



# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO**

**INTEC  
ÁREA DE INGENIERÍAS**

## **Trabajo final de investigación**

### **Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Moca, provincia Espaillat 2018**

Sometido para cumplir con parte de los requerimientos establecidos para obtener el título de Magíster en Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Sustentado por: **Jovayna Alonzo González**

ID: 1073893

Los conceptos expuestos en el presente trabajo son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante.

Asesora: **Ing. Mariely Ponciano, M.Sc.**

Santo Domingo, República Dominicana  
Marzo 2019

# CONTENIDO

Págs.

Lista de acrónimos utilizados .....	xi
Resumen.....	xii
Summary.....	xiii
Introducción .....	14
Capítulo I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	15
1.1 Planteamiento y formulación del problema. ....	15
1.2 Preguntas de investigación.....	16
1.3 Justificación .....	16
1.4 Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo general.....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5 Alcance de la investigación.....	17
1.6 Descripción del área de estudio. ....	18
1.7 Antecedentes. ....	19
Capítulo II. MARCO TEORICO.....	21
2.1 Residuos sólidos urbanos (RSU). ....	21
2.2 Clasificación de los residuos.....	21
2.3 Características y propiedades de los residuos sólidos urbanos.....	22
2.4 Gestión integral de los residuos sólidos .....	23
2.4.1 Generación de los residuos .....	24
2.4.2 Recolección de los residuos sólidos .....	25
2.4.3 Transporte y transferencia .....	25
2.4.4 Tratamiento y disposición final .....	26

2.5 Estudios de caracterización de residuos sólidos .....	26
2.7 Marco legal de la gestión de los residuos sólidos en la República Dominicana .....	27
2.8 Plan Dominicana Limpia.....	29
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Descripción de la metodología .....	30
3.2 Definición de la población .....	31
3.3 Determinación del tamaño de la muestra .....	34
3.3.1 Tamaño de la muestra para viviendas .....	34
3.3.2 Tamaño de la muestra para centros educativos, instituciones y comercios .....	34
3.3.1 Selección de la muestra .....	35
3.3.1.1 Selección de la muestra para viviendas .....	35
3.4 Procedimiento para la recolección, pesaje, clasificación, densidad y composición de los residuos sólidos del municipio .....	40
3.5 Fuentes de recolección de la información .....	43
3.6 Instrumentos para el levantamiento de información .....	43
<b>Capítulo IV. RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
4.1 Descripción de la situación en la gestión de residuos sólidos del municipio de Moca .	44
4.1.4 Gestión financiera/cobro del servicio .....	49
4.2 Resultados del estudio de caracterización .....	50
4.2.1 Generación por tipo de residuos .....	50
4.2.2 Composición física de residuos sólidos .....	54
4.2.3 Densidades de los residuos sólidos .....	69
4.3 Descripción del manejo de los residuos .....	72
4.3.1 Manejo de residuos en viviendas .....	72
4.3.2 Manejo de residuos en los comercios .....	77
4.3.3 Manejo de residuos en centros educativos e instituciones .....	81

4.3.4	Manejo de residuos infecciosos .....	82
4.4	Puntos críticos de la gestión .....	82
4.5	Propuesta de mejora en la gestión de residuos sólidos .....	83
CONCLUSION.....		85
RECOMENDACIONES.....		87
BIBLIOGRAFIA.....		88
ANEXOS .....		90
Anexo 1 .....		91
Formato Encuestas Viviendas.....		91
Anexo 2 .....		95
Formato de Encuestas para el Diagnóstico de la Gestión Integral y Manejo de los Residuos Sólidos en Centros Educativos .....		95
Anexo 3 .....		100
Encuesta Encuestas para el Diagnóstico de Capacidad Institucional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (Ayuntamiento).....		100
Anexo 4 .....		109
Formato Encuestas Centros de Salud.....		109
Anexo 5 .....		112
Formato Encuestas Comercios .....		112
Anexo 6 .....		117
Formato Encuestas Instituciones .....		117
Anexo 7 .....		121
Formatos tablas información de la población muestral, generación diaria de residuos sólidos, determinación de la densidad y análisis de la composición física de los residuos .....		121
Anexo 8 .....		126
Tablas de residuos generados por día en la población de muestra .....		126

Anexo 9 .....	131
Tablas completas de composición de residuos sólidos por día. ....	131
Anexo 10 .....	136
Tablas de encuestas .....	136
Anexo 11 .....	148
Fotografías del proceso .....	148

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cálculo de Población proyectada para el año 2018.....	32
Tabla 2: Cantidad de comercios, escuelas e instituciones Municipio de Moca.....	33
Tabla 3: Cálculo de la Muestra de acuerdo a la Población total.....	35
Tabla 4: Cálculo de muestra por estrato social. ....	36
Tabla 5: Cálculo de la Muestra por Sector Socioeconómico.....	39
Tabla 6: Generación de residuos sólidos en el municipio de Moca año 2018: ayuntamiento de Moca.....	44
Tabla 7: Cuota mensual pagada por los contribuyentes. ....	49
Tabla 8: Personal asignado directamente al área de limpieza pública. ....	50
Tabla 9: Producción per cápita total en viviendas en el municipio de Moca año 2018. ....	51
Tabla 10: Producción per cápita promedio por estrato social. ....	51
Tabla 11: Producción per-cápita total de comercios en el municipio de Moca en el año 2018 .....	52
Tabla 12: Producción per-cápita de instituciones educativas en el municipio de Moca año 2018. ....	53
Tabla 13: Producción per-cápita de instituciones en el Municipio de Moca año 2018. ....	54
Tabla 14: Composición física de residuos sólidos domiciliarios en porcentajes por día en el 55	
Tabla 15: Composición de residuos sólidos domiciliarios en pesos promedios y porcentajes promedios en el municipio de Moca año 2018. ....	56
Tabla 16: Comparativa: composición de los residuos sólidos domiciliarios en distintos municipios de la República Dominicana.. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 17: Composición física de residuos sólidos en comercios pesos y porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018.....	59
Tabla 18: Composición de residuos sólidos en comercios en pesos promedios y porcentajes promedios en el municipio de Moca año 2018. ....	60
Tabla 19: Composición física de residuos sólidos de instituciones educativas, en porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018.....	63
Tabla 20: Composición de residuos sólidos en pesos promedios y porcentajes promedios en escuelas en el municipio de Moca año 2018.....	64
Tabla 21: Composición física de residuos sólidos en instituciones pesos y porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018.....	66

Tabla 22: Composición de residuos sólidos en pesos promedios y porcentajes promedios en instituciones en el municipio de Moca año 2018.....	67
Tabla 23: Densidad de residuos sólidos en viviendas en municipio de Moca, año 2018.....	69
Tabla 24: Densidad de residuos sólidos en comercios en municipio de Moca año 2018. ....	69
Tabla 25: Densidad de residuos sólidos de escuelas en el municipio de Moca año 2018. ....	70
Tabla 26: Densidad de residuos sólidos de instituciones en el municipio de Moca año 2018	71

## INDICE DE FOTOS

Foto 1: Barrio Winston Arnaud, Municipio de Moca, año 2018.....	37
Foto 3: Barrio Los López 2, Municipio de Moca, año 2018. ....	38
Foto 2: Urbanización Villa Estancia Nueva, Municipio de Moca, año 2018.....	38
Foto 4: Ejemplo de residuos sólidos en viviendas divididos por componente, caracterización de residuos sólidos en el municipio de Moca, día 2. ....	41
Foto 5: Dimensiones de recipiente utilizado para el cálculo de la densidad. ....	42
Foto 6: Camiones Volqueta del ayuntamiento de Moca.....	45
Foto 7: Camiones compactadores del ayuntamiento de Moca.....	46
Foto 8: Equipos con motores fundidos en parqueos de planeamiento urbano en el Municipio de Moca. ....	46
Foto 9: Dentro del vertedero del municipio de Moca .....	47
Foto 10: Viviendas que se encuentran a menos de 100 metros del vertedero de Moca, barrio Winston Arnaud.....	48
Foto 11: Perímetro del vertedero municipal de Moca .....	49

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 3: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Moca año 2018. ....	58
Gráfico 4: Composición de residuos sólidos en comercio del municipio de Moca año 2018. Fuente: Elaboración propia. ....	62
Gráfico 5: Composición de residuos sólidos de las escuelas del municipio de Moca año 2018. Fuente: Elaboración propia. ....	65
Gráfico 6: Composición de residuos sólidos de instituciones en el municipio de Moca año 2018. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Gráfico 7: Pregunta 1 (encuesta a viviendas). ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de basura en tu casa? . ....	72
Gráfico 8: Pregunta 2 (encuesta a vivienda). ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa? Fuente: Elaboración propia. ....	73
Gráfico 9: Pregunta 3 (encuesta a vivienda). ¿En qué lugar de la casa se tiene el zafacón de basura? Fuente: Elaboración propia. ....	73
Gráfico 10: Pregunta 6 (encuesta a viviendas). ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa? Fuente: Elaboración propia. ....	74
Gráfico 11. Pregunta 20 (encuesta a viviendas). ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento? Fuente: Elaboración propia. ....	74
Gráfico 12: Pregunta 22 (encuesta a vivienda). ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura? .....	75
Gráfico 13: Pregunta 27 (encuesta a viviendas). ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos? .....	76
Gráfico 14: Pregunta 1 (encuesta a comercios). ¿Qué es lo que más se bota a los zafacones de basura en este establecimiento? Fuente: Elaboración propia. ....	77
Gráfico 15: Pregunta 2 (encuesta a comercios). ¿En qué tipo de zafacones tiene la basura en este establecimiento? Fuente: Elaboración propia. ....	77
Gráfico 16: Pregunta 3 (encuesta a comercios). ¿En qué lugar del establecimiento se tiene el/los zafacón(es) de basura? Fuente: Elaboración propia. ....	78
Gráfico 17: Pregunta 6 (encuesta a comercios). ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura? (Periodicidad en la recolección). Fuente: Elaboración propia. ....	78
Gráfico 18: Pregunta 8 (encuestas a comercios). Cuando se acumula varios días la basura, ¿Qué se hace con esa basura? Fuente: Elaboración propia. ....	79

Gráfico 19: Pregunta 20 (encuestas a comercios). ¿Estaría decidido a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento? Fuente: Elaboración propia. ....	79
Gráfico 20: Pregunta 22 (encuesta a comercio). ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura? Fuente: Elaboración propia. ....	80
Gráfico 21: Pregunta 27 (encuesta a comercios). ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos. Fuente: Elaboración propia. ....	80

## Lista de acrónimos utilizados

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

CNUMAD 92: La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo del año 1992.

CONARE: Consejo Nacional de Rectores.

DIGEPEP: La Dirección General de Programas Especiales de la Presidencia.

FDM: Fondo de Desarrollo de Moquegua

FEDOMU: Federación Dominicana de Municipios.

GTZ: Agencia Alemana de Cooperación Técnica.

ONE: Oficina Nacional de Estadística.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PPC: Producción per cápita.

RSD: Residuos sólidos domiciliarios.

RSU: Residuos sólidos urbanos

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

## Resumen

El presente trabajo contiene un diagnóstico de la gestión de manejo de residuos sólidos en el municipio de Moca, República Dominicana. Para la obtención de las informaciones principales se realizó una caracterización de residuos sólidos en viviendas, comercios e instituciones, acompañada de entrevistas a los munícipes y a los encargados de la gestión de recolección y disposición final de los residuos.

La caracterización de residuos sólidos es un proceso que permite cuantificar y tipificar la producción de residuos sólidos, determinando la producción per cápita de residuos, su densidad y composición física. Estas informaciones precisas sirven de base para el diseño de estrategias que mejoren los procesos de recolección, transporte y disposición final de los residuos. Para la realización de la caracterización se aplicó el método sencillo del análisis de residuos sólidos, diseñado por el Dr. Kunitoshi Sakurai, del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS.

En la caracterización de residuos sólidos realizada en el municipio de Moca en viviendas, comercios e instituciones se determinó la composición de los residuos, en función de la masa de los distintos tipos de desechos encontrados en las muestras. En viviendas de clase baja la producción per cápita (PPC) fue 0.85 kg/habitante/día, en la clase media fue 1.00 kg/habitante/día y para la clase alta el resultado fue 0.92kg/habitante/día. En los comercios la producción per cápita fue 2.02 kg/comercio/día, y en las instituciones fue 0.211 kg/empleado/día. En las escuelas la PPC fue 0.085 kg/estudiante/día.

**Palabras clave:** caracterización de residuos sólidos, gestión integral de residuos sólidos, generación de residuos sólidos y Municipio de Moca.

## Summary

The research work contains a diagnosis of solid waste management in the municipality of Moca, Dominican Republic. In order to obtain the main information, solid waste characterization was carried out in homes, businesses and institutions, accompanied by interviews with the municipal authorities and those responsible for the management of waste collection and final disposal.

The characterization of solid waste is a process that allows to quantify and typify the production of solid waste, determining the per capita production of waste, its density and physical composition. This precise information serves as a basis for the design of strategies that improve the processes of collection, transport and final disposal of waste. To carry out the characterization, the simple solid waste analysis method was applied, designed by Dr. Kunitoshi Sakurai, of the Pan-American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, CEPIS.

In the characterization of solid waste carried out in the municipality of Moca in homes, businesses and institutions, the composition of the waste was determined, based on the mass of the different types of waste found in the samples. In low class housing per capita production (PPC) was 0.85 kg / inhabitant / day, in the middle class it was 1.00 kg / inhabitant / day and from the upper class the result was 0.92 kg / inhabitant / day. In stores the per capita production was 2.02 kg / trade / day, and in institutions it was 0.211 kg / employee / day. In schools, the PPC was 0.085 kg / student / day.

Keywords: solid waste characterization, solid waste integral management, solid waste generation and Municipality of Moca.

## Introducción

Desde la formación de las primeras civilizaciones el ser humano ha generado residuos sólidos, producto de sus actividades cotidianas, como la agricultura, la artesanía, la pesca, etc. Con la Revolución Industrial (1760-1840) inició el desarrollo masivo de productos, lo que a su vez incrementó la generación de residuos sólidos. En el siglo XX la población mundial empezó a crecer de forma exponencial, y a su vez, los bienes industrializados fueron cada vez más asequibles para los ciudadanos.

A inicios de 2019 la población mundial se estima en 7,600 millones de personas, de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Cada vez más las personas tienden a migrar hacia las ciudades, abandonando las zonas rurales, lo que resulta en la conformación de territorios con alta densidad poblacional. Las grandes concentraciones humanas tienden a crear beneficios a la población, como empleos, progreso y desarrollo, pero también traen consigo problemas colaterales, como son la insalubridad.

El manejo de residuos sólidos en zonas altamente pobladas es uno de los mayores retos que enfrentan las autoridades encargadas de garantizar el orden y la limpieza. Esto hace necesario el desarrollo de estrategias que permitan mejorar la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos domiciliarios, y también atacar la raíz de la problemática, que es la generación desproporcionada de residuos por parte de la ciudadanía.

En el presente trabajo se presenta un diagnóstico de la gestión de manejo de residuos sólidos en el municipio de Moca, provincia Espaillat, en la región Cibao de la República Dominicana. Para desarrollar este diagnóstico se llevó a cabo una serie de procedimientos que incluyeron entrevistas a las autoridades municipales, instituciones, comercios, hospitales y viviendas, acompañadas de varios recorridos por los principales barrios y sectores del municipio. Para recopilar las informaciones correspondientes a la generación per cápita, tipos de residuos, densidad suelta y compacta de los mismos se desarrolló una caracterización de residuos en 40 viviendas, 27 comercios 2 escuelas y 2 instituciones.

Este diagnóstico contiene una serie de recomendaciones relacionadas con los resultados obtenidos, con el propósito de mejorar la gestión de manejo de los residuos sólidos y de esta manera hacer posible un crecimiento ecológicamente sostenible.

## Capítulo I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento y formulación del problema.

La gestión de los residuos sólidos urbanos constituye hoy el mayor problema ambiental, económico y social en la República Dominicana, principalmente porque en la actualidad se produce más de 11,000 toneladas diarias de residuos sólidos. En su gran mayoría es material reciclable que se desecha.

“Un diagnóstico realizado en 2012 por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo de la FDM, el CONARE y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) localizó 237 vertederos de unos 354 que para ese año calcularon en todo el país. De acuerdo a esta última cifra, el país cuenta con un vertedero por cada 136 kilómetros cuadrados.” (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017), pág. 19)

La gestión y manejo de residuos sólidos domésticos e industriales son problemas críticos en las áreas urbanas. En República Dominicana una de las principales causas de contaminación de las costas es la cantidad inmensa de componentes orgánicos e inorgánicos que son desechados sin ningún control. En la actualidad no existe un solo río que se encuentre en zona urbana que no esté altamente contaminado.

Los problemas que ocasionan la falta de una gestión integral de residuos sólidos son enfermedades, plagas, contaminación del aire, agua y suelo. Lo que a su vez afecta la salud, economía y medio ambiente. (Ferrerías, La basura en República Dominicana: un problema del Gobierno o de todos?, 2015, párrafo 2.)

De acuerdo a lo expuesto a investigación trata sobre el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Moca, Espaillat, República Dominicana.

## 1.2 Preguntas de investigación.

¿Cuál es la generación total y per cápita de residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espaillat en el año 2018?

¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos municipio de Moca, provincia Espaillat en el año 2018?

¿Cómo se desarrollan las diferentes etapas de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espaillat en el año 2018?

## 1.3 Justificación

La carencia de eficiencia que presentan las autoridades encargadas de la parte administrativa del manejo de los residuos sólidos, ha hecho que entidades públicas y privadas creen programas orientados a ayudar a fortalecer la gestión de residuos sólidos para convertirla en un sistema integral.

La elaboración de este diagnóstico es parte de un programa llamado Dominicana Limpia, coordinado por la Cervecería Nacional Dominicana y el Gobierno Dominicano. El objetivo es evaluar la situación actual de gestión de residuos sólidos en los diferentes municipios del país, identificando problemáticas, para ayudar a mitigarlas y lograr así, uno de los objetivos del milenio, el cual es garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Este diagnóstico es de alta relevancia para el desarrollo de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental, ya que, contar con este, permite conocer el impacto al medio ambiente que puede originar una inadecuada disposición de los residuos sólidos

## 1.4 Objetivos.

### 1.4.1 Objetivo general

Elaborar un diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espailat en el año 2018.

### 1.4.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del diagnóstico de la gestión de residuos sólidos son:

- ❖ Determinar la generación total y per cápita de residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espailat en el año 2018.
- ❖ Determinar la composición física de residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espailat en el año 2018.
- ❖ Describir las diferentes etapas de la gestión de residuos sólidos del municipio de Moca, provincia Espailat en el año 2018.

## 1.5 Alcance de la investigación

Este diagnóstico comprenderá los residuos sólidos urbanos (RSU) que son competencia del Ayuntamiento Municipal de Moca, provincia Espailat en el año 2018.

## 1.6 Descripción del área de estudio.

### Ubicación

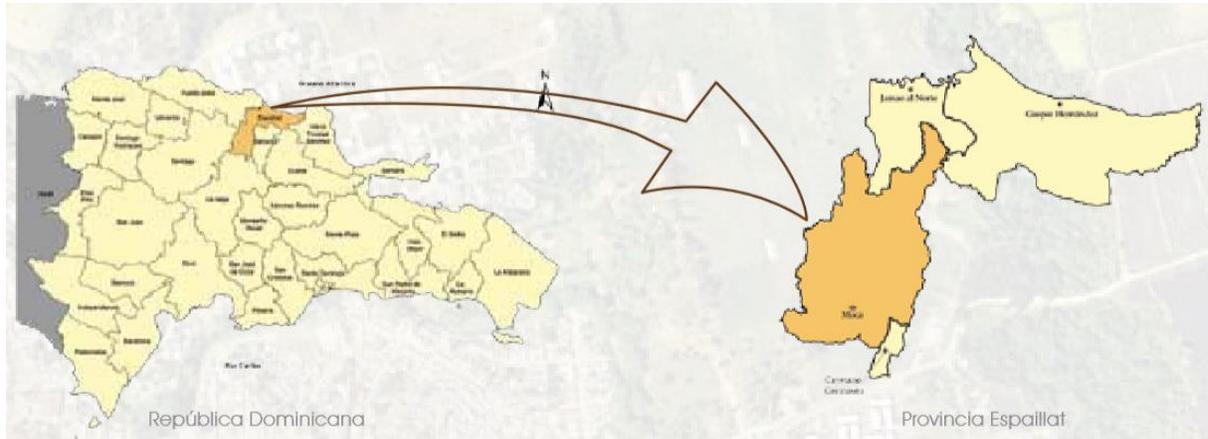


Ilustración 1: Mapa de la República Dominicana y provincia Espaillat. Fuente: Plan municipal de desarrollo de Moca. (Cruz, 2012, p. 17)



Ilustración 2: Mapa de la provincia Espaillat, destacando el municipio de Moca, en color naranja. Fuente: Plan municipal de desarrollo de Moca. (Cruz, 2012)

El Municipio Moca también es conocido como “La Villa Heroica”, es el municipio principal de la Provincia Espaillat, la cual está situada en la Región Norte de la República Dominicana. El municipio cuenta con una superficie total de 336 km<sup>2</sup> de cobertura y se ubica dentro la región geomorfológica del Valle del Cibao, dentro de la subregión del Valle Oriental del Cibao. (Oficina Nacional de Estadística, 2016, p. 1)

### Delimitación geográfica y política.

Limita al norte con el Municipio de Jamao al Norte, al sur con la Provincia de La Vega, al este con la Provincia Hermanas Mirabal y al oeste con la Provincia de Santiago. El municipio contiene ocho distritos municipales los cuales son: San Víctor, Juan López, José Contreras (Villa Trina), Las Lagunas, Higüerito, La Ortega, Monte de la Jagua y Canca La Reyna. (Cruz, 2012)

### Características demográficas

Según el censo del 2010, existe un total de 179,829 habitantes, de los cuales 91,327 son hombres y el otro 88,502 son mujeres. Para una densidad poblacional de 528 habitantes por kilómetro cuadrado. (Oficina Nacional de Estadística, 2016, p. 1)

### Características socioeconómicas

La economía del municipio está orientada básicamente a la agricultura, por ser una de las tierras más fértiles de todo el territorio. Gracias a esto fue nombrada “La Capital de la Agricultura de la República Dominicana”. Dentro de los cultivos de la zona se encuentran el café, cacao, plátano, yuca, entre otros. (Cruz, 2012, p. 47)

### Características religiosas

Moca es una población con fuertes creencias cristianas, formando religiosamente bajo el manto Sagrado de la Virgen del Rosario, y en honor a ella son celebradas las fiestas patronales del pueblo. Dicho culto se debe a una revelación de la virgen María a Santo Domingo de Guzmán, el cual está reconocido como fundador del rezo del Rosario. (Cruz, 2012, p. 32)

## 1.7 Antecedentes.

El concepto de desarrollo sostenible, propugnado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, CNUMAD 92, comprende el tema de los residuos sólidos y propicia reducir la generación de desechos, el reciclaje y reuso de todo material al máximo, y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura. Para garantizar el desarrollo sostenible, enunciado en el Programa 21, los gobiernos, el sector privado y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de los servicios y la comunidad desempeñen un papel fundamental que conlleve al manejo racional de los residuos sólidos. (Acurio, Rossin, Texeira, & Zepeda, 2007, p. 1)

El Banco Interamericano de Desarrollo, BID, apoya el incremento de los niveles de calidad de vida, incluida la provisión de servicios sociales básicos en los ambientes urbanos, en consecuencia, ha dado relevancia al manejo de los residuos sólidos por ser uno de los

problemas más urgentes de las ciudades de América Latina y el Caribe. El Octavo Aumento del BID, está centrado en tres aspectos básicos: i) disminución de la pobreza; ii) modernización de los sectores privado y público; y iii) apoyo a los países de la Región para adoptar procesos de crecimiento desde los puntos de vista económico, social, financiero y ambiental; es decir, el desarrollo sostenible. (Acurio, Rossin, Texeira, & Zepeda, 2007, p. 01)

Se realizó un Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. La información del diagnóstico proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994. El Diagnóstico permitió identificar aspectos críticos y conclusiones agrupados bajo seis categorías: área institucional y legal; área técnica y operativa; área económico- financiera; área de la salud; área del ambiente; y área social y comunitaria. (Acurio, Rossin, Texeira, & Zepeda, 2007, p. 6)

Por otra parte, en Argentina en Diciembre 2012, se realizó un diagnóstico de la gestión de los residuos en la Argentina, el cual presenta hoy un universo complejo que incluye retos ambientales, sociales y económicos derivados de la falta de un abordaje integral del sistema de gestión de residuos que comprenda el ciclo completo, desde la generación hasta la disposición final, pero también, y fundamentalmente, la reinserción en el mercado de los materiales recuperados. (Schejtman & Irurita, 2012, p. 8)

A nivel nacional se realizó un estudio de Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en los Municipios: Azua, Boca Chica, Cotuí, Jarabacoa, Jaragua, Las Terrenas, Monte Plata, Nagua, Neyba, Puerto Plata, Sabana de la Mar, Salcedo, San Juan de la Maguana, Tamboril, Villa Altagracia, Villa Tapia. 2017-2018.

Estudio diagnóstico de generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en el municipio Monte Plata, provincia Monte Plata, R.D. sustentado por Vania E. Arias Salcedo en febrero del 2018. (Salcedo, 2018)

## Capítulo II. MARCO TEORICO

### 2.1 Residuos sólidos urbanos (RSU).

Se conocen RSU como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. (Ministerio Ambiente, 2017)

Se incluirán también:

Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.

Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.

Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

### 2.2 Clasificación de los residuos

Según (Ponciano I. M., 2017) los residuos sólidos pueden ser clasificados por su composición, estos son:

Los orgánicos: se descomponen de forma natural y no tardan en degradarse. Se pueden procesar sustrayéndoles la humedad, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

Los residuos Inorgánicos: son materiales que por sus características químicas no se descomponen de forma natural. Estos son el plástico, el vidrio, el papel y los metales.

Los residuos sólidos también pueden ser clasificados por su composición, estos son:

- Domiciliarios
- Agrícolas
- Biomédicos

- De Construcción o Demolición
- Industrial

Los residuos sólidos pueden ser clasificados por sus riesgos potenciales, estos son:

- Peligros
- No peligrosos

## 2.3 Características y propiedades de los residuos sólidos urbanos

Propiedades físicas de los residuos sólidos urbanos

Son aquellas que determinan aspectos de la materia (en este caso los residuos sólidos) sin cambio en su composición. De las propiedades físicas a considerar en la gestión integral de residuos sólidos se encuentran:

Densidad de material: es la masa de un material entre su volumen. La densidad de un cuerpo siempre es constante, debido a que, la masa del mismo es constante y. Las unidades generalmente están dadas en kg/m<sup>3</sup>. (Ministerio Ambiente, 2017)

La densidad suelta se asocia con la densidad en el origen y su ecuación está determinada:

$$S_{suelta} = \frac{W}{V_{suelto}}$$

Dónde: S=Densidad suelta de los residuos sólidos

W=Peso de los residuos sólidos

V=Volumen suelto de residuos sólidos.

La densidad compactada es la que se origina a partir de la compactación del material. Para la densidad compactada se toma el volumen luego de la compactación:

$$S_{compactada} = \frac{W}{V_{compactado}}$$

Dónde: S=Densidad compactada de los residuos sólidos

W=Peso de los residuos sólidos

V=Volumen compactado de residuos sólidos.

Contenido de humedad o porcentaje de humedad: es la relación que existe entre el peso de agua contenida en la muestra en estado natural y el peso de la muestra después de ser secada

en el horno a una temperatura especificada. La humedad de los residuos sólidos urbanos depende de varios factores como la composición de los residuos, la estación del año, las condiciones ambientales de humedad y las condiciones climáticas. (Caamaño, 2009, p. 25).

En el método de medición de la humedad o peso húmedo de una muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo. En el método peso seco se expresa un porcentaje del peso seco del material. (Caamaño, 2009, p. 25).

Según (Caamaño, 2009, p. 25) el contenido de humedad peso humedad peso húmedo se expresa como:

$$M = \frac{w - d}{w} * 100$$

M= contenido de humedad, (%)

W= Peso inicial de la muestra según se entrega (kg)

d= Peso de la muestra después de secarse a 105 C (kg).

Tamaño de la muestra: La distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los residuos sólidos son de una consideración importante dentro de los procesos físicos de recuperación de materiales.

Propiedades químicas de los residuos sólidos urbanos

Existen cuatro propiedades fundamentales para el proceso de caracterización, las cuales son:

1. Análisis físico.
2. Punto de fusión de cenizas.
3. Análisis elemental de los componentes de residuos sólidos.
4. Contenido energético de los componentes de los residuos.

Propiedades biológicas de los residuos sólidos urbanos

Existen tres propiedades fundamentales para el proceso de caracterización, las cuales son:

1. Biodegradabilidad de los componentes.
2. Producción de olores.
3. Producción de moscas.

## 2.4 Gestión integral de los residuos sólidos

La gestión de los residuos sólidos tiene una gran incidencia en la protección del ambiente y en la salud pública. El enfoque inicial del manejo de residuos sólidos se orientaba a la manipulación de estos una vez se generaban y su visión se basaba en la búsqueda de sitios para su disposición final. El desarrollo de la conciencia ambiental y el crecimiento de la población crearon en las autoridades la necesidad de generar cambios en la gestión de residuos, permitiendo ampliar la visión, iniciando el proceso desde antes de la generación y abarcando hasta la disposición final. (Ministerio Ambiente, 2017, p. 8).

Uno de los elementos más importantes para una gestión integral es la creación de estrategias para ayudar a disminuir la generación de dichos residuos. La prevención comprende tácticas orientadas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la sustitución de insumos peligrosos, la adopción de prácticas, procesos y tecnologías más limpias, entre otros. Por su parte, la minimización comprende la adopción de medidas organizativas y operativas que permiten disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos generados que precisan un tratamiento o disposición final. Un instrumento para alcanzar este propósito es el Plan de Gestión Integral que desarrollan los generadores tendientes a la prevención y minimización de estos residuos. (Ponciano I. M., 2017, p. 12)

Las alternativas de reutilización, reciclaje, recuperación de los Residuos sólidos peligrosos generados, frecuentemente se conocen bajo los términos de aprovechamiento o valorización del residuo. El aprovechamiento es un factor importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017, p. 13).

#### 2.4.1 Generación de los residuos

Los residuos sólidos urbanos son provenientes de las actividades diarias de la población. Los residuos se describen como aquellos materiales cuyo poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido, semisólido, líquido o gas contenido en un recipiente, y que pueden ser susceptibles de recibir tratamiento o disposición final. (Ministerio Ambiente, 2003)

#### 2.4.2 Recolección de los residuos sólidos

La recolección es la actividad que consiste en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y se carga en los vehículos recolectores. (Acurio, Rossin, Texeira, & Zepeda, 2007, p. 13)

Según el modo de operación, la recolección puede clasificarse:

1. Manual: este a su vez se clasifica en recogida formal, son las del ayuntamiento competente, y recogida informal, que es realizada por recolectores individuales, y estos comúnmente son llamados buzos. (Salcedo, 2018, p. 23)
2. Mecánica: esta a su vez se clasifica en recolección neumática Usa un sistema de conducciones neumáticas subterráneas donde se transporta la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento. Y Recolección por medio de vehículos, algunos especialmente preparados al efecto, como los camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar. (Salcedo, 2018, p. 23)

#### 2.4.3 Transporte y transferencia

Transportar significa llevar los residuos del área de recolección hasta los destinos establecidos, sea instalaciones para tratamiento intermedio o sitios de disposición final. De acuerdo con (Ponciano I. M., 2017), generalmente hay dos sistemas de transporte de residuos:

1. Transporte Directo: Los camiones de recolección son utilizados para transportar los residuos sólidos hacia los destinos definitivos existentes cerca del área de recolección.
2. Transporte Indirecto o por Puntos de Transferencia: Los residuos recolectados son trasladados de un vehículo de recolección a otro en puntos de transferencia y desde ahí hasta su destino final.

#### 2.4.4 Tratamiento y disposición final

La disposición final de residuos sólidos es la técnica de alejar los residuos sólidos, en su mayoría no aprovechables, en forma definitiva, en lugares estratégicamente diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Ayuntamiento del Distrito Nacional, 2017)

##### Clasificación de vertederos

Vertederos clandestinos: como su nombre lo indica son vertederos ilegítimos, sin consideraciones legales ni medioambientales. Son considerados como una grave fuente de contaminación, ya que no poseen las consideraciones necesarias para su uso y manejo. (Ministerio Ambiente, 2017)

Vertederos municipales o urbanos: son lugares destinados por los gobiernos municipales para la disposición final, estos suelen ser escogidos por consideraciones o estudios económico, social y ambiental. Estos también son llamados vertederos controlados. (Ministerio Ambiente, 2017)

Relleno Sanitario: Es un método utilizado para la disposición final de residuos sólidos, el cual ayuda a dar protección al ambiente. Este método consiste en esparcir los residuos y compactarlos y hacer pequeñas capas, luego añadir tierra. Estos incluyen tratamiento de lixiviados, que son los líquidos producidos por dichos residuos. (Ministerio Ambiente, 2017)

#### 2.5 Estudios de caracterización de residuos sólidos

Es un estudio se campo cuyo objetivo es determinar la cantidad de residuos que son generados en la actualidad por los diferentes tipos de fuente: doméstica, comercial, institucional, mercados, y barrido de calles. Es un proceso que permite obtener información

primaria relacionada a las características de los residuos. Los datos obtenidos ayudan a realizar una planificación técnica de acuerdo al tipo de residuos que se genera. (Ponciano I. M., 2017, p. 5)

## 2.6 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Composición física de residuos sólidos es el término utilizado para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos sólidos y su distribución relativa, basada en porcentajes por peso. (Ministerio Ambiente, 2017)

La determinación de la composición física se llevará a cabo utilizando la metodología del cuarteo. El método de cuarteo se realiza para homogenizar los residuos de forma que puedan tener una muestra perfecta de su composición. Para ello se divide en cuatro partes y se escogen las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 kg de residuo o menos. (Ponciano I. M., 2017, p. 25)

## 2.7 Marco legal de la gestión de los residuos sólidos en la República Dominicana

El contexto legal aplicable para la gestión y manejo de los residuos sólidos del municipio de Moca se describe a continuación:

-Ley 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana, Enero 2000.

Capítulo VI: De las Basuras y Residuos Domésticos y Municipales; los ayuntamientos municipales operarán sistemas de recolección, tratamiento, transporte y disposición final de desechos sólidos no peligrosos dentro del municipio. (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000, p. 73)

- Proyecto de Ley de Residuos Sólidos de República Dominicana.

Tiene por objeto prevenir la generación de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y proteger la salud de la población. (Cámara de Diputados de la República Dominicana, 2015, p. 4)

-Políticas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM), Ministerio de Medio Ambiente, Santo Domingo, República Dominicana, Febrero 2014.

La política que se aplicará tiene alcance nacional y se fundamenta en los siguientes lineamientos:

La generación y composición de los residuos sólidos municipales es inherente al modelo de desarrollo, el cual en la actualidad implica un aumento progresivo y diversificado en ambos componentes, respectivamente. La gestión de los residuos sólidos municipales (RSM) está estrechamente vinculada con la participación ciudadana. El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales es técnicamente factible, económicamente viable y ambientalmente sostenible. La prevención y minimización en la generación de los residuos sólidos municipales se enmarca dentro del manejo sostenible del medio ambiente. La búsqueda de soluciones acordes a la realidad general del país y particular de los municipios con carácter gradual y flexible. Formalización de los segregados o recuperadores de residuos sólidos, popularmente conocidos como “buzos” (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017, p. 9)

- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos.

Esta Norma es de aplicación a todo tipo de residuos sólidos municipales no peligrosos, de observancia general y obligatoria tanto para el sector público como el privado y todos los habitantes del territorio nacional dominicano. (Ministerio Ambiente, 2003, p. 7)

- Norma Ambiental para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos.

Tiene por objetivo regular todas las actividades en el manejo de los desechos infecciosos, desde su generación hasta su destino final; incluyendo, las acciones de segregación, envasado o embalaje, movimiento interno en el establecimiento, almacenamiento transitorio, recolección, traslado externo, tratamiento y depósito final.

- Ley No. 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios.

Dentro de los parámetros de esta ley se encuentra establecido que son de competencia de cada ayuntamiento los servicios de limpieza, recolección y transporte de los residuos sólidos municipales. Es por ello que tienen el poder de crear políticas orientadas al buen manejo de dichos residuos. (El congreso nacional, 2007)

## 2.8 Plan Dominicana Limpia

“Dominicana Limpia” es un programa orientado a ayudar a los ayuntamientos a crear planes para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en municipios y Distritos Municipales de la República Dominicana e incluye los componentes de Educación Ciudadana, Recolección y Disposición final de Residuos Sólidos, Establecimientos de Puntos Limpios, Equipamiento a los ayuntamientos y Reciclaje con un enfoque de las 3Rs Reducir, Reutilizar y Reciclar. (Contreras, 2017)

Este plan es una iniciativa del Gobierno Dominicano anunciado por el presidente de la República, Lic. Danilo Medina, el 27 de junio del 2017 en un acto en el Palacio Nacional. Las instituciones que auspician el plan son la Dirección de Programas Especiales de la Presidencia (DIGEPEP), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; el Ministerio de Educación, la Liga Municipal Dominicana; la Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU), el Centro de Innovación Atabey y la Cervecería Nacional, esta última garantizará la ejecución del programa en 50 municipios del país durante los próximos tres años, enfocando sus esfuerzos en acciones educativas, equipamiento, infraestructura y comunicación, con una inversión sin precedentes en la historia del país para un proyecto. (Contreras, 2017)

Uno de los elementos del programa de Dominicana Limpia consiste en elaborar diagnósticos de la gestión de residuos actuales de dichos municipios, para saber cuál es la causa fundamental de los problemas focalizados para cada uno, y encontrar soluciones individuales para los mismos. El presente diagnóstico será elemental para encontrar cuales son las limitaciones del programa existente en el Municipio de Moca. Con los hallazgos obtenidos sobre la generación de residuos y los elementos involucrados en el sistema de gestión de residuos sólidos existente en el municipio de Moca, se pretende identificar los desafíos que las autoridades municipales deben enfrentar ejecutando e implementando planes para obtener mejoras en la gestión de los residuos sólidos municipales.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Descripción de la metodología

La investigación, según la naturaleza de datos es mixta, ya que se basa en los números y cualidades para analizar información. Es una investigación de campo, ya que para la recolección de información se utilizaron encuestas. Para el estudio de caracterización se utilizó el método de cuarteo para determinar densidad de los residuos y su composición. (Bernal, 2010, p. 60).

De acuerdo al análisis global la investigación es de tipo aplicada, porque tiene como finalidad la obtención y recopilación de información de la gestión de residuos sólidos, para así contribuir en la información previa existente. (Bernal, 2010, p. 132).

Es un estudio descriptivo, ya que se prestó atención al proceso de gestión para luego crear un diagnóstico enfocado en lo observado. Además, a lo largo de la investigación se analizaron las causas y consecuencias del manejo inapropiado de los residuos sólidos. (Bernal, 2010, p. 234).

De acuerdo al período y secuencia del estudio es transversal, se estudió un momento determinado, para ofrecer información general respecto a la gestión. Esto trae como ventaja rapidez y economía. (Bernal, 2010, p. 109)

### 3.2 Definición de la población

La población objeto del estudio estuvo conformada por los pobladores del municipio de Moca, comercios, escuelas y diversas localidades.

Determinación de la población para viviendas:

Para el año 2010 su población concentraba de 94,981 habitantes, se realizó una proyección de la misma para conocer la población actual. (Oficina Nacional de Estadística, 2016).

Para el cálculo de la población actual se utilizó la siguiente fórmula:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Donde:

Po = Población Inicial

Pn = Población Final Estimada

r = Tasa de Crecimiento

n = años

Tabla 1: Cálculo de Población proyectada para el año 2018.

Población Proyectada			
Items	Valor	Unidad de Medida	Observación
Población Inicial (Po)	94,981	Hab.	Cantidad de habitantes en la provincia (municipio de Moca. Fuente: Censo 2010, ONE.
Tasa de Crecimiento (r)	7.9%	%	Tasa de Crecimiento Media Anual 2002-2010 (%). Fuente: En base al Censo 2010 de ONE.
Años (n)	8	años	Del 2010 (fecha del último Censo) hasta el 2018 (fecha que se desea estimar población).
Población Final Estimada 2018 (Pn)	174,505.17	Hab.	$P_n = P_0 (1 + r)^n$

Fuente: Elaboración propia.

Determinación de la población para comercios, centros educativos e instituciones:

Tabla 2: Cantidad de comercios, escuelas e instituciones Municipio de Moca

Cantidad de comercios, escuelas e instituciones Municipio de Moca			
Sector	Cantidad	Porcentaje	Observación
Comercios	8,639	94%	ONE "Resultados Generales del Registro Nacional de Establecimientos" 2016
Escuelas	146	2%	Ministerio de Educación de la Republica Dominicana
Instituciones	Bancos	33	4% Fuente: <a href="https://bancos.do/loc/moca-es/">https://bancos.do/loc/moca-es/</a>  ONE "Resultados Generales del Registro Nacional de Establecimientos" 2014-2015.
	Actividades de asociaciones u organizaciones	220.00	
	Actividades relacionadas con la salud humana	128.00	
Total	9,166	100%	-

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Determinación del tamaño de la muestra

#### 3.3.1 Tamaño de la muestra para viviendas

La muestra fue aleatoria simple. Para el cálculo de la muestra para viviendas se utilizó la siguiente fórmula utilizada por la OPS:

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

Donde:

n = número de viviendas a muestrear

N = total de viviendas del área del estudio

Z = nivel de confianza 95%=1.96

$\sigma$  = desviación estándar

E = error permisible

Nivel de confianza será de 95%

La desviación de 0.25kg/hab./día

El error permisible es de 10% de la media nacional de 0.085 kg/hab./día.

#### 3.3.2 Tamaño de la muestra para centros educativos, instituciones y comercios

Para muestra escuelas, instituciones y comercios se utilizó la siguiente fórmula:

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

Donde:

n = número de viviendas a muestrear

N = total de viviendas del área del estudio

Z = nivel de confianza 95%=1.96

$\sigma$  = desviación estándar

E = error permisible

Nivel de confianza será de 95%

La desviación de 0.25kg/hab./día

El error permisible es de 5% de la media nacional de 0.085 kg/hab./día.

Una vez definido el tamaño de muestra ó número de viviendas a muestrear, se seleccionó de manera aleatoria las viviendas a muestrear, con ayuda del plano catastral de la localidad.

### 3.3.1 Selección de la muestra

#### 3.3.1.1 Selección de la muestra para viviendas

Según proyecciones estimadas por la Oficina Nacional de Estadísticas la población actual del Municipio de Moca provincia Espaillat es de 174,505 habitantes, haciendo una relación de 5 habitantes por vivienda, entonces existen en la actualidad un aproximado de 34,901 viviendas.

Tabla 3: Cálculo de la Muestra de acuerdo a la Población total

Cálculo de la Muestra de acuerdo a la Población total			
Items	Valor	Unidad de Medida	Observación
Población 2018	174,505	Hab.	Fuente: ONE, Estimaciones y proyecciones nacionales de población 1950-210, Vol IV. 201. Pag. 45.
Habitantes por vivienda	5	Hab./viv.	Asumiendo que cada vivienda cuenta con 5 personas. De acuerdo a la ONE.
Total de viviendas del área del estudio (N)	34,901	viv	$N = \frac{\text{Cantidad de Habitantes}}{\text{Habitantes por Vivienda}}$
Nivel de confianza (Z)	1.96	kg/hab.día	Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Desviación estándar ( $\sigma$ )	0.25	kg/hab/día	Fuente: Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales, 2017
Error permisible (E)	0.085	kg/hab.día	De acuerdo a estudio realizado por el BID
Número de viviendas a muestrear (n)	33	viv	$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$
	40	viv	Más un 20% como factor de seguridad.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de determinar la muestra, se procedió a dividirla en estrato sociales, de acuerdo a los porcentos encontrados, en la Oficina Nacional de Estadísticas, sobre la distribución geográfica de grupos socioeconómicos, 2010.

Tabla 4: Cálculo de muestra por estrato social.

Cálculo de la muestra por Estrato Social				
Items		Valor/Porcentaje	Unidad de Medida	Observación
Población por Estrato Social	Baja	44.70%	% hab	Oficina Nacional de Estadística, Distribución Geográfica de Grupos Socioeconómicos, 2010.
	Media	46.30%		
	Alta	9.00%		
Número de viviendas a muestrear ( $n_{Total}$ )		40	viv	Ver tabla "Cálculo de la muestra por cantidad de viviendas"
Número de viviendas a muestrear (n)	Baja ( $n_{Baja}$ )	18		$n_{Baja} = \frac{n_{Total}}{\% \text{ población Baja}}$
	Media ( $n_{Media}$ )	18		$n_{Media} = \frac{n_{Total}}{\% \text{ población Media}}$
	Alta ( $n_{Alta}$ )	4		$n_{Alta} = \frac{n_{Total}}{\% \text{ población Alta}}$

Los barrios escogidos para la muestra fueron:

Para viviendas estrato bajo se escogió el barrio Winston Arnaud, ya que se encuentra a menos de 100 metros del vertedero municipal y a unos 20 metros del río Moca.

Sus coordenadas geográficas aproximadas son: 19°23'40.20"N, 70°32'22.60"W



Foto 1: Barrio Winston Arnaud, Municipio de Moca, año 2018.

Fuente: Elaboración propia.

Para viviendas estrato medio se escogió el barrio Los López 2, por encontrarse también a poca distancia del vertedero municipal. Sus coordenadas geográficas aproximadas son: 19°23'46.00"N, 70°32'06.60"W.



Foto 2: Barrio Los López 2, Municipio de Moca, año 2018.

Para viviendas estrato alto se escogió la Urbanización Villa Estancia Nueva, esta comunidad fue escogida por la poca frecuencia de recogida de residuos sólidos, lo cual lo puede convertirlo en poco salubre. Sus coordenadas geográficas aproximadas son: 19°24'10.10"N, 70°31'45.10"W.



Foto 3: Urbanización Villa Estancia Nueva, Municipio de Moca, año 2018. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1.2 Selección de la muestra para centros educativos, instituciones y comercios

Para las instituciones, centros educativos y comercios, serán sumados para conseguir el total, luego de utilizar la fórmula adecuada para las mismas, se procederá a encontrar la cantidad de cada una de acuerdo al por ciento que estas tengan respecto al total.

Tabla 5: Cálculo de la Muestra por Sector Socioeconómico

Items	Valor	Unidad de Medida	Observación
Total de establecimientos (comercios, instituciones y escuelas) (N)	9,166	ud	$N = \frac{\text{Cantidad establecimientos}}{\text{Habitantes por Vivienda}}$
Nivel de confianza (Z)	1.96	kg/hab./día	Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS)
Desviación estándar ( $\sigma$ )	0.25	kg/hab./día	Fuente: Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales, 2017
Error permisible (E)	0.1	kg/hab./día	De acuerdo a estudio realizado por el BID.
Número de establecimientos a muestrear (n)	24	ud	$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$
	29	ud	Más un 20% tomado como reserva.
Comercios	27	ud	$n_{\text{Comercio}} = \frac{n_{\text{Total Sectores}}}{\% \text{ Comercio}}$
Escuelas	1		$n_{\text{Escuelas}} = \frac{n_{\text{Total Sectores}}}{\% \text{ Escuelas}}$
Instituciones	1		$n_{\text{Instituciones}} = \frac{n_{\text{Total Sectores}}}{\% \text{ Instituciones}}$

Entre los comercios escogidos para la muestra se encuentran 4 colmados, 2 comedores públicos, 1 panaderías, 4 tiendas de ropa, 2 tiendas de decoración, 4 tiendas de accesorios de celulares, 3 farmacias, 1 librería, 2 bancas de lotería, 1 beauty supply, 1 relojería, 1 heladería y 1 agencia de viajes. 20 de estos comercios se encuentran en el centro del municipio de Moca.

El cálculo de la muestra arrojó un centro educativo, sin embargo, para generar un mayor nivel de confianza, se realizó el diagnóstico de dos centros educativos, los cuales fueron: Liceo Corozo, el cual es considerado por (Ponce, 2018) como un ejemplo de modelo educativo; y el Liceo Eladio Peña de la Rosa, el cual es una de las instituciones de mayor antigüedad de la ciudad.

El Liceo Corozo en la actualidad tiene 884 estudiantes, por otro lado, El Liceo Eladio Peña de la Rosa cuenta con 740 alumnos en total. Ambos centros educativos son de tanda extendida, con un horario de 8:00am a 4:00pm. Diariamente a los alumnos se les entregan 1 almuerzo y dos meriendas.

Del mismo modo, se procedió elegir 2 instituciones. El ayuntamiento de Moca, este fue elegido de manera estratégica, para observar como manejan sus propios residuos sólidos; y la sucursal de scotiabank, que se encuentra en el centro de la ciudad.

### 3.4 Procedimiento para la recolección, pesaje, clasificación, densidad y composición de los residuos sólidos del municipio

- Procedimiento a seguir para la recolección y pesaje fue el siguiente:

Se realizó la recolección de la muestra de residuo sólidos de viviendas, comercios, centros educativos e instituciones, a través de un camión con chofer y dos ayudantes. Cada muestra fue pesada y anotada en el instante de ser recolectada. El primer día del muestreo solo fue de control, no se tomó para fines de cálculo.

Para las viviendas, durante 7 días, se determinó la generación per cápita diaria dividiendo el total de los pesos de residuos sólidos recolectados de todas las viviendas entre la totalidad de personas que viven en ellas. Para conocer la generación de residuos del estrato bajo, se procedió a dividir la totalidad de pesos de residuos sólidos de viviendas de dicho estrato, entre

el total de personas que viven en ellas. Este cálculo se realizó para cada estrato social. Este procedimiento se realizó durante 7 días.

En los comercios, durante 7 días, se determinó la generación per cápita diaria dividiendo el total de los pesos de residuos sólidos de todos los comercios entre la totalidad de comercios.

Para los centros educativos, durante 5 días, se determinó la generación per cápita diaria dividiendo el total de los pesos de residuos sólidos de los centros entre la totalidad de alumnos que estudian en ellos.

En las instituciones, durante 5 días, se determinó la generación per cápita diaria dividiendo el total de los pesos de residuos sólidos de las instituciones entre la totalidad de empleados que trabajan en ellas.

- Procedimiento para determinación de la composición de los residuos:

Para determinar la composición física de los residuos sólidos en viviendas y comercios, durante 7 días se procedió a dividir por componentes los residuos de la muestra, para posteriormente pesarlos y obtener el promedio resultante de cada uno.



Foto 4: Ejemplo de residuos sólidos en viviendas divididos por componente, caracterización de residuos sólidos en el municipio de Moca, día 2.

- Procedimiento para la determinación de la densidad suelta y compacta de los residuos:

La densidad se define como la cantidad de masa existente en una unidad de volumen. En este proyecto se obtuvo la densidad suelta y compactada de los residuos sólidos en viviendas, comercios e instituciones de manera independiente, aunque siguiendo el mismo procedimiento.

Para determinar las densidades de los residuos sólidos, tanto suelta como compactada, luego de mezclar para homogenizar los residuos, se empleó un recipiente cilíndrico, cuyo diámetro y altura se midieron con una cinta métrica para proceder luego a calcular su volumen. Además, se utilizó una balanza para la medición de la masa del recipiente y de los residuos.

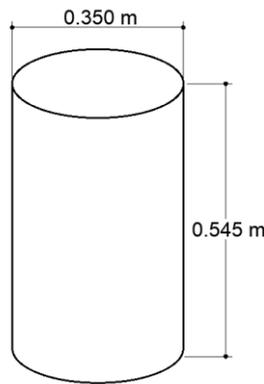


Foto 5: Dimensiones de recipiente utilizado para el cálculo de la densidad.

Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a llenar el recipiente con una muestra aleatoria de residuos, y se midió la masa total con la balanza. La diferencia de masas entre el recipiente lleno y el recipiente vacío representa la masa de los residuos. Luego se dividió la masa de los desechos, expresada en kilogramos (kg) entre el volumen del recipiente en metros cúbicos ( $m^3$ ), obteniendo como resultado la densidad suelta de los residuos.

Una vez pesado el recipiente lleno de residuos se procedió a consolidar los desechos de manera manual, de modo que el volumen de estos se redujo. Se midió la altura libre en el recipiente generada por la compactación. Para poder calcular el volumen libre. La diferencia entre la altura total y la altura libre se utilizó para calcular el volumen de los sólidos compactados. Dividiendo la masa de los sólidos entre el volumen reducido se calculó la densidad compactada.

### 3.5 Fuentes de recolección de la información

Para la recolección de la información se procedió de la siguiente manera:

- ✓ Se consultó material bibliográfico, revistas, artículos, Internet, Libros.
- ✓ Se definió de manera coordinada con los funcionarios municipales, el lugar donde se llevaría a cabo el trabajo de caracterización.
- ✓ Se determinaron los objetivos y la metodología de trabajo a desarrollar, indicando a los participantes que el muestreo se llevaría a cabo en ocho días.
- ✓ Se seleccionó el personal que tendría a cargo el trabajo de caracterización y se gestionó ante la autoridad del gobierno municipal, sus credenciales correspondientes.
- ✓ Se capacitó al personal para el trabajo de caracterización, considerando aspectos como su presentación ante los propietarios de las viviendas seleccionadas; el tipo de información a recabar; el trabajo a ejecutar con los residuos recolectados.
- ✓ Se realizaron encuestas en viviendas, comercios, centros educativos e instituciones,
- ✓ Además se realizaron entrevistas en el ayuntamiento y en los centros de salud.
- ✓ Luego se realizó un estudio de campo, para determinar las características de la generación y posterior gestión de residuos sólidos.

### 3.6 Instrumentos para el levantamiento de información

- Análisis documental: fichas y registros digitales.
- Análisis de contenido: clasificación de categorías.
- Observación simple: observación libre.
- Observación participante: guía, diario de campo.
- Encuesta oral: guía de encuesta.
- Encuesta escrita: cuestionarios.
- Entrevista estructurada: guía de entrevista.
- Entrevista no estructurada: libreta de notas.

## Capítulo IV. RESULTADOS

### 4.1 Descripción de la situación en la gestión de residuos sólidos del municipio de Moca

#### 4.1.1 Generación y almacenamiento

Los residuos sólidos del municipio de Moca tienen su origen de generación principal en los domicilios, mercados, hospitales, centros educativos, cortes de maleza, poda y desmontes de árboles, plazas, parques y comercios. A continuación, se presenta la generación diaria, expresada en Ton/día, para cada una de las fuentes antes mencionadas:

Tabla 6: Generación de residuos sólidos en el municipio de Moca año 2018: ayuntamiento de Moca.

Origen	Generación (ton/día)
Domiciliario	80
Mercados	5
Hospitales y centros de salud	5
Educativos	3
Maleza	7
Desmonte	20
Plazas y parques	10

Fuente: Ayuntamiento del Municipio de Moca.

El ayuntamiento de Moca cuenta con tanques de almacenamiento temporal de 1100 lit., los cuales han sido colocados en puntos estratégicos como centros educativos, centros de salud, plazas y calles en las que concurren muchos ciudadanos; para solventar así los problemas relacionados al manejo de los residuos. Sin embargo, esto no impide los llamados puntos críticos de acumulación de residuos sólidos como el de la calle Imbert, Las Colinas y la carretera Guaucí.

#### 4.1.2 Recolección y transporte

El ayuntamiento del Municipio de Moca es el encargado de realizar el aseo urbano. El sistema de recolección utilizado es el método de acera para barrios, y método de contenedores para avenidas y calles muy transcurridas. Las rutas de recolección abarcan los barrios y sectores de la competencia del ayuntamiento.

El director de aseo urbano del municipio de Moca explicó que las rutas de recolección a barrios se realizan cada dos días. En el centro de la ciudad la recolección se realiza diariamente en horario vespertino, esto ayuda a una mayor fluidez del equipo y evita cúmulos de vehículos y malos olores a horas no adecuadas.

##### 4.1.2.1 Equipos y Maquinarias para el transporte de residuos sólidos

El ayuntamiento cuenta con 5 camiones compactadores, los cuales se encuentran en óptimas condiciones. Estos camiones recolectan entre 1.5 y 2 toneladas de desechos sólidos en una jornada laboral.



Foto 6: Camiones Volqueta del ayuntamiento de Moca.

Fuente: Elaboración propia.

El ayuntamiento también cuenta con volquetas de marca Daihatsu, capaces de almacenar al menos 3 metros cúbicos de residuos sólidos por viaje realizado. En la actualidad estos camiones no se encuentran en buenas condiciones, lo que dificulta el proceso de recolección y transporte.



Foto 7: Camiones compactadores del ayuntamiento de Moca.

Fuente: Elaboración propia.

En planeamiento urbano se pueden observar muchos equipos ya obsoletos y en muy malas condiciones, los cuales se han dejado prácticamente abandonados.



Foto 8: Equipos con motores fundidos en parqueos de planeamiento urbano en el Municipio de Moca.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.3 Disposición final

Todos los residuos sólidos recolectados en Moca tienen como destino final el vertedero municipal. Este vertedero es a cielo abierto, y carece de verja perimetral. Los residuos son compactados y cubiertos mediante el método de enterramiento. En el vertedero es notoria la presencia de personas que clasifican y posteriormente venden parte de los residuos. Además, en el mismo se encuentran animales, tales como gatos, perros y aves.



Foto 9: Dentro del vertedero del municipio de Moca  
Fuente: Elaboración propia.

La ubicación del vertedero municipal viola diversos aspectos de la Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos, tales como:

1. “6.1.11. Las distancias mínimas para instalar rellenos sanitarios de aeropuertos y asentamientos humanos son las siguientes: [...] c) Deberán estar alejados a una distancia mínima de 1,500 metros, a partir del límite de los asentamientos humanos por servir. En caso de no cumplirse con esta restricción, se debe demostrar que no existirá afectación alguna a dichos centros de población”. Es válido decir que el vertedero se encuentra ubicado a menos de 100 metros de las comunidades Los López, Maco Tibio y Winston Arnaud. Es importante destacar que casi todo el centro de Moca de encuentra a menos de 1,500 metros del vertedero.



Foto 10: Viviendas que se encuentran a menos de 100 metros del vertedero de Moca, barrio Winston Arnaud. Fuente: Elaboración propia.

2. “6.2.3. La distancia de ubicación del sitio, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, debe ser de 1,000 m (mil metros), como mínimo”. Sobre este aspecto es conveniente destacar que el vertedero se encuentra a menos de 100 metros del río Moca. En el río se pueden observar una importante cantidad de desechos ligeros como cartón y plásticos, arrastrados por el viento y la lluvia. Por la topografía de la zona toda el agua pluvial del vertedero llega hasta el río, lo que incrementa la contaminación del agua.



Foto 11: Perímetro del vertedero municipal de Moca

#### 4.1.4 Gestión financiera/cobro del servicio

De acuerdo a los datos suministrados por el departamento de aseo urbano del municipio de Moca, el costo de la gestión integral de recolección de residuos y limpieza de áreas públicas asciende a RD\$6, 000,000.00 mensualmente. Los recursos económicos provienen de la cuota mensual asignada a viviendas, industrias y comercios, y el monto restante es subsidiado por la Alcaldía. A continuación, se muestra la cuota mensual correspondiente a los distintos contribuyentes:

Tabla 7: Cuota mensual pagada por los contribuyentes.

Cuota mensual por contribuyente	
Sectores	Tarifa (RD\$/mes)
Domiciliaria	\$50-\$200
comercial	\$100-\$2000
Industrial	\$50,000
Institucional	\$2000-\$6000
Educativo	\$2,000

Fuente: Ayuntamiento del Municipio de Moca.

#### 4.1.5 Personal encargado del aseo

La limpieza pública y recolección de residuos sólidos en el municipio de Moca es realizada por 195 personas. Se detallan en la siguiente tabla la cantidad de colaboradores en cada área y los rangos de salario según las distintas funciones.

Tabla 8: Personal asignado directamente al área de limpieza pública.

Descripción de labores	No. de Trabajadores	Sexo		Profesión ocupación	Tiempo de servicio	Rango salarial (RD\$ Mil)
		F	M			
Director/ Encargado	1		x	Estudiante de derecho	8 años	10-25
Encargados de sectores	6		x		8 años	más de 10
Personal administrativo	3	x	x	2 estudiantes 1 ing. agrónomo	2 años	15-25
Capataz	1		x	Bachiller	5 años	10
Choferes	22		x	Bachilleres	8 años	menos de 5
Ayudantes de camión	22		x	Bachilleres	8 años	menos de 4
Barrenderos	140	x	x	Bachilleres	8 años	menos de 5

Fuente: Ayuntamiento del Municipio de Moca.

#### 4.2 Resultados del estudio de caracterización

##### 4.2.1 Generación por tipo de residuos

##### 4.2.1.1 Generación per-cápita de residuos sólidos de Viviendas

Para la determinación de la producción per-cápita de residuos sólidos en viviendas (PPC), fue necesario tomar el primer día para control, de este modo se asegura que los residuos entregados en el día 2 correspondieran a un solo día de generación. Durante los siguientes 7 días se procedió a pesar los residuos de cada vivienda muestreada. Este peso fue dividido por el número de habitantes de cada vivienda, obteniendo de este modo una PPC particular por vivienda. Luego se obtuvo un promedio de todos los PPC.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 9: Producción per cápita total en viviendas en el municipio de Moca año 2018.

<i>Producción Per Cápita Total (Viviendas)</i>								
Ítem	Fecha	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles
		04/10/2018	05/10/2018	06/10/2018	07/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Peso Diario (kg)		131.59	141.40	129.28	145.39	152.79	143.01	128.60
Número de Habitantes		150	154	153	150	153	150	144
PPC (Kg/hab./día)		0.88	0.92	0.84	0.97	1.00	0.95	0.89
Promedio PPC (Kg/hab./día)		0.92						
Población Proyectada al 2018		174,505.17						
Producción de residuos en base a la Población Total (Kg/día)		160,912.85						
Producción de residuos en base a la Población Total (Ton/día)		160.91						

Fuente: Elaboración propia.

Como se pudo observar en la tabla anterior, de acuerdo a los datos analizados, la producción per cápita promedio para viviendas del municipio de Moca en el año 2018 fue de 0.92 kg/hab./día. El día con mayor PPC analizado fue el lunes, con un valor de 1.00 kg/hab./día.

#### 4.2.1.1.1 Generación Per-cápita por estrato social

Luego de determinar la generación per cápita por vivienda de cada estrato social se determinó el promedio. A continuación se presenta en la tabla 10 la producción per cápita promedio.

Tabla 10: Producción per cápita promedio por estrato social.

Estrato Social	Generación Per Cápita promedio (kg/hab./día)
Clase Alta	0.92
Clase Media	1.00
Clase Baja	0.85

Fuente: Elaboración propia.

### 1.2.1.2 Generación per-cápita de Comercio

Para la determinación de la producción per-cápita de residuos sólidos en comercios, fue necesario tomar el primer día para control, de este modo se aseguró que los residuos entregados en el día 2 correspondieran a un solo día de generación. Durante los siguientes 7 días se procedió a pesar los residuos de cada comercio muestreado. Luego se obtuvo un promedio de todos los pesos, obteniendo el PPC. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 11: Producción per-cápita total de comercios en el municipio de Moca en el año 2018

<i>Producción Per Cápita Total de Comercios</i>							
Fecha	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles
Ítem	04/10/2018	05/10/2018	06/10/2018	07/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Peso Diario (kg)	51.73	50.91	53.85	13.57	51.30	43.56	54.22
Número de Comercios	27	25	26	6	25	27	25
Promedio PPC (Kg/comercio/día)	2.02						
Cantidad de comercios en el municipio de Moca	8,639						
Producción de residuos de comercios (Kg/día)	17,425.21						
Producción Per Cápita de residuos de comercios (Ton/día)	17.43						

Fuente: Elaboración propia.

Como se pudo observar en la tabla 11, de acuerdo a los datos analizados, la producción per cápita promedio para comercios fue de 2.02 kg/comercio/día. Según (ECO Consultorías e Ingeniería SAC, 2013), en la Ciudad de Huancayo, Perú, la generación per cápita de comercios de giros comunes fue de 2.009 kg/comercio/día. Este valor coincide aproximadamente en un 99% con el valor arrojado en este trabajo.

#### 4.2.1.3 Generación Per-cápita de Escuelas

Para la determinación de la producción per-cápita de residuos sólidos en escuelas (PPC), durante 5 días se procedió a pesar los residuos de cada escuela muestreada. Este peso fue dividido por el número de estudiantes de cada escuela, obteniendo de este modo una PPC particular por escuela. Luego se obtuvo un promedio de todos los PPC. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 12: Producción per-cápita de instituciones educativas en el municipio de Moca año 2018.

<i>Producción Per Cápita de Instituciones Educativas</i>					
Fecha	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Item	04/10/2018	05/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Peso Diario (kg)	156.99	131.44	135.02	133.47	132.99
Cantidad de Estudiantes	1624	1624	1624	1624	1624
Promedio PPC (Kg/estudiante/día)	0.085				

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 15, la generación per cápita de residuos sólidos en instituciones educativas con jornada escolar extendida es de 0.085 Kg/estudiante/día. El día con mayor generación es el jueves, con un valor de 0.097 kg/estudiante/día.

#### 4.2.1.4 Generación per cápita de Instituciones

Para la determinación de la producción per cápita de residuos sólidos en instituciones (PPC), durante 5 días se procedió a pesar los residuos de cada institución muestreada. Este peso fue dividido por el número de empleados de cada institución, obteniendo de este modo una PPC particular por institución. Luego se obtuvo un promedio de todos los PPC. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 13: Producción per-cápita de instituciones en el Municipio de Moca año 2018.

<i>Producción Per Cápita de Instituciones</i>					
Fecha	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Item	<i>04/10/2018</i>	<i>05/10/2018</i>	<i>08/10/2018</i>	<i>09/10/2018</i>	<i>10/10/2018</i>
Peso Diario (kg)	18.01	16.20	17.93	19.87	17.77
Cantidad de Empleados	85	85	85	85	85
Promedio PPC (Kg/empleado/día)	0.211				

Fuente: Elaboración propia.

Como se pudo observar en la tabla anterior, la producción per cápita promedio para instituciones públicas y privadas del municipio de Moca en el año 2018 fue de 0.211 kg/hab./día. En el estudio de (ECO Consultoría e Ingeniería SAC., 2013) en la ciudad de Piura, Perú, la generación per cápita fue de 0.1766 kg/empleado/día. Este valor, fue calculado solo para instituciones públicas, lo que provoca una diferencia significativa.

#### 4.2.2 Composición física de residuos sólidos

##### 4.2.2.1 Composición física de residuos sólidos domiciliarios

Para determinar la composición física de los residuos sólidos en viviendas, durante 7 días se procedió a dividir por componentes los residuos de la muestra, para posteriormente pesarlos y obtener el promedio resultante de cada uno. A continuación se presentan las tablas y gráficos con los porcentajes obtenidos de la muestra:

Tabla 14: Composición física de residuos sólidos domiciliarios en porcentajes por día en el

Municipio de Moca año 2018.

Fuente: Elaboración propia.

Componente	Porcentajes						
	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles
	04/10/2018	05/10/2018	06/10/2018	07/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	90.74%	91.86%	88.14%	91.63%	92.68%	91.69%	91.97%
A.1 Órganicos	77.54%	78.83%	73.97%	80.65%	74.02%	77.42%	74.02%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	64.81%	64.92%	54.75%	62.81%	66.66%	56.28%	54.94%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	12.73%	13.91%	19.22%	17.83%	7.36%	21.14%	19.08%
A.2 Reciclables	13.20%	13.03%	14.17%	10.99%	18.66%	14.27%	17.95%
Papel	0.55%	0.00%	1.16%	0.90%	0.65%	2.13%	2.97%
Papel blanco	0.52%	0.00%	0.00%	0.59%	0.65%	0.56%	1.93%
Papel periódico	0.04%	0.00%	1.16%	0.31%	0.00%	1.57%	1.04%
Cartón	1.49%	2.31%	0.00%	2.06%	1.52%	2.67%	2.89%
Vidrio	2.69%	2.64%	0.57%	2.53%	4.50%	3.00%	4.54%
Vidrio blanco	2.07%	1.15%	0.44%	2.01%	2.59%	1.66%	2.79%
Vidrio marrón	0.33%	0.00%	0.13%	0.00%	0.73%	1.04%	1.74%
Vidrio verde	1.01%	1.49%	0.00%	0.53%	1.18%	0.30%	0.00%
Plástico	7.48%	7.14%	8.49%	4.49%	10.04%	5.18%	7.07%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.57%	2.23%	1.98%	0.33%	2.26%	1.45%	1.97%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	1.08%	2.07%	2.01%	1.72%	1.62%	1.66%	0.79%
Fundas plásticas	4.82%	2.84%	4.50%	2.44%	4.17%	2.07%	4.31%
Otros plásticos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.99%	0.00%	0.00%
Tetrapack	0.34%	0.00%	0.28%	0.48%	0.57%	0.45%	0.00%
Latas (Aluminio)	0.65%	0.94%	0.54%	0.53%	1.38%	0.83%	0.49%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
B. Residuos no aprovechables	3.51%	3.28%	6.80%	5.37%	1.86%	4.48%	4.29%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.29%	0.69%	0.58%	0.62%	0.49%	1.06%	0.00%
Foam	0.47%	0.33%	0.30%	1.62%	1.37%	0.70%	0.37%
Telas o textiles	0.87%	1.82%	1.51%	0.00%	0.00%	2.72%	2.59%
Otros	0.82%	0.00%	0.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Material inerte (tierra, piedras)	1.06%	0.44%	3.62%	3.13%	0.00%	0.00%	1.33%
C. Residuos sólidos peligrosos	5.75%	4.86%	5.06%	3.00%	5.46%	3.84%	3.74%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	5.75%	4.86%	5.06%	3.00%	5.46%	3.84%	3.74%
TOTAL (A+B+C)	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

A continuación se presenta la composición física promedio de los residuos sólidos domiciliarios, la cual fue obtenida en base a los porcentajes por día, dividido por la cantidad de días muestreados.

Tabla 15: Composición de residuos sólidos domiciliarios en pesos promedios y porcentajes promedios en el municipio de Moca año 2018.

Componente	Promedio	Porcentaje
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	128.57	91.30%
A.1 Orgánicos	108.01	76.70%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	85.78	60.91%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	22.23	15.79%
A.2 Reciclables	20.56	14.60%
Papel	1.65	1.17%
Papel blanco	0.84	0.60%
Papel periódico	0.81	0.58%
Cartón	3.20	2.28%
Vidrio	4.16	2.95%
Vidrio blanco	2.58	1.83%
Vidrio marrón	0.92	0.66%
Vidrio verde	1.09	0.77%
Plástico	10.01	7.11%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	2.35	1.67%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	2.21	1.57%
Fundas plásticas	5.01	3.56%
Otros plásticos	0.76	0.54%
Tetrapack	0.52	0.37%
Latas (Aluminio)	1.09	0.78%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0.00%
B. Residuos no aprovechables	5.89	4.18%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.89	0.63%
Foam	1.07	0.76%
Telas o textiles	2.62	1.86%
Otros	0.30	0.22%
Material inerte (tierra, piedras)	1.87	1.33%
C. Residuos sólidos peligrosos	6.37	4.52%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	6.37	4.52%
TOTAL (A+B+C)	140.82	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 16 un 91.30% de los residuos sólidos domésticos son aprovechables, un 4.52% son no aprovechables y un 4.18% son sólidos peligrosos.

Se puede observar que un 60.91% de los residuos domésticos analizados está compuesto por residuos alimenticios, un 15.79% por residuos de jardines, un 1.17% por papel, un 2.28% por cartón, un 2.95% por vidrio, un 7.11% por plástico, un 0.37% por tetrapack, un 0.78% por latas, un 0.00% por metales, un 0.63% por envolturas de golosinas, galletas y papitas , un 0.76% por foam, un 1.86% por telas o textiles, un 0.21% por otros residuos no aprovechables, un 1.33% por material inerte, y un 74.52% por residuos sólidos peligrosos tales como pilas, baterías, papel higiénico, pañales, etc. A continuación, se presenta una gráfica tipo pastel para representar cada composición.

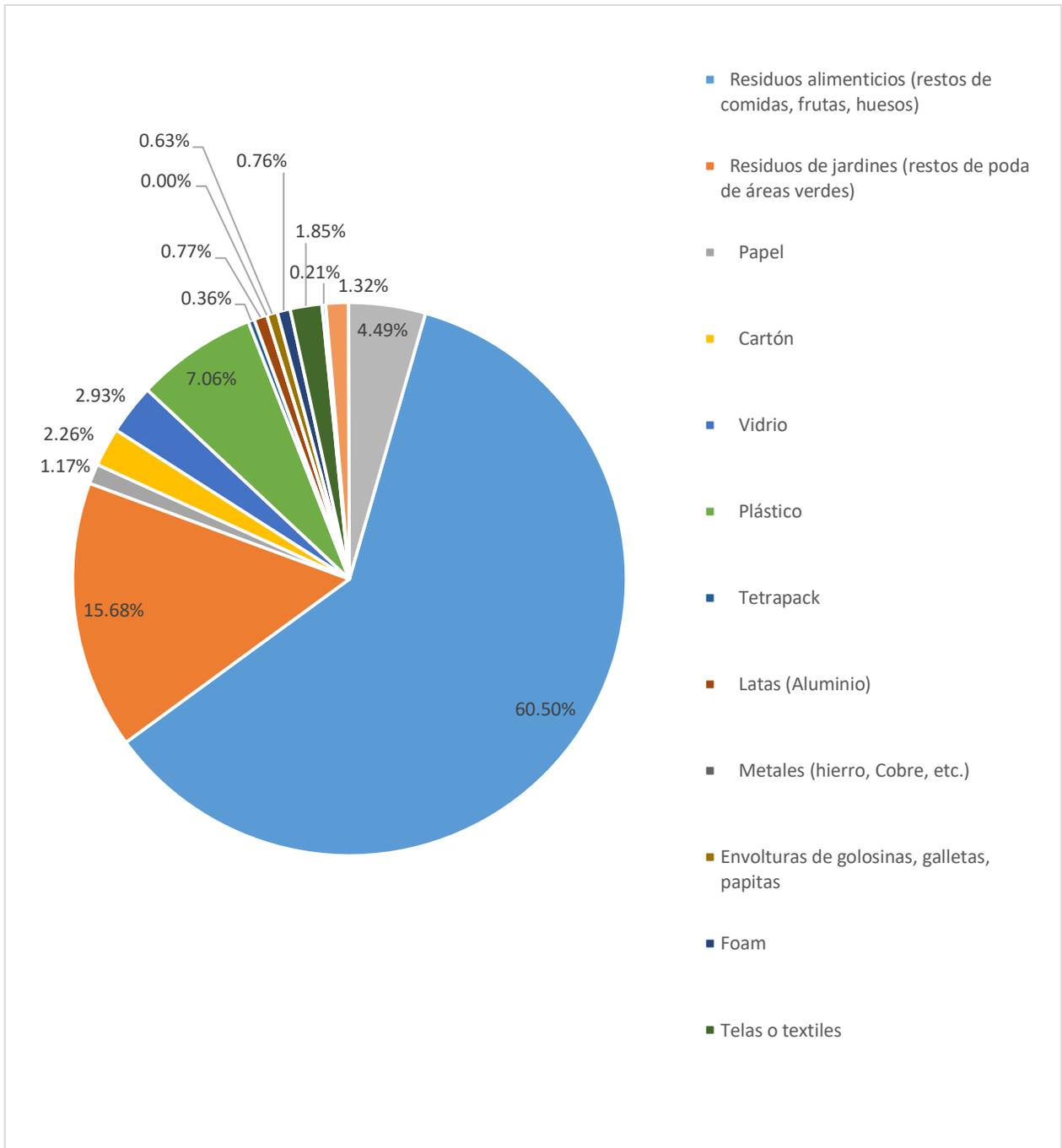


Gráfico 1: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Moca año 2018.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2.2 Composición física de residuos sólidos en comercios

Para determinar la composición física de los residuos sólidos en los comercios, durante 7 días se procedió a dividir por componentes los residuos de la muestra, para posteriormente pesarlos y obtener el promedio resultante de cada uno. A continuación se presentan las tablas y gráficos con los porcentajes obtenidos de la muestra:

Tabla 16: Composición física de residuos sólidos en comercios pesos y porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018.

Componente	Porcentajes						
	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles
	04/10/2018	05/10/2018	06/10/2018	07/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Residuos alimenticios	42.22%	36.27%	40.49%	50.90%	53.25%	56.72%	43.45%
Residuos de jardines	6.84%	7.49%	5.31%	0.00%	0.00%	5.67%	7.88%
Papel blanco	8.29%	10.78%	9.12%	4.65%	2.48%	9.48%	6.46%
Papel periódico	0.12%	0.71%	3.22%	0.00%	0.00%	0.34%	0.18%
Cartón	1.66%	8.17%	1.48%	0.00%	12.22%	5.04%	4.46%
Vidrio blanco	1.90%	1.03%	0.00%	7.06%	0.00%	2.87%	2.33%
Vidrio marrón	1.25%	0.00%	1.20%	4.73%	1.40%	0.98%	0.00%
Vidrio verde	1.42%	1.67%	1.83%	13.44%	1.63%	0.00%	3.03%
PET	10.20%	8.17%	10.22%	1.73%	4.27%	6.18%	4.03%
HDPE	0.95%	1.03%	2.30%	5.71%	0.00%	0.00%	2.85%
Fundas plásticas	4.25%	8.76%	2.38%	4.65%	8.84%	1.16%	6.01%
Otros plásticos	0.00%	0.00%	0.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tetrapack	0.42%	0.00%	0.49%	4.80%	0.85%	0.07%	0.85%
Latas (Aluminio)	0.89%	0.34%	1.18%	0.00%	1.93%	2.14%	0.91%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.61%	0.00%	3.14%	0.00%	0.00%	0.00%	3.81%
Envolturas de golosinas)	1.76%	0.67%	1.05%	0.00%	0.85%	0.50%	1.46%
Foam	2.89%	3.65%	5.90%	0.60%	3.25%	0.89%	1.20%
Telas o textiles	4.86%	0.79%	0.82%	0.00%	1.44%	0.00%	4.00%
Otros	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.03%
Material inerte (tierra, piedras)	0.00%	0.00%	1.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
(Pilas, baterías, envases con aceites)	9.47%	10.47%	7.50%	1.73%	6.93%	7.95%	4.05%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta la composición física promedio de los residuos sólidos de comercios, la cual fue obtenida en base a los porcentajes por día, dividido por la cantidad de días muestreados.

Tabla 17: Composición de residuos sólidos en comercios en pesos promedios y porcentajes promedios en el municipio de Moca año 2018.

<i>Componente</i>	<i>Promedio</i>	
	<i>Peso (kg)</i>	<i>%</i>
<i>Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)</i>	20.45	45.35%
<i>Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)</i>	3.36	7.44%
<i>Papel blanco</i>	3.42	7.59%
<i>Papel periódico</i>	0.47	1.05%
<i>Cartón</i>	2.76	6.12%
<i>Vidrio blanco</i>	0.99	2.19%
<i>Vidrio marrón</i>	0.61	1.34%
<i>Vidrio verde</i>	1.13	2.51%
<i>PET (botellas de agua, refresco o jugos)</i>	3.13	6.95%
<i>HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)</i>	0.81	1.80%
<i>Fundas plásticas</i>	2.38	5.29%
<i>Otros plásticos</i>	0.46	1.02%
<i>Tetrapack</i>	0.29	0.64%
<i>Latas (Aluminio)</i>	0.61	1.35%
<i>Metales (hierro, Cobre, etc.)</i>	1.34	2.97%
<i>Envolturas de golosinas, galletas, papitas</i>	0.54	1.19%
<i>Foam</i>	1.31	2.91%
<i>Telas o textiles</i>	1.24	2.74%
<i>Otros</i>	1.64	3.64%
<i>Material inerte (tierra, piedras)</i>	0.79	1.75%
<i>(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)</i>	3.35	7.43%
<b>TOTAL</b>	<b>45.09</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 18, un 85.92% de los residuos sólidos de comercios son aprovechables, un 6.65% son no aprovechables y un 7.43% son sólidos peligrosos.

Se puede observar que un 45.35% de los residuos en comercios analizados está compuesto por residuos alimenticios, un 7.44% por residuos de jardines, un 8.34% por papel, un 6.12% por cartón, un 4.67% por vidrio, un 13.92% por plástico, un 0.64% por tetrapack, un 1.35% por latas, un 2.97% por metales, un 1.19% por envolturas de golosinas, galletas y papitas , un 2.91% por foam, un 2.74% por telas o textiles, un 3.64% por otros residuos no aprovechables, un 1.75% por material inerte, y un 7.43% por residuos sólidos peligrosos tales como pilas, baterías, papel higiénico, pañales, etc.

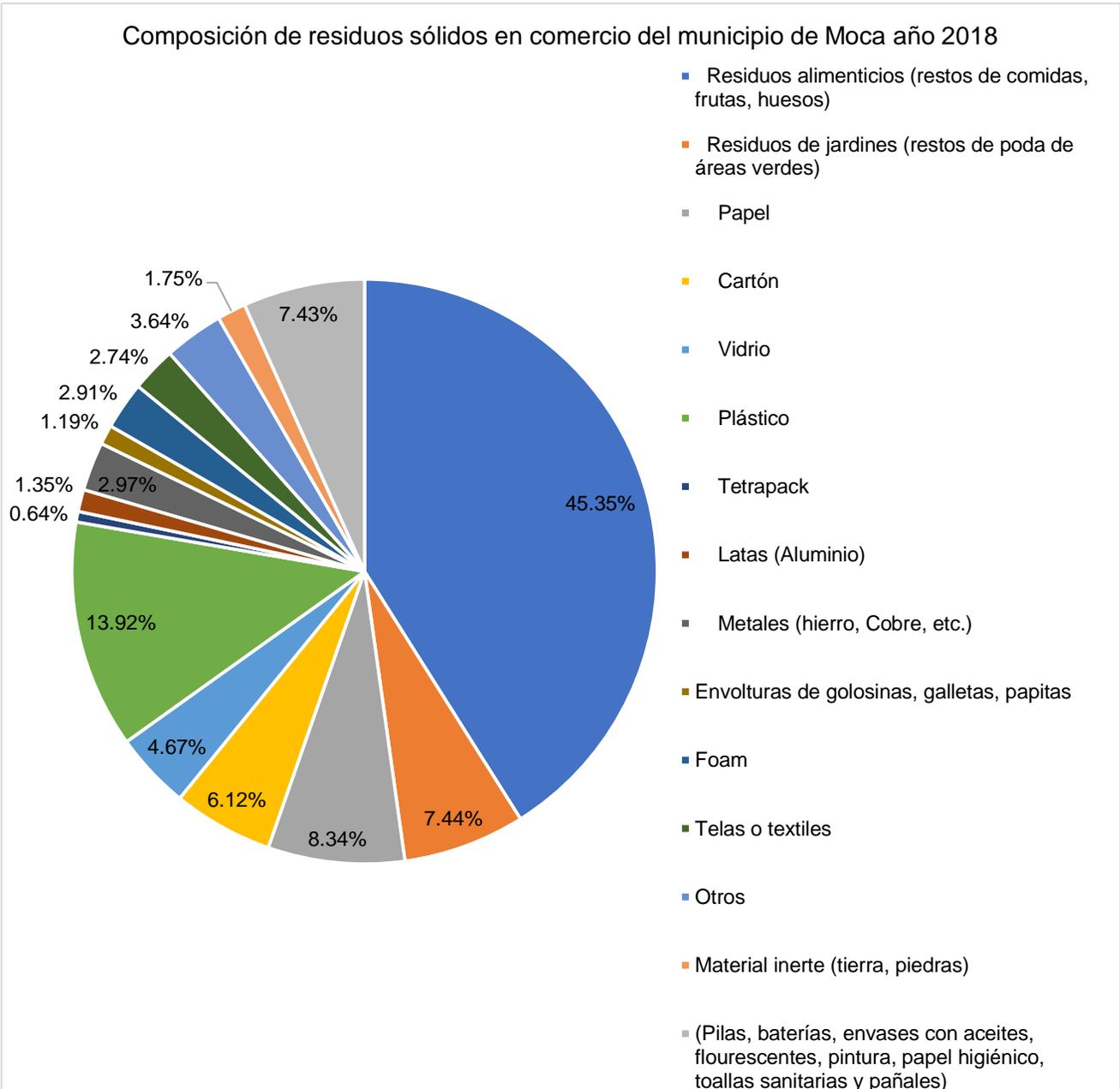


Gráfico 2: Composición de residuos sólidos en comercio del municipio de Moca año 2018.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2.3 Composición física de residuos sólidos en Instituciones educativas

Para determinar la composición física de los residuos sólidos en las instituciones educativas, durante 5 días se procedió a dividir por componentes los residuos de la muestra, para posteriormente pesarlos y obtener el promedio resultante de cada uno. A continuación se presentan las tablas y gráficos con los porcentajes obtenidos de la muestra:

Tabla 18: Composición física de residuos sólidos de instituciones educativas, en porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018

Componente	Porcentajes				
	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles
	04/10/2018	05/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Residuos de alimentos	34.86%	44.12%	43.94%	29.99%	37.23%
Residuos de jardines	10.22%	4.15%	4.84%	2.63%	9.55%
Papel blanco	5.41%	5.09%	5.90%	4.52%	4.19%
Papel periódico	0.04%	0.00%	0.78%	0.00%	0.38%
Cartón	0.18%	4.32%	2.82%	11.10%	3.67%
Vidrio blanco	0.13%	0.00%	0.00%	1.02%	0.00%
Vidrio marrón	1.36%	1.23%	1.33%	1.63%	1.14%
Vidrio verde	0.00%	0.00%	2.12%	0.00%	0.00%
PET	6.60%	7.95%	7.36%	18.51%	9.78%
HDPE	3.42%	1.77%	2.08%	0.00%	1.91%
Fundas plásticas	3.92%	4.21%	3.63%	2.16%	3.21%
Otros plásticos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tetrapack	7.93%	9.66%	7.31%	8.67%	10.34%
Latas (Aluminio)	1.07%	0.94%	1.06%	0.08%	0.79%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	3.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.08%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	2.75%	4.54%	5.02%	7.26%	2.65%
Foam	0.33%	1.60%	0.79%	2.21%	1.10%
Telas o textiles	1.96%	1.26%	0.00%	0.00%	1.13%
Otros	2.30%	0.00%	1.11%	0.00%	3.53%
Material inerte (tierra, piedras)	6.12%	1.90%	3.42%	0.00%	2.71%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	7.85%	7.26%	6.48%	10.22%	6.60%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta la composición física promedio de los residuos sólidos de instituciones educativas, la cual fue obtenida en base a los porcentajes por día, dividido por la cantidad de días muestreados.

Tabla 19: Composición de residuos sólidos en pesos promedios y porcentajes promedios en escuelas en el municipio de Moca año 2018.

<i>Componente</i>	<i>Promedio</i>	
	<i>Peso (kg)</i>	<i>%</i>
<i>Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)</i>	51.60	37.93%
<i>Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)</i>	8.71	6.40%
<i>Papel blanco</i>	6.85	5.04%
<i>Papel periódico</i>	0.32	0.24%
<i>Cartón</i>	5.82	4.28%
<i>Vidrio blanco</i>	0.31	0.23%
<i>Vidrio marrón</i>	1.82	1.34%
<i>Vidrio verde</i>	0.00	0.00%
<i>PET (botellas de agua, refresco o jugos)</i>	13.50	9.92%
<i>HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)</i>	2.57	1.89%
<i>Fundas plásticas</i>	4.68	3.44%
<i>Otros plásticos</i>	0.00	0.00%
<i>Tetrapack</i>	11.90	8.75%
<i>Latas (Aluminio)</i>	1.09	0.80%
<i>Metales (hierro, Cobre, etc.)</i>	1.11	0.82%
<i>Envolturas de golosinas, galletas, papitas</i>	5.98	4.40%
<i>Foam</i>	1.60	1.18%
<i>Telas o textiles</i>	1.23	0.90%
<i>Otros</i>	2.41	1.77%
<i>Material inerte (tierra, piedras)</i>	4.00	2.94%
<i>(Pilas, baterías, envases con aceites)</i>	10.46	7.69%
<b>TOTAL</b>	<b>136.04</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 20 un 81.48% de los residuos sólidos de escuelas son aprovechables, un 10.83% son no aprovechables y un 7.69% son sólidos peligrosos.

Se puede observar que un 37.93% de los residuos en escuelas analizados está compuesto por residuos alimenticios, un 6.40% por residuos de jardines, un 5.27% por papel, un 4.28% por cartón, un 1.98% por vidrio, un 15.26% por plástico, un 8.75% por tetrapack, un 0.80% por latas, un 0.82% por metales, un 4.40% por envolturas de golosinas, galletas y papitas , un 1.18% por foam, un 0.90% por telas o textiles, un 1.77% por otros residuos no aprovechables, un 2.94% por material inerte, y un 7.69% por residuos sólidos peligrosos tales como pilas, baterías, papel higiénico, pañales, etc.

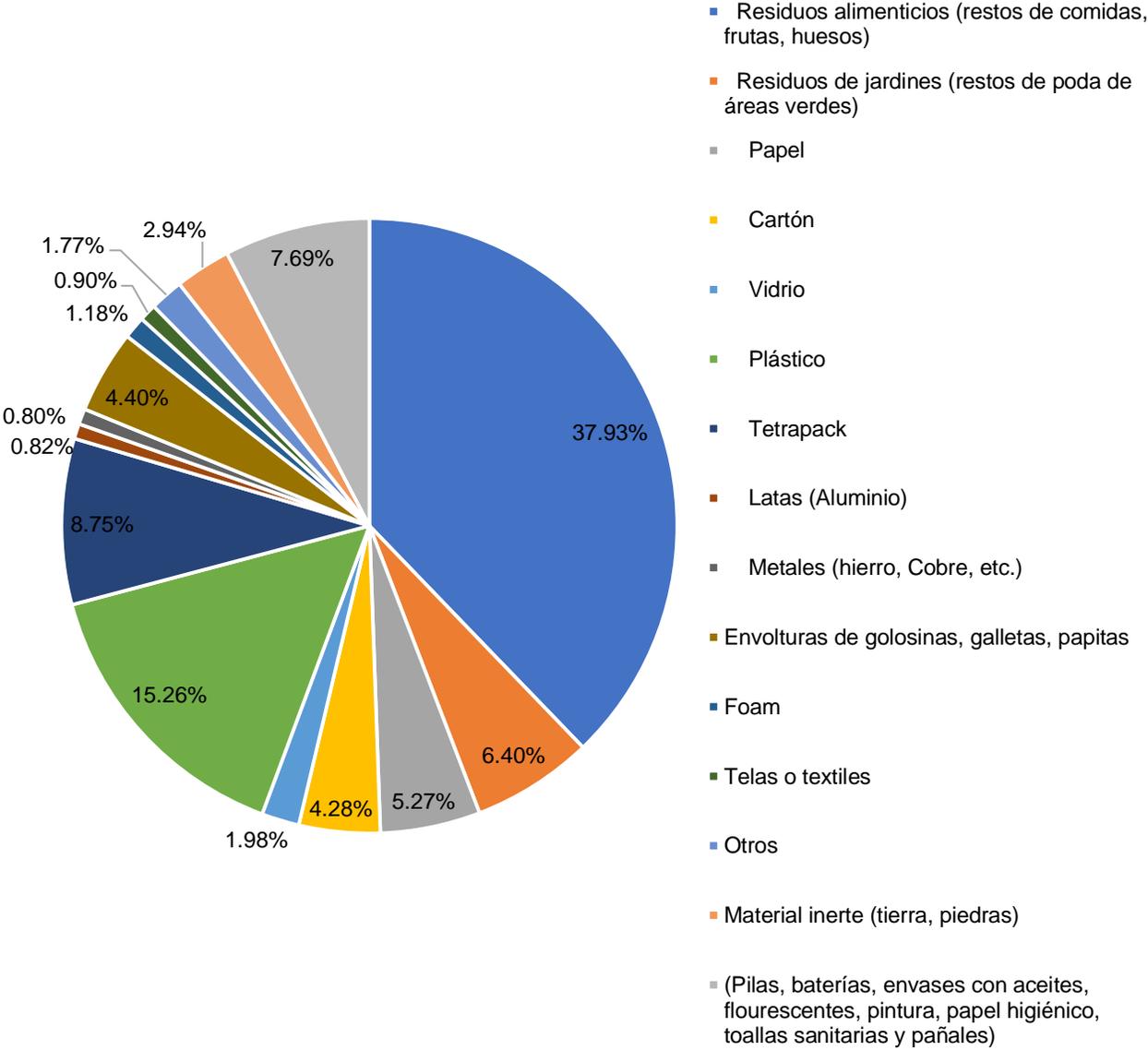


Gráfico 3: Composición de residuos sólidos de las escuelas del municipio de Moca año 2018.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2.4 Composición física de residuos sólidos en Instituciones

Para determinar la composición física de los residuos sólidos en las instituciones públicas y privadas, durante 5 días se procedió a dividir por componentes los residuos de la muestra, para posteriormente pesarlos y obtener el promedio resultante de cada uno. A continuación se presentan las tablas y gráficos con los porcentajes obtenidos de la muestra:

Tabla 20: Composición física de residuos sólidos en instituciones pesos y porcentajes por día en el municipio de Moca año 2018.

Componente	Porcentajes				
	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles
	04/10/2018	05/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018
Residuos alimenticios	31.17%	48.65%	36.39%	26.95%	25.97%
Residuos de jardines	6.66%	0.00%	4.98%	7.54%	0.00%
Papel blanco	26.27%	18.67%	17.77%	23.05%	43.07%
Papel periódico	0.00%	0.00%	1.13%	0.00%	0.00%
Cartón	0.00%	13.90%	0.00%	2.28%	0.00%
Vidrio blanco	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Vidrio marrón	7.37%	7.96%	4.61%	2.89%	0.00%
Vidrio verde	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Plástico	12.01%	13.18%	13.16%	12.31%	18.96%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	3.00%	3.29%	3.67%	4.60%	5.09%
HDPE(plásticos duro: galones, sillas)	4.25%	0.00%	0.00%	0.00%	5.09%
Fundas plásticas	4.75%	5.22%	5.50%	6.70%	8.79%
Otros plásticos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tetrapack	1.25%	1.37%	2.16%	1.67%	0.00%
Latas (Aluminio)	0.00%	0.00%	2.91%	0.00%	0.00%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.75%	0.15%	0.99%	0.31%	0.62%
Foam	5.25%	1.08%	6.11%	2.72%	6.63%
Telas o textiles	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros	0.00%	0.00%	0.00%	9.42%	0.00%
Material inerte (tierra, piedras)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	9.27%	10.16%	9.78%	10.87%	4.75%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta la composición física promedio de los residuos sólidos de instituciones públicas y privadas, la cual fue obtenida en base a los porcentajes por día, dividido por la cantidad de días muestreados.

Tabla 21: Composición de residuos sólidos en pesos promedios y porcentajes promedios en instituciones en el municipio de Moca año 2018.

<i>Componente</i>	<i>Promedio</i>	
	<i>Peso (kg)</i>	<i>%</i>
<i>Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)</i>	7.22	33.39%
<i>Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)</i>	1.42	6.57%
<i>Papel blanco</i>	5.63	26.02%
<i>Papel periódico</i>	0.24	1.11%
<i>Cartón</i>	0.52	2.40%
<i>Vidrio blanco</i>	0.00	0.00%
<i>Vidrio marrón</i>	1.21	5.58%
<i>Vidrio verde</i>	0.00	0.00%
<i>PET (botellas de agua, refresco o jugos)</i>	0.85	3.95%
<i>HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)</i>	0.81	3.76%
<i>Fundas plásticas</i>	1.35	6.23%
<i>Otros plásticos</i>	0.00	0.00%
<i>Tetrapack</i>	0.35	1.60%
<i>Latas (Aluminio)</i>	0.31	1.43%
<i>Metales (hierro, Cobre, etc.)</i>	0.00	0.00%
<i>Envolturas de golosinas, galletas, papitas</i>	0.12	0.57%
<i>Foam</i>	0.96	4.42%
<i>Telas o textiles</i>	0.00	0.00%
<i>Otros</i>	2.15	9.94%
<i>Material inerte (tierra, piedras)</i>	0.00	0.00%
<i>(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)</i>	1.93	8.93%
<b>TOTAL</b>	<b>21.62</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 22 un 84.31 % de los residuos sólidos de instituciones son aprovechables, un 6.75% son no aprovechables y un 8.93% son sólidos peligrosos.

Se puede observar que un 33.39% de los residuos de instituciones analizados está compuesto por residuos alimenticios, un 6.57% por residuos de jardines, un 26.24% por papel, un 2.40% por cartón, un 4.47% por vidrio, un 13.95% por plástico, un 1.60% por tetrapack, un 1.43% por latas, un 0.57% por envolturas de golosinas, galletas y papitas , un 4.42% por foam, un 9.94% por otros residuos no aprovechables, y un 8.93% por residuos sólidos peligrosos tales como pilas, baterías, papel higiénico, pañales, etc.

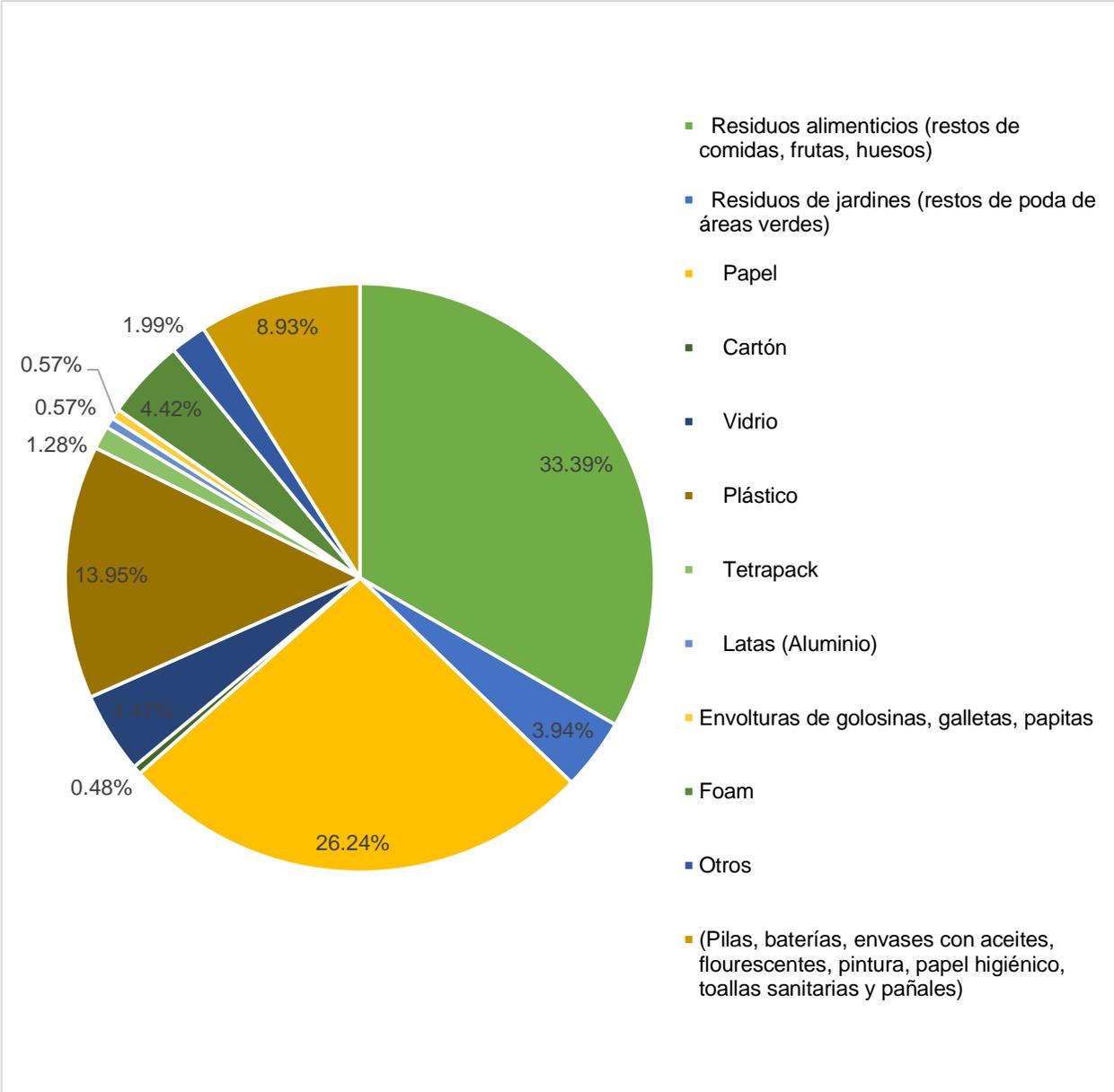


Gráfico 4: Composición de residuos sólidos de instituciones en el municipio de Moca año 2018. Fuente: Elaboración propia.

## 4.2.3 Densidades de los residuos sólidos

### 4.2.3.1 Densidad de residuos sólidos en viviendas

Durante 7 días se procedió a determinar la densidad suelta y compacta de los residuos sólidos para las viviendas estudiadas, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 22: Densidad de residuos sólidos en viviendas en municipio de Moca, año 2018.

No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen altura sin compactar V (m <sup>3</sup> )	Volumen altura compactado V (m <sup>3</sup> )	Densidad suelta (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad Compactada (kg/m <sup>3</sup> )
1	04/10/2018	7.41	0.03	0.13	0.055	0.040	133.94	185.59
2	05/10/2018	8.46	0.02	0.19	0.054	0.034	155.63	247.69
3	06/10/2018	8.36	-0.02	0.18	0.051	0.035	165.51	238.06
4	07/10/2018	7.29	0.01	0.12	0.053	0.041	136.52	178.28
5	08/10/2018	8.48	-0.03	0.17	0.050	0.036	171.14	235.04
6	09/10/2018	8.83	0.01	0.16	0.053	0.037	165.36	238.38
7	10/10/2018	8.49	0.02	0.11	0.054	0.042	156.18	202.86
<i>Promedio</i>							154.90	217.99

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la densidad suelta promedio en viviendas es de 154.90 kg/m<sup>3</sup>, y la densidad compactada es de 217.99 kg/m<sup>3</sup>, para un grado de compactación aproximado de 1:1.41.

### 4.2.3.2 Densidad de residuos sólidos en comercios

Del mismo modo, durante 7 días se procedió a determinar la densidad suelta y compacta de los residuos sólidos para los comercios estudiados, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 23: Densidad de residuos sólidos en comercios en municipio de Moca año 2018.

No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen altura libre compactada V (m <sup>3</sup> )	Volumen altura compacta V (m <sup>3</sup> )	Densidad sin Compactar (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad Compactada (kg/m <sup>3</sup> )
1	04/10/2018	4.09	0.01	0.18	0.053	0.070	76.60	58.64
2	05/10/2018	5.86	0.02	0.11	0.054	0.042	107.80	140.02

3	06/10/2018	6.32	0.01	0.16	0.053	0.037	118.36	170.62
4	07/10/2018	5.18	0.02	0.15	0.054	0.038	95.29	136.30
5	08/10/2018	5.56	0.02	0.15	0.054	0.038	102.28	146.30
6	09/10/2018	6.25	0.02	0.19	0.054	0.034	114.98	182.99
7	10/10/2018	4.9	0.01	0.12	0.053	0.041	91.77	119.83
Promedio							101.01	136.39

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la densidad suelta promedio en comercios es de 101.01 kg/m<sup>3</sup>, y la densidad compactada es de 136.39 kg/m<sup>3</sup>, para un grado de compactación aproximado de 1:1.35.

#### 4.2.3.3 Densidad de residuos sólidos en instituciones educativas

Se procedió a determinar la densidad suelta y compacta de los residuos sólidos, durante 5 días, para los centros educativos muestreados, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 24: Densidad de residuos sólidos de escuelas en el municipio de Moca año 2018.

No.	Fecha	Peso del recipiente e lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen altura sin compactar V (m <sup>3</sup> )	Volumen altura compactado V (m <sup>3</sup> )	Densidad sin Compactar (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad Compactada (kg/m <sup>3</sup> )
1	04/10/2018	3.9	0.02	0.13	0.054	0.040	71.74	97.68
2	05/10/2018	3.82	0.03	0.1	0.055	0.043	69.05	89.22
3	08/10/2018	3.15	0.01	0.11	0.053	0.042	58.99	75.27
4	09/10/2018	3.24	0.03	0.14	0.055	0.039	58.57	83.15
5	10/10/2018	3.81	0.03	0.12	0.055	0.041	68.87	93.18
Promedio							65.44	87.70

Fuente: Elaboración propia.

La densidad suelta promedio en comercios es de 65.44 kg/m<sup>3</sup>, y la densidad compactada es de 87.70 kg/m<sup>3</sup>, para un grado de compactación aproximado de 1:1.34.

#### 4.2.3.4 Densidad de residuos sólidos en instituciones

Del mismo modo, durante 5 días se procedió a determinar la densidad suelta y compacta de los residuos sólidos para las instituciones estudiadas, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 25: Densidad de residuos sólidos de instituciones en el municipio de Moca año 2018

No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen altura libre compactada V (m <sup>3</sup> )	Volumen altura compacta V (m <sup>3</sup> )	Densidad sin Compactar (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad Compactada (kg/m <sup>3</sup> )
1	04/10/2018	2.23	0.03	0.20	0.050	0.033	45.01	67.18
2	05/10/2018	2.15	0.02	0.18	0.051	0.035	42.57	61.22
3	08/10/2018	1.8	0.01	0.16	0.051	0.037	34.97	48.59
4	09/10/2018	3.01	0.03	0.21	0.050	0.032	60.75	93.39
5	10/10/2018	1.96	0.01	0.23	0.051	0.030	38.08	64.67
Promedio							44.27	67.01

La densidad suelta promedio en comercios es de 44.27 kg/m<sup>3</sup>, y la densidad compactada es de 67.01 kg/m<sup>3</sup>, para un grado de compactación aproximado de 1:1.51.

### 4.3 Descripción del manejo de los residuos

#### 4.3.1 Manejo de residuos en viviendas

##### A. Sobre generación de residuos sólidos

Las encuestas realizadas evidencian que los residuos que comúnmente se generan en las viviendas son los restos de alimentos, coincidiendo en un porcentaje superior al 95% en los tres estratos sociales. Ver detalle en la gráfica a continuación.

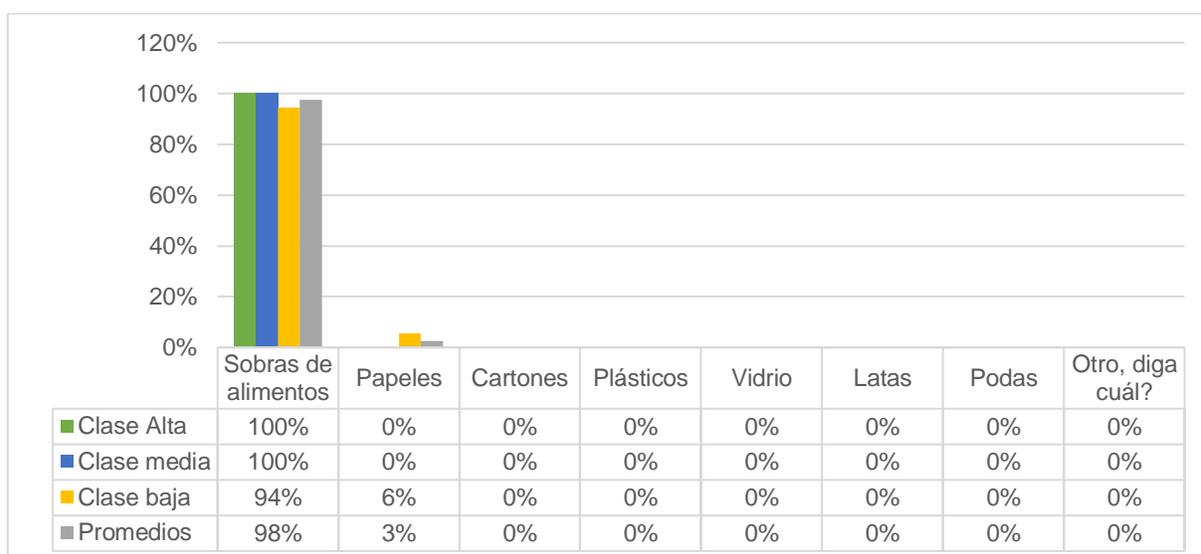


Gráfico 5: Pregunta 1 (encuesta a viviendas). ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de basura en tu casa?.

Fuente: Elaboración propia.

## B. Sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos

Se determinó por medio de las encuestas que en las viviendas predomina el almacenamiento de residuos sólidos en bolsas plásticas, siendo el promedio cercano al 70%, mientras que cerca del 12% depositan sus desechos en zafacones plásticos, y un porcentaje similar los almacena en sacos. Se pudo observar que menos del 6% utiliza tanques.

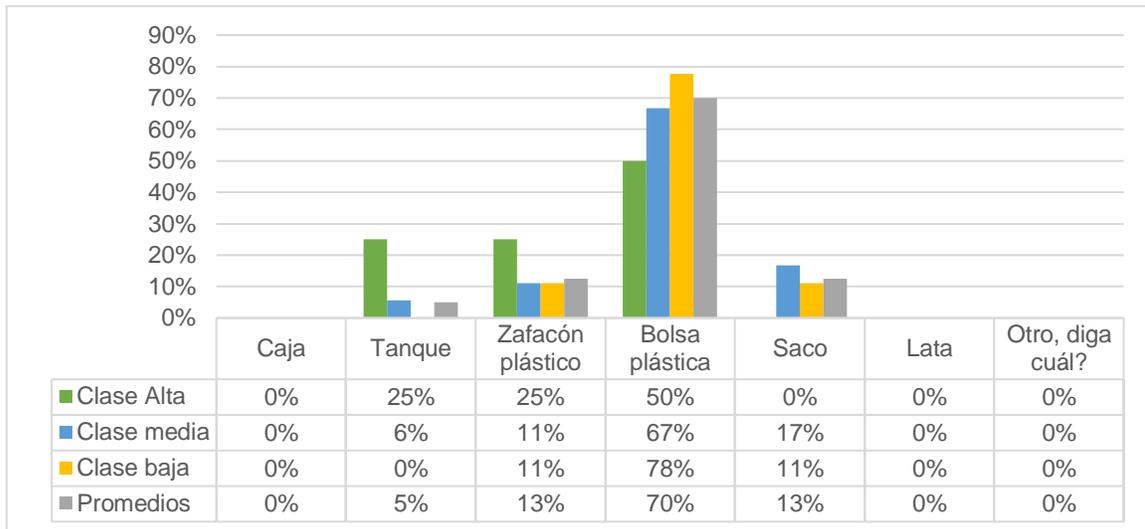


Gráfico 6: Pregunta 2 (encuesta a vivienda). ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa?

Fuente: Elaboración propia.

El 78% de los encuestados almacenan sus residuos sólidos en el patio de la casa. Por otro lado, un 20% afirman que lo dejan en la cocina. No obstante, el 80% de los encuestados reconoce que sus recipientes no se mantienen tapados al utilizarlos.

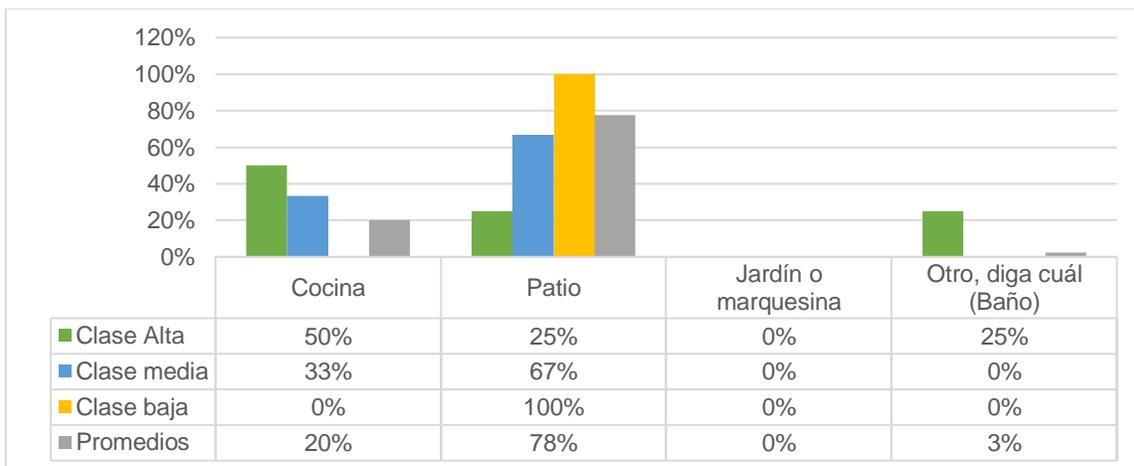


Gráfico 7: Pregunta 3 (encuesta a vivienda). ¿En qué lugar de la casa se tiene el zafacón de basura?

Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los encuestados utilizan el servicio de recogida de basura del ayuntamiento. Un 43% de los encuestados comenta que el servicio de recolección pasa cada dos días, sin embargo en la clase alta se recoge de una a dos veces por semana. Cuando la basura se acumula varios días en la casa el 75% los lleva al vertedero más cercano, el 13% las quema y un 8% la tira al río. Estas dos últimas prácticas solo la seleccionaron encuestados del estrato social bajo.

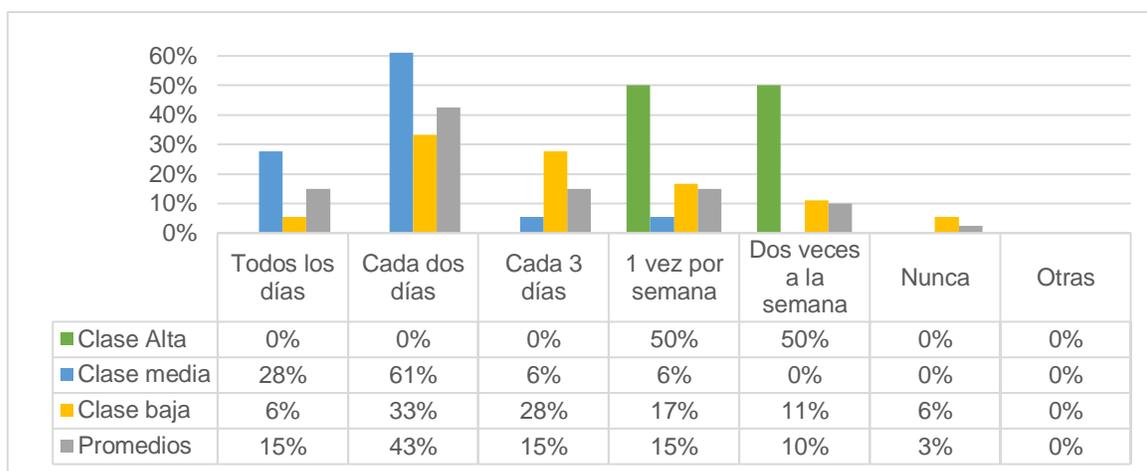


Gráfico 8: Pregunta 6 (encuesta a viviendas). ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

Fuente: Elaboración propia.

### C. Sobre la segregación y reúso de los residuos sólidos

El 95% de los encuestados estaría dispuesto a separar sus residuos. Sin embargo, cuando se les preguntó sobre qué hacían con sus residuos la mayoría contestó que simplemente los botan.

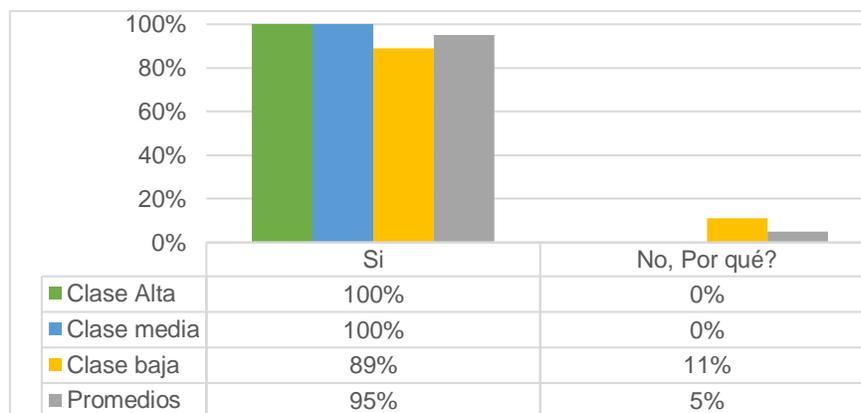


Gráfico 9. Pregunta 20 (encuesta a viviendas). ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento? Fuente: Elaboración propia.

#### D. Sobre la disponibilidad de pagar servicio

La pregunta sobre la satisfacción con el servicio de recogida de basura arrojó resultados interesantes. En las clases media y baja mostraron satisfacción el 95% y el 65% respectivamente. Sin embargo en la clase social alta el 100% de los encuestados no se siente conforme con la recolección de basura.

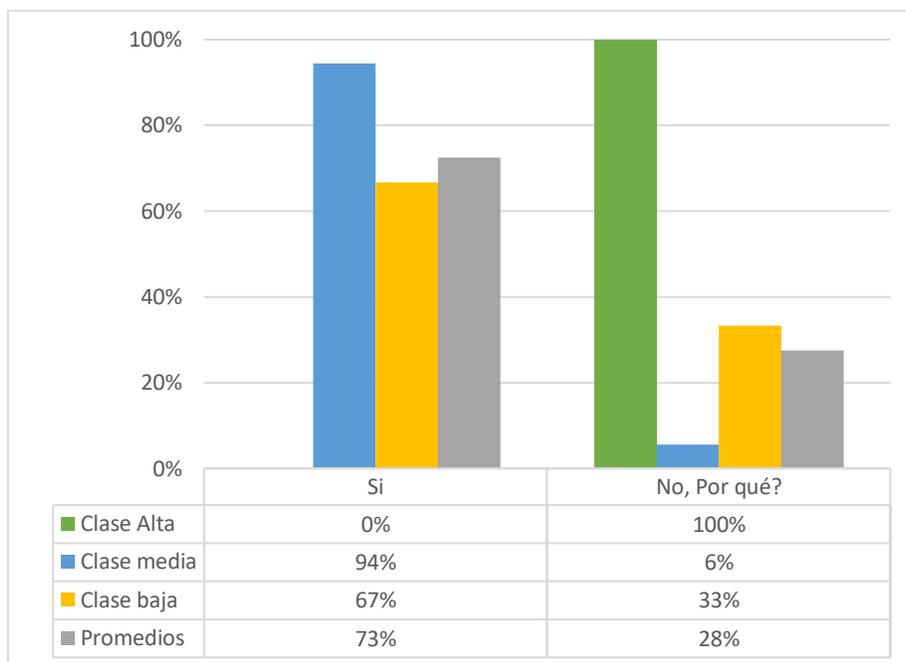


Gráfico 10: Pregunta 22 (encuesta a vivienda). ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura?

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se preguntó en las viviendas cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de recogida de basura, los resultados fueron muy consecuentes con la clase social y el poder adquisitivo de los encuestados. En la clase social baja más del 65% dijo estar dispuesto a pagar 50 pesos mensuales, 10% 50-100 pesos, y casi un 25% dijo estar dispuesto a no pagar nada por el servicio. En la clase social media cerca del 55% podría pagar 50-100 pesos, y el 45% podría pagar 100-200. Por otro lado, en la clase social alta el 75% estaría dispuesto a pagar 100-200 pesos, y el 25% llegaría a pagar 200-300 pesos por el servicio de recolección de residuos.

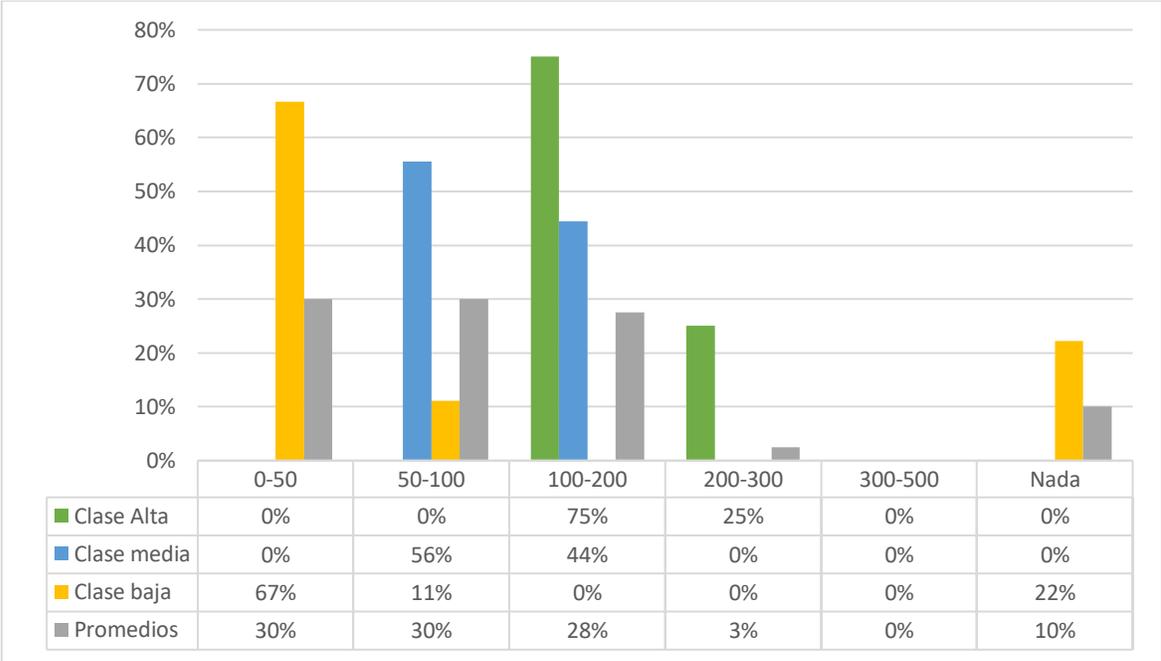


Gráfico 11: Pregunta 27 (encuesta a viviendas). ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos?

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.2 Manejo de residuos en los comercios

#### A. Sobre generación de residuos sólidos

El 41% de los comercios muestreados indicó que los residuos que más generan son papeles. En el 19% de los establecimientos predominan los cartones, y en el 33% se generan más plásticos que cualquier otro residuo.

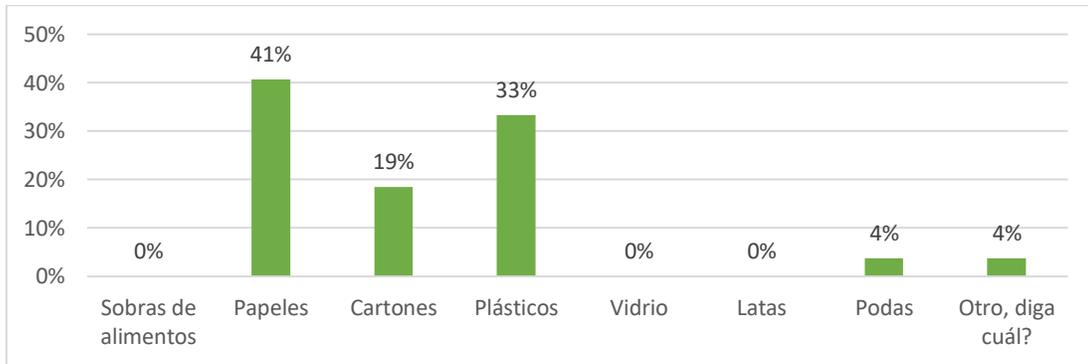


Gráfico 12: Pregunta 1 (encuesta a comercios). ¿Qué es lo que más se bota a los zafacones de basura en este establecimiento? Fuente: Elaboración propia.

#### B. Sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos

Se determinó por medio de las encuestas que en los comercios predomina el almacenamiento de residuos sólidos en zafacones plásticos, siendo el promedio cercano al 52%, mientras que cerca del 44% depositan sus desechos en bolsas plásticas. Se pudo observar que menos del 4% utiliza tanques.

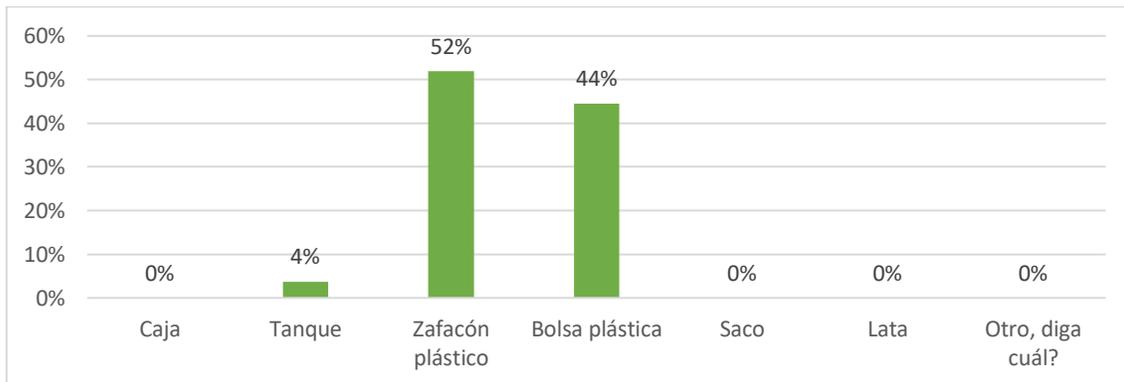


Gráfico 13: Pregunta 2 (encuesta a comercios). ¿En qué tipo de zafacones tiene la basura en este establecimiento? Fuente: Elaboración propia.

El 74% de los comercios encuestados almacena sus residuos sólidos en el mismo establecimiento, mientras que el 26% afirma que los dejan en el patio.

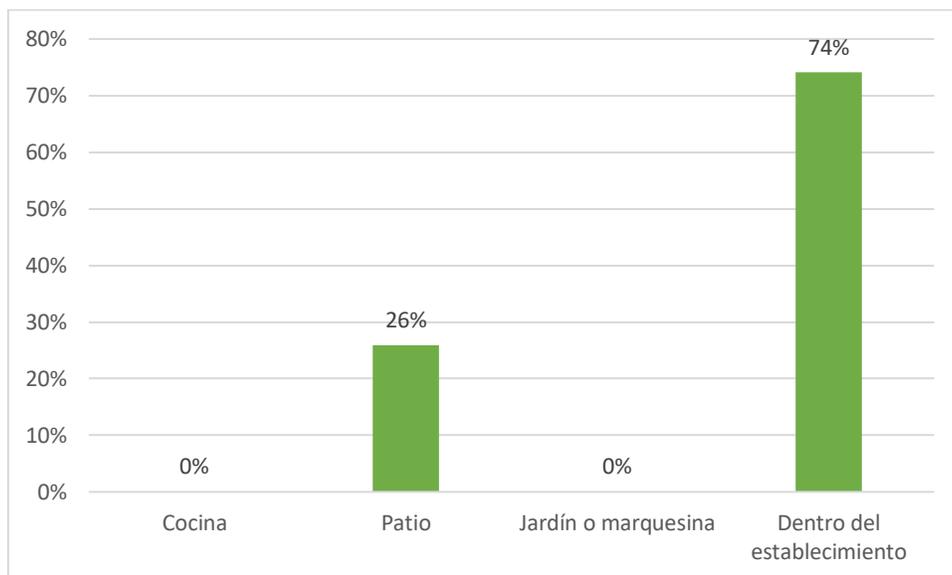


Gráfico 14: Pregunta 3 (encuesta a comercios). ¿En qué lugar del establecimiento se tiene el/los zafacón(es) de basura? Fuente: Elaboración propia.

Un 74% de los encuestados comenta que el servicio pasa todos los días; sin embargo, un 15% dice que nunca.

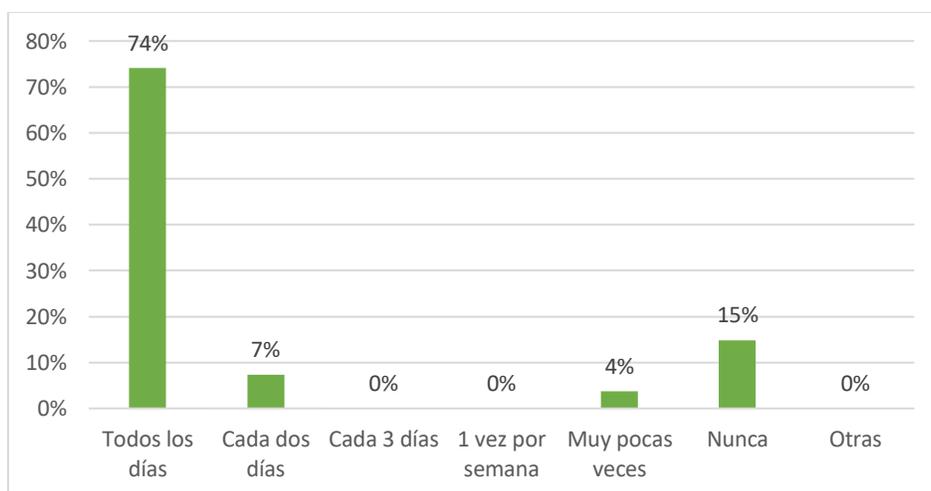


Gráfico 15: Pregunta 6 (encuesta a comercios). ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura? (Periodicidad en la recolección). Fuente: Elaboración propia.

Cuando el servicio de recolección de basura se demora varios días, un 63% de los comercios los lleva al vertedero más cercano, el 30% deposita los residuos en los zafacones municipales y un 7% lo depositan en la calle.

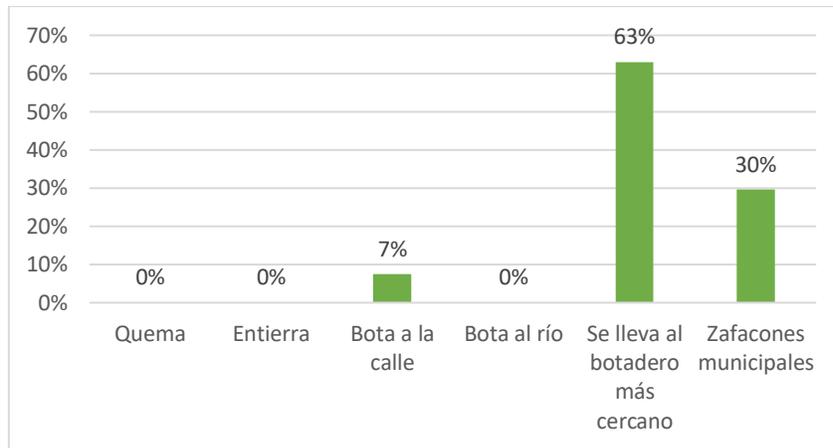


Gráfico 16: Pregunta 8 (encuestas a comercios). Cuando se acumula varios días la basura, ¿Qué se hace con esa basura? Fuente: Elaboración propia.

### C. Sobre la segregación y reúso de los residuos sólidos

El 100% de los comercios encuestados dijo estar dispuesto a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento.

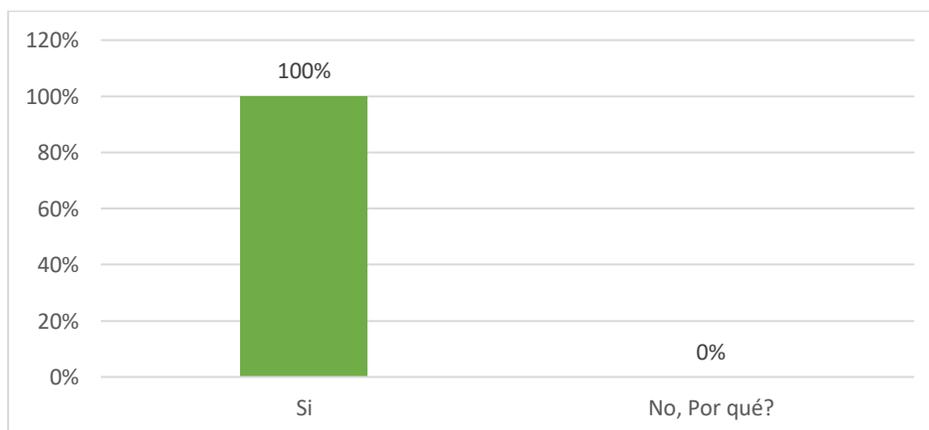


Gráfico 17: Pregunta 20 (encuestas a comercios). ¿Estaría decidido a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento? Fuente: Elaboración propia.

#### D. Sobre la disponibilidad de pagar servicio

El 74% de los comercios encuestados dijo estar satisfecho con el servicio de recogida de basura, mientras que el 26% no se siente conforme.

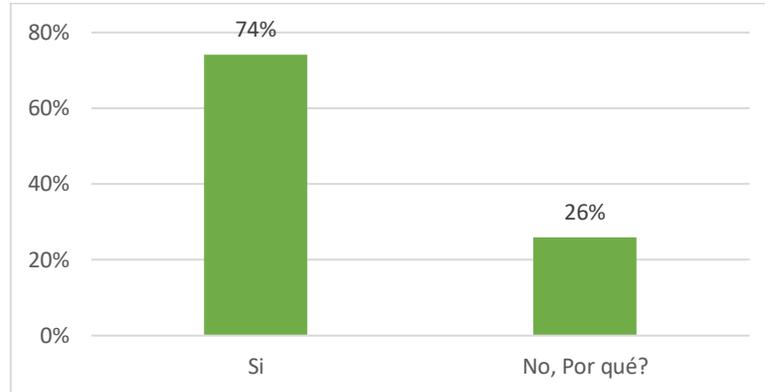


Gráfico 18: Pregunta 22 (encuesta a comercio). ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura? Fuente: Elaboración propia.

El 19% de los comercios está dispuesto a pagar un máximo de 50 pesos por la recogida de basura, un 30% podría pagar 50-100 pesos, 19% está dispuesto a pagar 100-200 pesos y un 11% podría pagar 200-300 pesos. Solo un 4% afirmó que podría pagar 300-500 pesos. Es importante destacar que un 19% no está dispuesto a pagar el servicio de recogida de basura.

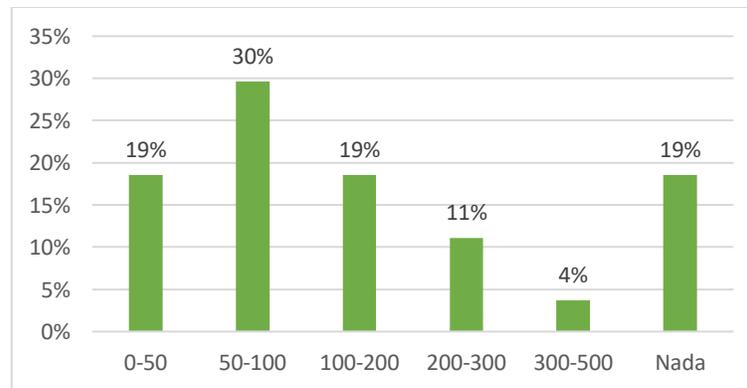


Gráfico 19: Pregunta 27 (encuesta a comercios). ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos. Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3 Manejo de residuos en centros educativos e instituciones

#### 4.3.3.1 Manejo de residuos sólidos en centros educativos

Los dos centros educativos seleccionados fueron liceo El Corozo y Eladio Peña del Rosario. Ambos son de tanda extendida, lo que hizo que sus características fuesen similares.

Los centros educativos estudiados comentaron que los residuos sólidos generados están compuesto principalmente por residuos orgánicos, plásticos, papeles, tetrapak y envolturas. Las principales áreas en las que se generan dichos residuos son las aulas, cafetería y patio. Es por ello que cuentan con zafacones para estas áreas. Diariamente los residuos son recolectados y llevados a contenedores de mayor tamaño. Para posteriormente, ser recogidos por los empleados del ayuntamiento. Dicha recolección se realiza 2 veces por semana.

Para el manejo de los residuos dentro de los centros utilizan escobas, carretillas, recogedores y rastrillos. A demás de equipos de protección personal como guantes y botas.

En el ámbito ambiental, El Liceo Corozo cuenta con un aula de Educación ambiental, en la que se orienta a los alumnos a cerca de la importancia de proteger el medio ambiente y los recursos naturales. También, al igual que el Liceo Eladio Peña del Rosario, cuentan con afiches y carteles alusivos al tema.

#### 4.3.3.2 Manejo de residuos sólidos en instituciones

Las dos instituciones seleccionadas fueron el Ayuntamiento del Municipio de Moca y la institución financiera Scotiabank. Las características de ambas instituciones permitieron que los resultados sean muy similares.

En las dos instituciones evaluadas predominaron con más de un 90% papeles. Los residuos son colocados en zafacones plásticos con tapa, y son sacados diariamente cuando el camión recolector pasa.

#### 4.3.4 Manejo de residuos infecciosos

En el Hospital Dr. Toribio Bencosme, en el municipio de Moca, fue entrevistada la señora María Trinidad Polanco, quien es la persona encargada de limpieza en el área de cirugía.

La entrevistada explicó que en todo el hospital se clasifican los residuos comunes en bolsas negras, y los biomédicos en bolsas rojas, y son depositados en zafacones independientes, los cuales son identificados con su respectivo letrero.

En la policlínica el Corozo, se dispone de bolsas de color negro, las cuales son colocadas en zafacones. La forma de separar los residuos en infecciosos o no, es a través de los zafacones independientes.

En ambos centros los residuos infecciosos son almacenados en un área especial en la parte posterior de los recintos. Sin embargo, son transportados por el ayuntamiento junto con los desechos comunes.

En cuanto a restos humanos, producto de cirugías, amputaciones y demás, estos son transportados en bolsas plásticas rojas y llevados al cementerio municipal, donde son enterrados.

#### 4.4 Puntos críticos de la gestión

Los puntos críticos, también llamados vertederos improvisados, son lugares en los que se acumulan grandes cantidades de residuos sólidos sin el debido manejo, lo que provoca enfermedades en la población y efectos dañinos al medio ambiente.

Los puntos críticos del municipio de Moca se encuentran en las siguientes ubicaciones, de acuerdo a las informaciones suministradas por el Departamento de Aseo:

- Calle Imbert, cerca del cementerio.
- Las colinas
- Carretera Gausí

Otros puntos críticos importantes son las escuelas, ya que al generar un volumen considerable por día, estos al no ser retirados diariamente, se convierten en una gran fuente de

contaminación para los estudiantes y personal de este tipo de instituciones. Las escuelas tienen una característica de residuos especial, debido a que generan sobras de alimentos en gran cantidad (desayuno y almuerzo escolar). Este tipo de residuos orgánicos se descomponen con rapidez, produciéndose un ambiente de putrefacción y proliferación de plagas y enfermedades.

#### 4.5 Propuesta de mejora en la gestión de residuos sólidos

Propuestas de mejora en la generación y almacenamiento:

- Orientar a la población en cuanto a minimizar la generación de residuos, en especial los plásticos, promoviendo la reutilización de los residuos reaprovechables.
- Realizar jornadas de sensibilización para la participación de los ciudadanos en el manejo y almacenamiento de los residuos.
- Realizar campañas en escuelas públicas y privadas orientadas al uso correcto de los residuos generados.

Propuestas de mejora en la recolección y el transporte.

- Se deberá evaluar si los salarios de los recolectores corresponde al tipo de trabajo y al esfuerzo realizado, de forma tal que se sientan conformes con su remuneración.
- Se le debe proporcionar las herramientas necesarias a los recolectores, ya sea guantes, botas, carnet de identificación, etc.
- Los camiones compactadores y las volquetas no se encuentran en buenas condiciones, y esto trae como consecuencia que el proceso de recolección sea lento y que el gasto de mantenimiento sea muy alto. El ayuntamiento debe contar con los equipos necesarios para realizar sus funciones de manera óptima.
- Es necesario de igual manera adquirir camiones recolectores pequeños para las zonas en las que actualmente los camiones de mayor tamaño no pueden acceder.

Propuesta de mejora en la disposición final:

- Se deberá cerrar el vertedero existente, ya que la ubicación del mismo compromete la salud de la ciudadanía.

- Es necesario colocar un mecanismo para remover los residuos sólidos que se encuentran en el río Moca, para poder así disminuir la contaminación del río.
- Los residuos sólidos analizados arrojaron una gran cantidad de residuos orgánicos, los cuales en la actualidad no están siendo aprovechados. Es primordial encontrar métodos para el reutilización de dichos residuos.

## CONCLUSION

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que:

Las encuestas realizadas en las viviendas indicaron que en estas predomina con un 90% los restos de alimentos. En el 100% de los hogares visitados estarían dispuestos a separar sus residuos sólidos para facilitar su reciclaje. En los estratos sociales medio y bajo más del 90% de los ciudadanos mostraron satisfacción con el servicio de recogida de basura.

En la clase alta el 100% de los entrevistados no se siente conforme, debido a que la basura solo se recoge una vez por semana, y en ocasiones dos veces. El 100% de las familias encuestadas dijo estar dispuesto a pagar el servicio de recogida de basura, con diversos montos que estuvieron a la par con cada clase económica.

En los comercios seleccionados predomina la generación de papeles, seguido de plásticos. El 100% de los comercios afirmó que el ayuntamiento recoge la basura todos los días. En todos los establecimientos indicaron que estarían dispuestos a clasificar sus residuos. 74% de los comercios mostró satisfacción con el servicio de recolección de basura.

En el municipio de Moca la generación per cápita promedio de los residuos sólidos domiciliarios para el año 2018 fue 0.92 kg/hab./día. El estrato alto generó 0.92 kg/hab./día. La producción del estrato medio fue 1.00 kg/hab./día y el estrato bajo generó 0.85 kg/hab./día.

De los residuos sólidos generados en viviendas en el municipio de Moca, un 91.30% son potencialmente aprovechables; de estos, el 74.20% son orgánicos y un 14.12% son reciclables, tales como, papel, plástico, vidrio, etc. También, es importante destacar que un 4.52% de los desechos son no aprovechables y un 4.18% son peligrosos.

La densidad suelta de los residuos sólidos de viviendas fue 154.90kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado, la densidad compacta fue 217.99 kg/m<sup>3</sup>.

La generación per cápita promedio de los residuos sólidos en comercios en el municipio de Moca para el año 2018 fue 2.02 kg/comercio./día.

Se pudo determinar que de los residuos sólidos generados en comercios en el municipio de Moca, un 85.92% son potencialmente aprovechables; de estos, el 50.67% son orgánicos y un 35.25% son reciclables, tales como, papel, plástico, vidrio, etc. Se determinó que un 6.65% de los desechos son no aprovechables y un 7.43% son peligrosos.

La densidad suelta de los residuos sólidos de comercios fue 101.01 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado, la densidad compacta fue 136.39 kg/m<sup>3</sup>.

En el municipio de Moca la generación per cápita promedio de los residuos sólidos de centros educativos para el año 2018 fue 0.085 kg/estudiante./día.

De los residuos sólidos generados en viviendas en el municipio de Moca, un 81.48% son potencialmente aprovechables; de estos, el 44.33% son orgánicos y un 37.15% son reciclables, tales como, papel, plástico, tetrapack, etc. También, un 10.83% de los desechos son no aprovechables y un 7.69% son peligrosos.

La densidad suelta de los residuos sólidos de viviendas fue 65.44 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado, la densidad compacta fue 87.70 kg/m<sup>3</sup>.

La generación per cápita promedio de los residuos sólidos en instituciones en el municipio de Moca para el año 2018 fue 0.211 kg/empleador/día.

Se pudo determinar que de los residuos sólidos generados en instituciones en el municipio de Moca, un 84.31% son potencialmente aprovechables; de estos, el 37.33% son orgánicos y un 46.99% son reciclables, tales como, papel, plástico, vidrio, etc. Se determinó que un 6.75% de los desechos son no aprovechables y un 8.93% son peligrosos.

La densidad suelta de los residuos sólidos de instituciones fue 44.27 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado, la densidad compacta fue 67.01 kg/m<sup>3</sup>.

La experiencia obtenida en el proceso de recolección de los residuos en casas, comercios, escuelas e instituciones seleccionadas permitió conocer a fondo el sistema de recolección llevado a cabo por la alcaldía del Municipio de Moca. Si bien existen puntos que se pueden y deben mejorar, se puede concluir que en más de un 90% la recolección y transporte son aceptablemente eficientes.

En cuanto a la disposición final, se concluye que es inaceptable que el vertedero municipal se encuentre en una zona urbana, prácticamente en el centro del municipio de Moca. El vertedero viola importantes aspectos de la Norma Ambiental, en especial, por su cercanía a los asentamientos humanos, y su ubicación a menos de 300 metros de río Moca.

Se concluye que el vertedero municipal deberá ser clausurado de manera progresiva, pero con fecha de cierre definitiva.

Se concluye que no existe un adecuado manejo de los desechos sólidos hospitalarios.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear el presente Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el Municipio de Moca para la elaboración de un programa integral de manejo de residuos sólidos útil a largo plazo, combinando los datos obtenidos y el crecimiento proyectado de la población del municipio.
- El ayuntamiento de Moca deberá adquirir una nueva flotilla de camiones compactadores y volteos, y sustituya todos los equipos cuya vida útil evidentemente concluyó. En términos de optimización, los nuevos camiones agilizarán el proceso de recolección y disminuirán los costos de mantenimiento.
- Se deberán utilizar los camiones volteo solo para recolectar residuos grandes de difícil compactación, ya que los camiones abiertos no cumplen con los requisitos ambientales para el transporte de residuos.
- Se recomienda que se recoja la basura en todo el municipio de Moca con una frecuencia mínima de dos veces por semana.
- Se deberá cerrar el vertedero existente, ya que la ubicación del mismo compromete la salud de la ciudadanía.
- Se recomienda crear un nuevo vertedero en una ubicación estratégica, que sea ambientalmente sostenible.
- La ciudadanía, como ente principal en la generación de residuos, deberá ser educada, a fin de generar una cultura de conciencia en todo lo relacionado con los residuos, desde la generación, hasta el almacenamiento clasificado.
- En vista del elevado porcentaje de residuos orgánicos generados en el municipio, se deberán fomentar las inversiones privadas que permitan integrar tecnologías para la reutilización de la materia orgánica, transformándolas en energía y abonos naturales.
- Crear un plan de manejo de desechos hospitalarios, y se asigne un personal especial para manipular dichos residuos. Se sugiere que se contrate una empresa especializada en ese tema.

## BIBLIOGRAFIA

- Acurio, G., Rossin, A., Texeira, P. F., & Zepeda, F. (2007). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Washington.
- Ayuntamiento del Distrito Nacional. (2017). *Manual para Determinar la cantidad y composición de Residuos Sólidos Municipales*. Santo Domingo: Cooperación Internacional de Japón.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. México: Anamaría Nuñez.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson.
- Caamaño, I. R. (2009). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. México, DF: Instituto Politécnico Nacional.
- Cámara de Diputados de la República Dominicana. (29 de Febrero de 2015). *Proyecto de Ley Sobre Manejo de Residuos Sólidos en República Dominicana*. Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana: Gobierno.
- Contreras, D. (2017). *Presentación Dominicana Limpia. Plan Dominicana Limpia*. Distrito Nacional, Santo Domingo, República Dominicana.
- Cruz, R. (2012). *Plan Municipal de desarrollo de Moca 2011-2016*. Moca.: Municipio de Moca.
- ECO Consultoría e Ingeniería SAC. (2013). *Estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales en la ciudad de Piura, Perú*. Piura: Ministerio del Ambiente Perú.
- ECO Consultorías e Ingeniería SAC. (2013). *Estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales en la Ciudad de Huancayo*. Huancayo: Ministerio del Ambiente de Perú.
- El congreso nacional. (2007). *Ley No. 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios*. Santo Domingo: El congreso nacional.
- Ferreras, R. (2015). *La basura en República Dominicana: un problema del Gobierno o de todos? Hoy*.
- Ferreras, R. (2015). *Los desechos sólidos en la República Dominicana: su proceso y destino final*. Observatorio Político Dominicano.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). *Manual de caracterización y proyección de los residuos sólidos municipales*. Santo Domingo.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). *Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales*. Santo Domingo: Nippon Koei.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). Política para la Gestión INtegral de Residuos Sólidos Municipales. 16.*
- Oficina Nacional de Estadística. (octubre de 2016). Oficina Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.one.gob.do/>*
- Ponce, M. (16 de Mayo de 2018). Escuela de Moca es un ejemplo de modelo educativo. El Caribe, pág. 3.*
- Ponciano, I. M. (2017). Componentes de la Gestión de Residuos Sólidos. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.*
- Ponciano, I. M. (2017). Tasas de Generación de Residuos Sólidos. Santo Domingo: INTEC.*
- Rosario, A. M. (2017). Diagnóstico de la Gestión de residuos sólidos en el Municipio de Villa Tapia, Provincia Hermanas Mirabal . Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.*
- Salcedo, V. E. (2018). Estudio diagnóstico de generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en el municipio Monte Plata, provincia Monte Plata, R.D. Santo Domingo: INTEC.*
- Schejtman, L., & Irurita, N. (2012). Diagnóstico sobre la Gestión de los Residuos Sólidos urbanos en Municipios de Argentina. Buenos Aires: CIPPEC.*
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2000). Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (64-00). Santo Domingo de Guzmán.*
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos. Santo Domingo.*

# **ANEXOS**

# **Anexo 1**

## ***Formato Encuestas Viviendas***

## Encuesta sobre los residuos sólidos y aspectos asociados Para utilizar en muestra de estudio de caracterización

Encuesta aplicada por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del entrevistado: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Número de personas que habitan en la vivienda: \_\_\_\_\_ Muestra No. \_\_\_\_\_

### A) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de basura en tu casa?

- Sobras de alimentos       Papeles       Cartones       Plásticos       Vidrio  
 Latas       Podas       Otro, diga cuál?.....

### B) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

2. ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa?

- caja       tanque       zafacón plástico       bolsa plástica       saco  
 lata       Otro, diga cuál? .....

3. ¿En qué lugar de la casa se tiene el zafacón de basura?

- cocina       patio       jardín o marquesina       Otro, diga cuál.....

4. ¿Quién de la familia se encarga mayormente de sacar la basura en tu casa?

- Padre       Madre       Hijo       Hija       Trabajador       Cualquiera

5. ¿El zafacón de basura se mantiene tapado?  SI       NO       Pocas veces

6. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa? (Periodicidad en la recolección)

- Todos los días       cada dos días       Cada 3 días       1 vez por semana  
 Muy pocas veces       Nunca       Otras .....

7. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

- ayuntamiento       empresa privada       triciclos       Otros, indique.....  
 municipio y también de triciclos       no se tiene recogida

8. Cuando se acumula varios días la basura en tu casa, ¿qué se hace con esta basura?

- quema       entierra       bota a la calle       bota al río  
 se lleva al botadero más cercano       otra, diga cuál .....

9. ¿Tener un botadero/punto crítico en la calle cerca a tu casa, ¿qué significa principalmente para ti?  
( ) Comodidad ( ) Molestias ( ) Ninguna ¿Por qué? .....

10. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu sector o calle?  
( ) No sabe ( ) No hay ese problema ( ) Porque no pase el camión  
( ) Por falta de educación ciudadana ( ) Mala organización

11. ¿Qué efectos negativos entiendo que traen las acumulaciones de basura?  
( ) Plagas (moscas, mosquitos, cucarachas, ratones) ( ) Enfermedades  
( ) Otros, especifique.....

12. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su sector?  
( ) NO ( ) SI Hace cuánto tiempo?..... Quién la organizó.....

#### C) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

13. ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa? ¿se reaprovechan?  
( ) SI ¿En qué?..... ( ) NO

14. ¿Qué se hace en tu casa con las botellas de plástico vacías?  
( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

15. ¿Qué se hace en tu casa con las botellas de vidrio vacías?  
( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

16. ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas de plástico usadas?  
( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

17. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?  
( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

18. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?  
( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

19. ¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad? Unir con la siguiente  
( ) NO ( ) SI ¿Qué tipo de manualidades hace(n)?: .....

20. ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

( ) SI ( ) NO Por qué?.....

21. ¿Ha visto en su sector recolectores callejeros de residuos, o buzos?

( ) NO ( ) Si De qué residuos.....

D) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

22. ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura?

( ) SI ( ) NO ¿Por qué?.....

23. En la actualidad, ¿Paga por el servicio de recogida de basura?

( ) NO ( ) Si ¿Cuánto paga?.....

24. ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de la basura le más eficiente?

( ) Todos los días ( ) interdiario ( ) 1 vez x Semana ( ) 2 veces por semana

25. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de recolección de la basura?

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

26. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de barrido de calles?

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

27. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos?

( ) 0-50 ( ) 50-100 ( ) 100-200 ( ) 200-300 ( ) 300-500 ( ) Nada

f) COMENTARIOS FINALES

.....  
.....

g) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

.....  
.....  
.....

## **Anexo 2**

### ***Formato de Encuestas para el Diagnóstico de la Gestión Integral y Manejo de los Residuos Sólidos en Centros Educativos***

**Diagnóstico de la Gestión Integral y Manejo de los Residuos Sólidos en Centros Educativos**

**Ficha de Levantamiento de Información municipio \_\_\_\_\_**

DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

I.

Nombre de la institución			
Dirección			
Distrito Educativo		Ciudad	
Escuela o colegio		Nivel/es	
Año de fundación		Teléfono	
Director/a			
Teléfono celular		Correo	
Coordenadas	X		Y

**1.1 Persona de contacto en la institución educativa**

Nombre		Cargo	
Teléfono		Correo electrónico	

**1.2 Características Demográficas:**

**Número de secciones por tanda**

Tanda	Niveles	Secciones	Total
Matutina	Inicial		
	Primaria		
	Secundaria		
Vespertina	Inicial		
	Primaria		
	Secundaria		
Tanda extendida	Inicial		
	Primaria		
	Secundaria		
Total			



3.2 Aproximadamente, ¿cuántos kilogramos de residuos sólidos se general al mes? \_\_\_\_\_

3.3 Los residuos sólidos generados están compuestos principalmente por:

- a. Plástico
- b. Cartón
- c. Papel
- d. Envolturas de dulces, galletas, papitas
- e. Tetra pak
- f. Orgánicos (fruta, comida)
- g. De todo

**IV. SEPARACIÓN EN FUENTE DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

4.1 Recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos en las aulas:

- a. Las aulas tienen zafacones, cuántos?
- b. En las aulas hay zafacones diferenciados para los tipos de residuos sólidos (papel, plástico, etc.) ¿cuántos?

4.2 Recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos en áreas comunes:

- a. Tienen zafacones en las áreas comunes? Cuántos?
- b. En las áreas comunes hay zafacones diferenciados para los tipos de residuos sólidos, ¿cuántos?

**V. PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Ubicación	Área o volumen estimado de residuo que se almacena (Ton/día ó m <sup>3</sup> /día)	Tipo de material que se observa

**VI. RECOLECCIÓN**

6.1 ¿Con qué frecuencia se recogen los residuos sólidos de las aulas y áreas comunes?

- a. Diariamente
- b. Semanalmente
- c. Mensualmente

6.2 ¿Quién o quiénes son los responsables de hacerlo?

\_\_\_\_\_

6.3 ¿Dónde los llevan?

\_\_\_\_\_

6.4 Equipos de recolección, limpieza y protección personal:

Equipos de recolección y limpieza					
Triciclo		Carretilla		Rastrillo	
Escoba		Recogedor		Costales	
Equipos de protección personal					
Guantes		Lentes		Gorro	
Mascarilla		Botas		Uniforme	
Vacuna		Vacuna			
Tétano		Hepatitis B			

6.5 ¿Con qué frecuencia compran o renuevan sus equipos de recolección, limpieza y protección?

---

**VII. EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

7.1 ¿Qué materiales de información sobre el tema ambiental tienen?

- a. Ninguno
- b. Afiches o carteles
- c. Volantes, folletos o trípticos
- d. Banners
- e. Otros: \_\_\_\_\_

7.2 ¿Qué tipo de señalización tienen para la recolección y separación de residuos sólidos?

- a. No tienen señalización
- b. Contenedores de diferentes colores
- c. Contenedores de diferentes colores con rótulo
- d. Contenedores de diferentes colores con rótulo y centro de acopio señalado

7.3 Durante el último año, ¿se ha realizado alguna capacitación, taller o charla campaña de limpieza, recolección de material, informativas sobre el ambiente sobre el tema ambiental?

a. Sí	b. No
¿Cuál fue el tema?	
¿Quién dio la capacitación, taller o charla?	
¿A quiénes estuvo dirigido?	

## **Anexo 3**

***Encuesta Encuestas para el Diagnóstico de Capacidad  
Institucional para la Gestión Integral de los Residuos  
Sólidos Municipales (Ayuntamiento)***

**Encuesta para el Diagnóstico de Capacidad Institucional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales**

**1. Datos de contacto (agregar si aplica)**

Persona Entrevistada 1 \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

Persona Entrevistada 2 \_\_\_\_\_ Cargo \_\_\_\_\_

**2. Generación de residuos sólidos**

Origen	Generación (Ton/día) ó (m <sup>3</sup> /día)	Observaciones
Domiciliario		
Mercados		
Hospitales y centros de salud		
Educativos		
Maleza		
Desmonte		
Otros (especifique):		
<b>Total (Ton/día ó M3/día)</b>		

\*Usar solo una unidad de medida.

**3. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos**

Ubicación (Calle y Sector)	Área o volumen estimado de residuo que se almacena (Ton/día ó m <sup>3</sup> /día)	Observaciones

Nota: Adjuntar plano de ubicación si es posible.

**4. Almacenamiento**

Lugar de colocación (Sector, centros educativos, instituciones, centros de salud y plazas.)	Tipo de recipiente	Cantidad de recipiente

**5. Recolección**

Número o código de identificación del camión o unidad recolectora	Marca	Tipo (baranda, compactador, triciclo, etc)	Año de fabricación	Capacidad (Ton ó m <sup>3</sup> )	Número de viajes por turno	Número de viajes por día	Cantidad total de residuo recolectado por día (Ton ó m <sup>3</sup> /día)

**6. Cobertura**

Nombre de las Zonas Atendidas	Población	Frecuencia promedio de recolección (diaria, interdiaria, etc.)	Volumen de residuo que se genera en la zona (Ton/día o m <sup>3</sup> /día)

**7. Disposición final**

Nombre del sitio de disposición final:

Ubicación de la zona de disposición final (mapa, coordenada, sector):

Cantidad de residuo que se dispone (ton/día o m<sup>3</sup>/día):

Tratamiento del residuo sólido:

Enterramiento: Si / No

Quema: Si / No

Reciclaje: Si / No

A cuerpo de agua: Si / No

Ninguno: Si / No

Otro (especifique):

**8. Administración y financiamiento del servicio de Limpieza Pública**

**Personal asignado directamente al área de Limpieza Pública**

Descripción de la labor	Número de trabajadores	SEXO		Profesión Ocupación	Tiempo de servicio	Rango Salarial (RD\$ Mil)
		F	M			
Director / Encargado						Menos de 10 10-25 25-mas
Encargados de sector/polígono						Menos de 7 7-10 Más de 10
Personal administrativo						Menos de 5 5-15 15-25
Capataz						Menos de 5 5-10 10-15
Choferes						Menos de 5 5-10 10-15
Ayudantes de camión o unidad recolectora.						Menos de 4 4-8 8-10
Barrenderos						
Otros (especifique)						

**9. Capacitaciones**

Capacitación	Beneficiarios	Año	Impartida por

**10. Recolección y barrido**

Tipo	Año	Marca	Cantidad	Observación
Camiones compactadores				
Volquetas				

Camiones abiertos				
Triciclos				
Otros vehículos				

**11. Planta de transferencia/centro de acopio**

Área: .....  
Equipamiento: .....  
Cantidad de Personal: .....

**12. Oficinas administrativas**

Área: .....  
Número de oficinas: .....  
Equipamiento: .....

**13. Financiero**

Ingreso anual o mensual por concepto de limpieza pública: RD\$/. /mes o año  
(Especifique si es anual o mensual)

Egreso anual o mensual por concepto de limpieza pública: RD\$/. /mes o año  
(Especifique si es anual o mensual)

Número de familias o predios atendidos con facturación: \_\_\_\_\_

Número de familias o predios que pagan puntualmente: \_\_\_\_\_

Tarifa: (especifique si es mensual o anual)

Domiciliaria: /mes o año

Comercial: /mes o año

Industrial: /mes o año

Institucional: /mes o año

Educativo: /mes o año

Otros (especifique categoría y monto): \_\_\_\_\_

Modalidad de cobranza empleada: \_\_\_\_\_

Dificultades en la operación del sistema de cobranza \_\_\_\_\_

**14. Coordinación intra e interinstitucional**

a) **Coordinación con áreas y niveles intra - institucionales**

Niveles o áreas institucionales	Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos	Funciones principales vinculadas con manejo de residuos	Diferencias observadas con relación a los planteamientos de la unidad encargada del manejo de residuos
Concejo Municipal			
Comisión de Regidores dedicada a esta actividad			
Unidad de Administración y finanzas			
Unidad de planificación y presupuesto			
Otro			

**B) Coordinación con organizaciones e instituciones locales**

<b>Organizaciones e instituciones locales</b>	<b>Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos</b>	<b>Funciones /actividades principales vinculadas con manejo de residuos</b>	<b>Diferencias observadas con relación a los planteamientos de la unidad encargada del manejo de residuos</b>
Sectorial del Gobierno interesada en el manejo de los residuos			
Organización social (club de madre, ONG ambiental, etc.)			
Institución local de salud (centro de salud, etc.)			
Organización no gubernamental			
Empresas dedicadas a la recolección, comercialización de residuos			
Recolectores informales o segregadores			

**15. Incorporación del tema residuos sólidos municipales en la planificación ejecutada o por ejecutar**

Planes e instrumentos de gestión	Grado de avance en su elaboración	Unidad responsable de la gestión del plan	Como se incorporó el tema de manejo de residuos sólidos domiciliarios
Plan Municipal de Desarrollo			
Plan Operativo Anual			
Plan de Gestión de Riesgo			
Presupuesto participativo			
Plan de Gestión de Residuos			
Plan Ambiental local			

**16. Priorización de los problemas**

Priorice los problemas indicando la escala: alta prioridad (3) - mediana prioridad (2),  
baja prioridad (1) - nula prioridad (0)

Área/problema	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
▪ Equipamiento	
▪ Financiamiento	
▪ Organización interna	
▪ Burocracia	
▪ Capacitación del personal	
▪ Motivación del personal	
▪ Coordinación interinstitucional	
▪ Participación de la población	
▪ Legislación	
▪ Otros (especifique y asigne el valor de prioridad):	

**17. Capacitación interna y sensibilización ambiental**

Señale los temas que serían importantes conocer para mejorar la gestión de los residuos

Tema de capacitación	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
▪ Aspectos generales en el manejo de los residuos	
▪ Sistemas de recolección y transporte en el manejo de residuos	
▪ Disposición final y tratamiento de los residuos	
▪ Reciclaje y comercialización de residuos	
▪ Participación ciudadana en el manejo de los residuos	
▪ Educación ambiental para el manejo de los residuos	
▪ Normatividad para el manejo de los residuos	
▪ Otros (especifique y asigne el valor de prioridad)	

**18. Proyectos o iniciativas en curso o por ejecutar relacionada con los residuos**

Título o descripción breve de la iniciativa, indicando el período de ejecución	Situación		Fuente de financiamiento	Unidad ejecutora
	En ejecución	Por ejecutar		

**19. OTROS ASPECTOS DE RELEVANCIA QUE SE DESEAN DESTACAR EN EL DIAGNOSTICO:**

---



---



---



---



---

## **Anexo 4**

### ***Formato Encuestas Centros de Salud***

**ENCUESTAS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**

Nombre del establecimiento: .....

Nombre del entrevistado: .....

Cargo: .....

Dirección \_\_\_\_\_

Coordenadas X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

**1. Equipamiento y enfermedades más frecuentes**

Recursos Humanos	Servicios	Materiales y equipos	Otros servicios
<i>Enfermedades más frecuentes:</i>			
<i>Observaciones:</i>			

**2. Estado de los servicios de saneamiento básico del Centro de Salud**

AGUA				EXCRETAS		
Fuente	Almacén	Tratamiento	Usos	Baño	Letrina	Otro
<i>Observaciones: (Bioseguridad, tratamiento, etc.)</i>						

**3. Problemas culturales con la atención de salud**

- a. ..
- b. ..
- c. ...

**4. Proyectos de salud preventiva desarrollados en la comunidad**

Tipos de proyectos desarrollados	Institución responsable	Tiempo de duración

**4.1 Estado actual de los proyectos: Funcionó SI o NO (¿Por que?)**

- a. ...
- b. ....

SECCIÓN 2: SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO DE SALUD

1. ¿Conoce la Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos del Ministerio de Medio Ambiente? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
  - a. Si respondió que NO, ¿conoce de alguna otra norma que regule el tema? \_\_\_\_ ¿Cuál?
  - b. Si respondió SI, ¿considera usted que el Centro cumple con la normativa? \_\_\_\_ ¿Por qué?
2. ¿Dentro del Centro se segregan los residuos por tipo? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
3. ¿Utilizan fundas rojas para los residuos infecciosos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
4. ¿Separan los residuos cortopunzantes? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
5. ¿Tienen algún tipo de sistema de tratamiento in-situ para los residuos infecciosos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No ¿Cuál?
6. ¿Hay una empresa contratada para la recolección de los residuos infecciosos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No ¿Nombre?
7. ¿Se colocan en fundas amarillas los residuos especiales? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
8. ¿Produce el centro residuos radioactivos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No ¿Cómo disponen de ellos?
9. ¿Se colocan los residuos comunes en fundas negras? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
10. ¿Hay un empleado del Centro responsable por el manejo de los residuos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No ¿Quién?
11. ¿Les brinda el ayuntamiento municipal servicio de recogida de residuos? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
  - a. ¿Con qué frecuencia? \_\_\_\_\_
  - b. Para todos los tipos de residuos \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No
  - c. ¿Juntos o segregados?
  - d. ¿Sabe que ocurre con los residuos después de la recogida? \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No  
Describir: \_\_\_\_\_
12. Cómo calificarían la calidad de la gestión de residuos en el Centro de Salud (del 0 al 5, donde 0 es pésima y 5 es óptima) \_\_\_\_\_  
¿Comentarios?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Anexo 5**

### ***Formato Encuestas Comercios***

## Encuesta sobre los Residuos Sólidos y Aspectos Asociados Para utilizar en muestra de estudio de caracterización-COMERCIOS

Encuesta aplicada por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Establecimiento o COMERCIO \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del entrevistado: \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Muestra No. \_\_\_\_\_

**Número personas que trabajan en establecimiento por día:** \_\_\_\_\_

**Número de personas que visitan el establecimiento por día:** \_\_\_\_\_

### A) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Qué es lo que más se bota a los zafacones de basura en este establecimiento?  
( ) Sobras de alimentos ( ) Papeles ( ) Cartones ( ) Plásticos ( ) Vidrio ( ) Latas ( ) Podas ( ) Otro, diga cuál?.....

### B) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

2. ¿En qué tipo de zafacones tiene la basura en este establecimiento?  
( ) caja ( ) tanque ( ) zafacón plástico ( ) bolsa plástica ( ) saco ( ) lata  
( ) Otro, diga cuál? .....

2A Cantidad de Zafacones..... Tamaño.....

3. ¿En qué lugar del establecimiento se tiene el/los zafacón(es) de basura?  
( ) cocina ( ) patio ( ) jardín o marquesina ( ) Otro, diga cuál?.....

4. ¿Qué empleado/persona se encarga mayormente de sacar la basura en este establecimiento?  
( ) empleado/trabajador ( ) jefe ( ) conserje/ limpieza ( ) Cualquiera

5. ¿El(los) zafacones de basura se mantiene tapado? ( ) SI ( ) NO ( ) Pocas veces

6 ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura? (Periodicidad en la recolección)  
( ) Todos los días ( ) cada dos días ( ) 1 vez por semana ( ) Muy pocas veces ( ) Nunca ( ) Cada 3 días ( ) Otras .....

7. ¿Quién recoge la basura de este establecimiento?  
( ) ayuntamiento ( ) empresa privada ( ) triciclos ( ) no se tiene recogida  
( ) municipio y también de triciclos

8. Cuando se acumulan varios días la basura, ¿qué se hace con esta basura? ( ) quema ( ) entierra ( ) bota a la calle ( ) bota al río ( ) se lleva al botadero más cercano ( ) otra, diga cuál .....

9. ¿Tener un botadero/punto crítico en la calle cerca de este establecimiento, ¿qué significa principalmente para ti?

( ) Comodidad ( ) Molestias ( ) Ninguna ¿Por qué? .....

10. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en este sector o calle?

( ) No sabe ( ) No hay ese problema ( ) Porque no pasa el camión ( ) Por falta de educación ciudadana ( ) Mala organización

11. ¿Qué efectos negativos entiende que traen las acumulaciones de basura?

( ) Plagas (moscas, mosquitos, cucarachas, ratones) ( ) Enfermedades ( ) Otros, especifique\_\_\_\_\_

12. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su sector? ( ) NO ( ) SI

¿Hace cuánto tiempo?..... ¿Quién la organizó?.....

### C) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

13. ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa? ¿se reaprovechan?

( ) SI ¿En qué?..... ( ) NO

14. ¿Qué se hace con las botellas de plástico vacías?

( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

15. ¿Qué se hace con las botellas de vidrio vacías?

( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

16. ¿Qué se hace con las bolsas de plástico usadas?

( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

17. ¿Qué se hace con las latas?

( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

18. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Se botan     Se venden     Se regalan     Se usan para echar basura  
 Otro uso .....

19. ¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad? Unir con la siguiente  NO  
 SI ¿Qué tipo de manualidades  
hace(n)?: .....

20. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos para facilitar su  
reaprovechamiento?  SI  NO Por  
qué?.....

21. ¿Ha visto en su sector recolectores callejeros de residuos, o buzos?  NO  
 Si De qué residuos.....

D) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

22. ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura?  SI  NO  
¿Por qué?.....

23. En la actualidad, ¿Paga por el servicio de recogida de basura?  NO  Si  
¿Cuánto paga?.....

24. ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de la basura le más  
eficiente?  
 Todos los días     inter-diario     1 vez x Semana     2 veces por semana

25. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de recolección de la  
basura?  
 Mañana     Tarde     Noche    Indique la hora:.....

26. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de barrido de calles?  
 Mañana     Tarde     Noche    Indique la hora:.....

27. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de  
residuos?  
 0-50     50-100     100-200     200-300     300-500     Nada

28. ¿Cuánto gasta (\$) por concepto de fundas de basura, a parte (adicional) de  
lo paga por el servicio? MONTO.....

E) COMENTARIOS FINALES

.....  
.....

F) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR

(A) : .....  
.....

## **Anexo 6**

### ***Formato Encuestas Instituciones***

## Encuesta sobre los Residuos Sólidos y Aspectos Asociados Para utilizar en muestra de estudio de caracterización-Instituciones

Encuesta aplicada por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la Institución \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del entrevistado: \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Muestra No. \_\_\_\_\_

**Número personas que trabajan en la institución por día:** \_\_\_\_\_

**Número de personas que visitan en la institución por día:** \_\_\_\_\_

### A) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿Qué es lo que más se bota a los zafacones de basura en este establecimiento?  
( ) Sobras de alimentos ( ) Papeles ( ) Cartones ( ) Plásticos ( ) Vidrio ( ) Latas ( ) Podas ( ) Otro, diga cuál?.....

### B) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

2. ¿En qué tipo de zafacones tiene la basura en este establecimiento?  
( ) caja ( ) tanque ( ) zafacón plástico ( ) bolsa plástica ( ) saco ( ) lata  
( ) Otro, diga cuál? .....

*2A Cantidad de Zafacones..... Tamaño.....*

3. ¿En qué lugar del establecimiento se tiene el/los zafacón(es) de basura?  
( ) cocina ( ) patio ( ) jardín o marquesina ( ) Otro, diga cuál.....

4. ¿Qué empleado/persona se encarga mayormente de sacar la basura en este establecimiento?  
( ) empleado/trabajador ( ) jefe ( ) conserje/ limpieza ( ) Cualquiera

5. ¿El(los) zafacones de basura se mantiene tapado? ( ) SI ( ) NO ( ) Pocas veces

6. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura? (Periodicidad en la recolección)  
( ) Todos los días ( ) cada dos días ( ) 1 vez por semana ( ) Muy pocas veces  
( ) Nunca ( ) Cada 3 días ( ) Otras .....

7. ¿Quién recoge la basura de este establecimiento?  
( ) ayuntamiento ( ) empresa privada ( ) triciclos ( ) no se tiene recogida  
( ) municipio y también de triciclos

8. Cuando se acumulan varios días la basura, ¿qué se hace con esta basura? ( ) quema ( ) entierra ( ) bota a la calle ( ) bota al río ( ) se lleva al botadero más cercano ( ) otra, diga cuál .....

9. ¿Tener un botadero/punto crítico en la calle cerca de este establecimiento, ¿qué significa principalmente para ti? ( ) Comodidad ( ) Molestias ( ) Ninguna ¿Por qué? .....

10. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en este sector o calle? ( ) No sabe ( ) No hay ese problema ( ) Porque no pasa el camión ( ) Por falta de educación ciudadana ( ) Mala organización

11. ¿Qué efectos negativos entiende que traen las acumulaciones de basura? ( ) Plagas (moscas, mosquitos, cucarachas, ratones) ( ) Enfermedades ( ) Otros, especifique.....

12. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su sector? ( ) NO ( ) SI  
¿Hace cuánto tiempo?..... ¿Quién la organizó?.....

#### C) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

13. ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa? ¿se reaprovechan? ( ) SI ¿En qué?..... ( ) NO

14. ¿Qué se hace con las botellas de plástico vacías? ( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

15. ¿Qué se hace con las botellas de vidrio vacías? ( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso .....

16. ¿Qué se hace con las bolsas de plástico usadas? ( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

17. ¿Qué se hace con las latas? ( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

18. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón? ( ) Se botan ( ) Se venden ( ) Se regalan ( ) Se usan para echar basura ( ) Otro uso .....

19. ¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad? Unir con la siguiente ( ) NO  
( ) SI ¿Qué tipo de manualidades  
hace(n)?: .....

20. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos para facilitar su  
reaprovechamiento? ( )SI ( ) NO Por  
qué?.....

21. ¿Ha visto en su sector recolectores callejeros de residuos, o buzos? ( ) NO  
( ) Si De qué residuos.....

D) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

22. ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura? ( ) SI ( ) NO  
¿Por qué?.....

23. En la actualidad, ¿Paga por el servicio de recogida de basura? ( )NO ( ) Si  
¿Cuánto paga?.....

24. ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de la basura le más  
eficiente?  
( ) Todos los días ( ) inter-diario ( ) 1 vez x Semana ( ) 2 veces por semana

25. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de recolección de la  
basura?  
( ) Mañana ( ) Tarde ( ) Noche Indique la hora:.....

26. ¿En qué horario le parece más adecuado el servicio de barrido de calles?  
( ) Mañana ( ) Tarde ( ) Noche Indique la hora:.....

27. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de  
residuos?  
( ) 0-50 ( ) 50-100 ( ) 100-200 ( ) 200-300 ( ) 300-500 ( ) Nada

28. ¿Cuánto gasta (\$) por concepto de fundas de basura, a parte (adicional) de  
lo paga por el servicio? MONTO.....

E) COMENTARIOS FINALES

.....  
.....

F) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR (A) :

## **Anexo 7**

***Formatos tablas información de la población muestral,  
generación diaria de residuos sólidos, determinación de la  
densidad y análisis de la composición física de los  
residuos***





## CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Formato N° 3

## Densidad de los residuos sólidos

Responsable del Registro: \_\_\_\_\_

Peso del cilindro vacío ( $W_c$ ): \_\_\_\_\_ kgAltura del cilindro ( $H_c$ ): \_\_\_\_\_ mDiámetro del cilindro ( $D_c$ ): \_\_\_\_\_

N°	Fecha	Peso del recipiente lleno $W$ (kg)	Altura Libre sin compactar $h$ (m)	Altura Libre compactada $h$ (m)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

**CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS**

Formato N° 4

**Análisis de la composición física de los residuos**

Fecha: \_\_\_\_\_

Responsable del Registro: \_\_\_\_\_

Componente	Peso (kg)						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>							
<b>A.1 Orgánicos</b>							
Residuos orgánicos:							
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)							
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)							
<b>A.2 Reciclables</b>							
Papel:							
Papel blanco							
Papel periódico							
Cartón:							
Vidrio:							
Vidrio blanco							
Vidrio marrón							
Vidrio verde							
Plástico:							
PET (botellas de agua, refresco o jugos)							
HDPE (plástico duro: galones, sillas, cubetas, etc.)							
Fundas plásticas							
Otros plásticos							
Tetrapack							
Latas (Aluminio)							
Metales (hierro, Cobre, etc.)							
<b>B. Residuos no aprovechables</b>							
Envolturas de golosinas, galletas, papitas							
Foam							
Telas o textiles							
Otros							
Material inerte (tierra, piedras)							
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>							
(Pilas, baterías, envases con aceites, flourescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)							
<b>TOTAL (A+B+C)</b>							

## **Anexo 8**

***Tablas de residuos generados por día en la población de muestra***

Cantidad de residuos sólidos recolectados en viviendas

Cantidad de Residuos Generados (Kg)								
Fecha Código	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	03/10/20 18	04/10/20 18	05/10/20 18	06/10/20 18	07/10/20 18	08/10/20 18	09/10/20 18	10/10/20 18
V-B-1	2.82	4.6	1.71	2.28	6.75	7.26	7	3.74
V-B-2		1.5	1.62	2	6.08	6.11	4.31	3
V-B-3	3.2	5.57	3	2.7	3.07	3.46	3.39	2.75
V-B-4	7.54	2.53	5.01	5.92	7.48	7.28	1.05	5.91
V-B-5	9.4	6.32	12.15	13.6	6.52	3.1	4.45	4.98
V-B-6	2.48	9.26	4.8	2.33	3.06	5.84	2.25	1.18
V-B-7	3.83	3.87	2.77	0.21	1.25	3.65	5.37	
V-B-8	5.13	6.22		2.67	4.23	8.91	12.09	0.32
V-B-9	3.96	2.33	2.45	3.46	3.78	5.46	2.96	5.84
V-B-10	6.87	4.11	3.35	1.74	7.41	4.51	5.26	4.03
V-B-11	4.33	5.56	3.32	3.29	6.04	5.22	4.58	2.89
V-B-12	4.56	3.53	0.72	7.62	4.06	8.8	4.03	3.2
V-B-13	3.84	2.42	6.53	3.86	5.29	5.07	4.78	5.94
V-B-14	4.54	0.18	7.36	1.96	4.22	1.19	3.43	4.02
V-B-15	11.95	2.54	3.88	2.72	0.98	1.6	4.89	2.7
V-B-16	3.48	2.36	1.39	0.78	0.87	3.01	2.34	1.49
V-B-17	11.57	5.98	4.92	3.64	6.45		0.56	2.78
V-B-18		6.15		0.1	4.13		4.89	2.75
V-M-1	5.03	1.49	7.1	4.75	5.11	2.03	4.09	3.35
V-M-2	13.15		3.13	1.55	2.15	4.2	5.11	2.56
V-M-3	3.24	3.18	2.63	2.62	2.67	4.76	0.75	0.87
V-M-4	4.58	1.09	0.67	0.49	2.31	3.21	13	2.82
V-M-5	4.74	3.48	1.96	0.95	0.87	1.49	2.94	2.5
V-M-6	3.92	4.05	4.73	2.45	3.07	4.67	3.43	5.9
V-M-7	3.66	2.78	0.94	2.01	2.59	4.87	3.63	2.95
V-M-8	3.01	2.64	1.07	2.78	1.08	4.32	1.63	1.05
V-M-9	3.7	1.06	4.71	0.68	0.71	3.93	7.12	2.42
V-M-10	1.1	1.02	2.64	2.62	1.99	3.37	3.43	1.71
V-M-11	5.81	4.76	4.07	3.83	4.17	4.67		9.11
V-M-12	1.75	5.92	3.2	5.77	3.86	2.75	1.77	3.21
V-M-13	2.15	6.98	4.14		7.21	1.96	1.9	9.45
V-M-14	3.74	0.62	3.8	2.64	1.58	5.07	3.84	4.01
V-M-15	1.37	0.82	1.26	6.46	5.29	4.85	0.33	6.12
V-M-16	2.09	1.47	4.48		3.07	3.4	1.32	3.49
V-M-17	3.49	1.06	5.3	7.96	2.11		3.07	4.79

V-M-18	5.60	1.15	1.39	6.04	5.32	1.99	1.62	
V-A-1	2.74	3.14	4.22	1.18	1.27	2.4	2.49	
V-A-2	6.98	2.34	5.44	2.32		3.04	1.08	4.33
V-A-3	10.96	5.76	4.98	2.72	6.19	3.41	1.53	1.79
V-A-4	3.87	7.9	4.56	8.68	5.23	1.93	6.19	1.4
<b>Total Diario</b>	<b>186.18</b>	<b>131.59</b>	<b>141.4</b>	<b>129.28</b>	<b>145.39</b>	<b>152.79</b>	<b>143.01</b>	<b>128.6</b>
<b>Total General</b>	<b>1158.24</b>							

Cantidad de residuos sólidos recolectados en comercios

Cantidad de Residuos Generados Comercios (Kg)								
Fecha Código	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
o	03/10/20 18	04/10/20 18	05/10/20 18	06/10/20 18	07/10/20 18	08/10/20 18	09/10/20 18	10/10/20 18
C-1	3.41	2.59	2.14	1.16	0	0.7	3.47	6.3
C-2	14.47	12.72	15.74	2.8	0	24.16	6.79	9.3
C-3	0.11	0.12	0.22	0.18	0	0.02	0.12	0.06
C-4	0.3	0.6	0.9	0.08	0.09	1.5	0.42	0.42
C-5	0.98	1.26	2.36	1.08	0	1.08	0.96	1.1
C-6	0.05	0.18	0.23	0.4	0	0.3	0.06	0.28
C-7	0.26	0.99	2.2	2.12	0	0.89	0.79	1.34
C-8	0.33	0.46	0.13	0.58	0	0.56	0.12	0.5
C-9	0.04	0.08	0.39	0.28	0	0.08	0.06	0.02
C-10	0.18	0.22	0.12	0.16	0	0.23	0.58	0.28
C-11	0.33	2.06	9.36	0.88	0	1.08	0.28	0.36
C-12	31.28	6.48	1.62	2.6	0	1.22	0.54	1.96
C-13	0.75	0.68	0.72	0.54	0	0.34	0.38	1.2
C-14	0.23	0.47	0.12	0.22	0	0.29	0.38	0.06
C-15	0.11	0.43	0.96	0.16	0.69	0.52	0.74	0.6
C-16	0.64	0.84	0.9	1.5	0	0.24	1.46	0.48
C-17	0.87	1.14	1.02	1.84	0	1.23	1.64	0.54
C-18	0.36	0.56	0.72	0.84	0	0.62	0.3	0.24
C-19	0.17	0.79	0.42	1.78	0	0.75	0.68	1.28
C-20	7.46	6.79	6.18	6.36	5.79	6.12	7.34	7.28
C-21	0.28	0.63	0.28	0.68	0.74	1.76	0.32	0.3
C-22	0.54	1.7	1.96	1.3	3.48	2.67	3.48	6.4
C-23	3.02	2.41	0.8	1.23	2.78	2.98	2.7	7.96
C-24	1.06	0.89	0.16	0.22	0	0	1.88	2
C-25	2.36	5.51	0	23.68	0	1.49	2.92	3.96
C-26	3.49	0.87	1.26	0	0	0.47	3.69	0
C-27	0	0.26	0	1.18	0	0	1.46	0
<b>Total</b>	<b>73.08</b>	<b>51.73</b>	<b>50.91</b>	<b>53.85</b>	<b>13.57</b>	<b>51.3</b>	<b>43.56</b>	<b>54.22</b>
	<b>392.22</b>							

Cantidad de residuos sólidos recolectados en escuelas

<b>Cantidad de Residuos Generados (Kg)</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>
<b>Código</b>	<i>04/10/2018</i>	<i>05/10/2018</i>	<i>08/10/2018</i>	<i>09/10/2018</i>	<i>10/10/2018</i>
E-1	77.96	57.45	64.79	67.18	60.38
E-2	79.03	73.99	70.23	66.29	72.61
<b>Total</b>	<b>156.99</b>	<b>131.44</b>	<b>135.02</b>	<b>133.47</b>	<b>132.99</b>
<b>PPC</b>	<b>0.096668719</b>	<b>0.080935961</b>	<b>0.083140394</b>	<b>0.082185961</b>	<b>0.081890394</b>

Cantidad de residuos sólidos recolectados en instituciones

<b>Cantidad de Residuos Generados (Kg)</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>
<b>Código</b>	<i>04/10/2018</i>	<i>05/10/2018</i>	<i>08/10/2018</i>	<i>09/10/2018</i>	<i>10/10/2018</i>
I-1	2.49	1.92	3.3	2.15	2.4
I-2	15.52	14.28	14.63	17.72	15.37
<b>Total</b>	<b>18.01</b>	<b>16.2</b>	<b>17.93</b>	<b>19.87</b>	<b>17.77</b>
<b>PPC</b>	<b>0.212</b>	<b>0.191</b>	<b>0.211</b>	<b>0.234</b>	<b>0.209</b>

## **Anexo 9**

***Tablas completas de composición de residuos sólidos por día.***

## Composición de residuos sólidos en viviendas

Componente	Peso (kg) y (%)															
	04/10/2018	Porcentaje	05/10/2018	Porcentaje	06/10/2018	Porcentaje	07/10/2018	Porcentaje	08/10/2018	Porcentaje	09/10/2018	Porcentaje	10/10/2018	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>	<b>124.69</b>	90.74%	<b>129.50</b>	91.86%	<b>113.61</b>	88.14%	<b>136.12</b>	91.63%	<b>140.79</b>	92.68%	<b>135.41</b>	91.69%	<b>119.84</b>	91.97%	<b>128.57</b>	91.30%
<b>A.1 Órganicos</b>	<b>106.55</b>	77.54%	<b>111.13</b>	78.83%	<b>95.35</b>	73.97%	<b>119.80</b>	80.65%	<b>112.44</b>	74.02%	<b>114.34</b>	77.42%	<b>96.45</b>	74.02%	<b>108.01</b>	76.70%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	89.06	64.81%	91.52	64.92%	70.57	54.75%	93.31	62.81%	101.26	66.66%	83.12	56.28%	71.59	54.94%	<b>85.78</b>	60.91%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	17.49	12.73%	19.61	13.91%	24.78	19.22%	26.49	17.83%	11.18	7.36%	31.22	21.14%	24.86	19.08%	<b>22.23</b>	15.79%
<b>A.2 Reciclables</b>	<b>18.14</b>	13.20%	<b>18.37</b>	13.03%	<b>18.26</b>	14.17%	<b>16.32</b>	10.99%	<b>28.35</b>	18.66%	<b>21.07</b>	14.27%	<b>23.39</b>	17.95%	<b>20.56</b>	14.60%
<b>Papel</b>	<b>0.76</b>	0.55%	<b>0.00</b>	0.00%	<b>1.49</b>	1.16%	<b>1.33</b>	0.90%	<b>0.99</b>	0.65%	<b>3.14</b>	2.13%	<b>3.87</b>	2.97%	<b>1.65</b>	1.17%
Papel blanco	0.71	0.52%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.87	0.59%	0.99	0.65%	0.82	0.56%	2.51	1.93%	<b>0.84</b>	0.60%
Papel periódico	0.05	0.04%	0.00	0.00%	1.49	1.16%	0.46	0.31%	0.00	0.00%	2.32	1.57%	1.36	1.04%	<b>0.81</b>	0.58%
<b>Cartón</b>	<b>2.05</b>	1.49%	<b>3.26</b>	2.31%	<b>4.04</b>		<b>3.06</b>	2.06%	<b>2.31</b>	1.52%	<b>3.95</b>	2.67%	<b>3.76</b>	2.89%	<b>3.20</b>	2.28%
<b>Vidrio</b>	<b>3.69</b>	2.69%	<b>3.72</b>	2.64%	<b>0.74</b>	0.57%	<b>3.76</b>	2.53%	<b>6.84</b>	4.50%	<b>4.43</b>	3.00%	<b>5.91</b>	4.54%	<b>4.16</b>	2.95%
Vidrio blanco	2.85	2.07%	1.62	1.15%	0.57	0.44%	2.98	2.01%	3.93	2.59%	2.45	1.66%	3.64	2.79%	<b>2.58</b>	1.83%
Vidrio marrón	0.45	0.33%	0.00	0.00%	0.17	0.13%		0.00%	1.11	0.73%	1.54	1.04%	2.27	1.74%	<b>0.92</b>	0.66%
Vidrio verde	1.39	1.01%	2.10	1.49%	0.00	0.00%	0.78	0.53%	1.80	1.18%	0.44	0.30%		0.00%	<b>1.09</b>	0.77%
<b>Plástico</b>	<b>10.28</b>	7.48%	<b>10.07</b>	7.14%	<b>10.94</b>	8.49%	<b>6.67</b>	4.49%	<b>15.25</b>	10.04%	<b>7.65</b>	5.18%	<b>9.21</b>	7.07%	<b>10.01</b>	7.11%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	2.16	1.57%	3.14	2.23%	2.55	1.98%	0.49	0.33%	3.43	2.26%	2.14	1.45%	2.57	1.97%	<b>2.35</b>	1.67%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	1.49	1.08%	2.92	2.07%	2.59	2.01%	2.56	1.72%	2.46	1.62%	2.45	1.66%	1.03	0.79%	<b>2.21</b>	1.57%
Fundas plásticas	6.63	4.82%	4.01	2.84%	5.80	4.50%	3.62	2.44%	6.34	4.17%	3.06	2.07%	5.61	4.31%	<b>5.01</b>	3.56%
Otros plásticos	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00%		0.00%	3.02	1.99%		0.00%	0.00	0.00%	<b>0.76</b>	0.54%
<b>Tetrapack</b>	<b>0.47</b>	0.34%	<b>0.00</b>	0.00%	<b>0.36</b>	0.28%	<b>0.72</b>	0.48%	<b>0.87</b>	0.57%	<b>0.67</b>	0.45%		0.00%	<b>0.52</b>	0.37%
<b>Latas (Aluminio)</b>	<b>0.89</b>	0.65%	<b>1.32</b>	0.94%	<b>0.69</b>	0.54%	<b>0.78</b>	0.53%	<b>2.09</b>	1.38%	<b>1.23</b>	0.83%	<b>0.64</b>	0.49%	<b>1.09</b>	0.78%
<b>Metales (hierro, Cobre, etc.)</b>	<b>0.00</b>	0.00%	<b>0.00</b>	0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	<b>0.00</b>	0.00%	<b>0.00</b>	0.00%
<b>B. Residuos no aprovechables</b>	<b>4.82</b>	3.51%	<b>4.63</b>	3.28%	<b>8.77</b>	6.80%	<b>7.97</b>	5.37%	<b>2.83</b>	1.86%	<b>6.61</b>	4.48%	<b>5.59</b>	4.29%	<b>5.89</b>	4.18%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.40	0.29%	0.97	0.69%	0.75	0.58%	0.92	0.62%	0.75	0.49%	1.56	1.06%		0.00%	<b>0.89</b>	0.63%
Foam	0.65	0.47%	0.47	0.33%	0.39	0.30%	2.40	1.62%	2.08	1.37%	1.03	0.70%	0.48	0.37%	<b>1.07</b>	0.76%
Telas o textiles	1.20	0.87%	2.57	1.82%	1.95	1.51%		0.00%		0.00%	4.02	2.72%	3.38	2.59%	<b>2.62</b>	1.86%
Otros	1.12	0.82%	0.00	0.00%	1.01	0.78%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	<b>0.30</b>	0.22%
Material inerte (tierra, piedras)	1.45	1.06%	0.62	0.44%	4.67	3.62%	4.65	3.13%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.73	1.33%	<b>1.87</b>	1.33%
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>7.90</b>	5.75%	<b>6.85</b>	4.86%	<b>6.52</b>	5.06%	<b>4.46</b>	3.00%	<b>8.29</b>	5.46%	<b>5.67</b>	3.84%	<b>4.88</b>	3.74%	<b>6.37</b>	4.52%
(Pilas, baterías, envases con aceites, flourescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	7.90	5.75%	6.85	4.86%	6.52	5.06%	4.46	3.00%	8.29	5.46%	5.67	3.84%	4.88	3.74%	<b>6.37</b>	4.52%
<b>TOTAL (A+B+C)</b>	<b>137.41</b>	100.00%	<b>140.98</b>	100.00%	<b>128.90</b>	100.00%	<b>148.55</b>	100%	<b>151.91</b>	100%	<b>147.69</b>	100%	<b>130.31</b>	100.00%	<b>140.82</b>	100.00%

## Composición de residuos sólidos en comercios

Componente	Peso (kg)															
	04/10/2018	Porcentaje	05/10/2018	Porcentaje	06/10/2018	Porcentaje	07/10/2018	Porcentaje	08/10/2018	Porcentaje	09/10/2018	Porcentaje	10/10/2018	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>	<b>40.97</b>	<b>81.02%</b>	<b>42.59</b>	<b>84%</b>	<b>43.74</b>	<b>83%</b>	<b>13.01</b>	<b>98%</b>	<b>44.49</b>	<b>88%</b>	<b>39.78</b>	<b>91%</b>	<b>46.63</b>	<b>86%</b>	<b>38.74</b>	<b>85.92%</b>
<b>A.1 Órganicos</b>	<b>24.81</b>	<b>49.06%</b>	<b>22.08</b>	<b>44%</b>	<b>24.07</b>	<b>46%</b>	<b>6.78</b>	<b>51%</b>	<b>27.06</b>	<b>53%</b>	<b>27.38</b>	<b>62%</b>	<b>27.75</b>	<b>51%</b>	<b>22.85</b>	<b>50.67%</b>
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	21.35	42.22%	18.30	36%	21.28	40%	6.78	51%	27.06	53%	24.89	57%	23.49	43%	20.45	45.35%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	3.46	6.84%	3.78	7%	2.79	5%		0%		0%	2.49	6%	4.26	8%	3.36	7.44%
<b>A.2 Reciclables</b>	<b>16.16</b>	<b>31.96%</b>	<b>20.51</b>	<b>41%</b>	<b>19.67</b>	<b>37%</b>	<b>6.23</b>	<b>47%</b>	<b>17.43</b>	<b>34%</b>	<b>12.40</b>	<b>28%</b>	<b>18.88</b>	<b>35%</b>	<b>15.90</b>	<b>35.25%</b>
<b>Papel</b>	<b>4.25</b>	<b>8.40%</b>	<b>5.80</b>	<b>11%</b>	<b>6.48</b>	<b>12%</b>	<b>0.62</b>	<b>5%</b>	<b>1.26</b>	<b>2%</b>	<b>4.31</b>	<b>10%</b>	<b>3.59</b>	<b>7%</b>	<b>3.76</b>	<b>8.34%</b>
Papel blanco	4.19	8.29%	5.44	11%	4.79	9%	0.62	5%	1.26	2%	4.16	9%	3.49	6%	3.42	7.59%
Papel periódico	0.06	0.12%	0.36	1%	1.69	3%		0%		0%	0.15	0%	0.10	0%	0.47	1.05%
<b>Cartón</b>	<b>0.84</b>	<b>1.66%</b>	<b>4.12</b>	<b>8%</b>	<b>0.78</b>	<b>1%</b>		<b>0%</b>	<b>6.21</b>	<b>12%</b>	<b>2.21</b>	<b>5%</b>	<b>2.41</b>	<b>4%</b>	<b>2.76</b>	<b>6.12%</b>
<b>Vidrio</b>	<b>2.31</b>	<b>4.57%</b>	<b>1.36</b>	<b>3%</b>	<b>1.59</b>	<b>3%</b>	<b>3.36</b>	<b>25%</b>	<b>1.54</b>	<b>3%</b>	<b>1.69</b>	<b>4%</b>	<b>2.90</b>	<b>5%</b>	<b>2.11</b>	<b>4.67%</b>
Vidrio blanco	0.96	1.90%	0.52	1%		0%	0.94	7%		0%	1.26	3%	1.26	2%	0.99	2.19%
Vidrio marrón	0.63	1.25%		0%	0.63	1%	0.63	5%	0.71	1%	0.43	1%		0%	0.61	1.34%
Vidrio verde	0.72	1.42%	0.84	2%	0.96	2%	1.79	13%	0.83	2%		0%	1.64	3%	1.13	2.51%
<b>Plástico</b>	<b>7.79</b>	<b>15.40%</b>	<b>9.06</b>	<b>18%</b>	<b>8.29</b>	<b>16%</b>	<b>1.61</b>	<b>12%</b>	<b>7.01</b>	<b>14%</b>	<b>3.22</b>	<b>7%</b>	<b>6.97</b>	<b>13%</b>	<b>6.28</b>	<b>13.92%</b>
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	5.16	10.20%	4.12	8%	5.37	10%	0.23	2%	2.17	4%	2.71	6%	2.18	4%	3.13	6.95%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	0.48	0.95%	0.52	1%	1.21	2%	0.76	6%	0.35			0%	1.54	3%	0.81	1.80%
Fundas plásticas	2.15	4.25%	4.42	9%	1.25	2%	0.62	5%	4.49	9%	0.51	1%	3.25	6%	2.38	5.29%
Otros plásticos		0.00%		0%	0.46	1%		0%		0%		0%		0%	0.46	1.02%
<b>Tetrapack</b>	<b>0.21</b>	<b>0.42%</b>	<b>0.00</b>	<b>0%</b>	<b>0.26</b>	<b>0%</b>	<b>0.64</b>	<b>5%</b>	<b>0.43</b>	<b>1%</b>	<b>0.03</b>	<b>0%</b>	<b>0.46</b>	<b>1%</b>	<b>0.29</b>	<b>0.64%</b>
<b>Latas (Aluminio)</b>	<b>0.45</b>	<b>0.89%</b>	<b>0.17</b>	<b>0%</b>	<b>0.62</b>	<b>1%</b>		<b>0%</b>	<b>0.98</b>	<b>2%</b>	<b>0.94</b>	<b>2%</b>	<b>0.49</b>	<b>1%</b>	<b>0.61</b>	<b>1.35%</b>
<b>Metales (hierro, Cobre, etc.)</b>	<b>0.31</b>	<b>0.61%</b>		<b>0%</b>	<b>1.65</b>	<b>3%</b>		<b>0%</b>		<b>0%</b>		<b>0%</b>	<b>2.06</b>	<b>4%</b>	<b>1.34</b>	<b>2.97%</b>
<b>B. Residuos no aprovechables</b>	<b>4.81</b>	<b>9.51%</b>	<b>2.58</b>	<b>5%</b>	<b>4.87</b>	<b>9%</b>	<b>0.08</b>	<b>1%</b>	<b>2.81</b>	<b>6%</b>	<b>0.61</b>	<b>1%</b>	<b>5.24</b>	<b>10%</b>	<b>3.00</b>	<b>6.65%</b>
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.89	1.76%	0.34	1%	0.55	1%		0%	0.43	1%	0.22	1%	0.79	1%	0.54	1.19%
Foam	1.46	2.89%	1.84	4%	3.10	6%	0.08	1%	1.65	3%	0.39	1%	0.65	1%	1.31	2.91%
Telas o textiles	2.46	4.86%	0.40	1%	0.43	1%		0%	0.73	1%		0%	2.16	4%	1.24	2.74%
Otros		0.00%		0%		0%		0%		0%		0%	1.64	3%	1.64	3.64%
Material inerte (tierra, piedras)		0.00%		0%	0.79	2%		0%		0%		0%		0%	0.79	1.75%
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>4.79</b>	<b>9.47%</b>	<b>5.28</b>	<b>10%</b>	<b>3.94</b>	<b>7%</b>	<b>0.23</b>	<b>2%</b>	<b>3.52</b>	<b>7%</b>	<b>3.49</b>	<b>8%</b>	<b>2.19</b>	<b>4%</b>	<b>3.35</b>	<b>7.43%</b>
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	4.79	9.47%	5.28	10%	3.94	7%	0.23	2%	3.52	7%	3.49	8%	2.19	4%	3.35	7.43%
<b>TOTAL (A+B+C)</b>	<b>50.57</b>	<b>100.00%</b>	<b>50.45</b>	<b>100%</b>	<b>52.55</b>	<b>100%</b>	<b>13.32</b>	<b>100%</b>	<b>50.82</b>	<b>100%</b>	<b>43.88</b>	<b>100%</b>	<b>54.06</b>	<b>100%</b>	<b>45.09</b>	<b>100.00%</b>

### Composición de residuos sólidos en escuelas

Componente	Peso (kg)										
	04/10/2018	Porcentaje	05/10/2018	Porcentaje	08/10/2018	Porcentaje	09/10/2018	Porcentaje	10/10/2018	Porcentaje	Promedio
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>	<b>121.09</b>	<b>78.69%</b>	<b>108.80</b>	<b>83.44%</b>	<b>111.24</b>	<b>83.17%</b>	<b>105.82</b>	<b>80.31%</b>	<b>107.30</b>	<b>82.27%</b>	<b>110.85</b>
<b>A.1 Órganicos</b>	<b>69.36</b>	<b>45.07%</b>	<b>62.94</b>	<b>48.27%</b>	<b>65.25</b>	<b>48.79%</b>	<b>42.98</b>	<b>32.62%</b>	<b>61.01</b>	<b>46.78%</b>	<b>60.31</b>
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	53.64	34.86%	57.53	44.12%	58.77	43.94%	39.52	29.99%	48.55	37.23%	<b>51.60</b>
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	15.72	10.22%	5.41	4.15%	6.48	4.84%	3.46	2.63%	12.46	9.55%	<b>8.71</b>
<b>A.2 Reciclables</b>	<b>51.73</b>	<b>33.61%</b>	<b>45.86</b>	<b>35.17%</b>	<b>45.99</b>	<b>34.39%</b>	<b>62.84</b>	<b>47.69%</b>	<b>46.29</b>	<b>35.49%</b>	<b>50.54</b>
<b>Papel</b>	<b>8.39</b>	<b>5.45%</b>	<b>6.64</b>	<b>5.09%</b>	<b>8.93</b>	<b>6.68%</b>	<b>5.95</b>	<b>4.52%</b>	<b>5.96</b>	<b>4.57%</b>	<b>7.17</b>
Papel blanco	8.33	5.41%	6.64	5.09%	7.89	5.90%	5.95	4.52%	5.46	4.19%	<b>6.85</b>
Papel periódico	0.06	0.04%		0.00%	1.04	0.78%		0.00%	0.50	0.38%	<b>0.53</b>
<b>Cartón</b>	<b>0.28</b>	<b>0.18%</b>	<b>5.63</b>	<b>4.32%</b>	<b>3.77</b>	<b>2.82%</b>	<b>14.62</b>	<b>11.10%</b>	<b>4.78</b>	<b>3.67%</b>	<b>5.82</b>
<b>Vidrio</b>	<b>2.29</b>	<b>1.49%</b>	<b>1.60</b>	<b>1.23%</b>	<b>4.62</b>	<b>3.45%</b>	<b>3.50</b>	<b>2.66%</b>	<b>1.49</b>	<b>1.14%</b>	<b>2.70</b>
Vidrio blanco	0.20	0.13%		0.00%		0.00%	1.35	1.02%		0.00%	<b>0.78</b>
Vidrio marrón	2.09	1.36%	1.60	1.23%	1.78	1.33%	2.15	1.63%	1.49	1.14%	<b>1.82</b>
Vidrio verde		0.00%		0.00%	2.84	2.12%		0.00%		0.00%	<b>0.00</b>
<b>Plástico</b>	<b>21.45</b>	<b>13.94%</b>	<b>18.17</b>	<b>13.94%</b>	<b>17.47</b>	<b>13.06%</b>	<b>27.24</b>	<b>20.67%</b>	<b>19.44</b>	<b>14.91%</b>	<b>20.75</b>
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	10.15	6.60%	10.37	7.95%	9.84	7.36%	24.39	18.51%	12.76	9.78%	<b>13.50</b>
HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)	5.26	3.42%	2.31	1.77%	2.78	2.08%		0.00%	2.49	1.91%	<b>3.21</b>
Fundas plásticas	6.04	3.92%	5.49	4.21%	4.85	3.63%	2.85	2.16%	4.19	3.21%	<b>4.68</b>
Otros plásticos		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	<b>0.00</b>
<b>Tetrapack</b>	<b>12.21</b>	<b>7.93%</b>	<b>12.59</b>	<b>9.66%</b>	<b>9.78</b>	<b>7.31%</b>	<b>11.43</b>	<b>8.67%</b>	<b>13.48</b>	<b>10.34%</b>	<b>11.90</b>
<b>Latas (Aluminio)</b>	<b>1.65</b>	<b>1.07%</b>	<b>1.23</b>	<b>0.94%</b>	<b>1.42</b>	<b>1.06%</b>	<b>0.10</b>	<b>0.08%</b>	<b>1.03</b>	<b>0.79%</b>	<b>1.09</b>
<b>Metales (hierro, Cobre, etc.)</b>	<b>5.46</b>	<b>3.55%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>	<b>0.11</b>	<b>0.08%</b>	<b>2.79</b>
<b>B. Residuos no aprovechables</b>	<b>20.72</b>	<b>13.46%</b>	<b>12.13</b>	<b>9.30%</b>	<b>13.84</b>	<b>10.35%</b>	<b>12.48</b>	<b>9.47%</b>	<b>14.51</b>	<b>11.13%</b>	<b>14.74</b>
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	4.23	2.75%	5.92	4.54%	6.72	5.02%	9.57	7.26%	3.46	2.65%	<b>5.98</b>
Foam	0.51	0.33%	2.09	1.60%	1.06	0.79%	2.91	2.21%	1.44	1.10%	<b>1.60</b>
Telas o textiles	3.02	1.96%	1.64	1.26%		0.00%		0.00%	1.48	1.13%	<b>2.05</b>
Otros	3.54	2.30%		0.00%	1.48	1.11%		0.00%	4.60	3.53%	<b>3.21</b>
Material inerte (tierra, piedras)	9.42	6.12%	2.48	1.90%	4.58	3.42%		0.00%	3.53	2.71%	<b>5.00</b>
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>12.08</b>	<b>7.85%</b>	<b>9.46</b>	<b>7.26%</b>	<b>8.67</b>	<b>6.48%</b>	<b>13.46</b>	<b>10.22%</b>	<b>8.61</b>	<b>6.60%</b>	<b>10.46</b>
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	12.08	7.85%	9.46	7.26%	8.67	6.48%	13.46	10.22%	8.61	6.60%	<b>10.46</b>
<b>TOTAL (A+B+C)</b>	<b>153.89</b>	<b>100.00%</b>	<b>130.39</b>	<b>100.00%</b>	<b>133.75</b>	<b>100.00%</b>	<b>131.76</b>	<b>100.00%</b>	<b>130.42</b>	<b>100.00%</b>	<b>136.04</b>

### Composición de residuos sólidos en instituciones

Componente	Peso (kg)									
	04/10/2018	Porcentaje	05/10/2018	Porcentaje	08/10/2018	Porcentaje	09/10/2018	Porcentaje	10/10/2018	Porcentaje
<b>A. Residuos aprovechables (A1 + A2)</b>	<b>18.84</b>	84.73%	<b>17.51</b>	89.84%	<b>17.68</b>	83.12%	<b>17.50</b>	77%	<b>19.64</b>	88%
<b>A.1 Órganicos</b>	<b>8.41</b>	37.83%	<b>9.48</b>	48.65%	<b>8.80</b>	41.37%	<b>7.87</b>	34%	<b>5.80</b>	26%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	6.93	31.17%	9.48	48.65%	7.74	36.39%	6.15	27%	5.80	26%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	1.48	6.66%		0.00%	1.06	4.98%	1.72	8%		0%
<b>A.2 Reciclables</b>	<b>10.43</b>	46.90%	<b>8.03</b>	41.19%	<b>8.88</b>	41.75%	<b>9.63</b>	42%	<b>13.84</b>	62%
<b>Papel</b>	<b>5.84</b>	26.27%	<b>3.64</b>	18.67%	<b>4.02</b>	18.90%	<b>5.26</b>	23%	<b>9.61</b>	43%
Papel blanco	5.84	26.27%	3.64	18.67%	3.78	17.77%	5.26	23%	9.61	43%
Papel periódico		0.00%		0.00%	0.24	1.13%		0%		0%
<b>Cartón</b>		<b>0.00%</b>		<b>13.90%</b>		<b>0.00%</b>	<b>0.52</b>	<b>2%</b>		<b>0%</b>
<b>Vidrio</b>	<b>1.64</b>	7.37%	<b>1.55</b>	7.96%	<b>0.98</b>	4.61%	<b>0.66</b>	3%	<b>0.00</b>	0%
Vidrio blanco		0.00%	0.00	0.00%		0.00%		0%		0%
Vidrio marrón	1.64	7.37%	1.55	7.96%	0.98	4.61%	0.66	3%		0%
Vidrio verde		0.00%		0.00%		0.00%		0%	0.00	0%
<b>Plástico</b>	<b>2.67</b>	12.01%	<b>2.57</b>	13.18%	<b>2.80</b>	13.16%	<b>2.81</b>	12%	<b>4.23</b>	19%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	0.67	3.00%	0.64	3.29%	0.78	3.67%	1.05	5%	1.14	5%
HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)	0.95	4.25%	0.91	0.00%	0.85	0.00%	0.23	0%	1.14	5%
Fundas plásticas	1.06	4.75%	1.02	5.22%	1.17	5.50%	1.53	7%	1.96	9%
Otros plásticos		0.00%		0.00%		0.00%		0%	0.00	0%
<b>Tetrapack</b>	<b>0.28</b>	1.25%	<b>0.27</b>	1.37%	0.46	2.16%	0.38	2%		0%
<b>Latas (Aluminio)</b>		0.00%	<b>0.00</b>	0.00%	0.62	2.91%		0%		0%
<b>Metales (hierro, Cobre, etc.)</b>		0.00%	<b>0.00</b>	0.00%		0.00%		0%		0%
<b>B. Residuos no aprovechables</b>	<b>1.33</b>	6.00%	<b>0.00</b>	0.00%	<b>1.51</b>	7.10%	<b>2.84</b>	12%	<b>1.62</b>	7%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.17	0.75%	0.03	0.15%	0.21	0.99%	0.07	0%	0.14	1%
Foam	1.17	5.25%	0.21	1.08%	1.30	6.11%	0.62	3%	1.48	7%
Telas o textiles		0.00%		0.00%		0.00%		0%	0.00	0%
Otros		0.00%		0.00%		0.00%	2.15	9%		0%
Material inerte (tierra, piedras)		0.00%		0.00%		0.00%		0%	0.00	0%
<b>C. Residuos sólidos peligrosos</b>	<b>2.06</b>	9.27%	<b>1.98</b>	10.16%	<b>2.08</b>	9.78%	<b>2.48</b>	11%	<b>1.06</b>	5%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	2.06	9.27%	1.98	10.16%	2.08	9.78%	2.48	11%	1.06	5%
<b>TOTAL (A+B+C)</b>	<b>22.23</b>	100.00%	<b>19.49</b>	100.00%	<b>21.27</b>	100.00%	<b>22.82</b>	100%	<b>22.31</b>	100%

## **Anexo 10**

### ***Gráficas de encuestas***

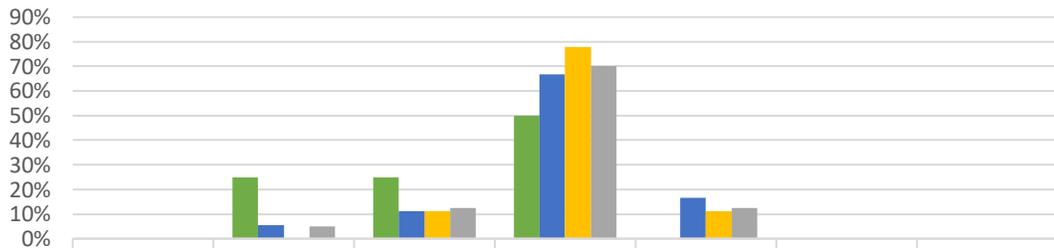
## Gráficas encuestas viviendas

### ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de basura en tu casa?



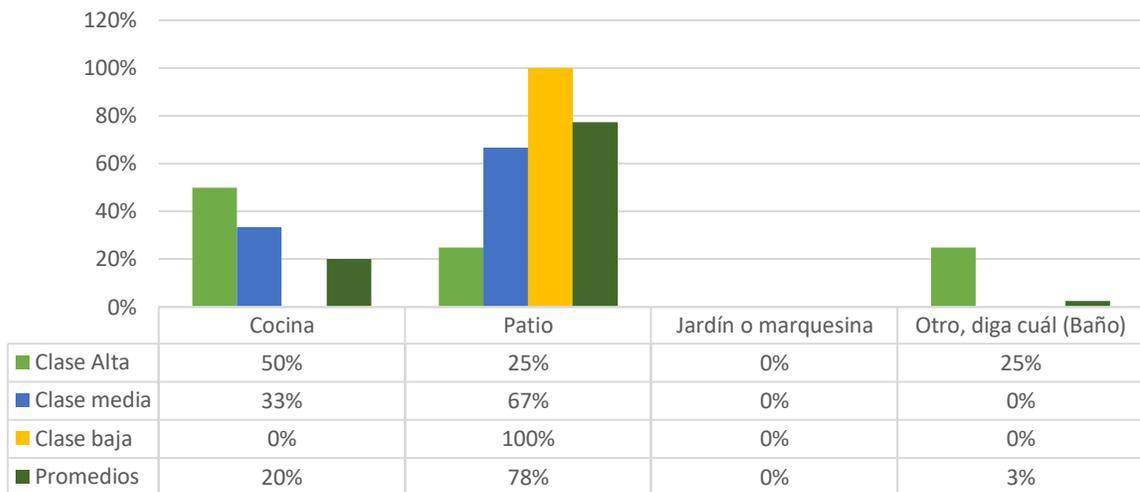
	Sobras de alimentos	Papeles	Cartones	Plásticos	Vidrio	Latas	Podas	Otro, diga cuál?
■ Clase Alta	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
■ Clase media	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
■ Clase baja	94%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
■ Promedios	98%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

### ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa?

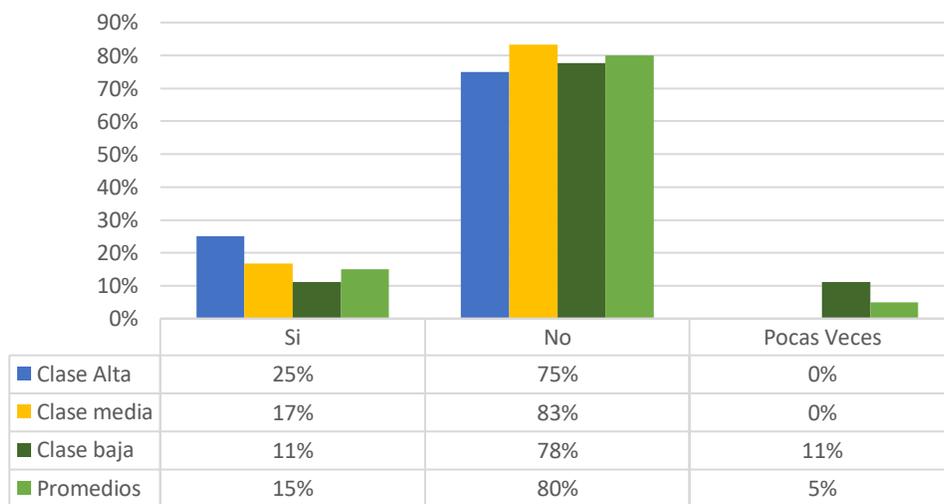


	Caja	Tanque	Zafacón plástico	Bolsa plástica	Saco	Lata	Otro, diga cuál?
■ Clase Alta	0%	25%	25%	50%	0%	0%	0%
■ Clase media	0%	6%	11%	67%	17%	0%	0%
■ Clase baja	0%	0%	11%	78%	11%	0%	0%
■ Promedios	0%	5%	13%	70%	13%	0%	0%

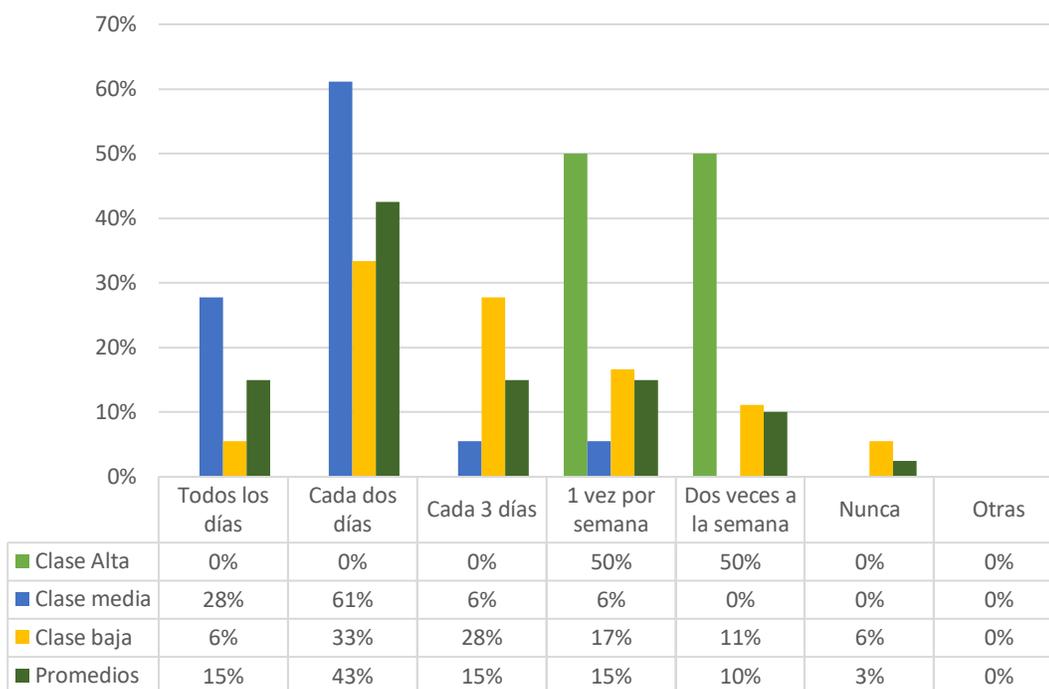
### ¿En qué lugar de la casa se tiene el zafacón de basura?



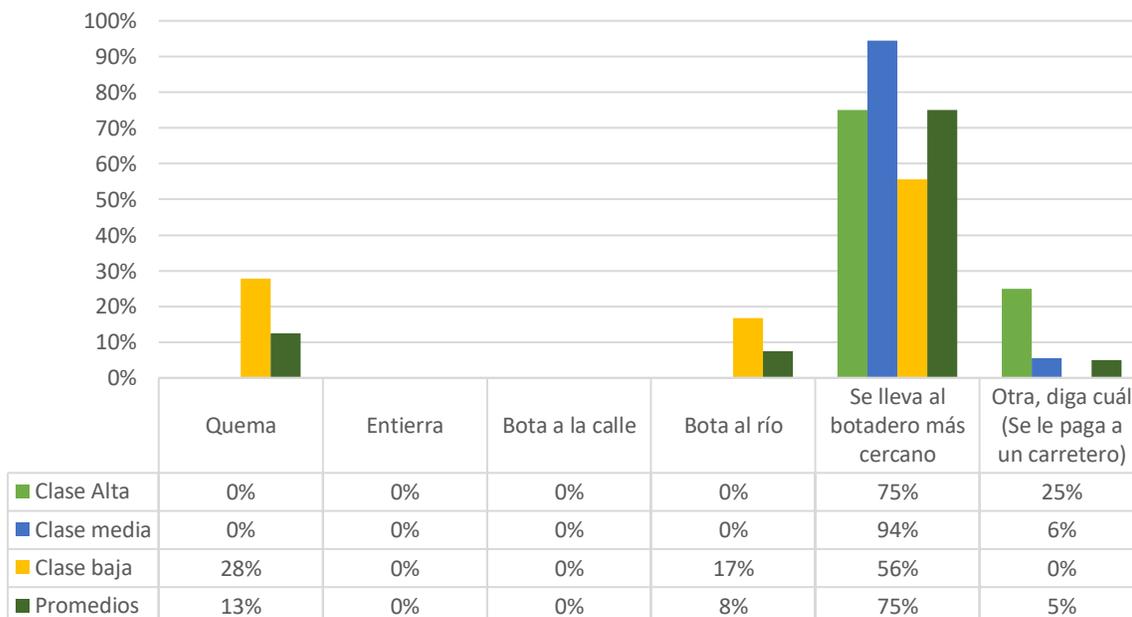
### ¿El zafacón de basura se mantiene tapado?



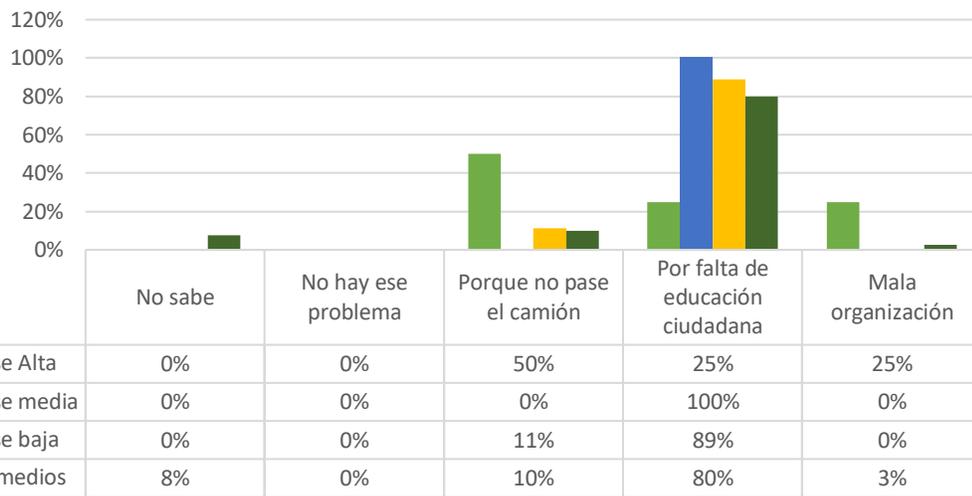
### ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?



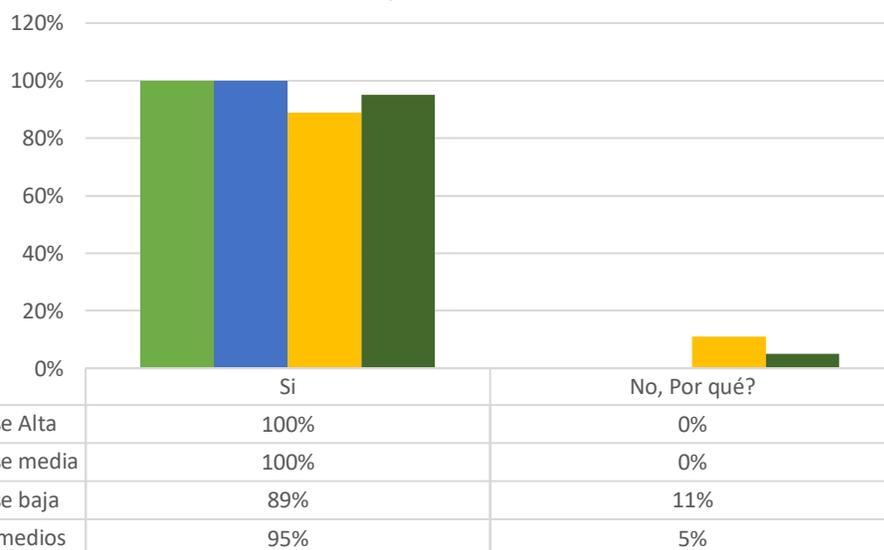
### Cuando se acumula varios días la basura en tu casa, ¿qué se hace con esta basura?



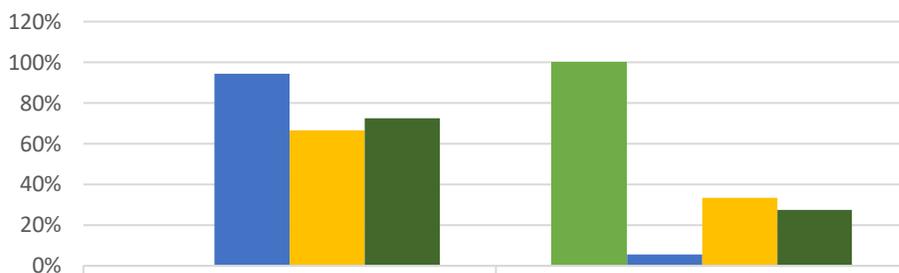
### ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu sector o calle?



### ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

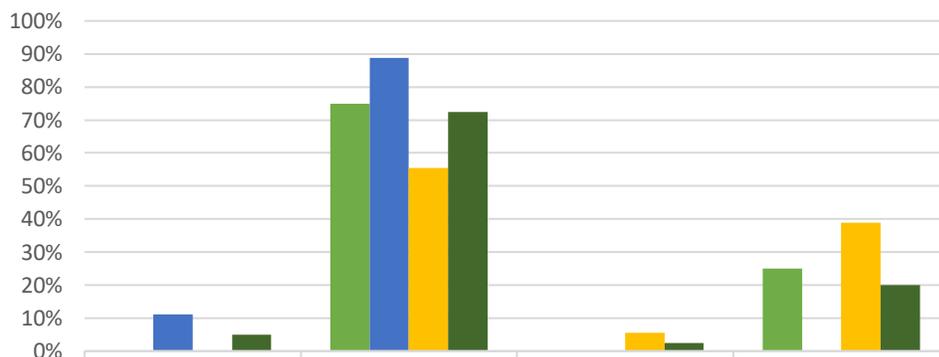


### ¿Está usted satisfecho con el servicio de recogida de basura?



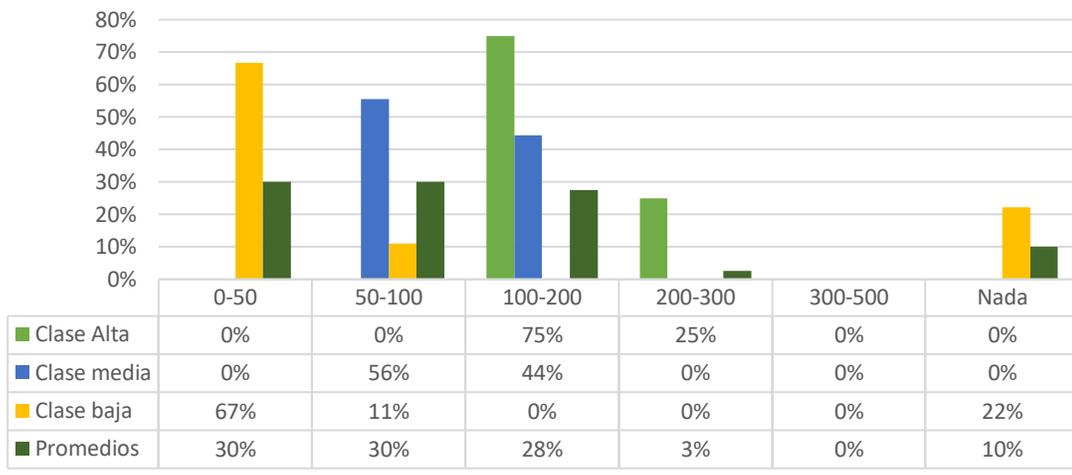
	Si	No, Por qué?
Clase Alta	0%	100%
Clase media	94%	6%
Clase baja	67%	33%
Promedios	73%	28%

### ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de la basura le más eficiente?



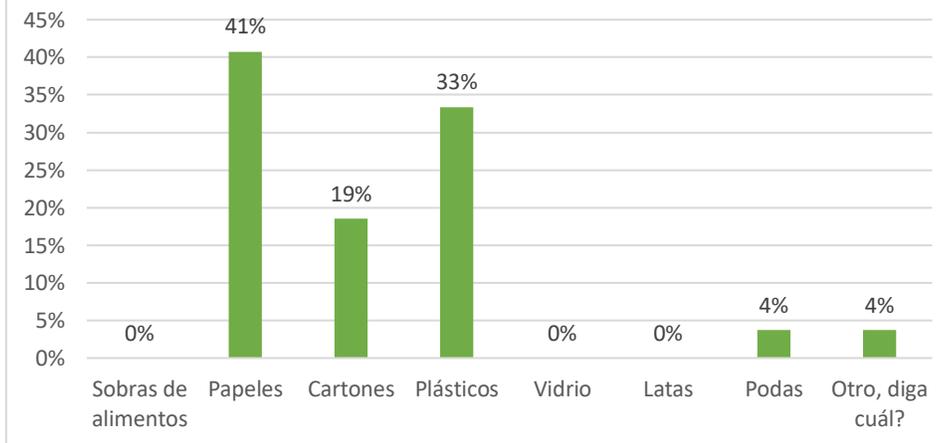
	Todos los días	Interdiario	1 vez x Semana	2 veces por semana
Clase Alta	0%	75%	0%	25%
Clase media	11%	89%	0%	0%
Clase baja	0%	56%	6%	39%
Promedios	5%	73%	3%	20%

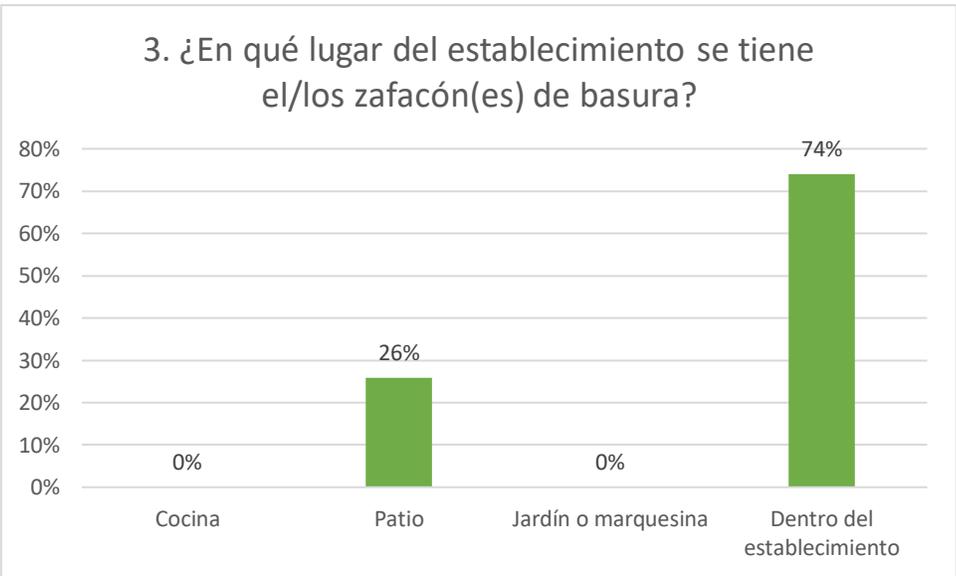
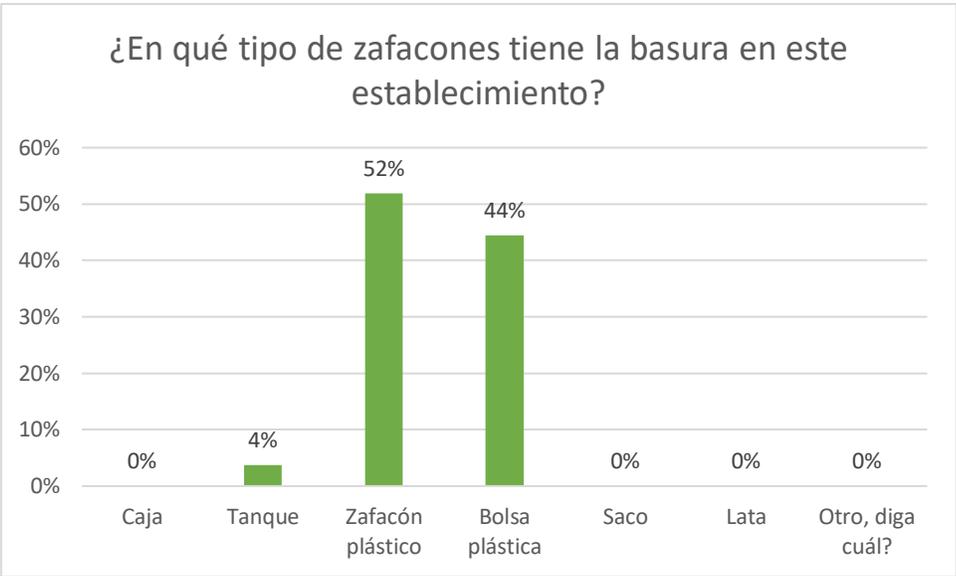
### ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos?

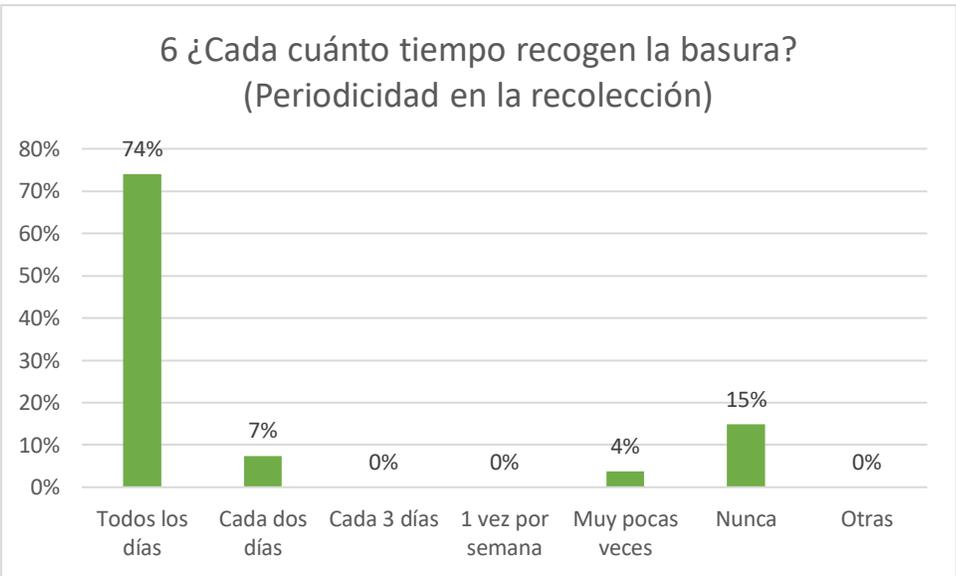
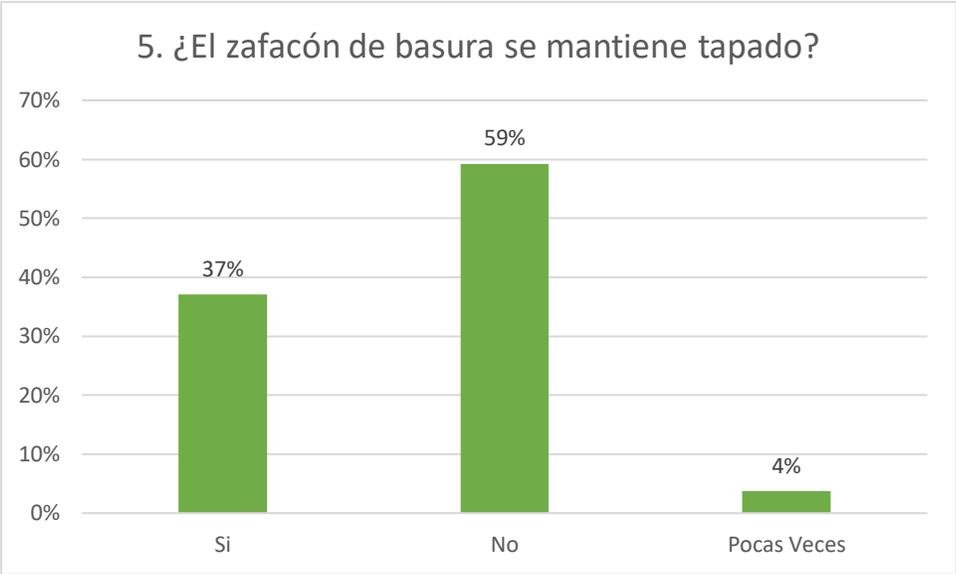


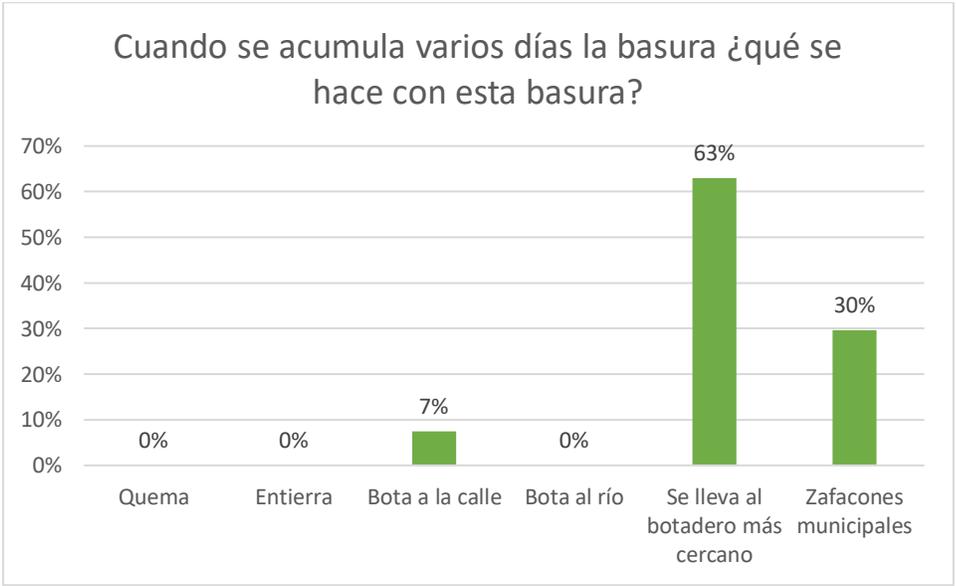
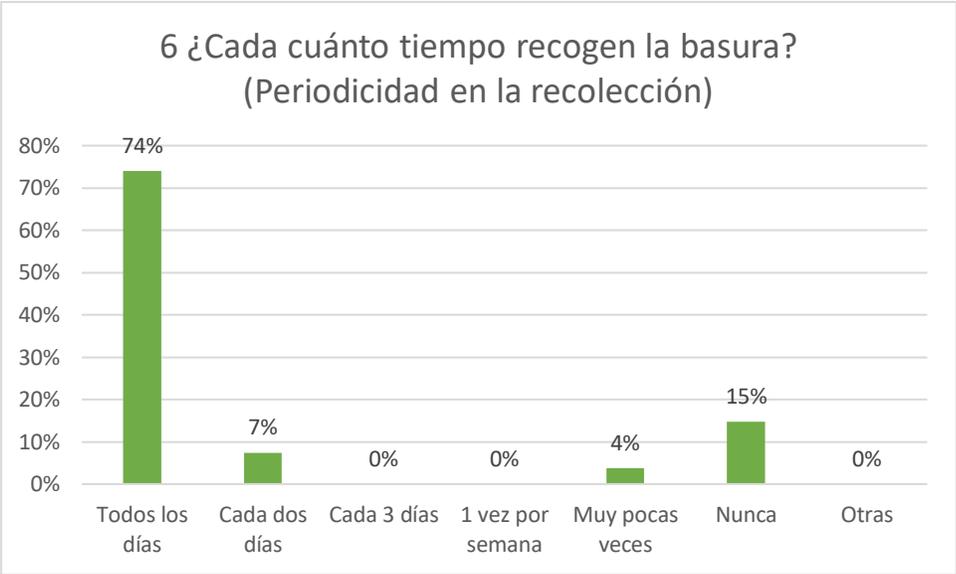
### Gráficas encuestas de comercios

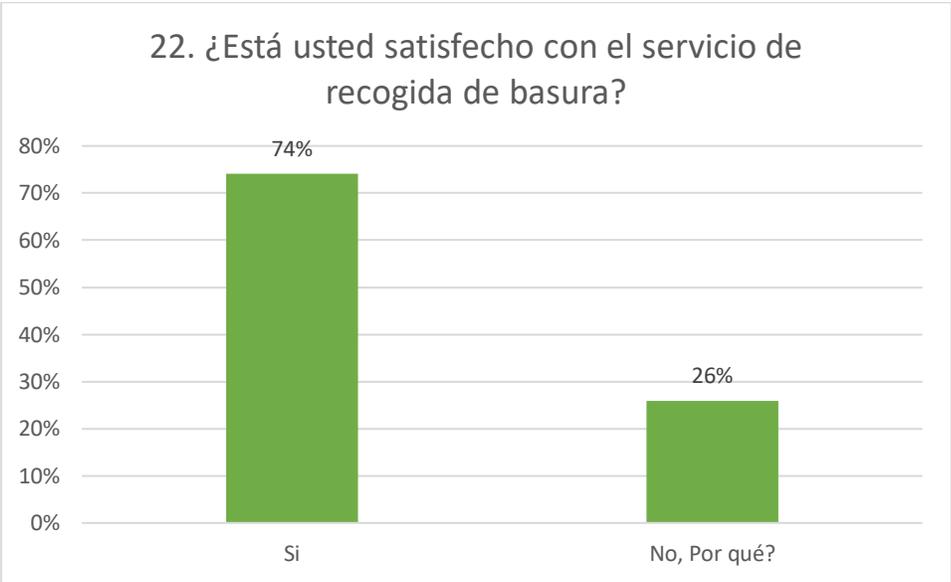
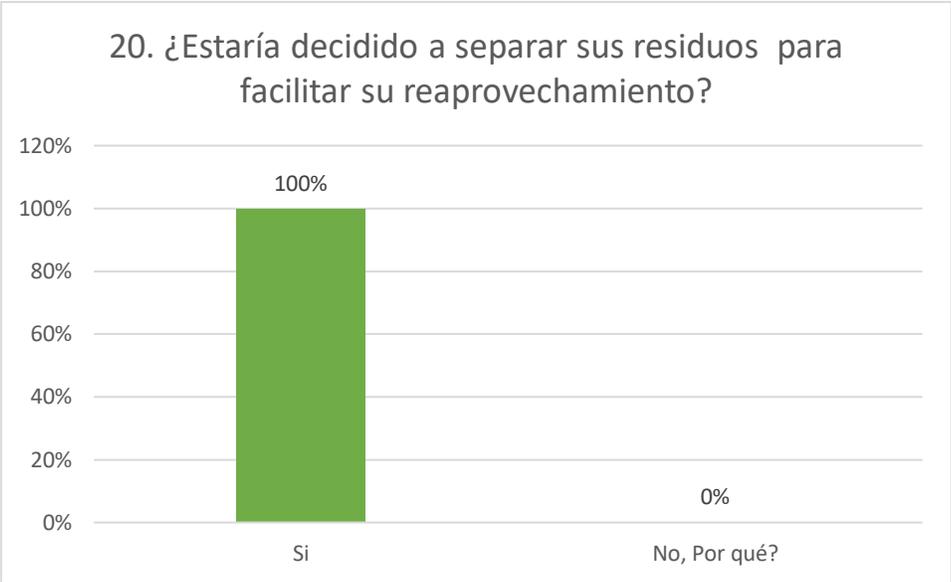
#### Que es lo que más se bota a los zafacones de basura en este establecimiento?



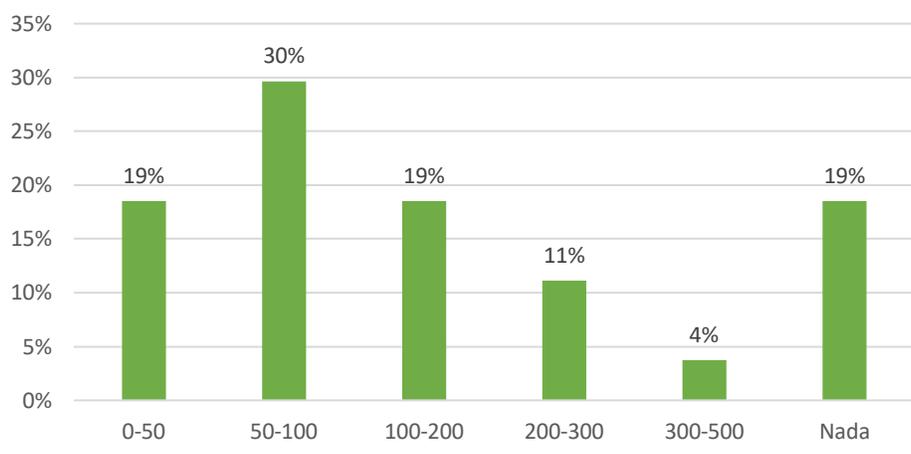








27. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recogida de residuos?



## **Anexo 11**

### ***Fotografías del proceso***

Encuestas a la población





Proceso de recolección





Proceso de clasificación de residuos



