composición general de los residuos sólidos municipales

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		%
1. Residuos aprovechables	428.00	335.10	330.10	347.60	326.60	321.60	237.20	1824.20	98.91%
1.1. Residuos Orgánicos	156.00	161.60	166.00	170.70	164.20	166.00	172.80	1157.30	60.17%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	139.90	145.70	152.40	156.60	151.30	151.80	158.20	1055.90	54.90%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	11.50	11.40	8.80	9.60	9.00	8.90	9.10	68.30	3.55%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	4.60	4.50	4.80	4.50	3.90	5.30	5.50	33.10	1.72%
1.2. Residuos Inorgánicos	73.00	73.50	64.10	61.90	64.60	65.60	64.40	464.30	24.14%
1.2.1. Papel	14.20	12.90	12.40	9.90	11.60	11.60	8.40	81.00	4.21%
Blanco	5.10	5.30	5.30	3.60	5.00	3.50	3.40	31.40	1.63%
Periódico	1.40	1.30	0.30	0.40	0.20	0.20	0.20	4.00	0.21%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	7.70	6.30	6.80	5.70	6.40	7.90	4.80	45.60	2.37%
1.2.2. Cartón	12.60	12.10	14.10	12.20	11.90	11.90	10.80	85.40	4.44%
Blanco (fondo y cartulina)	2.10	1.80	1.60	1.40	1.70	1.60	1.50	11.60	0.60%
Marrón (Corrugado)	8.80	8.40	10.30	9.10	7.80	7.80	7.30	59.50	3.09%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	1.70	1.90	2.30	1.70	2.40	2.50	1.80	14.30	0.74%
1.2.3. Vidrio	2.60	3.40	0.90	0.90	1.20	1.70	1.60	12.30	0.64%
Transparente	1.70	1.30	0.50	0.80	0.00	1.70	1.10	7.10	0.37%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.90	2.10	0.40	0.00	1.20	0.00	0.50	5.10	0.27%
Otros (vidrio de ventana)	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01%
1.2.4. Plástico	34.30	37.30	28.60	30.60	32.20	34.60	37.30	235.10	12.22%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceto y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	20.30	22.90	17.20	18.30	20.20	22.20	23.00	144.10	7.49%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	2.60	3.70	2.60	3.70	3.10	3.20	4.20	23.10	1.20%
PEBD - Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	3.90	4.20	3.20	3.10	2.90	3.30	3.30	23.90	1.24%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafta, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapas)	4.70	4.40	4.20	4.10	4.80	4.60	4.80	31.60	1.64%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1.90	2.10	1.40	1.40	1.20	1.20	2.00	11.20	0.58%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	1.20	0.06%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
1.2.6. Metales	8.50	6.60	7.50	7.30	7.30	5.40	6.20	49.40	2.57%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	7.10	6.10	7.30	7.90	7.10	5.30	6.00	46.80	2.43%
Acero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Hierro	1.40	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	2.10	0.11%
Aluminio	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.40	0.02%



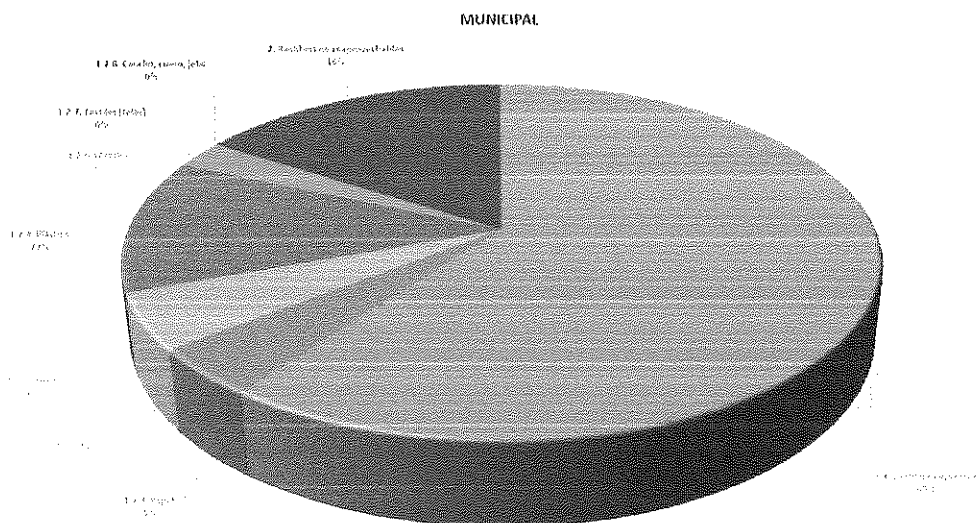
Paulo Cesar Verastegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

Otros Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.01%
1.2.7. Textiles (telas)	0.20	0.40	0.20	0.20	0.40	0.20	0.30	0.20	0.01%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.40	0.80	0.40	0.20	0.00	0.20	0.00	0.90	0.05%
2. Residuos no reprovechables	44.70	33.30	42.04	44.30	43.70	47.20	40.10	501.74	15.50%
Bolsas plásticas de un solo uso	11.20	12.00	11.30	11.30	12.80	13.70	14.80	87.10	4.53%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	13.50	11.70	12.84	16.50	13.30	13.20	14.20	95.24	4.95%
Pilas	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.01%
Teconopor (poliestireno expandido)	0.40	0.30	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	1.10	0.06%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	11.10	10.30	10.70	10.10	11.80	10.30	6.00	70.30	3.66%
Restos de medicamentos	0.20	0.00	0.90	0.60	0.20	0.00	0.00	2.10	0.11%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	4.50	3.70	3.90	3.40	2.90	2.60	2.90	23.90	1.24%
Otros residuos no categorizados	3.80	1.40	2.30	2.20	2.50	7.40	2.20	21.80	1.13%
TOTAL	273.70	274.60	272.14	277.10	272.90	278.60	277.30	1923.34	100.00%

Figura 30

Composición de residuos sólidos municipal



De acuerdo al gráfico precedente se puede interpretar que el 60% son residuos orgánicos, 24.14% lo compone los residuos aprovechables entre ellos latas, cartones, plásticos, metales y papeles y un 16% está conformado por residuos no aprovechables

IV. CONCLUSIONES

La generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios con muestras validadas es de 0.44Kg /hab/día, lo que representa un total de 4.30 Ton/día que se generan diariamente en la población del Distrito de Puerto Bermúdez.

La generación total de los residuos sólidos no domiciliarios es de 351.48 Kg/día que se generan diariamente en el Distrito de Puerto Bermúdez, dividiéndose en cada fuente de generación:

Generación de residuos sólidos de Establecimientos comerciales es de 89.40 kg/día.

Generación de residuos sólidos de restaurantes es de 87.81 kg/día.

Generación de residuos sólidos de hoteles es de 10.40 kg/día.

Generación de residuos sólidos de Instituciones Públicas y privadas es de 9.08 kg/día.

Generación de residuos sólidos de Instituciones educativas es de 0.13 kg/día.

Generación de residuos sólidos de barrido de calles es de 152.42 kg/día.

Generación de residuos sólidos especiales es de 2.24 kg/día.

La densidad de los residuos sólidos domiciliarios es de 213,32 Kg/m³.

La densidad de los residuos sólidos no domiciliarios es de 131.37 Kg/m³.

De la composición física de residuos sólidos domiciliarios el 57% comprende los residuos orgánicos, 22% residuos inorgánicos como latas, cartón, plástico, vidrio y metales y un porcentaje de 21% pertenece a los residuos sólidos no aprovechables.

La composición de residuos sólidos NO municipales en el Distrito de Puerto Bermúdez el 61.0% representa los residuos sólidos orgánicos (resto de comidas, hierbas etc.), seguido de ello

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES 2024

los residuos aprovechables en un porcentaje de 24.68% (papel, cartón, vidrio, plástico y metales) y 14.25% correspondiente a residuos no aprovechables.

Según los resultados de laboratorio los residuos sólidos no domiciliarios tienen un porcentaje de humedad un 67.10 %, los residuos sólidos domiciliarios con 80.33% de humedad.

Y por último la GPC Municipal es 0,4759 Kg/hab*día




Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

V. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio, en relación a la cantidad de material recuperable, se debería evaluar la factibilidad de iniciar un proceso de sensibilización ambiental en el Distrito de Puerto Bermúdez, para implementar un programa de recolección selectiva de residuos sólidos en la fuente de generación, enfocando los principios de las 3R (reducir, rehusar, reciclar), lo cual conllevaría a mejorar el servicio de limpieza pública y otros aspectos de importancia.

Dirigir una campaña de sensibilización y educación ambiental, que este dirigido a toda la población, pero en especial a las amas de casa, y la educación ambiental debe partir en todos los niveles de educación (inicial, primaria y secundaria), dichas campañas tendrán resultados a corto y largo plazo.

Los resultados obtenidos de la Generación Per cápita (GPC) de la fuente domiciliaria y la generación no domiciliaria deben ser tomados en cuenta para el recalcu de la tasa de arbitrios municipales del servicio de recolección de residuos sólidos en el distrito.

Finalmente mencionar, en todo diseño e implementación de estrategias para el mejoramiento del manejo integral de residuos sólidos en cualquiera de las fases del ciclo de los residuos sólidos, está ligado al parámetro obtenido del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales, se sugiere su actualización de este instrumento de gestión dentro de los plazos de cinco años, a fin de poder tomar decisiones oportunas y técnicamente viables.


Paulo César Verástegui Calero
INGENIERO AMBIENTAL
CIP - 176961

BIBLIOGRAFÍA

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). “Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda – Instituto Nacional de Estadística e Informática”.

Ministerio del Ambiente. (2019). “GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES”. 1-93.

ANEXOS

Anexo N°1: Registro de participantes empadronados

Anexo N°2: Copia de comunicación oficial a los participantes del estudio

Anexo N°3: Resultados de análisis de laboratorio del parámetro de humedad

Anexo N°4: Registro de asistencia de capacitación

Anexo N°5: Acta de acuerdos del equipo técnico

Anexo N°6: Registro fotográfico