INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO

INTEC
ÁREA DE INGENIERÍAS

Trabajo final de investigación

Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos domésticos en el municipio Salcedo, provincia Hermanas Mirabal

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

Sustentado por: Jorge Luis Escaño García

ID: 1066374

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

Asesora: Ing. Mariely Ponciano, M.Sc.

Santo Domingo, República Dominicana
Enero 2018

ACTA DE DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE JORGE LUIS ESCAÑO GARCÍA

ID: 1066374

"Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Municipio Salcedo, Provincia Hermanas Mirabal"

Este Trabajo final ha sido aprobado por el Programa de Maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental y aprobado por el Comité de Jurados como requisito para optar por el título de:
MAGÍSTER EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL.

Firmantes

_____

XXXXXXXXXXXX
Sustentante

_____
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Asesor

_____
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Lector

_____
XXXXXXXXXXXXXX
Jurado

_____
XXXXXXXXXXXXX
Jurado

_____
XXXXXXXXXXXXXXXX
Coordinadora de la Maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental

_____
XXXXXXXXXXX
Decano del Área de Ingeniería

XXXXXXXXXXXXXXXXX
Santo Domingo, R.D.

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS..... 9
AGRADECIMIENTOS..... 10
DEDICATORIAS..... 11
RESUMEN..... 12
SUMMARY..... 13
INTRODUCCIÓN..... 14
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. 16
1.1. Planteamiento y formulación del problema. 16
1.2. Preguntas de investigación. 17
1.3. Objetivos de Investigación. 18
1.3.1. Objetivo General. 18
1.3.2. Objetivos Específicos..... 18
1.4. Justificación. 18
1.5. Antecedentes. 20
1.5.1. Generación 20
1.5.2. Almacenamiento 22
1.5.3. Composición 22
1.5.4. Barrido, recolección y transporte 24
1.5.5. Tratamiento y disposición final 25
1.6. Marco Contextual. 27
1.6.1. Delimitación del área de estudio 27
1.6.2. Ubicación geográfica 27
1.6.3. Clima 27
1.6.4. Hidrología 28
1.6.5. Recursos forestales 28
1.6.6. Economía 29
1.6.7. Población. 29
1.6.8. Asentamientos humanos 30
1.6.9. Densidad poblacional. 30
1.6.10. Hogares 30

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL. 32
2.1. Marco teórico 32
2.1.1. Residuos sólidos 32
2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos 32
2.1.3. Propiedades de los residuos sólidos urbanos 34
2.1.4. Composición física de los residuos sólidos. 34
2.1.5. Gestión de residuos sólidos 35
2.1.6. La importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos 36
2.1.7. La fórmula de las 3Rs 36
2.1.8. Etapas de la gestión integral de residuos sólidos 38
2.1.9. Cobro por servicios 41
2.1.10. Equidad de los servicios 41
2.1.11. Marco legal 42
2.2. Marco conceptual. 43
2.2.1. Conceptos. 43
2.3. Operacionalización de las variables 46
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO. 47
3.1. Enfoque. 47
3.2. Tipo de investigación. 47
3.3. Cronograma de actividades. 47
3.4. Metodología utilizada para la realización del estudio. 48
3.5. Método de la Investigación. 68
3.6. Técnicas de la Investigación. 68
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS 69
4.1. Encuestas a los hogares 69
4.2. Encuestas a los centros de salud 72
4.3. Generación 73
4.4. Densidad 80
4.5. Composición física 82
4.6. Descripción etapas de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Salcedo y situación actual de la misma. 90
4.6.1. Generación y disposición inicial. 90
4.6.2. Almacenamiento 91

4.6.3. Recolección y transporte 92
4.6.4. Barrido de las calles 93
4.6.5. Rutas de recolección de RSD. 94
4.6.6. Frecuencia de recolección 99
4.6.7. Disposición final 99
4.6.8. Manejo de residuos infecciosos 103
4.6.9. Pago por servicio 104
4.6.10. Puntos críticos de la gestión y propuesta de mejoras. 104
CAPITULO V: CONCLUSIONES 108
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES 110
BIBLIOGRAFÍA 111
ANEXO 1. FORMATO DE LAS ENCUESTAS EN LOS HOGARES Y CENTROS DE SALUD 113
ANEXO 2. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS EN LOS HOGARES 119
7.1. Encuesta a los hogares 119
ANEXO 3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN 129

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.5.1-1 GPC municipal en ciudades con menos de 500,000 habitantes 21
Tabla 1.5.1-2 GPC en municipios grandes, medianos y pequeños 21
Tabla 1.5.3-1 Composición física de los RSM en diferentes países de Latinoamérica. 23
Tabla 1.5.4-1 Porcentajes de cobertura de barrido en municipios grandes, medianos y pequeños 25
Tabla 1.5.5-1 Tendencias mundiales del tratamiento y disposición final 26
Tabla 1.6.7-1 Población del municipio de Salcedo por sexo en los años 2002, 2010 y 2017 29
Tabla 1.6.10-1 Total de hogares de la provincia Hermanas Mirabal por grupo socioeconómico en el Censo del 2002 y su redistribución territorial a mayo 2007. 31
Tabla 1.6.10-2 Total de hogares del municipio de Salcedo por grupo socioeconómico al 2010 y su respectivo porcentaje. 31
Tabla 2.1.3-1 Densidad de los residuos en base a la compactación 34
Tabla 2.1.4-1 Composición física de los residuos sólidos 34
Tabla 2.3-1 Variables,dimensiones e indicadores 46
Tabla 3.3-1 Cronograma de las principales actividades realizadas 47
Tabla 3.4-1 GPC (kg/hab/día) en los municipios grandes, medianos y pequeños 49
Tabla 3.4-2 Porcentaje de hogares del municipio de Salcedo por grupo socioeconómico 50
Tabla 3.4-3 Número de hogares por estrato socioeconómico 51

Tabla 3.4-4 Número de hogares proporcional a muestrear por estrato socioeconómico..... 51
Tabla 4.3-1 Resumen de habitantes participantes por día..... 73
Tabla 4.3-2 Resumen de kg de residuos por día..... 74
Tabla 4.3-3 Resumen de la GPC y promedio por estrato socioeconómico, ponderado por día y GPC municipal..... 76
Tabla 4.3-4 Proyección de la generación de residuos en municipio de Salcedo..... 78
Tabla 4.4-1 Cálculo de la densidad de los residuos sólidos suelta y compacta. 80
Tabla 4.4-2 Grado de compactación de los RSD..... 82
Tabla 4.5-1 Análisis de la composición física de los residuos sólidos domésticos por día..... 83
Tabla 4.5-2 Porcentaje de la composición física de los residuos sólidos domésticos..... 84
Tabla 4.5-3 Composición física de los RSD proyectada por tipo y cantidad de estos..... 88
Tabla 4.6.5-1 Rutas asignadas a los recolectores de RSD..... 95
Tabla 4.6.7-1 Distancias mínimas real del vertedero en el municipio de Salcedo 100
Tabla 4.6.7-2 Indicadores de la disposición final 103
Tabla 7.1-1 Información de los jefes de hogares participantes por sector 129
Tabla 7.1-2 Pesajes y GPC día 1 (18-08-2017)..... 132
Tabla 7.1-3 Pesajes y GPC día 2 (19-08-2017)..... 133
Tabla 7.1-4 Pesajes y GPC día 3 (22-08-2017)..... 135
Tabla 7.1-5 Pesajes y GPC día 4 (23-08-2017)..... 136
Tabla 7.1-6 Pesajes y GPC día 5 (24-08-2017)..... 138
Tabla 7.1-7 Pesajes y GPC día 6 (25-08-2017)..... 139
Tabla 7.1-8 Pesajes y GPC día 7 (26-08-2017)..... 141
Tabla 7.1-9 Pesajes y GPC día 8 (27-08-2017)..... 142
Tabla 7.1-10 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E1 144
Tabla 7.1-11 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E2 145
Tabla 7.1-12 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E3 146

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.5.3-1 Composición de los residuos sólidos urbanos en la República Dominicana. 23
Gráfico 3.4-1 Número de hogares proporcional a muestrear por estrato socioeconómico..... 51
Gráfico 4.1-1 ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de residuos en tu casa? 69
Gráfico 4.1-2 ¿Con qué frecuencia recogen los residuos de tu casa?..... 70
Gráfico 4.1-3 ¿Está satisfecho con el servicio de recogida de residuos?..... 71
Gráfico 4.1-4 ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de basura le parece mejor?..... 71
Gráfico 4.2-1 ¿Utilizan recipientes rojos para la colocación de los desechos infecciosos? 72
Gráfico 4.2-2 ¿Separan los residuos comunes de los infecciosos? 72
Gráfico 4.2-3 ¿Qué tipo de tratamiento reciben los desechos infecciosos?..... 73
Gráfico 4.3-1 Resumen de habitantes participantes por día..... 74
Gráfico 4.3-2 Resumen de kg de residuos por día..... 75
Gráfico 4.3-3 Promedio final de la GPC por estrato socioeconómico. 77

Gráfico 4.3-4 Promedio de la GPC por día. 77
Gráfico 4.4-1 Densidad suelta por día 81
Gráfico 4.4-2 Densidad compacta por día 81
Gráfico 4.5-1 Composición física promedio de los RSD en el municipio de Salcedo 87
Gráfico 4.5-2 Resumido de la composición física promedio de los RSD 88
Gráfico 7.1-1 Edad del encuestado 119
Gráfico 7.1-2 Ingresos mensuales 119
Gráfico 7.1-3 ¿En que tipo de zafacón colocan los residuos sólidos? 120
Gráfico 7.1-4 ¿En que lugar de la casa se tiene el zafacón de residuos? 121
Gráfico 7.1-5 ¿El zafacón lo mantienen tapado? 121
Gráfico 7.1-6 Cuando se acumula varios días los residuos en tu casa, ¿que se hace con estos residuos? 122
Gráfico 7.1-7 ¿Porque crees que existen acumulaciones de residuos en tu sector o calle? 123
Gráfico 7.1-8 ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa? 124
Gráfico 7.1-9 ¿Que se hace con las botellas vacías en tu casa? 125
Gráfico 7.1-10 ¿Que se hace con las bolsas plásticas usadas en tu casa? 126
Gráfico 7.1-11 ¿Que se hace con las latas de aluminio en tu casa? 126
Gráfico 7.1-12 ¿Estaría decidido a separar sus residuos en la casa para facilitar su reaprovechamiento? 127
Gráfico 7.1-13 ¿En que horario le parece más adecuado para la recogida de basura? 127
Gráfico 7.1-14 ¿Estaría dispuesto a pagar por el servicio? 128

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2.1.8-1 Ciclo de vida de los residuos sólidos 38
Esquema 3.4-1 Determinación de la muestra según los estratos de la población 50
Esquema 3.4-2 Secuencia de la ruta utilizada para la recolección de los RSD en los diferentes sectores del municipio de Salcedo 58

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3.4-1 Hogar considerado estrato E1-estrato alto 52
Ilustración 3.4-2 Hogar considerado estrato E2-estrato medio 52
Ilustración 3.4-3 Hogar considerado estrato E3-estrato bajo 52
Ilustración 3.4-4 Conformación del equipo de trabajo y designación de funciones 55
Ilustración 3.4-5 Realización de las encuestas a los hogares seleccionados 56
Ilustración 3.4-6 Stikers de codificación de los hogares a muestrear 57
Ilustración 3.4-7 Motor gacela utilizado para la recolección de las muestras 59

Ilustración 3.4-8 Método utilizado para la determinación de la densidad de los RSD. 64
Ilustración 3.4-9 Lugar de realización del trabajo de campo 65
Ilustración 3.4-10 Obrero abriendo las bolsas con residuos para el inicio de la homogenización de estos 65
Ilustración 3.4-11 Obreros realizando la homogenización de los residuos 66
Ilustración 3.4-12 Cuarteo de residuos 67
Ilustración 3.4-13 Obreros realizando la composición física de los residuos 67
Ilustración 4.6.1-1 Almacenamiento de RSD en uno de los hogares muestreados 90
Ilustración 4.6.2-1 Contenedores tipo cilíndrico de 55 gal usados en el municipio de Salcedo en la zona céntrica del pueblo. 91
Ilustración 4.6.2-2 Contenedores de 150 gal entregados por la FEDOMU y la LMD al ayuntamiento de Salcedo. 92
Ilustración 4.6.3-1 Recolección de los RSD 93
Ilustración 4.6.4-1 Barrido de las calles 94
Ilustración 4.6.7-1 Panorámica del vertedero de Salcedo 102
Ilustración 4.6.7-2 Residuos peligrosos en el vertedero de Salcedo 102

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.6.1-1 Ubicación de la provincia Hermanas Mirabal, en donde se encuentra el municipio de Salcedo respecto al país 27
Mapa 3.4-1 Ubicación de los sectores muestreados 53
Mapa 3.4-2 Ruta guía para la recolección de las muestras y ubicación del lugar donde se realizó el trabajo de campo 60
Mapa 4.6.7-1 Ubicación del Vertedero de Salcedo respecto al municipio de Salcedo. 101

LISTA DE ABREVIATURAS

ALC	América Latina y el Caribe
ET	Estación de Transferencia
FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
GIS	Sistema de Información Geográfica
GIRS	Gestión Integral de residuos sólidos
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MEPyD	Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo
MIRS	Manejo Integral de residuos sólidos
MRS	Manejo de Residuos Sólidos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
GPC	Generación per Cápita
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente
PAHO	Pan American Health Organization
RS	Residuos sólidos
RSM	Residuos sólidos municipales
RSD	Residuos sólidos domiciliarios
RSU	Residuos sólidos urbanos
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONE	Oficina Nacional de Estadística
Kg	Kilogramo
Kg/hab/día	Kilogramo por habitante por día
Kg/m3	Kilogramo por metro cúbico
PPC	Producción por habitante o per cápita
%	Porcentaje

AGRADECIMIENTOS

JORGE LUIS ESCAÑO GARCÍA

A DIOS:

Por darme una vida llena de salud, amor y una gran familia. Gracias mostrarme siempre el camino correcto y dame las fuerzas y lecciones necesarias para convertirme en todo lo que soy al día de hoy.

A INTEC:

Por acogerme en sus salones y, por medio de sus docentes expandir mis conocimientos tanto profesionales como personales.

A la coordinadora de la maestría ISA, Rosaura Pimentel:

Por servir de apoyo y enlace entre la universidad y mi persona. Por solucionar las situaciones presentadas en el trascurso de la maestría.

A mi asesora, Mariely Ponciano:

Por enseñarme sus conocimientos de manera profesional y transparente, también por empujarme hacia lo correcto de manera directa e indirectamente.

A mis profesores en general:

Ellos que en determinado momento sirvieron de inspiración y facilitadores entregados a su deber para con nosotros.

A mis compañeros de maestría:

Desde nuestro primer día de clases nos convertimos en una familia, gracias por ser como son, por ser mentores, lideres, son lo máximo, les deseo éxitos.

DEDICATORIAS

A mi madre Modesta Magdalena García:

Por ser la fuerza motriz de mi vida, aun siendo lo suficientemente adulto, para ti nunca lo seré. Gracias por tus palabras de aliento, oraciones, por tu amor incondicional.

Este nuevo título es tuyo.

A mi padre Juan Ramón Escaño:

Aunque no estas presente en cuerpo, en alma siempre has estado en todo momento importante para mí, en vida no has visto mis logros, pero sé que desde el cielo me estas observando.

A mis hermanos y sobrinos:

Gracias por todo el apoyo que he recibido de ustedes, por su amor, su comprensión. Gracias por sus buenos consejos y estar ahí en todo momento.

A mis amigos en general:

Por ser parte de mi diario vivir, por mostrarme el significado de la verdadera amistad. ¡Gracias por estar en los mejores y peores momentos y decir presente! en todo momento que los requerí.

RESUMEN

En el momento que un país, provincia, municipio u otra entidad administrativa desee crear un plan de gestión integral de los residuos sólidos, será enteramente necesario realizar un diagnóstico de la situación actual respecto a la gestión de residuos sólidos y más aún cuando no exista alguna. El diagnóstico realizado en esta investigación mostrará la realidad, puntos críticos, así como los aspectos positivos y no tantos que requieran una mejora en el municipio de Salcedo.

Los resultados cuantitativos no dejan de ser importantes como son la GPC, densidad, composición física y demás parámetros que se requiera estudiar.

87 hogares fueron seleccionados al azar, divididos en 3 sectores socioeconómicos. Utilizando la metodología de la OPS/CEPIS desarrollada por el Dr. Sakurai en el 1983.

Se tomaron las muestras durante 8 días consecutivos.

Se tomaron los pesos de las 87 muestras.

Se determinó la GPC promedio en el municipio de Salcedo.

Se determinó la densidad suelta y compacta.

Se determinó la composición física.

Y por último se tabularon los resultados y se realizó análisis de los mismos.

En el caso de esta investigación, el Diagnostico de la situación actual de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Municipio de Salcedo, mostró que la GPC es de 0.97 kg/hab/día, estando según algunos autores por debajo de la GPC promedio mientras que la mayoría considera que está por encima del mismo.

La generación per cápita de residuos sólidos domésticos en los niveles socioeconómicos estudiados, va desde 0.88 kg/hab/día en el nivel socioeconómico bajo, 0.98 kg/hab/día en el nivel socioeconómico medio, y 1.31 kg/hab/día en el nivel socioeconómico alto.

Aunque los residuos sólidos peligrosos posean un porcentaje relativamente bajo respecto al total, el municipio de Salcedo debe comprometerse a regularizar la gestión de los mismos con miras a darle un tratamiento adecuado.

Esta investigación evidencia que la GPC en el municipio de Salcedo es directamente proporcional al nivel socioeconómico estudiado. De igual manera demuestra que el ayuntamiento de Salcedo debe suplirse de equipos, materiales y personal adecuado para garantizar una óptima gestión de los residuos sólidos en los sectores que reciban el servicio y ampliar la cobertura en los sectores que carezcan del mismo.

En cuanto a la composición de los RSD un 84.32 % del total son residuos reaprovechables, un 8.02 % del total son residuos no reaprovechables y un 7.65 % del total son residuos peligrosos.

Palabras Claves: Diagnostico, Residuos Sólidos, Caracterización, Cuarteo, Salcedo, Dominicana Limpia.

SUMMARY

At the moment that a country, province, municipality or other administrative entity wishes to create a comprehensive solid waste management plan, it will be entirely necessary to make a diagnosis of the current situation with regard to waste management solid and even more so when there is none. The diagnosis made in this research will show the reality, critical points as well as the positive aspects and not so many that requires an improvement in the municipality of Salcedo.

The quantitative results are still important, such as CPG, density, physical composition and other parameters that are required to study.

87 households were randomly selected, divided into 3 sectors socioeconomic conditions. Using the methodology of OPS/CEPIS developed by Dr. Sakurai in 1983.

The samples were taken for 8 consecutive days.

The weights of the 87 samples were taken.

The average GPC was determined in the municipality of Salcedo.

The loose and compact density was determined.

Physical composition was determined.

Finally, the results were tabulated and analyzed.

In the case of this investigation, the Diagnosis of the current situation of the Management of Solid Waste in the Municipality of Salcedo, showed that the GPC is 0.97 kg/hab/day, according to some authors below the average GPC while most of them consider it to be above it.

This research reveals that per capita generation in the municipality of Salcedo is directly proportional to the socio-economic level studied. In addition shows that city council in Salcedo must acquire equipment, materials and human resources to guarantee an adequate management of solid waste in areas with this service and expand coverage in areas without service.

Per capita generation of household solid waste in studied social status goes from 0.88 Kg/hab/day among inhabitants with a low socioeconomic level, 0.98 Kg/hab/day for those with a middle socioeconomic level to 1.31 Kg/hab/day to whom have high socioeconomic status.

Although hazardous waste represents a lower percentage compared to the total, the municipality of Salcedo must be committed to regulate their management in order to give them the appropriate treatment.

As regards the composition of household solid waste; 84.32% from total is reusable waste; 8.02% is non-reusable, and 7.65% is considered hazardous waste.

Keywords: Diagnosis, Solid Waste, Characterization, Dominicana Limpia.

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios la especie humana ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance. En un largo período que se extiende desde los orígenes hasta el neolítico, hace unos 8,000 años, el hombre vivió como cazador-recolector agrupado en pequeños grupos haciendo un uso muy extensivo de su medio. La huella que sus actividades dejaron en la naturaleza fue muy superficial. *(Gestion y tratamiento de los Residuos Urbanos, S.f.)*

Posteriormente el abandono de la vida nómada dio origen a la agricultura y a la domesticación de las primeras especies animales y vegetales. Su relación con el medio natural cambió radicalmente. El hombre descubrió que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar unas cotas de bienestar desconocidas hasta entonces. Desde entonces se experimentaron grandes avances, pero durante un larguísimo periodo la tecnología disponible hizo imposible una explotación intensiva de los recursos de la naturaleza. En consecuencia, su impacto sobre el medio natural fue muy limitado. *(Gestion y tratamiento de los Residuos Urbanos, S.f.)*

En este período, el problema de los residuos era prácticamente desconocido porque las actividades humanas estaban integradas en los ciclos naturales, y los subproductos de la actividad humana eran absorbidos sin problemas por los ecosistemas naturales. No obstante, ya se plantearon problemas cuando la falta de planificación en la recogida de los residuos en los incipientes núcleos urbanos fue causa de plagas y epidemias que tuvieron un impacto terrible en la población.[1]

Para abordar el manejo de los residuos sólidos municipales no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final. Se requiere también aplicar los nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores concomitantes de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y de educación y participación comunitaria. *(Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997)*

Aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la región del caribe ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales. Por otra parte, la generación y manejo de residuos

[1] (Gestion y tratamiento de los Residuos Urbanos, S.f.)

sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de residuos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas.[2]

El municipio de Salcedo, será el escenario en donde se realizará el estudio diagnóstico, acompañado de un estudio de caracterización de los RSD en sus diferentes sectores socioeconómicos, para conocer la GPC real, la composición física de los mismos y demás características. Dicho diagnóstico se hará por un período de 8 días con el apoyo de los munícipes de Salcedo e instituciones involucradas.

La metodología abordada para la realización del estudio se ha basado en el método simplificado propuesto por el Dr. Kunitoshi Sakurai, publicado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS).

[2] (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 10)

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Planteamiento y formulación del problema.

El manejo de los residuos sólidos en República Dominicana está en un punto crítico: se producen más de 12 mil toneladas de residuos cada día, se recicla apenas el 12% de estos residuos y no se cuenta con un marco legal que regule su manejo para propiciar que sea más integral.[3]

Domingo Contreras, experto en asuntos municipales menciona que "Hoy no tenemos un solo río en un entorno urbano que no esté altamente contaminado". Consideró que la situación es preocupante y se explica tanto por el elevado nivel de morosidad de la población (el 80% no paga el servicio de recogida de residuos) como por la falta del nivel de compromiso apropiado de los ayuntamientos, el gobierno central y las industrias, que mantienen la práctica de generar envases difíciles de recuperar mediante reciclaje.[4]

Un diagnóstico realizado en 2012 por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo de la Federación Dominicana de Municipios, el Consejo Nacional de la Reforma del Estado (CONARE) y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica, localizó con un sistema GPS, 237 vertederos de unos 354 que para ese año calcularon en todo el país. A partir de esta última cifra, el país cuenta con un vertedero por cada 136 kilómetros cuadrados.

La contaminación que producen los residuos sólidos en la vía pública, la ausencia de un sistema de clasificación y reciclaje, la falta de políticas públicas y de educación ciudadana para clasificar los desperdicios según su naturaleza, ha sido un desafío para los ayuntamientos.[5]

La EVARLS/2003 asegura que el sector de residuos sólidos presenta grandes dificultades para ser mejorado a nivel municipal. Los ayuntamientos del país se caracterizan por no se poseer los recursos técnicos y financieros que son requeridos para la correcta gestión de los mismos. Este escenario se agrava por el aumento en la generación y la diversificación de los residuos, así como la falta de implementación de políticas sectoriales que contemplen estrategias de gestión acordes con las nuevas tendencias de tratamiento y reciclaje, participación ciudadana y control de la contaminación. La mala gestión de residuos está provocando serios problemas ambientales debido a la acumulación de contaminación en el suelo, aguas superficiales y subterráneas. Esta contaminación repercute directamente en la salud de la población y el medio

[3] (Piña, 2015)
[4] (Contreras, 2015)
[5] (Ferreras, 2015)

ambiente. Un diagnóstico y estudio de caracterización de residuos sólidos es la base principal cuando se pretende hacer una gestión integral de los mismos, y para dar apertura al diagnóstico, es necesario el estudio de caracterización que es quien dará los resultados reales cualitativos y cuantitativos de los residuos que se producen en determinada zona y con estos resultados tomar medidas y adoptar las políticas necesarias para una buena gestión de los residuos sólidos.

Aún no se define el servicio de manejo de residuos como uno de los aspectos más importantes de la gestión ambiental y municipal, ya que en su categorización como servicio público representa, al igual que los servicios de agua, electricidad, salud y educación, una parte determinante para garantizar la salud de la población, la calidad de vida y la imagen estética de las comunidades. [6]

1.2. Preguntas de investigación.

- ¿Cuál es la generación per cápita de RSD en el municipio de Salcedo?
- ¿Cuál es la generación de RSD en el municipio de Salcedo?
- ¿Cuál es la situación actual en el municipio de Salcedo respecto a la gestión de los RSD?
- ¿Cuáles con las características físicas de los RSD en el municipio de Salcedo?
- ¿Cuáles serían las rutas más favorables para que toda la población sea beneficiada con la recogida de RSD?
- ¿Cuáles residuos que podrían ser aprovechables se desechan en el vertedero?

[6] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 1)

1.3. Objetivos de Investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Realizar un diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos domésticos en el municipio de Salcedo.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Determinar las principales deficiencias de la gestión de RSD en el municipio de Salcedo.
2. Determinar la GPC de RSD en el municipio de Salcedo.
3. Determinar la generación de RSD en el municipio de Salcedo.
4. Determinar las características físicas de los RSD en el municipio de Salcedo como son densidad suelta y compacta, composición física.
5. Crear una fuente de información actualizada que sirva de base para la elaboración de un plan de manejo de RSD en el municipio de Salcedo.

1.4. Justificación.

Se puede afirmar que en el país aún no se ejecutan proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para la implementación y desarrollo de medidas y estrategias que mejoren la gestión municipal de residuos desde los ayuntamientos. Además, no es un secreto que el 100% de los municipios que conforman la República Dominicana tienen una deficiencia tanto técnica como administrativa respecto al manejo de los residuos sólidos. Por esto como se ha mencionado anteriormente, el gobierno central ha propuesto implementar el programa Dominicana Limpia, el cual es un plan de manejo integral de los residuos sólidos en los municipios y distritos municipales de la República Dominicana. Este plan fomenta el proceso de separación en la fuente y el aprovechamiento de los materiales, impulsando una cultura de reciclaje y un proceso de concientización y sensibilización a la ciudadanía. [7]

[7] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 10)

Aún el municipio de Salcedo contando con un programa llamado “Salcedo sin basura”, el cual busca reducir los residuos en las calles y concientizar a la población sobre la importancia de darle una buena gestión a estos, iniciando desde los hogares, el municipio tiene limitaciones tanto técnicas como económicas para poder llegar a un punto óptimo de una buena gestión de residuos sólidos.

Al momento de tomar decisiones en la gestión integral de los residuos sólidos es de vital importancia tener una caracterización para saber qué tenemos, cuáles son las deficiencias de cada una de las partes de la gestión de residuos sólidos. Por ejemplo, sabiendo cuanto genera cada persona y cada una de las actividades que se producen en el territorio, se puede calcular la tasa de cobros, cantidad de equipos y personal, etc. La caracterización es la base principal para la elaboración de los planes municipales, y a la vez una herramienta para obtener resultados.[8]

El ayuntamiento de Salcedo tiene total responsabilidad de viabilizar una correcta gestión de los residuos sólidos siguiendo las leyes formuladas por las entidades competentes. Igual tiene el deber de concientizar la población para que esta implemente el reciclaje en su diario vivir.

Es indispensable que los funcionarios del servicio de aseo conozcan bien las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos actuales del municipio de Salcedo, así como sus proyecciones futuras a través de un estudio de cantidad y composición de residuos. Estos conocimientos son fundamentales para un debido cumplimiento de las siguientes tareas: Planeamiento adecuado del servicio de aseo a corto, mediano y largo plazo, dimensionamiento del servicio de aseo y la selección de equipos y tecnologías apropiados.[9]

[8] (FOCIMIRS, JICA, KOEI, & MARENA, 2017, pág. 3)
[9] (Sakurai , S.f.)

1.5. Antecedentes.

1.5.1. Generación

La generación de residuos sólidos domésticos en la región de ALC varía de 0.3 a 0.8 kg/hab/día. Cuando a estos residuos domésticos se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%, o sea que la generación diaria es de 0.5 a 1.2 kg/hab/día, siendo el promedio regional de 0.92 kg/hab/día. En las áreas metropolitanas y ciudades de más de 2 millones de habitantes, el promedio es de 0.97 kg/hab/día; en otras 16 ciudades grandes de 500,000 y 2 millones de habitantes ese promedio llega a 0.74 kg/hab/día; y en una muestra de 24 ciudades intermedias y pequeñas de menos de 500,000 habitantes el promedio es de 0.55 kg/hab/día. Con la generación promedio de 0.92 kg/hab/día, se estima que la población urbana (360 millones) en ALC está produciendo 330,000 toneladas diarias de residuos sólidos municipales. *(Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997)*

Lo anterior confirma que el tamaño de las ciudades y el ingreso per cápita son factores determinantes para que la generación por habitante se incremente. Por otro lado, la aplicación de políticas para reducir la generación de RSM es aún débil, ya que estos valores siguen incrementándose. Igualmente se ha observado la siguiente generación de RSM en función de los ingresos de los países:

Países de bajos ingresos 0.4 – 0.6 kg/hab/día

Países de ingresos medios 0.5 – 0.9 kg/hab/día.

Países de altos ingresos 0.7 – 1.8 kg/hab/día.

En el caribe, la generación de residuos domésticos se estima en 0.58 kg/hab/día y la comercial e institucional en 0.45 kg/hab/día con un total de generación de residuos sólidos municipales de 1 kg/hab/día.[10]

[10] (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 39)

Tabla 1.5.1-1 GPC municipal en ciudades con menos de 500,000 habitantes

Ciudad	Población (000)	Producción RSM (t/día)	GPC (kg/hab/día)
Tarija, Bolivia	90	30	0.33
Rivera, Uruguay	80	60	0.75
Riohacha, Colombia	80	80	1.00
Venado Tuerto, Argentina	70	40	0.57
Linares, México	70	30	0.43
Trinidad, Bolivia	60	30	0.50
Tacuarembó, Bolivia	50	20	0.40
Madrid, Colombia	40	9	0.22
Artigas, Uruguay	30	36	1.20
Granadero Bergson, Argentina	21	15	0.70
Aracataca, Colombia	16	6	0.35
Zaca mil, El Salvador	15	8	0.50

Fuente: OPS /Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en ALC

La tabla No 1.5.1-1 muestra la GPC de residuos municipales en ciudades con menos de 500,000 habitantes.

La EVALRS2003 presenta en su informe que, para países en vías de desarrollo como la República Dominicana, se estima una generación promedio de 0.60 a 0.90 kg/hab/día.

Tabla 1.5.1-2 GPC (kg/hab/día) en municipios grandes, medianos y pequeños

Municipios	Residuos Domiciliarios	Residuos Municipales
Grandes	0.5-1.2	ND
Medianos	0.47-1.3	ND
Pequeños	ND	ND

Fuente: EVALRS2003/OPS

Mientras que el informe de Las 3R, 2015, CEDAF-ODEBTECTH dice que aproximadamente, se generan en la República Dominicana más de 13,000 ton/día. La generación per cápita de residuos en la zona urbana es de 1.20 kg/hab/día y en la zona rural es de 0.60 kg/hab/día.[11]

[11] (CEDAF & ODEBRECHT, 2015, pág. 18)

1.5.2. Almacenamiento

Son pocas las ciudades que tienen un almacenamiento adecuado en los hogares, establecimientos comerciales, hospitales y otros puntos de gran generación. Hasta donde se conoce, la estandarización de recipientes o uso de bolsas de plástico sólo se ha logrado parcialmente en La Habana, Río de Janeiro y Buenos Aires. En otras ciudades, sólo los estratos medios y de mayores ingresos pueden tener recipientes adecuados y lo único que se hace en otros sectores es proporcionar educación sanitaria para mejorar sus recipientes mediante cambios poco costosos. Otros problemas típicos de almacenamiento se presentan en los mercados, las industrias y los depósitos comunales, clandestinos o tolerados que se forman en las zonas periféricas donde no hay servicios y la gente acostumbra colocar sus residuos en lotes baldíos o en la vía pública para que la recoja los camiones dedicados esporádicamente a esta tarea. Además, el comercio ambulatorio en calles y áreas públicas es cada vez más frecuente en todas las ciudades de ALC. Desde la década anterior, los servicios de aseo urbano de la región están empleando contenedores de diferentes dimensiones. Pocas son las ciudades donde este servicio sea de buena calidad, ya sea por falta de equipos adecuados para su transporte oportuno, porque los contenedores dificultan el ordenamiento urbano o sencillamente por falta educación pública y vigilancia. En varias ciudades estos contenedores se han convertido en vertederos sucios de residuos y, además del mal aspecto, originan malos olores y proliferación de vectores.[12]

1.5.3. Composición

En la composición física de los RSD en República Dominicana nuestros residuos son básicamente orgánicos en un 60% a 70%. Los elementos reciclables son vidrio, papel, cartón y metales, que representan un porcentaje aproximado de 10% a 25%.[13]

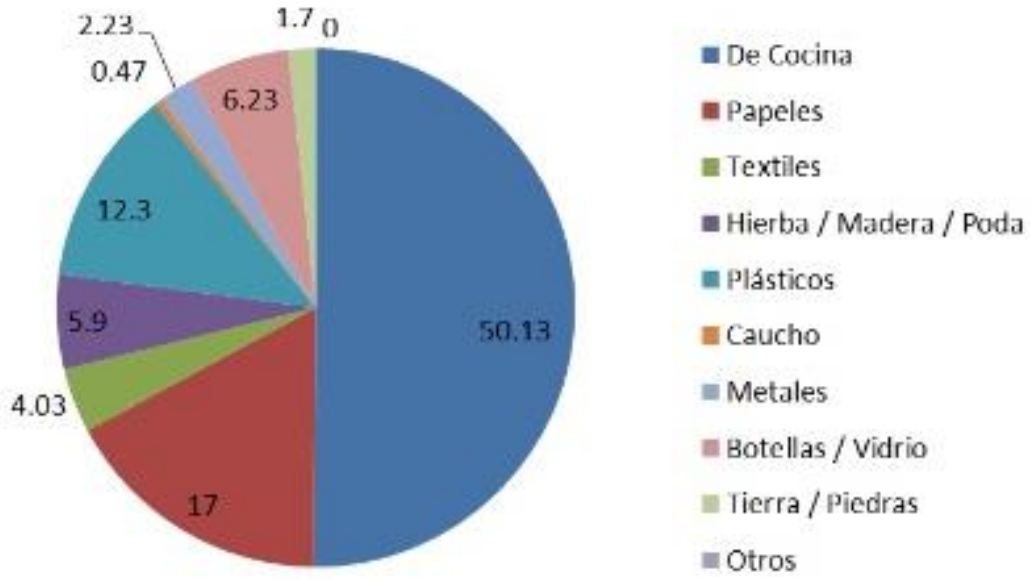
[12] (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 47)
[13] (EVARLS/OPS, 2003)

Tabla 1.5.3-1 Composición física de los RSM en diferentes países de Latinoamérica.

País	H2O (%)	Cartón y Papel	Metal	Vidrio	Textiles	Plásticos	Orgánicos	Otros e Inerte
Brasil	-	25	4.00	3.00	-	3.00	-	65.00
México	45	20	3.20	8.20	4.20	6.10	43.00	27.10
Costa Rica	50	19	-	2.00	-	11.00	58.00	10.00
El salvador	-	18	0.80	0.80	4.20	6.10	43.00	27.10
Perú	50	10	2.10	1.30	1.40	3.20	50.00	32.00
Chile	50	18.8	2.30	1.60	4.30	10.30	49.30	13.40
Guatemala	61	13.9	1.80	3.20	3.60	8.10	63.30	6.10
Colombia	-	18.3	1.60	4.60	3.80	14.20	52.30	5.20
Uruguay	-	8	7.00	4.00	-	13.00	56.00	12.00
Bolivia	-	6.2	2.30	3.50	3.40	4.30	59.50	20.80
Ecuador	-	10.5	1.60	2.20	-	4.50	71.40	9.80
Paraguay	-	10.2	1.30	3.50	1.20	4.20	56.60	23.00
Argentina	50	20.3	3.90	8.10	5.50	8.20	53.20	0.80
Trinidad y Tobago	-	20	10.00	10.00	7.00	20.00	27.00	6.00

Fuente: EVARLS2003/OPS

Gráfico 1.5.3-1 Composición de los residuos sólidos urbanos en la República Dominicana.



Fuente: JICA/ADN 2006

En el gráfico No 1.5.3-1 se puede observar que, como es visto en demás bibliografías de estudios de caracterización en países con similares características a República Dominicana, que

la composición es similar respecto a los porcentajes de la composición de los residuos especialmente en los residuos orgánicos o de cocina el cual oscila entre 50 a 60%.

1.5.4. Barrido, recolección y transporte

Este aspecto es la parte más importante para los ayuntamientos, ya que es la acción básica del servicio de limpieza. En general es realizada sin una sistematización técnica eficiente debido principalmente a la falta de equipos adecuados, así como estrategias y procedimientos técnicos básicos (rutas, zonificación y horarios). También es la etapa más costosa, ya que, por las malas condiciones de los equipos de recolección, se gasta mucho en reparaciones.[14]

Respecto a la recolección, la OPS muestra que la cobertura promedio de recolección es de 89% en las ciudades grandes y en las de menor tamaño es de 50 a 70%. En la región de ALC, los costos de recolección varían de 15 a 40 dólares por tonelada y en Estados Unidos de 50 a 125 dólares. Como resultado de políticas nacionales, los que más adelantos reportan son algunos países del Caribe, Cuba y Chile. En este último, la cobertura de recolección en las poblaciones urbanas ha alcanzado 98,2%. En el resto de los países, las ciudades medianas y pequeñas del interior alcanzan coberturas mucho más bajas y están siempre en condiciones críticas de equipamiento.[15]

En el caso de la frecuencia de recolección, en la mayoría de los municipios pequeños realizan la recolección diariamente. En los municipios grandes y medianos la frecuencia varía desde 1 a 4 veces por semana. En relación a la recolección y el barrido en la mayoría de los municipios se observa que los altos porcentajes presentados en relación a la cobertura de recolección son muy altos.[16]

[14] (Bonifacio, 2009-2010, pág. 34)
[15] (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 50)
[16] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 8)

Tabla 1.5.4-1 Porcentajes de cobertura de barrido en municipios grandes, medianos y pequeños

Municipio	Barrido	Recolección
Grandes	46-100	60-100
Medianos	30-100	80-100
Pequeños	30-100	42-100

Fuente: EVALRS2003/OPS

1.5.5. Tratamiento y disposición final

La fase de tratamiento no es aún realizada por las autoridades municipales. Los empleados de recolección separan algunos materiales a pequeña escala y de manera no oficial en el proceso de recolección y transporte, así como en los vertederos "los buzos" son los propietarios de esta práctica. En el país existen varias microempresas y empresas que se dedican al reciclaje de vidrio, metales, cartón, papel y plásticos, por lo que se puede afirmar que es un renglón a desarrollar más ampliamente y que debe estudiarse más a fondo.[17]

En ALC debido a la falta de terrenos, su alto costo o por la cada vez más exigente legislación para la preservación del ambiente, muchos países desarrollados adoptaron la incineración y el compostaje de sus RSM como métodos de tratamiento, procesos que pueden llegar a ser parcialmente competitivos aun cuando utilicen una tecnología avanzada. Estas tecnologías han sido adoptadas por varias ciudades de ALC con resultados casi siempre desalentadores, a excepción de algunos proyectos de recuperación de biogás, debido a que faltaron los análisis técnicos, institucionales y económicos para establecer la justificación y factibilidad de las inversiones. Actualmente, sólo en algunas ciudades de ALC y en circunstancias muy especiales se justificarían las tecnologías de incineración y compostaje, tratamientos que según informes de la OPS tienen costos hasta 20 veces más altos que el de los rellenos sanitarios.[18]

En República Dominicana, más del 90% de los ayuntamientos no ha establecido instalaciones apropiadas para disponer sus residuos municipales. La técnica más utilizada, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos es el vertedero a cielo abierto. Estos vertederos reciben todo tipo de residuos y no cuentan con sistemas de control de contaminación. El único que dispone de un cierto nivel de manejo es el vertedero de Duquesa, que recibe los

[17] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 8)
[18] (Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997, pág. 56)

desperdicios de los cinco municipios de Santo Domingo, también en los municipios de Moca y Salcedo se realizan algunas medidas de manejo, sin embargo, desde el punto de vista de los expertos consultados, estas están muy lejos de ser consideradas un plan de gestión adecuado. [19]

Tabla 1.5.5-1 Tendencias mundiales del tratamiento y disposición final

Porcentajes de tratamiento o disposición final			
País o Región	**Relleno Sanitario o Vertedero**	**Combustión**	**Compost**
Estados Unidos	80	19	<1
Japón	30	70	2
Alemania	70	30	3
Francia	55	40	9
Suiza	20	80	-
Suecia	40	55	5
España	80	15	5
América Latina	98	<1	<1

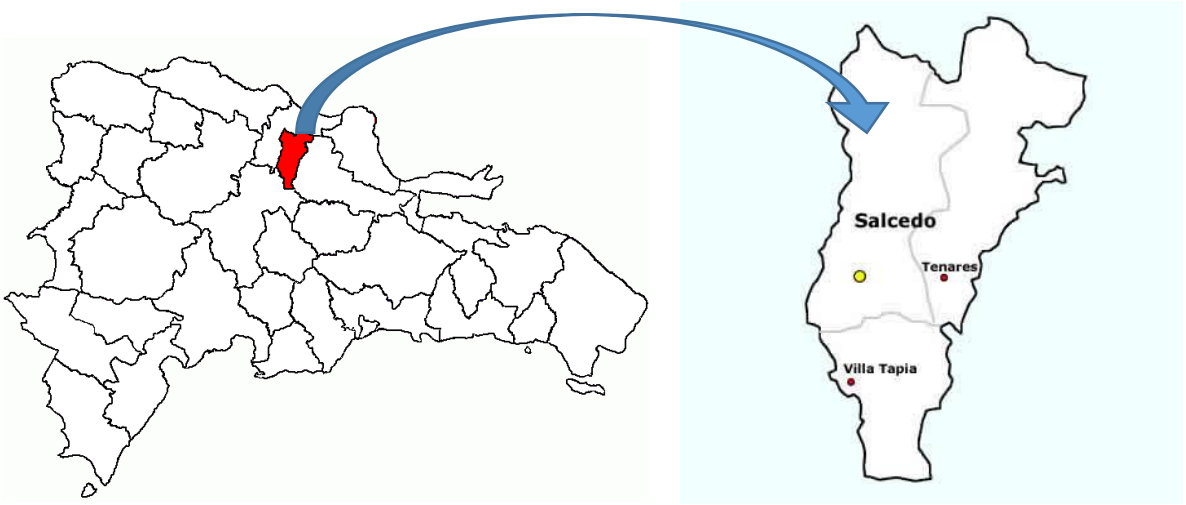
Fuente: OPS. Diagnóstico de la situación del manejo de RSM en ALC-Julio 1997.

[19] (Cattafesta & MIMARENA, 2003, pág. 28)

1.6. Marco Contextual.

1.6.1. Delimitación del área de estudio

Mapa 1.6.1-1 Ubicación de la provincia Hermanas Mirabal, en donde se encuentra el municipio de Salcedo respecto al país.



Fuente: Elaboración propia

Salcedo, municipio y capital de la provincia Hermanas Mirabal se encuentra en el Valle del Cibao, al sur de la Cordillera Septentrional. Limita al norte con el distrito municipal de Jamao Afuera, al sur con el municipio de Villa Tapia, al este con el municipio de Tenares y al oeste con Moca que pertenece a la provincia Espaillat. Salcedo tiene una superficie total de 84.2 km².

1.6.2. Ubicación geográfica

El municipio de Salcedo se encuentra a 196 mSNM con las siguientes coordenadas; 19° 25′ 12″ N, 70° 23′ 24″ W.

1.6.3. Clima

La provincia Hermanas Mirabal, incluyendo el municipio de Salcedo presenta características de clima sub-tropical, influenciado tanto por los vientos alisios como por las condiciones topográficas que se presenten. La precipitación media anual es de 1,345.4 mm., presentándose pequeñas variaciones estaciónales a lo largo de los meses del año. Las máximas

precipitaciones se registran en los meses de abril hasta diciembre, que superan los 100 mm., por mes, excepto el mes de junio que registra 83 mm.

Los menores valores de precipitación ocurren en enero, febrero, marzo y junio. La deficiencia o desenlace hídrico se registran durante los meses de junio hasta octubre. La temperatura media anual es de 25.81°C. El promedio más bajo se registra en el mes de enero, en el cual llega a 24°C. La más alta se registra en los meses de junio hasta septiembre, llegando a un máximo de 27.10°C.

1.6.4. Hidrología

Los principales ríos de la Provincia son Cenoví y Bacuí. El Cenoví nace en la cercanía de la comunidad de Los Cacaos, pasando por el este de Villa Tapia, para más luego verter sus aguas al río Camú.

El río Bacuí nace en la loma Aguacate Arriba, al oeste de la provincia Espaillat y desemboca también en el río Camú. Otros ríos y arroyuelos que nacen en la parte montañosa de la provincia forman parte del potencial hídrico de dicha demarcación, tal es el caso del arroyo Palmar, que nace en Los Cacaos, parando al oeste de Salcedo, continuando su curso hasta la provincia de La Vega.

En un análisis de las cuencas de los ríos encontramos que su la mayoría de las cuencas de los ríos incluyen zonas situadas fuera de la provincia.

Se debe realizar un análisis pormenorizado sobre el régimen de caudales de los diferentes ríos aquí mencionados para determinar si dichos ríos cuentan con el potencial hidrológico suficiente para darle atención a la demanda de la población, tanto para el consumo humano, y el uso industrial y agrícola.

1.6.5. Recursos forestales

Según la capacidad productiva de los suelos, la provincia cuenta con un 45.4% de la superficie total de suelos aptos solamente para explotación forestal, zona de recreo y vida silvestre, así como para la protección de las cuencas hidrográficas. Predomina el bosque propio de zona húmeda, dada las condiciones climáticas es un área muy boscosa en término relativo. Esto se explica el desarrollo de los cultivos perennes en toda la provincia, especialmente en los municipios de Salcedo y Tenares. La actividad económica principal descansa sobre los cultivos de café y cacao. Dichos cultivos requieren de protecciones boscosas para su mejor desarrollo.

1.6.6. Economía

Su economía es esencialmente agrícola en toda la provincia siendo los productos principales plátano, yuca, cacao y café.

1.6.7. Población.

Los datos obtenidos a través del VIII y IX Censo Nacional de Población y Hogar 2002 y 2010 respectivamente se pueden observar en la tabla No 1.6.7-1 suponiendo un decrecimiento poblacional de 2.35 %.

Tabla 1.6.7-1 Población del municipio de Salcedo por sexo en los años 2002, 2010 y 2017

	Total	**Hombres**	**Mujeres**
Población año 2002 (hab)	40,510	20,366	20,144
Población año 2010 (hab)	39,557	20,040	19,517
Población año 2017 (hab)	33,491	16,967	16,524

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Hogar 2010

Pero, para el cálculo de la población actual del municipio de Salcedo, se tomaron datos específicos de este, comparando los datos del censo del 2002 y 2010.

En primer lugar, en el 2002 según la ONE, el municipio de Salcedo contaba con 40,510 habitantes, en ese total está incluido lo que hoy se conoce como Jamao Afuera (D.M.) el cual no se había reconocido hasta el 2003, mediante la Ley No. 164-03

En el Censo Nacional del 2010 la población del municipio de Salcedo era de 35,306 habitantes ya estando excluido el Distrito Municipal de Jamao Afuera el cual poseía una población de 4,251 habitantes al 2010. Para el cálculo se usó la población de Jamao Afuera y Salcedo ya que para poder hacer el comparativo 2002 vs 2010 fue necesario unificar las dos poblaciones. Por ello la población usada es 39,557 Hab. De los cuales 20,144 eran hombres y 19,517 eran mujeres.

Usando la siguiente formula se determinó el % de crecimiento poblacional, K:

$$K = \left(\frac{P_{fin} - P_{in}}{P_{in}}\right) * 100$$

$$K = \left(\frac{39557 - 40510}{40510}\right) * 100 = -2.35\%$$

Se puede ver al igual que en la provincia Hermanas Mirabal, el municipio de Salcedo tiene una tasa de descrecimiento.

Para determinar la población en 2017 se procedió a utilizar la siguiente formula:

$P_{fin} = P_{in} * (1 + K)^n$

Donde:

P_{Fin}= Poblacion final (2017)

P_{in}= Poblacion inicial (2010)

K= Tasa de crecimiento

n= Diferencia de años entre Pin y Pfin

$P_{fin} = P_{in} * (1 + K)^n$

$P_{fin} = 39{,}557 * (1 + (-0.0235))^7$ = **33,491 hab en el 2017.**

1.6.8. Asentamientos humanos

- **Urbana**

  En la zona urbana existen 32 barrios o sectores.

- **Rural**

  En la zona rural existen 46 sectores entre comunidades, parajes, barrios.

1.6.9. Densidad poblacional.

El municipio de Salcedo en el 2010 tenía una densidad poblacional de 419 hab/km2

1.6.10. Hogares

En la tabla No 1.6.10-1 (Código 190101) se puede ver la clasificación de los hogares por estrato socioeconómico.

Cabe destacar que los datos presentados en la tabla No 1.6.10-1 son datos del Censo del 2002 y su redistribución territorial a mayo 2007 respecto a los hogares por estrato socioeconómico.

Pero, para el Censo del 2010 la ONE año refleja que en el municipio de Salcedo existen 10,183 hogares ocupados. Este último fue el dato a utilizado teniendo en cuenta el % por nivel socioeconómico presentado en la tabla No 1.6.10-2. Y con este porcentaje y el total de hogares arrojados en el censo del 2010 se procedió a actualizar la cantidad de hogares por estrato socioeconómico. Asumiendo que ha aumentado la cantidad de hogares proporcionalmente a como el dato determinado en el Censo del 2002 y su redistribución territorial a mayo 2007.

Tabla 1.6.10-1 Total de hogares de la provincia Hermanas Mirabal por grupo socioeconómico en el Censo del 2002 y su redistribución territorial a mayo 2007.

Provincia Hermanas Mirabal		Total de hogares					
Código	**Nombre**	**Muy bajo**	**Bajo**	**Medio bajo**	**Medio**	**Medio alto-alto**	**Total hogares**
19	Provincia Hermanas Mirabal	2,927	9,059	6,502	4,146	1,926	24,560
1901	Salcedo	1,224	3,497	2,596	1,938	1,002	10,257
190101	**Salcedo**	**735**	**3,042**	**2,503**	**1,910**	**992**	**9,182**
190102	Jamao Afuera (DM)	489	455	93	28	10	1,075

Censo 2002, según municipio y distrito municipal, 2007.

Tabla 1.6.10-2 Total de hogares del municipio de Salcedo por grupo socioeconómico al 2010 y su respectivo porcentaje.

Municipio de Salcedo		Porcentaje total de hogares										
Código	**Nombre**	**Muy bajo**		**Bajo**		**Medio bajo**		**Medio**		**Medio alto-alto**		**Total Hogares**
Total de hogares al 2010= 10,183		**%. 2002**	**Cant al 2010**	**%. 2002**	**Cant al 2010**	**%. 2002**	**Cant al 2010**	**%. 2002**	**Cant al 2010**	**%. 2002**	**Cant al 2010**	
190101	Salcedo	8.00%	814	33.10%	3,371	27.30%	2,780	20.80%	2,118	10.80%	1,100	10,183

Fuente: Censo 2002, según municipio y distrito municipal, 2007.

Como se puede observar en el 2007 existían 9,182 hogares en el municipio de Salcedo, y en 2010 aumento a 10,183 hogares, lo que refleja un aumento de un 9.82%. Podría parecer algo contradictorio ya que como se observó anteriormente la población va en descenso desde el 2002 hasta el 2010 tomando en cuenta los dos últimos censos. Es por ello que no se ha proyectado la cantidad de hogares hacia el 2017.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.

En el presente trabajo se abordan los aspectos referidos al volumen generado de residuos sólidos domésticos, sus características y los indicadores de contaminación ambiental del municipio de Salcedo, con el propósito de conocer dichos indicadores para proponer medidas y políticas en favor de preservar el medio ambiente.

2.1. Marco teórico.

2.1.1. Residuos sólidos

Según la norma para La Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos, residuo es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos

2.1.2.1. Según su estado físico pueden ser:

- Sólidos
- Líquidos
- Gaseosos

2.1.2.2. Según su composición, los residuos pueden ser:

Orgánicos: Se refieren a materiales que se descomponen de forma natural y no tardan largo tiempo en degradarse. Estos residuos, incluyendo los restos de alimentos, se pueden procesar quitándoles la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

Inorgánicos: Se refieren a aquellos materiales que por sus características químicas no se descomponen de forma natural o tardan largo tiempo en degradarse como el plástico, el vidrio, el papel y los metales.

2.1.2.3. Según la procedencia de los mismos o la fuente de generación:

Comerciales: Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Domésticos: Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en hogares o en cualquier establecimiento similar.

Agrícolas: Aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos.

Biomédicos: Aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos.

De construcción o demolición: Aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.

Industrial: Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

2.1.2.4. Según sus riesgos potenciales, los residuos pueden ser:

Peligroso: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

No peligroso: Son aquellos que no presentan características dañinas para el medio ambiente y sus habitantes, usualmente se les llama residuos sólidos domésticos.[20]

[20] (FOCIMIRS, JICA, KOEI, & MARENA, 2017, págs. 6,7)

2.1.3. Propiedades de los residuos sólidos urbanos

Tabla 2.1.3-1 Densidad de los residuos en base a la compactación

Tipo de Residuo	Densidad (Kg/m3)
Residuos si compactar	198-337
Residuos compactados en vehículos de recogida	842-1179
Residuos compactados en vehículos de recogida y después vertidos	589-674
Residuos triturados	1347-2021
Residuos compactados con prensa de papel	1347-2021
Residuos compactados con prensa de metales	2694-3368

Fuente: Nelly Carreras, CIEMAT

2.1.4. Composición física de los residuos sólidos.

La composición se refiere a los componentes/materiales individuales presentes en la masa de residuos y su distribución en porcentaje, normalmente en peso.

Básicamente los residuos sólidos están compuestos de los siguientes tipos:

Tabla 2.1.4-1 Composición física de los residuos sólidos

A. Residuos aprovechables (A1 + A2)
A.1 Orgánicos
Residuos orgánicos:
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)
A.2 Reciclables
Papel:
Papel blanco
Papel periódico
Cartón:
Vidrio:
Vidrio blanco
Vidrio marrón
Vidrio verde
Plástico:
PET (botellas de agua, refresco o jugos)

Bolsas plásticas
Otros plásticos
Tetra pack:
Latas (Aluminio):
Metales (hierro, Cobre, etc.):
B. Residuos no aprovechables
Envolturas de golosinas, galletas, papitas
Foam
Telas o textiles
Otros
Material inerte (tierra, piedras)
C. Residuos sólidos peligrosos
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel, higiénico, toallas sanitarias y pañales)

2.1.5. Gestión de residuos sólidos

Los residuos sólidos comprenden todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. El término “Residuo Sólido” es general, y comprende tanto la masa heterogénea de los residuos de la comunidad urbana como la acumulación más homogénea de los residuos agrícolas, industriales y minerales.

Material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador).

En tiempos remotos, la evacuación de los residuos humanos y otros planteaban un problema significativo debido a que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos grande. Actualmente el énfasis se pone en la recuperación de los contenidos energéticos, y uso como fertilizantes de los residuos sólidos, el campesino en tiempos pasados y actuales sigue con su intento valiente en esta cuestión.[21]

[21] (CERRATO , 2006, pág. 3)

2.1.6. La importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos

Existe un conjunto de medidas que deben tomarse en cuenta para prevenir enfermedades y dentro de éstas, el manejo adecuado de los residuos sólidos es una de las más importantes. No es posible que el gobierno central, a través de los ministerios de salud, medio ambiente y otras instituciones, junto a las alcaldías de todo el territorio nacional se haga de la vista gorda y continúen permitiendo el desorden en el manejo inadecuado de los residuos sólidos. *(Feris Iglesias, 2012)*

Las principales personas expuestas a las enfermedades son los propios recogedores de residuos que no están debidamente protegidos en el proceso de manejo, transporte y disposición final de estos, además de los buzos y sus familiares, que son los trabajadores informales que clasifican los residuos dentro de los vertederos para su venta posterior, y la población en general a través de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas o consumo de los animales criados en esos vertederos. República Dominicana al ser uno de los países más densamente poblados del caribe, cuenta con un promedio de residuos en Santo Domingo, de unas 2.5 lb/hab/día; sin embargo, el servicio de recogida es el más caro y está por encima del promedio esperado en una municipalidad que opere eficientemente en la región. Otro aspecto negativo es que el país se encuentra retrasado en materia de reciclaje de los residuos, ya que la recuperación estos es de tan solo 7%, sobre las cuatro mil toneladas diarias que se depositan en Duquesa. Los residuos sólidos hoy día son un problema más complejo ya que cada vez hay más residuos peligrosos que aún no se contemplan clasificar, como son los residuos hospitalarios. [22]

2.1.7. La fórmula de las 3Rs

El aumento de la producción de RSU desencadenó un profundo debate respecto de la eliminación adecuada y, específicamente de los métodos y tecnologías más apropiadas para lograrla.

El concepto de las 3Rs, propuesto en el marco de la ONU, no sólo permite minimizar la cantidad de residuos que se genera cotidianamente sino, también, maximizar su aprovechamiento.

[22] (Feris Iglesias, 2012)

Reducir significa disminuir la cantidad de elementos que se desecharán y debe ser el primer paso en un sistema de gestión de RSU. Requiere de una transformación en los modelos de producción y consumo. A nivel del fabricante, exige la introducción de mejoras tecnológicas que optimicen el diseño y el empaquetado de productos, empleando un volumen mínimo de materiales y prolongando la vida útil. A nivel de la población, requiere de una actitud responsable en la elección, la utilización y el desecho de los productos, orientando la elección de aquellos productos que hayan sido generados de manera más amigable con el medio ambiente.

Reutilizar es aprovechar los elementos que ya han sido usados pero que aún pueden emplearse en alguna actividad secundaria. Cuantos más objetos se reutilizan menos recursos se gastan y menos residuos se producen.

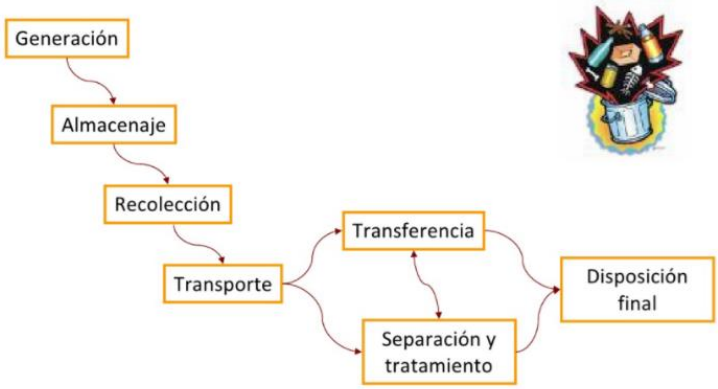
Reciclar es el proceso por el cual los bienes fabricados o los materiales utilizados para su fabricación, cuya vida útil terminó, son recuperados y transformados en nuevas materias primas. [23]

En República Dominicana no existe deposición diferenciada, pero se verifican dispersas actividades de reciclaje, que en la mayoría de los casos son llevadas a cabo por empresas que re-procesan o reutilizan materiales que fueron descartados como envases, por ejemplo. El 25% de todos los residuos producidos son reciclables, sin embargo, se estima que solo se aprovecha comercialmente el 1 o 2%. La clasificación y recogida son realizadas por los, los cuales venden lo recolectado a intermediarios en centros de acopio, los cuales se encargan de venderlo a las empresas. Existe muy poca información sobre el sector para caracterizarlo adecuadamente.[24]

[23] (Timm, 2013, pág. 8)
[24] (Cattafesta & MIMARENA, 2003, pág. iii)

2.1.8. Etapas de la gestión integral de residuos sólidos

Esquema 2.1.8-1 Ciclo de vida de los residuos sólidos



Fuente: Yvonne Mondragón, Julio 2009[25]

Según La Federación Argentina de Municipios en su documento "Gestión de residuos sólidos urbanos" las etapas involucradas en la GIRS son:

- Generación y disposición inicial
- Recolección y transporte
- Transferencia y tratamiento
- Disposición final

2.1.8.1. Generación y disposición inicial

Generador es toda persona física o jurídica que produce residuos. Por lo tanto, la generación se refiere a la actividad productora de residuos.

En función de la calidad y cantidad de residuos, los generadores pueden ser clasificados en: a) Generadores individuales: generadores que no requieren de programas particulares de gestión. Ejemplos: las familias. b) Generadores especiales: generadores que requieren de programas particulares de gestión. Ejemplo: empresas.

La disposición inicial se refiere a la modalidad mediante la cual los residuos son depositados y puede ser: a) general (cuando no existe separación en origen) o b) diferenciada (cuando existe separación en origen).

[25] (Mondragón, 2009)

2.1.8.2. Recolección y transporte

La recolección involucra el acopio y la carga de los residuos en los vehículos recolectores.

El transporte consiste en traslado de los residuos entre los diferentes sitios. Deberá efectuarse en vehículos habilitados y debidamente acondicionados de tal manera que garantice una adecuada contención de los residuos y evitar su dispersión en el ambiente.[26]

Hasta la década de los 80, aún en las ciudades más grandes, se ofrecía un servicio de recolección de residuos muy rudimentario, con vehículos de recolección sin compactación, no se aplicaban sistemas de tratamiento u otras técnicas de manejo más especializadas. Durante los 80 y los 90, a medida que los centros poblacionales fueron creciendo, sobre todo la capital Santo Domingo y la ciudad de Santiago, aumentaron las dificultades para realizar una recolección y disposición final eficiente de los residuos sólidos. En 1992, a través de la presidencia de la República, se establece el primer contrato con una compañía privada para el barrido y recolección de residuos sólidos en la ciudad de Santo Domingo y áreas periféricas. La Attwoods dominicana, representando otras dos empresas fue contratada para recolectar unas 1,700 toneladas diarias de residuos por RD$10 millones mensuales. Desde ese entonces este contrato fue renegociado con otras dos empresas más, y fue objeto de varias disputas y ajustes por falta de pago de parte de la Presidencia. Es sólo hasta hace un par de años que le fue cedida la administración de este singular contrato al ADN.

Desde la década de los 90´s el ADN ha contratado otras empresas privadas para barrido y recolección, de capital extranjero y nacional, las condiciones de estos contratos nos son muy conocidas, pero se ha explicado a través de medios de comunicación que se establecen designando áreas y estimados de cantidades de residuos a recolectar. Igualmente se han establecido contratos bajo distintas modalidades de tareas asignadas y duración, tanto en Santo Domingo como en Santiago, La Romana, Barahona, San Juan de la Maguana, San Pedro de Macorís, entre otros municipios.[27]

[26] (Timm, 2013, pág. 12)
[27] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 5)

2.1.8.3. Transferencia y tratamiento

La transferencia se refiere al almacenamiento transitorio y/o acondicionamiento de residuos para su transporte. Esta actividad se lleva a cabo en instalaciones especialmente diseñadas, denominadas estaciones de transferencia.

El tratamiento involucra todas las operaciones por las cuales los residuos son tratados para minimizar los impactos ambientales, son valorizados para maximizar su aprovechamiento, así como también su acondicionamiento para una disposición final adecuada. El tratamiento involucra procesos físicos, químicos y biológicos, tales como la incineración con aprovechamiento de energía, el compostaje y la producción de combustible auxiliar, el reciclaje, etc. Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y sus desventajas y su elección dependerá de las limitaciones existentes, los beneficios ambientales y sociales esperados y las limitaciones económicas existentes. El tratamiento se realiza en instalaciones especialmente habilitadas para tal fin, denominadas plantas de tratamiento.

2.1.8.4. Disposición final

La disposición final se refiere al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos. Se realiza en lugares especialmente acondicionados, llamados centros de disposición final. La técnica más difundida de disposición final es la de relleno sanitario, metodología para la disposición de los residuos sólidos que minimiza el impacto ambiental y los riesgos sanitarios para la población[28]

En República Dominicana la disposición final de residuos sólidos se realiza a través de unos más de un centenar de vertederos incontrolados establecidos en todo del país. En la ciudad de Santo Domingo, se establecieron desde los años 60 unos 5 vertederos, incluyendo el actual vertedero Duquesa, ubicado a 15 km del centro de la ciudad en el límite noroeste. Duquesa era un vertedero incontrolado que escenificaba frecuentes incendios hasta que fueron adecuadas algunas de sus instalaciones con un financiamiento de US$3 millones del gobierno japonés en 1998.

Es el único vertedero municipal establecido para las recién establecidas municipalidades de Santo Domingo Este, Santo Domingo Oeste y el Distrito Nacional.

[28] (Timm, 2013, págs. 13,14)

En las demás ciudades y municipios, la disposición final de residuos se ha realizado en los llamados vertederos municipales. En su totalidad son vertederos incontrolados ubicados en terrenos alquilados o propiedad del estado, que se encuentran en algunos casos en las proximidades de cursos de agua y quebradas. Por la ocurrencia frecuente de incendios, en muchos casos provocados por los recuperadores (buzos), algunos municipios se ocupan de aplicar algunas medidas de control como es la aplicación esporádica de material de cobertura, remoción de tierras y construcción de cercas. [29]

2.1.9. Cobro por servicios

Al momento de tomar decisiones en la gestión integral de los residuos sólidos es de vital importancia tener una caracterización para saber qué tenemos, con qué contamos y qué necesitamos. Por ejemplo, sabiendo cuanto genera cada persona y cada una de las actividades que se producen en el territorio, se puede calcular la tasa de cobros de arbitrios. La caracterización es la base principal para la elaboración de los planes municipales, y a la vez una herramienta para obtener resultados.[30]

2.1.10. Equidad de los servicios

Citando la EVARLS/2003, según los datos que provee el Banco Central sólo el 55.5% de los hogares a nivel nacional recibe el servicio de recogida de residuos. Este porcentaje es menor en relación al 84.8% de hogares que reciben agua potable por acueducto y el 87.7% de los hogares que reciben servicio de energía eléctrica.

En zonas de pendientes y con infraestructura vial limitada, es decir en barrios marginales que regularmente se encuentran en áreas cercanas a ríos y arroyos, el servicio de recolección suele ser aún más deficiente, por lo que se crean vertederos improvisados en las orillas de cursos de agua, solares baldíos, parques y otras áreas públicas. También resulta muy deficitario el servicio de limpieza de playas y áreas de afluencia turística.

Como una práctica común, los ayuntamientos se dedican a realizar jornadas de limpieza que les permiten controlar mismamente los cientos de vertederos improvisados que se encuentran principalmente en áreas periféricas de las ciudades y en barrios marginales.

[29] (EVARLS/OPS, 2003, págs. 5,6)
[30] (FOCIMIRS, JICA, KOEI, & MARENA, 2017, pág. 3)

Aunque la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales, se pueden considerar como las acciones básicas del servicio, en general se realizan sin una sistematización técnica eficiente debido principalmente a la falta de educación y participación ciudadana, equipos adecuados, así como estrategias y procedimientos técnicos básicos (rutas, zonificación y horarios). También es la etapa más costosa debido a que por las malas condiciones de los equipos de recolección se gasta mucho en reparaciones.[31]

2.1.11. Marco legal.

Existen un gran número de leyes, políticas, normas, reglamentos en los cuales se busca mejorar la gestión de los residuos sólidos, siendo esto literalmente imposible, entre las que se citan:

- Ley 64-00 del Ministerio de Medio Ambiente
  - Art. 106
  - Art. 107

La Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, promulgada en agosto del año 2000, es el primer marco legal que sistematiza las preocupaciones de todos los dominicanos en términos de medio ambiente y sostenibilidad de la vida; ya que es el fruto de una extensa consulta nacional previa. En ella se evidencia la importancia otorgada a la gestión ambiental como proceso integral de control y mitigación del impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas que sostienen la vida. En los pasados dos años y medio el país y la recién creada Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN) han enfrentado el reto de poner en marcha los mecanismos de reglamentación necesarios para ello.

- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos. (2003)
- Ley general de Salud 42-01. (2001)
- Ley 176-07 del Distrito Nacional y Municipios. (2007)
- La Estrategia Nacional de Desarrollo –END. (2012)
- Norma Ambiental para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos. (2004)

[31] (EVARLS/OPS, 2003, pág. 21)

- Norma para la Gestión Ambiental de Desechos Radioactivos. (2003)
- Reglamento para la Gestión Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la República Dominicana. (2006)
- Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. (2014)

De acuerdo a la normativa vigente, los ayuntamientos son responsables del manejo de residuos sólidos municipales (Ley 176-07), sin embargo, la mayoría de ellos no cuenta con los recursos requeridos para cumplir la importante función que les ha sido asignada, debido a múltiples debilidades de carácter institucional, legal, financiero, gerencial, técnico-operativo, entre otros.

Está en proceso de aprobación el proyecto de Ley Sobre Manejo de Residuos Sólidos en la República Dominicana, el cual contempla que todos los ayuntamientos deben de elaborar su plan de manejo integral de residuos sólidos.

2.2. Marco conceptual.

2.2.1. Conceptos.

- **Almacenamiento:** Acción de retener temporalmente los residuos, previo a su entrega al servicio de recolección, para su posterior valorización o disposición final.
- **Compactador:** Todo equipo o máquina que reduce el volumen de los residuos sólidos aplicando presión directa.
- **Disposición final:** Proceso final de manipulación y eliminación de residuos sólidos.
- **Estación de transferencia**: Instalación permanente o provisional de carácter intermedio, en la cual se reciben residuos sólidos de las unidades recolectoras de baja capacidad y se transfieren, procesados o no, a unidades de mayor capacidad para su acarreo hasta el sitio de disposición final.

- **Compost:** Es el material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como mejorador del suelo agrícola, parques y jardines y recuperación de tierras no fértiles.
- **Generación per cápita:** Es la cantidad de residuos sólidos que produce cada habitante por día, expresada en kilos/hab/día.
- **Método de recogida tipo acera:** Los vehículos recolectores recorren todas las calles correspondientes a su ruta. el personal operario del vehículo recolector toma los recipientes con residuos que sobre la acera han sido colocados por los usuarios del servicio, para después trasladarse hacia el vehículo recolector, con el fin de vaciar el contenido dentro de la tolva o sección de carga de dicho vehículo; regresándolos posteriormente al sitio de la acera de donde los tomaron, para que los usuarios atendidos los introduzcan ya vacíos a sus domicilios.
- **Método de recogida tipo intradomiciliario:** Este método es semejante al anterior, con la variante de que los operarios del vehículo recolector, entran hasta las viviendas por los recipientes con residuos, regresándolos hasta el mismo sitio de donde los tomaron, una vez de haberlos vaciado dentro de la caja del vehículo. Cabe destacar que este método como se pudo observar, se utiliza solo donde los operadores conocen a los beneficiados con el servicio.
- **Método de recogida tipo contenedores:** Este método consiste en que el vehículo recolector debe detenerse en ciertos puntos predeterminados para llevar a cabo la prestación del servicio. Este método es el más adecuado para realizar la recolección en centros de gran generación o de difícil acceso. En Salcedo solo existen contenedores cilíndricos de 55 gal plásticos y de metal, y contenedores plásticos rectangulares de 150 gal en el centro de la cuidad dígase el parque y pocas calles colindantes.
- **Residuos generales o comunes:** Son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. Tiene el mismo grado de contaminación que los residuos domésticos.

- **Residuos infecciosos:** Son aquellos que contienen gérmenes patógenos y, por tanto, son peligrosos para la salud humana. Constituyen del 10 al 15% de los residuos. Entre los que están:
    - Residuos de laboratorio
    - Residuos anatomo-patológicos
    - Residuos de sangre
    - Residuos corto punzantes
    - Etc.
- **Recolección:** Es la actividad de recoger los residuos sólidos generados, para que puedan ser transportados al sitio de disposición final, la estación de transferencia o una planta de procesamiento.
- **Reducir:** Disminuir la generación de residuos comprando solo lo necesario.
- **Reutilizar:** Volver a aprovechar un material o producto sin cambiar su naturaleza.
- **Reciclar:** Se denomina reciclaje a la reintroducción en el ciclo de consumo de determinados componentes contenidos en los residuos.
- **Residuos sólidos:** Es el conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los genera.
- **Residuos sólidos inorgánicos:** Son los deshechos no biodegradables, como, por ejemplo: vidrio, metal, plástico, etc.
- **Residuos sólidos orgánicos:** Son los sólidos que pueden fermentarse, por ejemplo: cáscaras de frutas, estiércol, malezas, etc.
- **Ruta:** Se define como el recorrido que realiza el camión de recolección para atender el 100% del área asignada en la jornada, pudiendo comprender más de un viaje al lugar de disposición final.

2.3. Operacionalización de las variables

Tabla 2.3-1 Variables, dimensiones e indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Gestión de residuos sólidos	Manejo de residuos sólidos	1. Generación 2. Almacenamiento 3. Recolección 4. Transporte 5. Tratamiento 6. Disposición final
	Composición física de los residuos sólidos	1. Residuos orgánicos 2. Residuos reciclables 3. Residuos no aprovechables 4. Residuos peligrosos

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Enfoque.

El enfoque de esta investigación es del tipo mixto ya que para llegar a una conclusión se debe trabajar con datos cuantitativos y cualitativos.

3.2. Tipo de investigación.

Según las características y los objetivos que se pretenden alcanzar en esta investigación tiene una combinación el tipo descriptiva y experimental ya que se identifican una serie de parámetros característicos del objeto de estudio y además se recopilará y procesará la información obtenida por medio de la experimentación.

3.3. Cronograma de actividades.

Tabla 3.3-1 Cronograma de las principales actividades realizadas

Actividad	ago-17				sep-17				oct-17			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Coordinar con los responsables en el ayuntamiento de Salcedo												
Identificar las zonas de muestreo en base al estrato socioeconómico												
Determinar el tamaño de la muestra												
Adquisición de los recursos materiales y personales para la realización de la caracterización												
Capacitación del equipo												
Selección de las muestras por estrato socioeconómico												
Entrevistar y sensibilizar a los seleccionados												
Levantamiento de Campo												
Resultados de caracterización												
Análisis de los resultados												
Preparación del trabajo final												

3.4. Metodología utilizada para la realización del estudio.

1) TRABAJOS PRELIMINARES

a) Se coordinó con los responsables en el ayuntamiento del municipio de Salcedo, ya que como gobierno local es quien tiene toda la información necesaria.
b) Se puso a disposición los promotores de por parte de Dominicana Limpia.
c) Se identificaron las zonas de muestreo en base a los estratos socioeconómicos; clase alta, media y baja.

2) POBLACIÓN Y HOGARES

a) La población se determinó partiendo de los datos del IX Censo Nacional de Población y Hogar 2010, esta población se proyectó al 2017. (ver ítem 1.6.7)
b) Se determinó la cantidad de hogares en el municipio de Salcedo a través del IX Censo Nacional de Población y Hogar 2010 (ver tabla 1.6.10-2)
c) Se determinó el tamaño de la muestra para los hogares a través de fórmulas como se muestra a continuación.

3) CÁLCULO DE LA MUESTRA

a) Teniendo el número total de hogares en el municipio de Salcedo se procedió a calcular el número de muestras a tomar por la siguiente fórmula propuesta por la OPS:

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

Dónde:
n= Número de hogares a muestrear
N= Total de hogares del área de estudio
Z= Nivel de confianza (Para este caso 98%, Z= 2.08)
α= Desviación estándar
E= Error permisible

Para aplicar la formula, fue necesaria la estimación de todas las variables antes mencionadas. En tal sentido se consideró un error permisible 5% de la GPC= 0.89 kg/hab/día y la desviación estándar de 0.20 kg/hab/día.

Cabe destacar que para tomar el valor de E= 0.0445 kg/hab/día, se tomaron los datos de la tabla no. 3.4-1 de la generación per cápita en los municipios de República Dominicana, se tomó el valor promedio de la GPC de los municipios de tamaño mediano.

Tabla 3.4-1 GPC (kg/hab/día) en los municipios grandes, medianos y pequeños

Municipios	Residuos Domiciliarios	Residuos Municipales
Grandes	0.5-1.2	ND
Medianos	0.47-1.3	ND
Pequeños	ND	ND

Fuente; EVALRS 2003/OPS

Datos:
n=? Número de muestras
N= Número de hogares en el municipio: 10,183 hogares.
Z (Nivel de confianza 98%)= 2.08
α Desviación estándar= 0.20 kg/hab/día
E Error permisible= 0.0445 kg/hab/día

$$n = \frac{(2.08^2) * 10{,}183 * (0.20)^2}{(10{,}183-1) * (0.0445)^2 + (2.08)^2 * (0.20^2)} = 86.66 \sim 87$$ Hogares

n=87 hogares

b) Se determinó la distribución de la muestra por estratos socioeconómicos.

Según la OPS, para la distribución de la muestra se divide la población en estratos, esto se hace estableciendo por lo menos las siguientes cuatro zonas o estratos:

i. Zona comercial (Estrato comercial). (No aplica para este estudio)

ii. Zona residencial (Estrato 1), Hogares de ingreso alto.

iii. Zona residencial (Estrato 2), Hogares de ingreso medio.

iv. Zona residencial (Estrato 3), Hogares de ingreso bajo.

Se ubican los estratos socioeconómicos en el plano de la ciudad donde se registren todas y cada una de las unidades muestreables para que puedan ser seleccionados en la muestra.

Esquema 3.4-1 Determinación de la muestra según los estratos de la población

Fuente: Introducción a los métodos de muestreo. Aurora Peña

Tabla 3.4-2 Porcentaje de hogares del municipio de Salcedo por grupo socioeconómico

Municipio de Salcedo		Porcentaje total de hogares										
Código	Nombre	Muy bajo		Bajo		Medio bajo		Medio		Medio alto-alto		Total hogares
Total de hogares al 2010= 10,183		%. 2002	Cantal 2010	%. 2002	Cantal 2010	%. 2002	Cantal 2010	%. 2002	Cantal 2010	%. 2002	Cantal 2010	
190101	Salcedo	8.00%	814	33.10%	3,371	27.30%	2,780	20.80%	2,118	10.80%	1,100	10,183

Fuente: Censo 2002, según municipio y distrito municipal, 2007.

Para los estratos socioeconómicos se consideraron solo 3 de estos, por ello se reagruparon los 5 estratos existentes en la tabla no. 3.4-2 (Código 190101), esta reagrupación se realizó de la siguiente manera:

Para estrato 1 (Clase alta) se tomaron los datos de la columna “Hogares medio alto-alto” = 10.8%

Para estrato 2 (Clase media) se tomaron los datos de la columna “Hogares medio bajo y medio” = 48.06%

Para estrato 3 (Clase baja) se tomaron los datos de la columna “Hogares muy bajo y bajo” = 41.13%

Tabla 3.4-3 Número de hogares por estrato socioeconómico

Número de hogares y % por estrato socioeconómico		
Estrato	**No. hogares**	**%**
Estrato 1 (Clase alta)	1,100	10.80%
Estrato 2 (Clase media)	4,894	48.06%
Estrato 3 (Clase baja)	4,187	41.13%
Total	**10,183**	**100.00%**

Tabla 3.4-4 Número de hogares proporcional a muestrear por estrato socioeconómico

Número de hogares proporcional a muestrear por estrato socioeconómico		
Estrato	**Código**	**No. hogares**
Estrato 1 (Clase alta)	E1-Hn	9
Estrato 2 (Clase media)	E2-Hn	42
Estrato 3 (Clase baja)	E3-Hn	36
Total		**87**

Gráfico 3.4-1 Número de hogares proporcional a muestrear por estrato socioeconómico

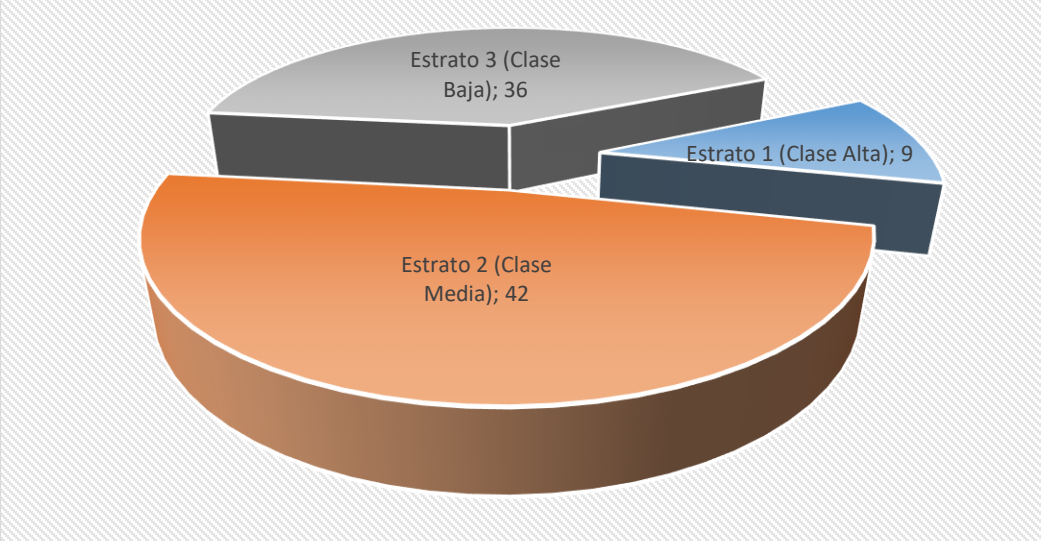


Ilustración 3.4-1 Hogar considerado estrato E1-estrato alto

Ilustración 3.4-2 Hogar considerado estrato E2-estrato medio

Ilustración 3.4-3 Hogar considerado estrato E3-estrato bajo

Mapa 3.4-1 Ubicación de los sectores muestreados

Fuente: Realización propia

4) ENCUESTAS A LOS HOGARES

El objetivo de la encuesta conocer la percepción de la población respecto a la actual gestión de RSD, por ello se realizó un modelo de encuesta el cual comprendía 31 preguntas.

Dichas preguntas se realizaron buscando la manera en que los encuestados no se sintieran incomodos al responderlas, ya que hay preguntas las cuales los encuestados pueden tratar de persuadir para no decir la verdad y no los vean como ciudadanos no responsables.

Se encuestaron tantos hogares como muestras seleccionadas.

Para ver el formato, ver el anexo 1.

5) ENCUESTAS A LOS CENTROS DE SALUD

De igual manera para un diagnóstico más preciso es necesario conocer la gestión de los residuos hospitalarios (comunes, infecciosos, biológicos, especiales, radiactivos). Debido a la alta peligrosidad que supondría no disponer de ellos de forma correcta, ya que este grupo es uno de los principales promotores de enfermedades entre las cuales existen que pueden causar la muerte.

Es por ello que se seleccionaron de manera aleatoria 5 centros de salud en el municipio de Salcedo para realizarle preguntas claves para una interpretación de la situación actual de la gestión de residuos hospitalarios.

Las encuestas fueron dirigidas a los directores de los centros, los cuales conocen el tema en cuestión.

Estas encuestas se realizaron a la par con las encuestas a los hogares.

En total se realizaron 8 preguntas en los centros de salud, las cuales se pueden observar en el anexo 1.

6) DEFINICIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO PARA REALIZAR LAS ENCUESTAS

a) Se conformó y designó el equipo técnico y sus funciones.
b) Para el desarrollo de las encuestas se contó con el apoyo de tres promotores de Dominicana Limpia por parte del ayuntamiento de Salcedo. Se capacitó a los promotores instruyéndolos en la manera de realizar las encuestas, como abordar a los jefes de los hogares y directores de los centros de salud.

Ilustración 3.4-4 Conformación del equipo de trabajo y designación de funciones

c) Se realizaron las encuestas, se explicó los objetivos y la metodología de trabajo a la población involucrada en el estudio (amas de casa y familia en general de los hogares a muestrear, también se les explicó la manera de realizar el almacenaje y acopio de los residuos, que no deben de cambiar sus costumbres diarias al momento de iniciado este).
d) En la encuesta se recopiló información necesaria para el diagnóstico, se registró el nombre del responsable, la dirección y el número de habitantes por hogar seleccionado, la percepción que tienen de la actual gestión de los residuos sólidos, de igual manera conocer su condición socioeconómica, y demás costumbres.
e) Terminada la encuesta se les entregó las bolsas donde colocaron los residuos del primer día del estudio. Al día siguiente se recogieron las bolsas y se les entregó otra nueva, así sucesivamente durante los 8 días siguientes.
f) Igualmente, se les explicó a los seleccionados que durante los 8 días del estudio se pasaría a recoger las bolsas a la misma hora que se les entrego el día anterior. Y que en caso que no puedan a estar presente en el hogar, favor la coloquen en un lugar accesible para los operarios.
g) Se aplicaron 87 encuestas, dichas encuestas se realizaron los días 15, 16,17 de agosto del año 2017.

Ilustración 3.4-5 Realización de las encuestas a los hogares seleccionados

7) CODIFICACIÓN DE MUESTRAS

Para poder ubicar con facilidad en campo a los hogares que participaron en el estudio se utilizaron stickers adhesivos colocándolo en cada hogar a muestrear. Estos stikers poseían un código asignado a cada hogar dependiendo del estrato.

a. Se colocaron los stikers.
b. La codificación de los hogares se realizó concatenando el estrato, el tipo de hogar y un número secuencial para cada hogar de cada estrato, donde;
   E1-H5= Estrato 1, Hogar número 5
   E3-H20= Estrato 3, Hogar número 20

Ilustración 3.4-6 Stikers de codificación de los hogares a muestrear

8) RECURSOS PARA EL ESTUDIO

a) La adquisición de los recursos, materiales y personal para la realización de la caracterización se hizo el día 14 de agosto del año 2017 por parte de FEDOMU y la LMD a través del ayuntamiento municipal de Salcedo.

i. **Personal**
   a) 2 peones
   b) 1 chofer de gacela

ii. **Epp**
   a) 4 pares de lentes de seguridad
   b) 1 paquete de mascarilla anti partículas
   c) 6 pares de guantes de cuero

iii. **Equipo / Herramientas / Materiales / Insumos**
   a) 1 contenedor de 55 gal plástico
   b) Bolsas plásticas de 55 gal
   c) 1 cinta métrica
   d) Plantillas y lapiceros.
   e) 1 balanza 200 Kg manual
   f) Carteles de señalización
   g) 1 lona para impermeabilización del piso.
   h) 2 palas
   i) 1 gacela (para transporte de residuos recolectados)
   j) Formato de encuestas
   k) Lápices/lapiceros
   l) Libreta de apuntes
   m) Jabón
   n) Desinfectante
   o) Agua

9) RUTA DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

a) Para la recolección de las muestras se contó con un motor gacela, un chofer y dos peones. La programación de la recolección de muestras se resume en el siguiente esquema.

Esquema 3.4-2 Secuencia de la ruta utilizada para la recolección de los RSD en los diferentes sectores del municipio de Salcedo

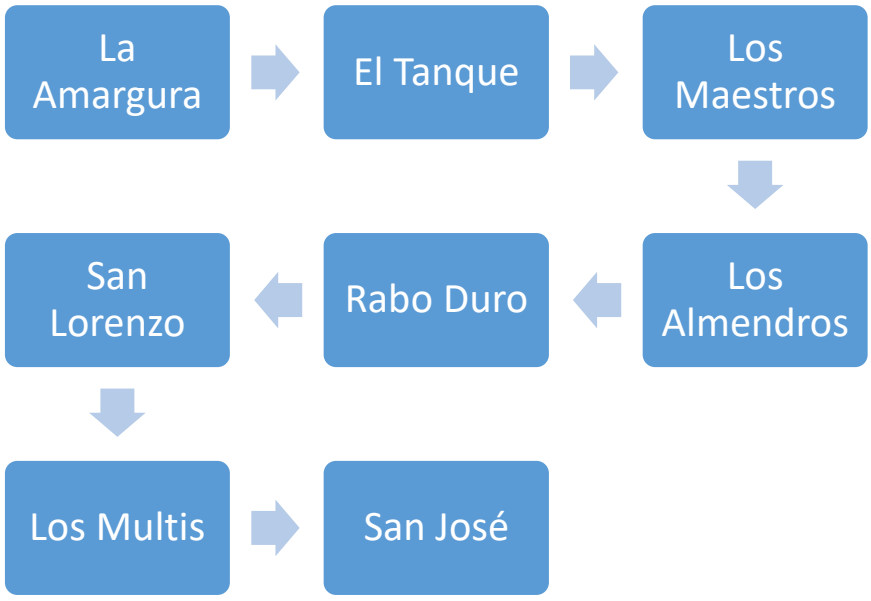


Ilustración 3.4-7 Motor gacela utilizado para la recolección de las muestras

Mapa 3.4-2 Ruta guía para la recolección de las muestras y ubicación del lugar donde se realizó el trabajo de campo

Fuente: Realización propia

10) TRABAJO DE CAMPO

a) Se realizó el trabajo de campo los días 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27 de agosto del año 2017, el cual consistió en diariamente durante los 8 días pasar por los hogares seleccionados para recoger las bolsas llenas a través de la ruta previamente seleccionada. Es importante señalar que los residuos del primer día solo se pesaron y se no se determinó la GPC ni se realizaron los demás cálculos.
b) Diariamente se pesaron las bolsas conforme se fueron recogiendo con una balanza de 100 kg, y de inmediato se colocó su peso en la plantilla previamente diseñada.
c) Las bolsas se llevaron diariamente al lugar ya señalado para realizar el cuarteo de los residuos y demás información necesaria.

11) CÁLCULO DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA

a) GPC por Hogar

iv. Las bolsas recogidas fueron pesadas diariamente durante los 8 días que duró el muestreo. Este proceso representa la cantidad de residuos que se genera en cada hogar.

Para saber la GPC por hogar se divide el peso de la bolsa entre la cantidad de habitantes en ese hogar.

$$GPC_{Hogar} = \frac{Kg\ Bolsa}{No\ Habitantes}$$

v. Se determinó el peso total de residuos por día, mediante la sumatoria de los residuos por hogar, al igual que la cantidad total de habitantes participantes por día.
vi. En los hogares que por alguna u otra razón no se recolectó residuos en determinado día, la casilla correspondiente a ese hogar en la plantilla se quedó en cero en la celda de habitantes igual en la celda del peso.

b) GPC por día

vii. Se determinó la GPC por día mediante la siguiente formula.

$$GPC = \frac{\sum W\ recoletado}{\sum Habitantes}$$

c) GPC por día por estrato

viii. La GPC por día por estrato se determinó mediante la siguiente formula.

$$GPC_{*dia*estrato} = \frac{\sum W\ recoletado\ en\ el\ dia}{\sum Habitantes}$$

Nota: Hay que resaltar que los hogares con valores en cero no se toman en cuenta para el promedio

d) GPC final para cada hogar

ix. Al final del estudio se determinó la GPC promedio del periodo de estudio por hogar.

$$GPC_{Hogar\ X} = \frac{W\ Dia\ 2 + W\ Dia\ 3 + W\ Dia\ 4 + W\ Dia\ 5 + W\ Dia\ 6 + W\ Dia\ 7 + W\ Dia 8}{\sum Hab\ Dia\ 2\ @\ Dia\ 8}$$

Nota: Hay que resaltar que los hogares con valores en cero no se toman en cuenta para el promedio

e) GPC promedio por estrato

x. Se calculó la GPC promedio total por estrato con la siguiente formula.

$$GPC_{Estrato\ X} = \frac{GPC_{Hogar\ 1} + GPC_{Hogar\ 2} + \cdots\ldots GPC_{Hogar\ n}}{N_{Hogares}}$$

Nota: Hay que resaltar que los hogares con valores en cero no se toman en cuenta para el promedio

f) GPC en el municipio de Salcedo

xi. Luego de tener la GPC de los tres estratos se procedió a calcular la GPC promedio del municipio de Salcedo

$$GPC_{Municipio} = \frac{GPC_{Estrato\ 1} + GPC_{Estrato\ 2} + GPC_{Estrato\ 3}}{3}$$

12) GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS EN EL MUNICIPIO DE SALCEDO

a) La GPC resultante en el municipio se multiplicó por el número de habitantes en este para obtener la cantidad de residuos que se genera por día en el municipio de Salcedo, valor en Kg.

$$Generacion\ de\ residuos_{Municipio} = GPC_{municipio} * Hab_{Municipio}$$

b) Se proyectó esta generación al mes y al año.

13) DENSIDAD

a) Se determinó la densidad, la cual se define como el peso de un material por unidad de volumen, generalmente en kg/m3. Para determinar la densidad el proceso fue el siguiente:

xii. Se utilizó los mismos residuos que se utilizaron en el cuarteo.
xiii. Se utilizó contenedor de 55 galones de sección constante.
xiv. Se utilizó una balanza de 100 Kg para el pesaje de los elementos.
xv. Se determinaron las dimensiones del contenedor, como el diámetro y la altura.
xvi. Se pesó el contenedor vacío. W (Kg)
xvii. Se depositó el residuo dentro del contenedor de manera que este llene por completo los espacios vacíos.
xviii. Se determinó el volumen del contenedor con residuos sueltos a través de la siguiente formula:

$$V_{Suelto} = \pi * \frac{D^2}{4} * H_{oS}$$

Donde: $H_{oS} = H - H_{fS}$

H= Altura total del cilindro

$H_{fS} =$ Altura no ocupada por los residuos

xix. Se pesó el contenedor lleno W (Kg)
xx. Para determinar el peso del residuo se procedió restar;

$$W_{Residuos\ sueltos} = W_{cont\ lleno} - W_{cont\ vacio}$$

b) Se procedió a calcular la densidad suelta;

$$D_{Suelta} = \frac{Peso\ del\ Residuo\ W\ (Kg)}{Vol\ de\ residuo\ suelto\ V\ (m^3)}$$

c) Para la densidad compacta se procedió a apisonar 25 veces con un tubo de ¾ de diámetro los residuos y se utilizó la formula siguiente:

$$V_{Comp} = \pi * \frac{D^2}{4} * H_{oC}$$

Donde: $H_{oC} = H - H_{fC}$

H= Altura total del cilindro

$H_{fC} =$ Altura no ocupada por los residuos

d) Se utilizó el mismo peso de los residuos de manera suelta ya que al estar compactos no altera su peso respecto al peso de los residuos sueltos.
e) Se procedió a calcular la densidad compacta de la siguiente manera:

$$D_{Compacta} = \frac{Peso\ del\ Residuo\ W\ (Kg)}{Vol\ de\ residuo\ compacto\ V\ (m^3)}$$

f) Se calcularon las densidades promedio tanto suelta como compacta.
g) Se calculó el grado de compactación mediante la fórmula:

$$G_{Compact} = \frac{D_{Compacta}}{D_{Suelta}}$$

Ilustración 3.4-8 Método utilizado para la determinación de la densidad de los RSD.

14) COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RSD

a) Para determinar la composición física de los residuos el proceso fue el siguiente:

xxi. La composición física se realizó durante los últimos siete días, ya que como se mencionó antes, a los residuos del primer día solo se le hizo el pesaje.

xxii. Se tomó la muestra de residuos sólidos del día en cuestión y se colocó sobre una lona para que se altere la composición.

Ilustración 3.4-9 Lugar de realización del trabajo de campo

Ilustración 3.4-10 Obrero abriendo las bolsas con residuos para el inicio de la homogenización de estos

xxiii. Se homogeneizaron los residuos mezclándolos bien y triturando los de mayor volumen.

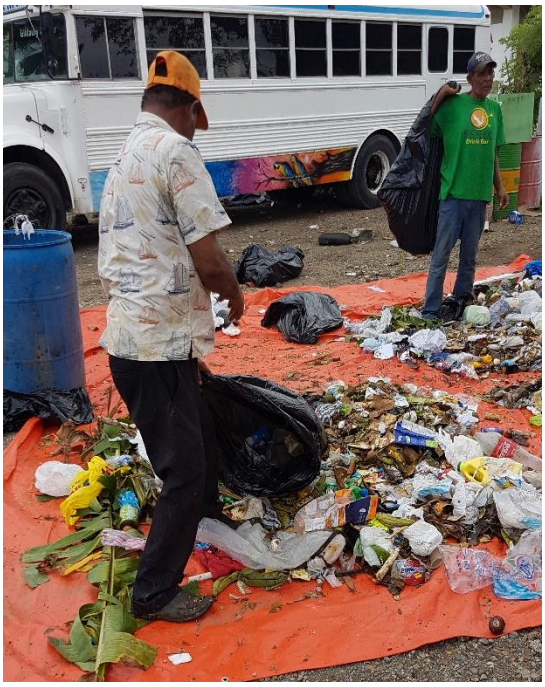
Ilustración 3.4-11 Obreros realizando la homogenización de los residuos

xxiv. Se tomó la muestra homogénea, se dividió en cuatro partes iguales para posteriormente tomar dos extremos y volver a mezclarlos hasta obtener una muestra aproximada de 100kg (método del cuarteo).

Ilustración 3.4-12 Cuarteo de residuos

b) La muestra que se obtiene del cuarteo se clasificó según el tipo de residuo. (ver tabla no. 2.1-2)

Ilustración 3.4-13 Obreros realizando la composición física de los residuos



c. Se colocó cada componente en una bolsa para determinar el peso del componente.
d. El porcentaje de cada componente se obtuvo dividiendo el peso del componente entre el peso total de la muestra obtenida del cuarteo.

$$\text{Porcentaje (\%)} = (Pi/Wt) \times 100$$

e. Estos porcentajes se multiplicaron por la generación total de cada día muestreado para conocer la generación de cada componente.
f. Cabe destacar que los obreros por más que se les insistió no quisieron colocarse los EPP.

Todos estos resultados de caracterización día por día se conglomeran para hacer un análisis profundo de los resultados y poder dar recomendaciones factibles.

3.5. Método de la Investigación.

El método utilizado para elaborar esta investigación será de carácter cuantitativo, por la razón de que todas las variables fundamentales de la misma, requieren que se expresen mediante expresiones numéricas.

3.6. Técnicas de la Investigación.

Las técnicas empleadas para recopilar los datos necesarios para esta investigación, fueron básicamente orientadas al trabajo de campo.

Se hizo la solicitud de los datos técnicos al ayuntamiento municipal de Salcedo, con los cuales se alimentará la presente investigación y se le otorgará un enfoque más claro.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Encuestas a los hogares

Los días 15,16 y 17 del mes de agosto del año 2017 se realizaron las encuestas a los jefes de los hogares seleccionados. Se encuestaron la misma cantidad de hogares que arrojó la formula estadística que se utilizó para determinar la cantidad de muestras a elegir en el municipio, más la cantidad extra.

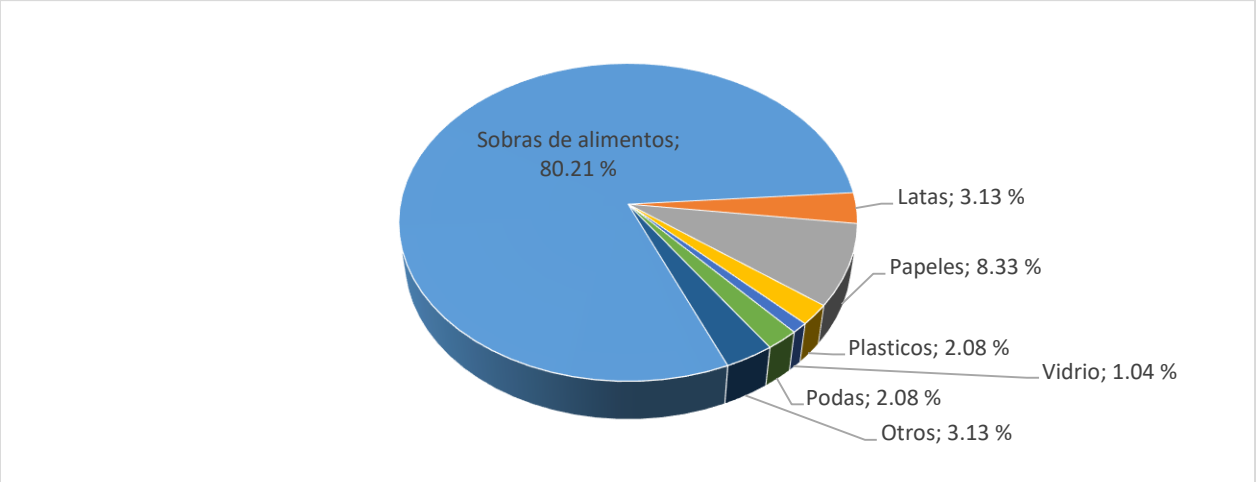
En total se realizaron 31 preguntas en los hogares, las cuales se pueden observar en el anexo no. 1

Las encuestas se enfocaron en 4 aspectos más fundamentales como son:

- Datos generales
- Sobre la generación de residuos sólidos
- Sobre el almacenamiento y recolección de residuos sólidos
- Sobre la segregación y reúso de residuos sólidos

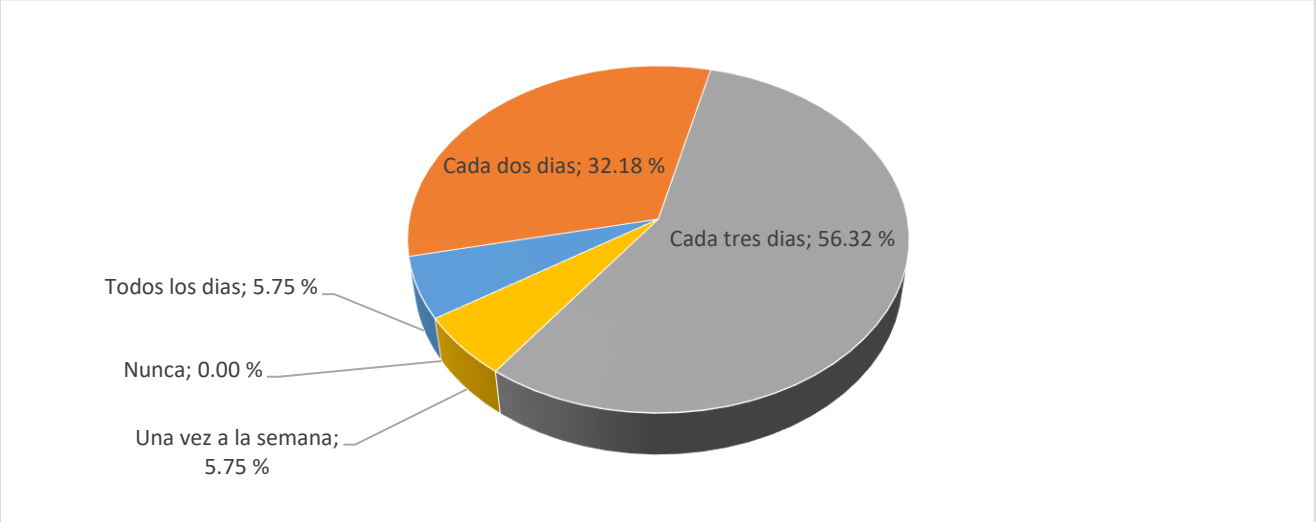
En este capítulo se colocaron los resultados considerados más relevantes, los demás se pueden ver en el anexo 2.

Gráfico 4.1-1 ¿Qué es lo que más se bota al zafacón de residuos en tu casa?



Como se puede apreciar en el gráfico no. 4.1-1, un 80.21% de los encuestados respondió que lo que más bota al zafacón son sobras de alimentos. Esto es producto de que en el municipio de Salcedo los cultivos y sector agrícola son los predominantes. En segundo lugar, predominan los papeles en un 8.33%, luego las latas, podas y plásticos con un 3.13%, 2.08%, 2.08% respectivamente.

Gráfico 4.1-2 ¿Con qué frecuencia recogen los residuos de tu casa?

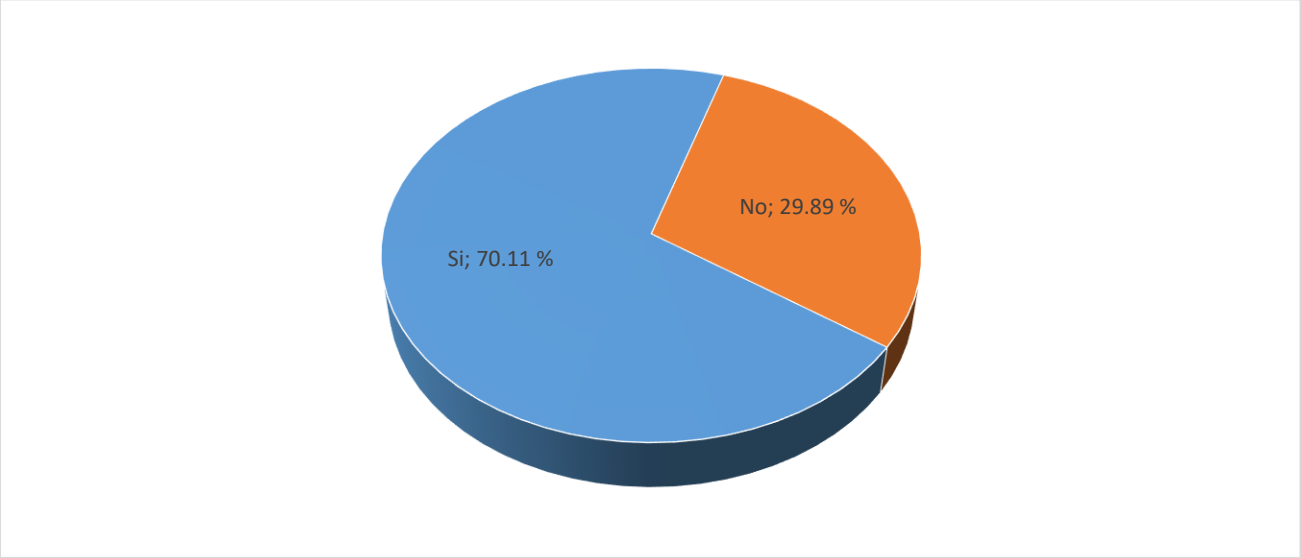


Con la necesidad de conocer la frecuencia de recolección de los diferentes sectores socioeconómicos, se le preguntó a los encuestados con qué frecuencia se recogen los residuos en su hogar, un 56.32% respondió que los recogen cada 3 días, un 32.18% respondió que cada dos días, y respondieron “todos los días y una vez a la semana” un 5.75% ambas respuestas.

Hay que destacar que para una buena gestión de los residuos sólidos este punto de la misma el servicio debe ser óptimo. Como se observa solo un 5.75% de los encuestados tiene el servicio óptimo de la recolecta de residuos. Y un 32.18% tiene el beneficio de la recolecta de 3 veces por semana, frecuencia de recogida que más adelante se podrá ver que es la que los hogareños prefieren ante las demás.

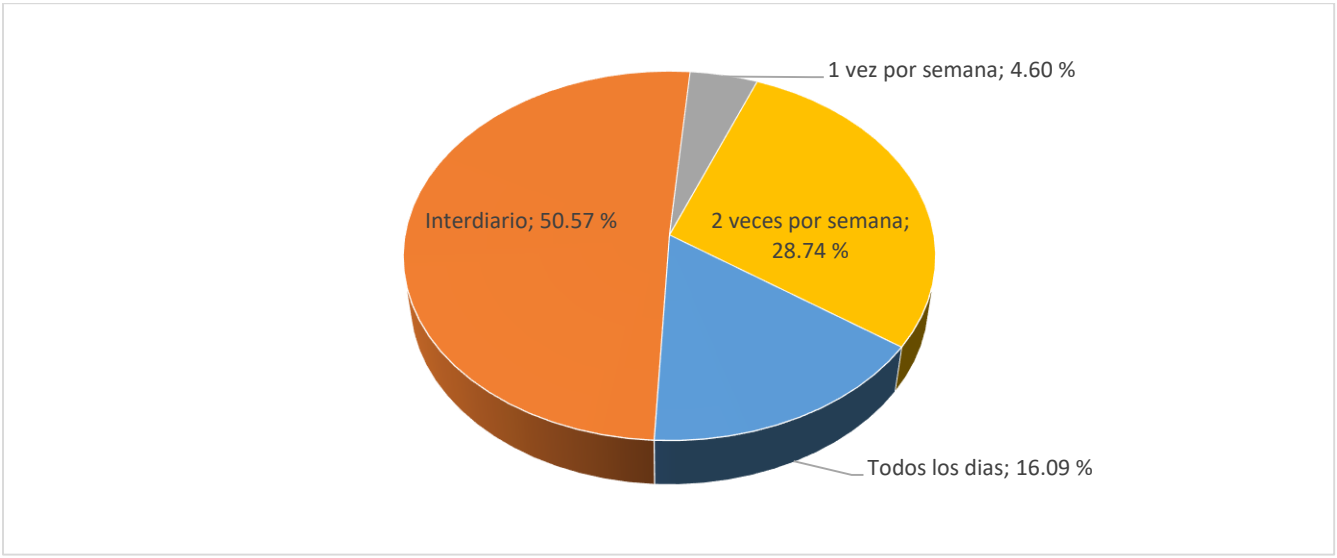
Aunque se observa que un 0% de la población encuestada responde no tener servicio de recolecta de residuos sólidos, es sabido que muchos campos relativamente remotos no reciben el servicio ya que es imposible el acceso de equipos de recolecta.

Gráfico 4.1-3 ¿Está satisfecho con el servicio de recogida de residuos?



En cuanto a la calidad percibida por los encuestados respecto a la gestión de los residuos sólidos, se le pregunto si estaban conforme con el servicio y un 70.11% respondieron que si frente a un 29.89% que respondieron que no están satisfechos. Es bueno destacar que los que respondieron que si optaron por esa respuesta debido a que anteriormente no se les daba el servicio o era menos frecuente, aun así, estos están de acuerdo con que el servicio de recogida de residuos debería ser más frecuente de lo que ya es.

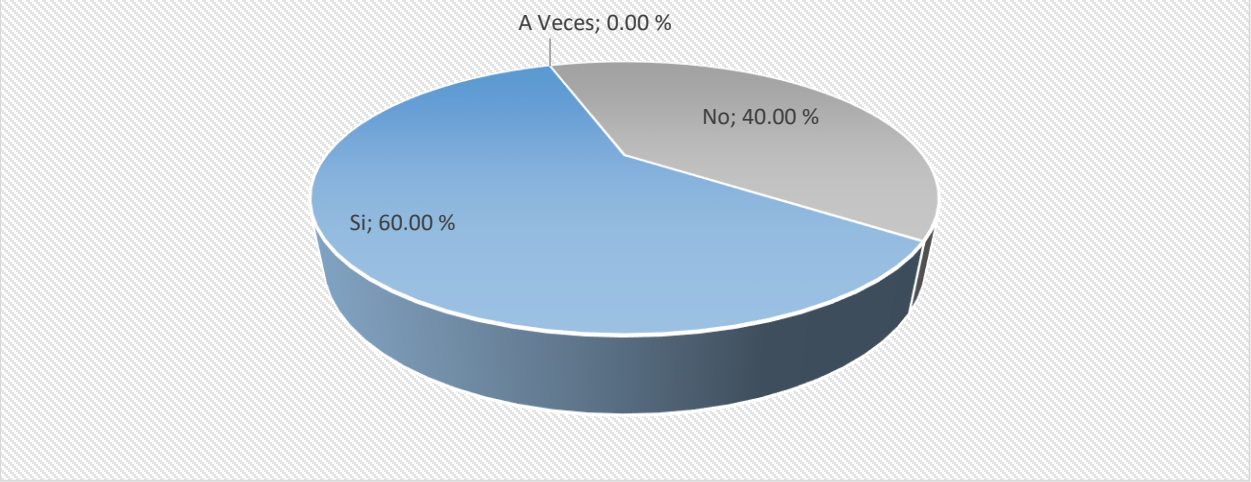
Gráfico 4.1-4 ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de basura le parece mejor?



Se consultó al entrevistado sobre cuál de las siguientes frecuencias de recogida de residuos le parecería mejor, a lo que un 50.57% responde que prefiere inter diario, un 28.74% prefiere 2 veces por semana, un 16.09% todos los días y un 4.6% una vez por semana.

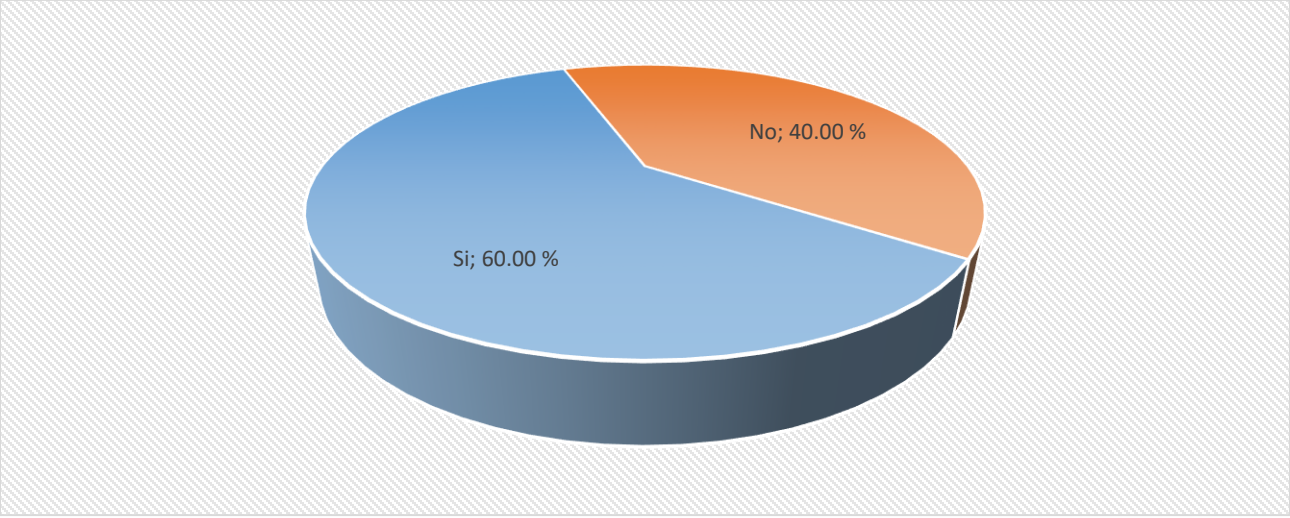
4.2. Encuestas a los centros de salud

Gráfico 4.2-1 ¿Utilizan recipientes rojos para la colocación de los desechos infecciosos?



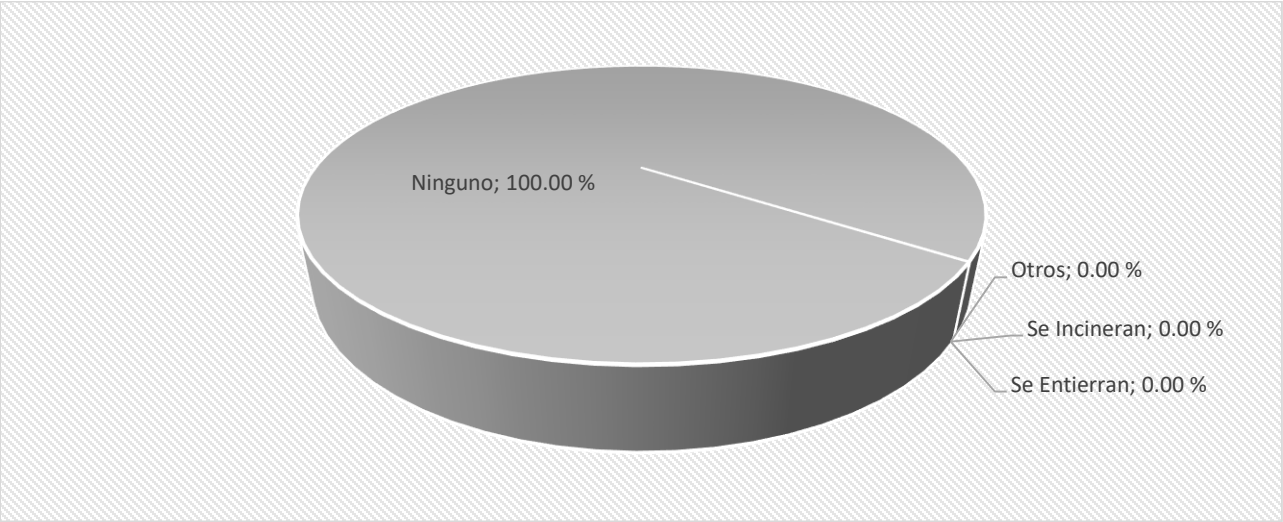
Un el 60% respondió que sí utiliza recipientes rojos para la colocación de los residuos infecciosos y el 40% respondió no, cuando se le cuestionó por qué no lo hacen y estos alegan que no tienen suficiente presupuesto para la compra de los envases y bolsas rojas.

Gráfico 4.2-2 ¿Separan los residuos comunes de los infecciosos?



El 60 % responde que sí separan los residuos infecciosos de los comunes, el restante 40% responde que no lo separan. De igual manera estos residuos van a parar al vertedero municipal sin control alguno.

Gráfico 4.2-3 ¿Qué tipo de tratamiento reciben los desechos infecciosos?



El 100% responde que no le dan algún tratamiento a los residuos infecciosos, como se mencionó en el comentario del gráfico anterior, estos residuos van a parar al vertedero junto con los residuos comunes de manera incontrolada.

4.3. Generación

La GPC ha sido calculada por estratos socioeconómicos, resultados que se presentan a continuación.

La nomenclatura utilizada para diferenciar los estratos socioeconómicos es la siguiente:

E1-Hx= Estrato 1 Hogar X
E2-Hx= Estrato 2 Hogar X
E3-Hx= Estrato 3 Hogar X

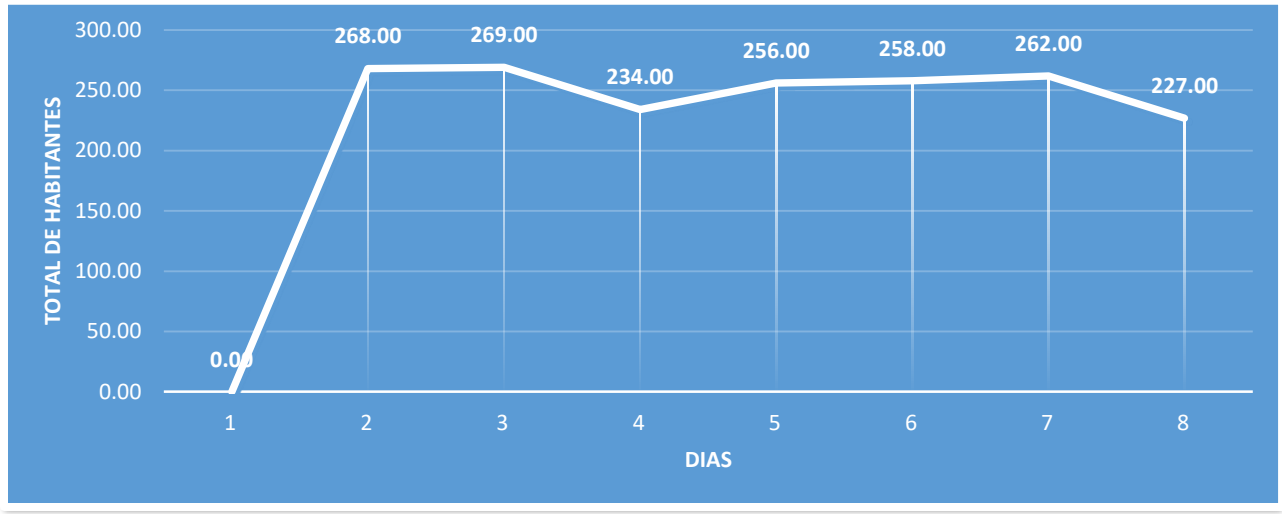
Se encuestaron 87 hogares y la sumatoria de los habitantes fue de 327 habitantes, lo cual tomando esta información en el municipio de Salcedo la media de habitantes por hogar es 3.76 hab/hogar.

Tabla 4.3-1 Resumen de habitantes participantes por día

		DIA 1 18-8-17	DIA 2 19-8-17	DIA 3 21-8-17	DIA 4 23-8-17	DIA 5 24-8-17	DIA 6 25-8-17	DIA 7 26-8-17	DIA 8 27-8-17
No.	**ESTRATO**	**HAB**	**HAB**	**HAB**	**HAB**	**HAB**	**HAB**	**HAB**	**HAB**
1	ESTRATO 1	**0.00**	28.00	31.00	21.00	27.00	27.00	26.00	28.00
2	ESTRATO 2	**0.00**	113.00	116.00	104.00	108.00	124.00	122.00	99.00
3	ESTRATO 3	**0.00**	127.00	122.00	109.00	121.00	107.00	114.00	100.00
TOTAL/DIA		**0.00**	**268.00**	**269.00**	**234.00**	**256.00**	**258.00**	**262.00**	**227.00**

Fuente: Realización propia

Gráfico 4.3-1 Resumen de habitantes participantes por día



Fuente: Realización propia

En la tabla no. 4.3-1 y gráfico no. 4.3-1 se puede apreciar la fluctuación de habitantes participantes en el estudio debido a que, como se explicó anteriormente, en los hogares que por algún motivo no entregaban residuos o eran eliminados igual por algún motivo, las celdas correspondientes al peso y habitantes quedaba en cero.

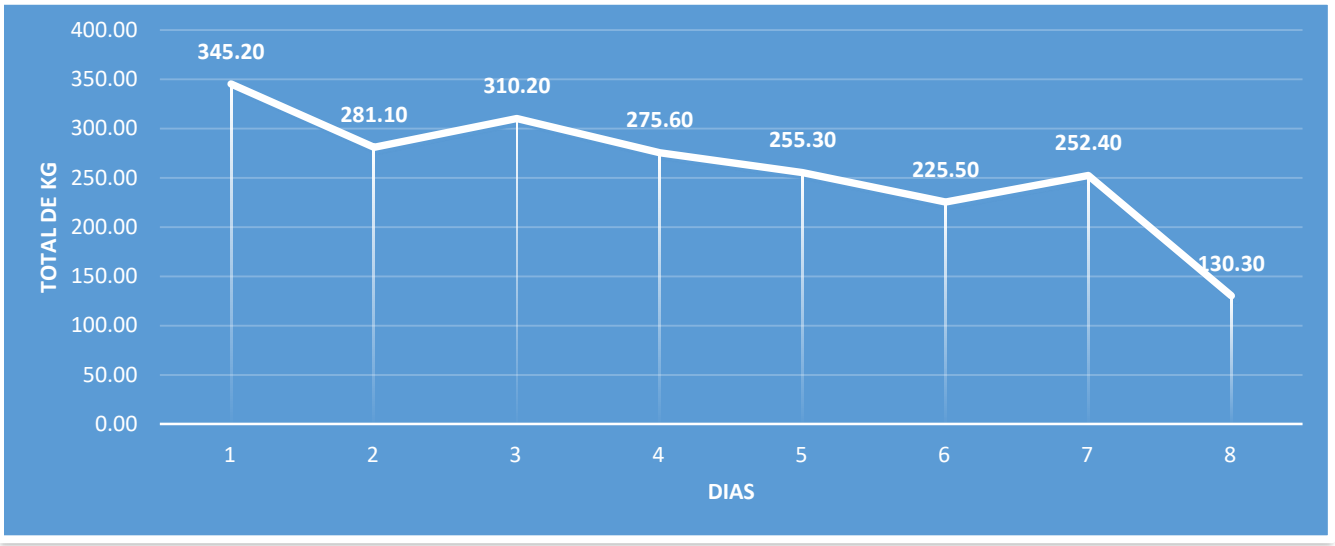
Es difícil hacer un comparativo y un análisis de la fluctuación por días respecto a la cantidad de habitantes porque esta variación no dependió del día en cuestión sino de lo explicado en el párrafo anterior.

Tabla 4.3-2 Resumen de kg de residuos por día

		DIA 1 18-8-17	DIA 2 19-8-17	DIA 3 21-8-17	DIA 4 23-8-17	DIA 5 24-8-17	DIA 6 25-8-17	DIA 7 26-8-17	DIA 8 27-8-17
No.	**ESTRATO**	**KG**	**KG**	**KG**	**KG**	**KG**	**KG**	**KG**	**KG**
1	ESTRATO 1	**44.90**	33.40	46.40	39.50	35.90	28.90	34.00	25.70
2	ESTRATO 2	**182.50**	116.40	159.00	124.10	99.30	114.20	109.20	55.60
3	ESTRATO 3	**117.80**	131.30	104.80	112.00	120.10	82.40	109.20	49.00
TOTAL/DIA		**345.20**	**281.10**	**310.20**	**275.60**	**255.30**	**225.50**	**252.40**	**130.30**

Fuente: Realización propia

Gráfico 4.3-2 Resumen de kg de residuos por día



Fuente: Realización propia

La tabla no. 4.3-2 y el gráfico no. 4.3-2 muestran un descenso en la cantidad de residuos generados a medida que avanza la semana, llegando a un pico negativo el domingo 27/08/2017 (día 8) debido a que usualmente los fines de semana las personas no cocinan o salen de sus pueblos para hacer actividades familiares.

Otra razón de la fluctuación en la cantidad de kg de residuos es la misma que se comentó en la tabla y gráfico que representan el resumen de la cantidad de habitantes participantes por día. (Debido a que no entregaban las bolsas o esa muestra era eliminada por un motivo).

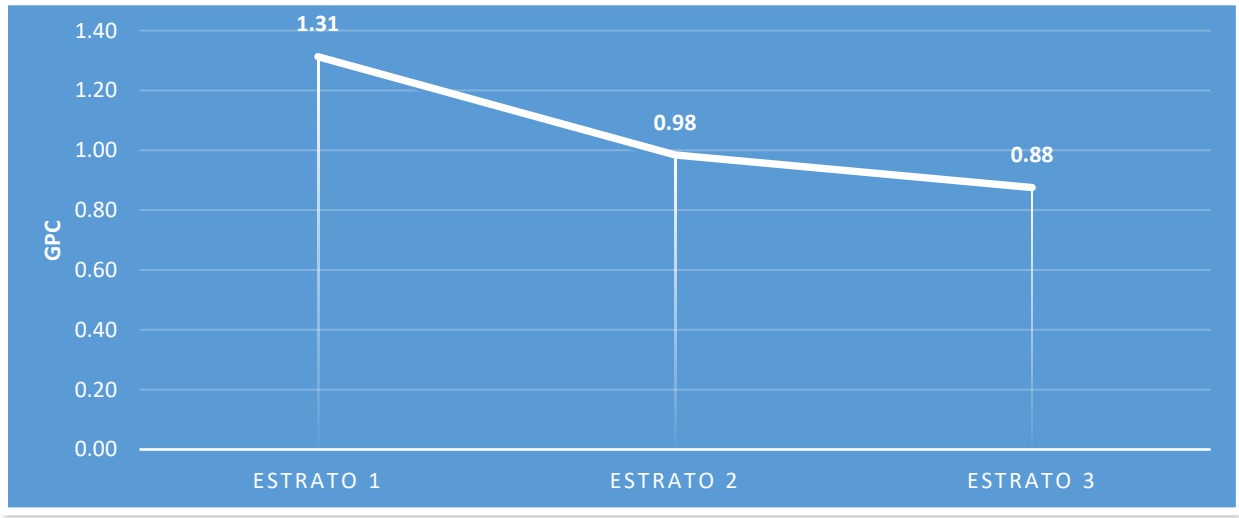
Tabla 4.3-3 Resumen de la GPC y promedio por estrato socioeconómico, ponderado por día y GPC municipal

		DIA 1 18-8-17	DIA 2 19-8-17	DIA 3 21-8-17	DIA 4 23-8-17	DIA 5 24-8-17	DIA 6 25-8-17	DIA 7 26-8-17	DIA 8 27-8-17	
No.	**ESTRATO**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**PROMEDIO/ESTRATO**
1	ESTRATO 1	**0.00**	1.19	1.50	1.88	1.33	1.07	1.31	0.92	**1.31**
2	ESTRATO 2	**0.00**	1.03	1.37	1.19	0.92	0.92	0.90	0.56	**0.98**
3	ESTRATO 3	**0.00**	1.03	0.86	1.03	0.99	0.77	0.96	0.49	**0.88**
POND/DIA		**0.00**	**1.05**	**1.15**	**1.18**	**1.00**	**0.87**	**0.96**	**0.57**	
GPC MUNICIPAL			**0.97**	**kg/hab/día**						

Fuente: Realización propia

En la tabla no. 4.3-3 se muestran un resumen más detallado de la GPC por estrato y el ponderado por día, además el promedio de GPC de los tres estratos y la GPC municipal, las cuales están dentro del rango en el país el cual va de 0.47 a 1.30 Kg/hab/día según la EVALRS2003/OPS.

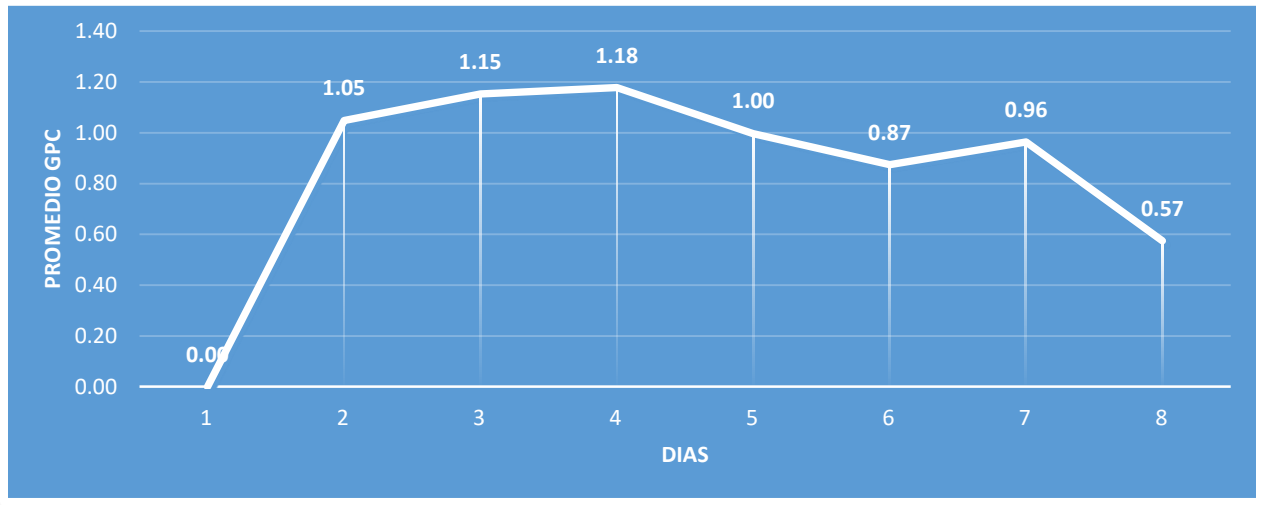
Gráfico 4.3-3 Promedio final de la GPC por estrato socioeconómico.



Fuente: Realización propia

En el gráfico no. 4.3-3 se observa la GPC para los 3 diferentes estratos socioeconómicos. En el municipio de Salcedo, la clase alta predomina en la GPC, siguiendo el medio y bajo.

Gráfico 4.3-4 Promedio de la GPC por día.



Fuente: Realización propia

En primer lugar, se especificará a que días de la semana corresponden los 8 días del estudio:

Día 1= 18/08/2017, Viernes

Día 2= 19/08/2017, sábado

Día 3= 21/08/2017, Lunes

Día 4= 23/08/2017, Miércoles

Día 5= 24/08/2017, Jueves

Día 6= 25/08/2017, Viernes

Día 7= 26/08/2017, Sábado

Día 8= 27/08/2017, Domingo

En el gráfico no. 4.3-4 se puede observar que en el día 4 (miércoles), es el día punta del estudio, con una mayor GPC 1.18 kg/hab/día. Igual se ve el día 8 (domingo) con la menor GPC 0.57 kg/hab/día, debido a que, al ser fin de semana, las personas suelen no estar en sus casas o no hacer muchos quehaceres.

Tabla 4.3-4 Proyección de la generación de residuos en municipio de Salcedo

GPC promedio Municipio (kg/hab/día)	Población al 2017 (hab)	Generación diaria (kg/día)	Generación diaria (ton/día)	Generación mensual (ton/mes)	Generación anual (ton/año)
0.97	33,491.00	32,479.01	32.48	974.37	11,692.44

La GPC promedio en el municipio de Salcedo dio 0.97 kg/hab/día, resultado que está dentro de los parámetros estudiados según la EVALRS2003/OPS, la cual dice que la GPC promedio en municipios medianos está en un rango de 0.47 a 1.30 kg/hab/día.

Según el diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales, en ALC, el promedio de la GPC en la región del caribe está en los 0.92 kg/hab/día, pero, profundizando aún más, dicho diagnóstico muestra que en ciudades con menos de 500,000 habitantes el promedio de la GPC es de 0.55 kg/hab/día. (ver tabla no 1.5.1-1)

El tamaño de las ciudades influye en el promedio de su GPC, pero, no obstante a eso, como es sabido las culturas en las mismas tienden a dar un resultado contrario a lo que se suele estimar.

Al maestrante Jorge Eduardo de los Santos en el 2015 en su estudio “Diagnóstico del manejo de los RSM en el municipio de Samaná” arrojó una GPC municipal de 0.72 kg/hab/día. Cabe resaltar que los municipios de Samaná y Salcedo tienen similitudes en el aspecto

socioeconómico y en población, y se observa que en este último la GPC está un 34% por encima de la GPC en Samaná.[32]

Otro comparativo es con el "Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo aún no publicado", realizado por la firma Nippon Koei, estudio que arrojó que en el Gran Santo Domingo la GPC domiciliaria era de 0.97 kg/hab/día resultando una GPC igual que la determinada en Salcedo.[33]

Se promedió la GPC del municipio de Salcedo para posteriormente calcular la generación diaria (kg/día) y (ton/día), luego se proyectó a ton/mes y ton/año.

[32] (De los Santos González, 2015)
[33] (Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd., 2017)

4.4. Densidad

Tabla 4.4-1 Cálculo de la densidad de los residuos sólidos suelta y compacta.

			PARA DENSIDAD SUELTA			PARA DENSIDAD COMPACTA							
Día	**D tanque (m)**	**H tanque (m)**	**HfS (m)**	**HoS (m)**	**Vol. residuo suelto (m3)**	**HfC (m)**	**HoC (m)**	**Vol. residuo compacto (m3)**	**W tanque vacío (Kg)**	**W tanque lleno (Kg)**	**W residuo (Kg)**	**Densidad suelta (Kg/m3)**	**Densidad compacta (Kg/m3)**
1	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.000**	**0.00**	**0.00**	**0.000**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
2	0.56	0.91	0.16	0.75	0.185	0.33	0.58	0.143	9.00	70.30	61.30	331.84	429.11
3	0.56	0.91	0.15	0.76	0.187	0.27	0.64	0.158	9.00	66.00	57.00	304.51	361.60
4	0.56	0.91	0.13	0.78	0.192	0.25	0.66	0.163	9.00	68.00	59.00	307.11	362.95
5	0.56	0.91	0.12	0.79	0.195	0.25	0.66	0.163	9.00	70.00	61.00	313.50	375.25
6	0.56	0.91	0.14	0.77	0.190	0.32	0.59	0.145	9.00	67.00	58.00	305.82	399.13
7	0.56	0.91	0.26	0.65	0.160	0.45	0.46	0.113	9.00	58.00	49.00	306.07	432.49
8	0.56	0.91	0.14	0.77	0.190	0.33	0.58	0.143	9.00	68.00	59.00	311.10	413.01
										DENSIDAD PROMEDIO		**311.42**	**396.22**

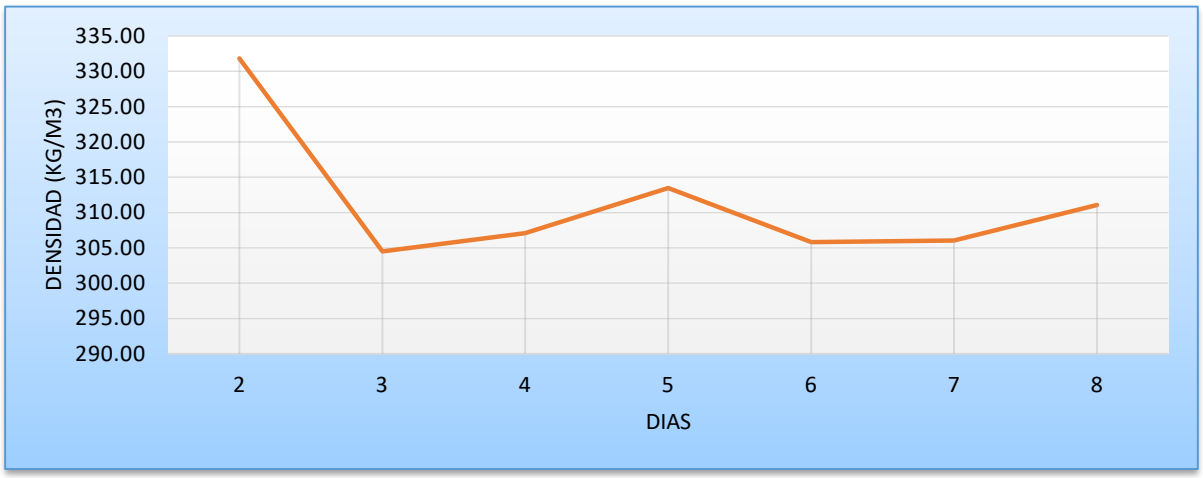
Fuente: Realización propia

La tabla no. 4.4-1 muestra que el promedio de la densidad suelta fue de 311.42 kg/m3, este valor se compara con la densidad promedio calculada en el país para residuos no compactados la cual tiene un rango de 168-337 kg/m3, lo cual revela que la densidad promedio resultante del estudio está dentro de los parámetros.

Igual la densidad compacta calculada en el país está entre 842-1179 kg/m3, y en el estudio diagnostico en cuestión el resultado para la densidad compacta es de 396.22 kg/m3, lo cual indica que está muy por debajo del rango calculado en el país.

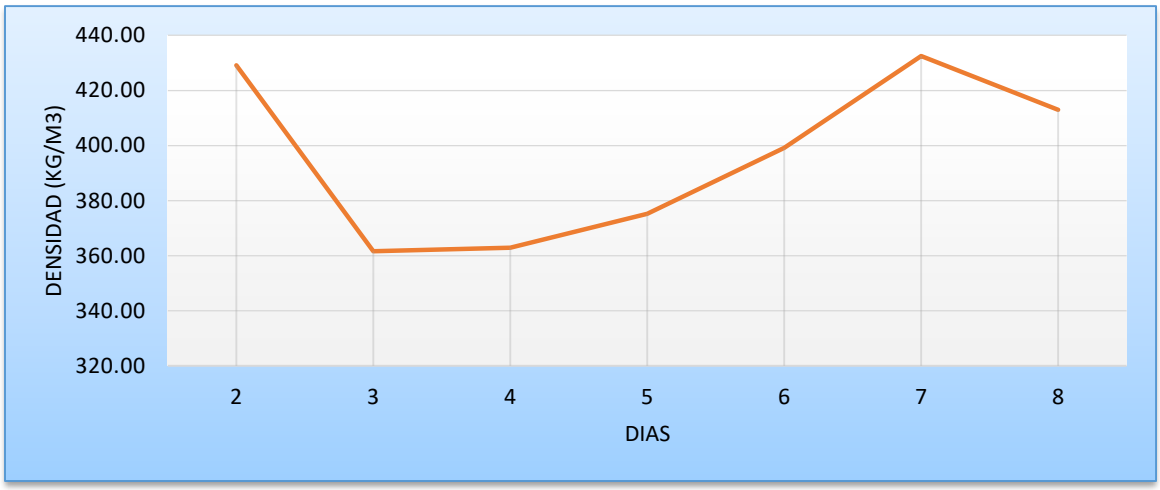
A diferencia de los resultados arrojados al maestrante Jorge Eduardo de los Santos en el 2015 en su estudio “Diagnóstico del manejo de los RSM en el municipio de Samaná” los cuales fueron: densidad suelta 109.91 kg/m3 y densidad compacta 223.23 kg/m3 para un grado de compactación de 2.03. Comparando los resultados de los dos municipios se entiende que en el municipio de Salcedo al ser un municipio altamente agrícola genera más materia orgánica como residuo y por ende una densidad más alta. En el mismo orden se puede observar que la densidad compacta resultante del estudio está muy por debajo de la calculada en el país.

Gráfico 4.4-1 Densidad suelta por día



Fuente: Realización propia

Gráfico 4.4-2 Densidad compacta por día



Fuente: Realización propia

Tabla 4.4-2 Grado de compactación de los RSD en el municipio de Salcedo

Parámetro	Valor
Densidad suelta	311.42 kg/m3
Densidad compacta	396.22 kg/m3
Grado de compactación	**1.27**

Fuente: Realización propia

4.5. Composición física

La composición física de los residuos sólidos muestra un estimado de lo que los habitantes del municipio de Salcedo consumen, y el grado de reciclaje y reutilización que estos residuos tienen.

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos:

Tabla 4.5-1 Análisis de la composición física de los RSD por día

Peso de muestra utilizada en el cuarteo (Kg):	**0.00 Kg**	**292.10 Kg**	**125.50 Kg**	**112.10 Kg**	**117.20 Kg**	**103.50 Kg**	**107.60 Kg**	**112.90 Kg**
Componente	**Peso (kg)**							
	DIA 1 18-8-17	**DIA 2 19-8-17**	**DIA 3 21-8-17**	**DIA 4 23-8-17**	**DIA 5 24-8-17**	**DIA 6 25-8-17**	**DIA 7 26-8-17**	**DIA 8 27-8-17**
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	**0.00**	**243.20**	**110.10**	**98.10**	**93.80**	**93.20**	**85.80**	**94.50**
A.1 Orgánicos	**0.00**	**208.60**	**86.10**	**79.40**	**77.10**	**76.60**	**69.00**	**58.20**
Residuos orgánicos:	**0.00**	**208.60**	**86.10**	**79.40**	**77.10**	**76.60**	**69.00**	**58.20**
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)	0.00	178.00	80.20	70.00	67.00	71.00	60.00	45.20
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	0.00	30.60	5.90	9.40	10.10	5.60	9.00	13.00
A.2 Reciclables	**0.00**	**34.60**	**24.00**	**18.70**	**16.70**	**16.60**	**16.80**	**36.30**
Papel:	**0.00**	**1.20**	**2.20**	**1.00**	**2.70**	**0.80**	**0.50**	**3.30**
Papel blanco	0.00	1.20	2.20	0.70	2.70	0.60	0.50	1.90
Papel periódico	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.20	0.00	1.40
Cartón:	**0.00**	**3.10**	**1.90**	**2.30**	**1.90**	**1.50**	**2.60**	**3.50**
Vidrio:	**0.00**	**10.80**	**6.10**	**5.10**	**4.00**	**7.60**	**4.00**	**17.80**
Vidrio blanco	0.00	5.20	3.30	2.60	3.00	5.80	3.00	5.50
Vidrio marrón	0.00	2.70	1.00	2.50	0.00	1.80	1.00	6.30
Vidrio verde	0.00	2.90	1.80	0.00	1.00	0.00	0.00	6.00
Plástico:	**0.00**	**19.50**	**13.80**	**10.30**	**8.10**	**6.70**	**9.70**	**11.70**
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	0.00	6.30	3.20	3.50	1.50	2.00	2.80	3.90
Bolsas plásticas	0.00	6.80	5.20	4.00	3.00	2.50	4.00	2.50
Otros plásticos	0.00	4.00	1.90	1.40	2.00	1.20	0.70	3.30
Tetra pack:	**0.00**	**2.40**	**3.50**	**1.40**	**1.60**	**1.00**	**2.20**	**2.00**
Latas (Aluminio):	**0.00**	**3.60**	**3.80**	**2.20**	**2.80**	**2.00**	**1.30**	**1.90**
Metales (hierro, Cobre, etc.):	**0.00**	**1.70**	**0.50**	**0.60**	**0.60**	**0.00**	**0.00**	**2.00**

B. Residuos no aprovechables	**0.00**	**24.90**	**5.80**	**6.70**	**10.80**	**4.50**	**13.10**	**12.10**
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.00	2.00	1.00	1.80	1.50	1.00	1.00	0.50
Foam	0.00	2.50	2.30	1.80	1.80	1.00	2.20	3.30
Telas o textiles	0.00	9.30	1.50	2.30	6.50	1.20	3.10	5.00
Otros	0.00	1.10	0.00	0.00	0.50	0.00	1.00	1.20
Material inerte (tierra, piedras)	0.00	10.00	1.00	0.80	0.50	1.30	5.80	2.10
C. Residuos sólidos peligrosos	**0.00**	**24.00**	**9.60**	**7.30**	**12.60**	**5.80**	**8.70**	**6.30**
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel, higiénico, toallas sanitarias y pañales)	**0.00**	**24.00**	**9.60**	**7.30**	**12.60**	**5.80**	**8.70**	**6.30**
TOTAL (A+B+C)	**0.00**	**292.10**	**125.50**	**112.10**	**117.20**	**103.50**	**107.60**	**112.90**

Fuente: Realización propia

La composición física de los RSD del municipio de Salcedo se ha dividido en tres secciones:

Residuos aprovechables

Residuos no aprovechables

Residuos sólidos peligrosos

Estos tres se subdividen en otras secciones más específicas las cuales se pueden observar en la tabla no. 4.5-1

Tabla 4.5-2 Porcentaje de la composición física de los RSD

Peso de muestra utilizada el cuarteo (Kg):	**0.00 Kg**	**292.10 Kg**	**125.50 Kg**	**112.10 Kg**	**117.20 Kg**	**103.50 Kg**	**107.60 Kg**	**112.90 Kg**	
Componente	**Porcentaje (%)**								
	DIA 1 18-8-17	**DIA 2 19-8-17**	**DIA 3 21-8-17**	**DIA 4 23-8-17**	**DIA 5 24-8-17**	**DIA 6 25-8-17**	**DIA 7 26-8-17**	**DIA 8 27-8-17**	**% PROMEDIO**
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	**0.00%**	**83.26%**	**87.73%**	**87.51%**	**80.03%**	**90.05%**	**79.74%**	**83.70 %**	**84.32%**

A.1 Orgánicos	**0.00%**	**71.41%**	**68.61%**	**70.83%**	**65.78%**	**74.01%**	**64.13%**	**51.55 %**	**67.46%**
Residuos orgánicos:	**0.00%**	**71.41%**	**68.61%**	**70.83%**	**65.78%**	**74.01%**	**64.13%**	**51.55 %**	**67.46%**
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)	0.00%	60.94%	63.90%	62.44%	57.17%	68.60%	55.76%	40.04 %	58.85%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	0.00%	10.48%	4.70%	8.39%	8.62%	5.41%	8.36%	11.51 %	8.61%
A.2 Reciclables	**0.00%**	**11.85%**	**19.12%**	**16.68%**	**14.25%**	**16.04%**	**15.61%**	**32.15 %**	**16.86%**
Papel:	**0.00%**	**0.41%**	**1.75%**	**0.89%**	**2.30%**	**0.77%**	**0.46%**	**2.92%**	**1.21%**
Papel blanco	0.00%	0.41%	1.75%	0.62%	2.30%	0.58%	0.46%	1.68%	1.01%
Papel periódico	0.00%	0.00%	0.00%	0.27%	0.00%	0.19%	0.00%	1.24%	0.20%
Cartón:	**0.00%**	**1.06%**	**1.51%**	**2.05%**	**1.62%**	**1.45%**	**2.42%**	**3.10%**	**1.73%**
Vidrio:	**0.00%**	**3.70%**	**4.86%**	**4.55%**	**3.41%**	**7.34%**	**3.72%**	**15.77 %**	**5.71%**
Vidrio blanco	0.00%	1.78%	2.63%	2.32%	2.56%	5.60%	2.79%	4.87%	2.93%
Vidrio marrón	0.00%	0.92%	0.80%	2.23%	0.00%	1.74%	0.93%	5.58%	1.58%
Vidrio verde	0.00%	0.99%	1.43%	0.00%	0.85%	0.00%	0.00%	5.31%	1.21%
Plástico:	**0.00%**	**6.68%**	**11.00%**	**9.19%**	**6.91%**	**6.47%**	**9.01%**	**10.36 %**	**8.22%**
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	0.00%	2.16%	2.55%	3.12%	1.28%	1.93%	2.60%	3.45%	2.39%
Bolsa plásticas	0.00%	2.33%	4.14%	3.57%	2.56%	2.42%	3.72%	2.21%	2.88%
Otros plásticos	0.00%	1.37%	1.51%	1.25%	1.71%	1.16%	0.65%	2.92%	1.49%
Tetra pack:	**0.00%**	**0.82%**	**2.79%**	**1.25%**	**1.37%**	**0.97%**	**2.04%**	**1.77%**	**1.45%**
Latas (Aluminio):	**0.00%**	**1.23%**	**3.03%**	**1.96%**	**2.39%**	**1.93%**	**1.21%**	**1.68%**	**1.81%**
Metales (hierro, Cobre, etc.):	**0.00%**	**0.58%**	**0.40%**	**0.54%**	**0.51%**	**0.00%**	**0.00%**	**1.77%**	**0.56%**
B. Residuos no aprovechables	**0.00%**	**8.52%**	**4.62%**	**5.98%**	**9.22%**	**4.35%**	**12.17%**	**10.72 %**	**8.02%**
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.00%	0.68%	0.80%	1.61%	1.28%	0.97%	0.93%	0.44%	0.91%
Foam	0.00%	0.86%	1.83%	1.61%	1.54%	0.97%	2.04%	2.92%	1.53%
Telas o textiles	0.00%	3.18%	1.20%	2.05%	5.55%	1.16%	2.88%	4.43%	2.98%

Otros	0.00%	0.38%	0.00%	0.00%	0.43%	0.00%	0.93%	1.06%	0.39%
Material inerte (tierra, piedras)	0.00%	3.42%	0.80%	0.71%	0.43%	1.26%	5.39%	1.86%	2.21%
C. Residuos sólidos peligrosos	**0.00%**	**8.22%**	**7.65%**	**6.51%**	**10.75%**	**5.60%**	**8.09%**	**5.58%**	**7.65%**

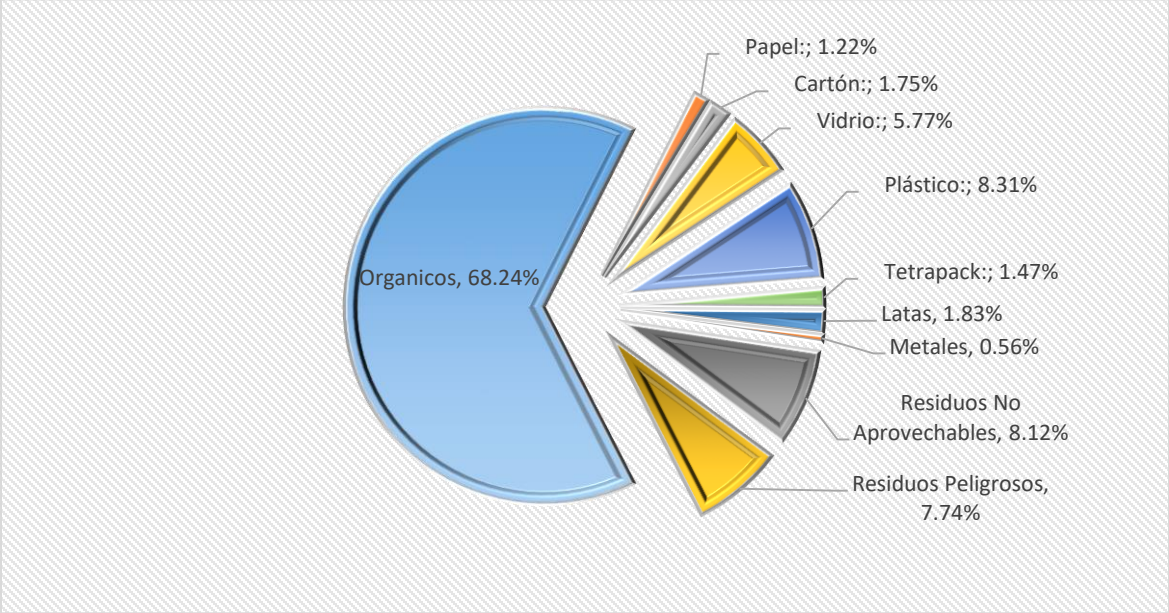
Fuente: Realización propia

En la tabla No 4.5-2 se observa los porcentajes por día de cada residuo resultante de la composición física. Igualmente se observa un promedio general de los 7 días en que se hizo la caracterización.

Atendiendo a los resultados arrojados en la "Guía para la Formulación del Plan de manejo Integral de los Residuos Sólidos Municipales octubre 2014", la mayor parte de los residuos sólidos domésticos en el Gran Santo Domingo es de origen orgánico, correspondiendo el 57.7% a residuos alimenticios y de origen afín; mientras que 6.85% son residuos provenientes de la poda de jardines y áreas verdes, constituyendo la fracción orgánica casi el 65%. Mientras que como se observa en la tabla No 4.5-2, en Salcedo, el 58.85% de los residuos corresponde a residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos) y el 8.61% corresponde a residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes).[34]

[34] (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014)

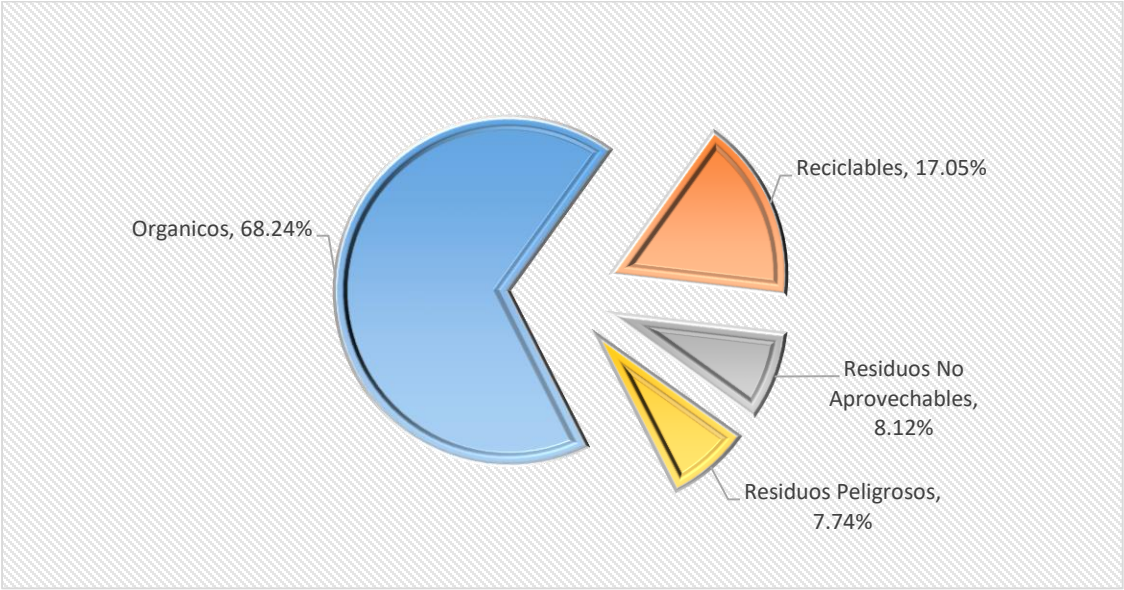
Gráfico 4.5-1 Composición física promedio de los RSD en el municipio de Salcedo



La composición física de los RSD de manera más general se puede observar en el gráfico No 4.5-1 sus resultados demuestran que los residuos orgánicos poseen un 67.46%, el cual está dentro de lo estudiado por la EVALRS/2003, la cual dice que los residuos orgánicos tienen un 60 a 70%, mismo estudio menciona que los residuos reciclables como el vidrio, cartón, papel, metales tienen un porcentaje aproximado de 10 a 25%, contrario a los resultados del presente estudio que se puede observar que tienen un 5.71, 1.73, 1.21 y un 0.56% respectivamente, lo cual da un total de 9.21%. Es de suma importancia conocer estos porcentajes ya que estos son los que permiten conocer de manera rápida las posibles alternativas de solución en el manejo y disposición final de los RSD.

En el mismo gráfico se puede observar que los residuos no aprovechables tienen un 8.02%, entre estos están los textiles, foam, material inerte, etc. Por último, los residuos peligrosos poseen un 7.65% destacándose en este estudio los pampers, habiéndose no encontrado residuos altamente peligrosos.

Gráfico 4.5-2 Resumido de la composición física promedio de los RSD



En el gráfico No 4.5-2 se puede apreciar los cuatro principales grupos de componentes que poseen los RSD, con un 67.46% los residuos orgánicos, luego con un 16.86% los residuos reciclables, los residuos no aprovechables y los residuos peligrosos con un 8.02% y 7.65% respectivamente.

Tabla 4.5-3 Composición física de los RSD proyectada por tipo y cantidad de estos

	DIARIA (kg/día)	**MENSUAL (kg/mes)**	**ANUAL (kg/año)**
Generación diaria de residuos sólidos	**32,479.01**	**974,370.28**	**11,692,443.38**
Componente	**Generación**		
	Generación (kg/día)	**Generación (kg/mes)**	**Generación (kg/año)**
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	**27,701.39**	**831,041.72**	**9,972,500.67**
A.1 Orgánicos	**22,162.47**	**664,873.98**	**7,978,487.77**
Residuos orgánicos:	**22,162.47**	**664,873.98**	**7,978,487.77**
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas, huesos)	19,333.79	580,013.73	6,960,164.75
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	2,828.68	84,860.25	1,018,323.02
A.2 Reciclables	**5,538.92**	**166,167.74**	**1,994,012.90**

Papel:	**395.88**	**11,876.37**	**142,516.50**
Papel blanco	331.59	9,947.73	119,372.79
Papel periódico	64.29	1,928.64	23,143.70
Cartón:	**568.44**	**17,053.26**	**204,639.08**
Vidrio:	**1,874.50**	**56,235.14**	**674,821.71**
Vidrio blanco	960.94	28,828.12	345,937.49
Vidrio marrón	517.69	15,530.64	186,367.73
Vidrio verde	395.88	11,876.37	142,516.50
Plástico:	**2,700.10**	**81,002.97**	**972,035.61**
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	784.99	23,549.73	282,596.82
Bolsas plásticas	947.40	28,422.09	341,065.13
Otros plásticos	490.62	14,718.58	176,623.01
Tetra pack:	**477.09**	**14,312.55**	**171,750.65**
Latas (Aluminio):	**595.51**	**17,865.32**	**214,383.79**
Metales (hierro, Cobre, etc.):	**182.71**	**5,481.40**	**65,776.85**
B. Residuos no aprovechables	**2,635.81**	**79,074.33**	**948,891.90**
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	297.76	8,932.66	107,191.90
Foam	504.15	15,124.61	181,495.37
Telas o textiles	977.86	29,335.66	352,027.93
Otros	128.58	3,857.28	46,287.41
Material inerte (tierra, piedras)	727.47	21,824.11	261,889.29
C. Residuos sólidos peligrosos	**2,514.00**	**75,420.06**	**905,040.67**
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel, higiénico, toallas sanitarias y pañales)	**2,514.00**	**75,420.06**	**905,040.67**
TOTAL (A+B+C)	**32,851.20**	**985,536.10**	**11,826,433.25**

Fuente: Realización propia

En la tabla No 4.5-3 se muestra un resumen de la generación diaria, mensual y anual de todos los residuos sólidos que fueron clasificados, con este valor es el ayuntamiento o entidad interesada tendría un estimado y podría hacer un estudio de factibilidad para conocer cuales residuos pueden ser reaprovechados o reciclados.

4.6. Descripción etapas de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Salcedo y situación actual de la misma.

4.6.1. Generación y disposición inicial.

Según datos proporcionados en una entrevista realizada al Señor Domingo Rivas encargado del Departamento de Aseo del ayuntamiento del municipio de Salcedo, al vertedero municipal llega un estimado de 32 ton/diarias de residuos, a este valor no se conoce que tan cerca de la realidad está que no hay un estudio previo que haya arrojado dicho valor.

Para la logística respecto al servicio de recogida de RSD, el ayuntamiento cuenta con el siguiente personal técnico:

a) 1 coordinador de aseo
b) 2 gerentes de rutas
c) 5 supervisores de rutas.

Los cuales se encargan de diariamente movilizar el personal y resolver situaciones del diario vivir y situaciones de momento o puntuales.

Ilustración 4.6.1-1 Almacenamiento de RSD en uno de los hogares muestreados

La ilustración No 4.6.1-1 muestra un ejemplo del tipo de almacenamiento que realizan en el municipio especialmente los habitantes correspondientes al estrato socioeconómico bajo (E3).

4.6.2. Almacenamiento

El ayuntamiento de Salcedo posee contenedores cilíndricos de 55 gal plásticos y de metal en puntos específicos en la zona urbana.

Recientemente debido al del proyecto Dominicana Limpia, la LMD y FEDOMU hicieron entrega de 4 contenedores de 150 galones los cuales están colocados por las zonas céntricas del pueblo.

Debido a la poca cantidad de contenedores, los habitantes se ven obligado en ocasiones a colocar los residuos en frente de sus casas, y en ocasiones en la esquina de la calle más cercana, lo cual genera malos olores y posibles vectores si los residuos no son recogidos a tiempo. Así como también a la quema de los mismos lo cual genera contaminación.

Ilustración 4.6.2-1 Contenedores tipo cilíndrico de 55 gal usados en el municipio de Salcedo en la zona céntrica del pueblo.

Ilustración 4.6.2-2 Contenedores de 150 galones entregados por la FEDOMU y la LMD al ayuntamiento de Salcedo.

4.6.3. Recolección y transporte

En el municipio de Salcedo, el actual sistema de recolección de residuos sólidos está a cargo del Departamento de Aseo de la Municipalidad. Este sistema comprende el servicio de recolección, barrido de calles, recolección de residuos inertes arrastrados por los contenes de las calles y transporte de residuos sólidos hacia el vertedero.

El método de recolección utilizado en Salcedo es mixto lo que quiere decir que se utilizan varios tipos de métodos de recolección. (ver marco contextual)

Ilustración 4.6.3-1 Recolección de los RSD

4.6.4. Barrido de las calles

El servicio de barrido implementado en el municipio de Salcedo es el barrido manual realizado de lunes a sábado realizando el servicio de 8h00 am hasta las 10h00 am. Este servicio está destinado en un 100% para la zona urbana incluyendo cementerios, mercados, iglesias, parques, etc.

El departamento de aseo del ayuntamiento del municipio de Salcedo cuenta con 60 barredores entre hombres y mujeres. Cada ruta es asignada a un barredor, los cuales cuentan solo con bolsas, escobas y rastrillos. Cuando recolectan los residuos, estos lo disponen en una esquina para que el camión o su equivalente dispongan de ellos. Las escobas son reemplazadas en un periodo promedio de dos meses.

Aparte del servicio de barrido de las calles, el ayuntamiento de Salcedo cuenta con un equipo de 5 recolectores de residuos inertes, los cuales se encargan de limpiar los contenes, cunetas y badenes de residuos arrastrados por la escorrentía de las calles como son arenas, gravas y lodos que sedimenten en la mencionada estructura vial. Estos equipos poseen como equipo; 1 carretilla, 1 pico y 1 pala cada obrero. Este servicio es realizado de lunes a sábado de 8h00 am hasta las 12h00 meridiano.

Ilustración 4.6.4-1 Barrido de las calles

4.6.5. Rutas de recolección de RSD.

Para recolectar los residuos generados por la municipalidad de Salcedo, la cubertura del servicio está distribuida en 7 rutas. Dicha operación se realiza con 5 camiones y 2 motores “Gacela” para un total de 7 rutas (ver tabla no. 4.6-1).

No se tienen los kilómetros que recorren los camiones y gacelas e igual se desconoce los datos respecto a los costos por tonelada recolectada y costo de recolección por día.

Para el servicio de recolección de RSD el ayuntamiento de Salcedo cuenta con un total de 7 choferes y 24 peones.

Tabla 4.6.5-1 Rutas asignadas a los recolectores de RSD

❖ Ficha 001: Centro de la Ciudad

Chofer: Walter Miguel. Cel.829-794-6922

Gerente de Cuadrante. Lucas Santiago y Esteban Santana. Cel. 809-820-2307

Supervisor. Frank Rodríguez. Cel. 809-816-7094

Equipo: Compactador pequeño Isuzu, 2m3, propiedad del ayuntamiento

Personal: 3 peones y 1 chofer.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.	Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.	Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.	Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.	Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.	Centro de la cuidad, inicio en campamento de jayabo.
Calle Hnas. Mirabal completa	Calle Hnas. Mirabal completa	Calle Hnas. Mirabal completa	Calle Hnas. Mirabal completa	Calle Hnas. Mirabal completa	Calle Hnas. Mirabal completa
Doroteo Tapia	Doroteo Tapia	Doroteo Tapia	Doroteo Tapia	Doroteo Tapia	Doroteo Tapia
Duarte	Duarte	Duarte	Duarte	Duarte	Duarte
Colon	Colon	Colon	Colon	Colon	Colon
Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez	Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez	Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez	Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez	Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez	Los cuadrantes desde la Mella hasta la María J Gómez
27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal	27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal y los comercios de su cuadrante	27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal	27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal	27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal	27 de febrero hasta c/ Hnas. Mirabal
		Urb. San Miguel		Jayabo al medio hasta la Planta de Tratamiento de Agua	Urb. San Miguel

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

❖ Ficha 002: Sub-Urbano

Chofer: Edison. Cel. 849-351-9152 (Volteo Pequeño)

Gerente de Cuadrante. Lucas Santiago. Cel. 809-657-0766

Supervisor. Bobito. Cel. 809-706-9251

Equipo: Volteo 3 m3 Nissan, rentado.

Personal: 4 peones y 1 chofer.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
Las Flores	Las Caobas	Alto de Piedra	Monte Adentro	Las Flores	El Alto de los Rojas
Los Lirianos	Los Almendros	Urb. Elaine	Escuela María Josefa G	Las Caobas	Cementerio Nuevo
Las Mercedes	El Alto de los Rojas	Barrio Invi		Los Almendros	Bosque de la Mujer
Uganba				Uganba	
Inicio Las Caobas					

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

❖ Ficha 003 - 004: Los Barrios de la Parte Alta y Baja

Chofer: Felipe Gómez. Cel. 809-661-0783, Francisco Eliu Gil. Cel. 829-730-3103

Gerente de Cuadrante. Lucas Santiago. Cel. 809-820-2307

Supervisor. José Luis Rivas (El Gringo). Cel. 809-801-9228

Equipo: Volteo 5 m3 Nissan, propiedad del ayuntamiento

Personal: 4 peones y 1 chofer cada ficha.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
Los Mangos	Los Cocos	Hospital	Los mangos	Los Cocos	Ratificar las Instituciones
Villa Flor	Rabo Duro	Liceo E. Tejera	Villa Flor	Rabo Duro	
San Antonio	San Lorenzo	Villa Amaro	San Antonio	San Lorenzo	
Vietnam	Los Aptos	Politécnico	Vietnam	Los Aptos	
Cementerio Viejo	María J. Gómez hasta puente Clavijo	Jayabo Completo	Cementerio Viejo	María J. Gómez hasta puente Clavijo	
Parte alta desde Mirabal			Parte alta desde Mirabal		

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

❖ Ficha 005: Las Avenidas Principales y Zonas Rurales

Chofer: Juan Gandre. Cel. 829-288-0434

Gerente de Cuadrante. Esteban Santana. Cel. 809-657-0766

Supervisor. Cabeco. Cel. 809-462-3768

Equipo: Compactador Grande Mazda, propiedad del ayuntamiento

Personal: 3 peones y 1 chofer.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
Desde la R. Mollins con 27 de febrero hacia V. Tapia hasta Barahona.	Desde la bomba de J. González hasta museo Hermanas Mirabal	Ojo de Agua	Desde la R. Mollins con 27 de febrero hacia V. Tapia hasta Barahona.	Desde la bomba de J. González hasta museo Hermanas Mirabal	Conuco
Desde la Bomba de Renato hasta el rancho			Desde la Bomba de Renato hasta el rancho		

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

❖ Ficha 006: Cholongo, Clavijo y La avenida del Cementerio

Chofer: Popi. Cel. 829-632-4418

Gerente de Cuadrante. Esteban Santana. Cel. 809-657-0766

Supervisor. Milton Gonzales Cel. 809-819-5309

Equipo: Gacela Roja, propiedad del ayuntamiento

Personal: 2 peones y 1 chofer.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
Cholongo	Clavijo	Av. Cementerio	Cholongo	Clavijo	Av. Cementerio

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

❖ Ficha 007: La Amargura y los Rincones

Chofer: Manuel Guzmán.

Gerente de Cuadrante. Esteban Santana. Cel. 809-657-0766

Supervisor. Milton González. Cel. 809-819-5309

Equipo: Gacela Azul, propiedad del ayuntamiento

Personal: 2 peones y 1 chofer.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
La Amargura	Vertedero frente a los Hiciano.	Rincón de Alex	La Amargura	Vertedero frente a los Hiciano.	Rincón de Alex
	Rincón de Gio	Rincón de Guiba		Rincón de Gio	Rincón de Guiba
	Rincón detrás del Hospital	Rincón de Chiquito hasta barrio Invi		Rincón detrás del Hospital	Rincón de Chiquito hasta barrio Invi

Fuente: Departamento de Aseo del Municipio de Salcedo

Según un informe del ayuntamiento de Salcedo, un 75% de la población es beneficiada con el servicio de recolección de residuos, estando por debajo del promedio en República Dominicana el cual es un 97% de acuerdo al informe Regional de la Evaluación del Manejo Integral de Desechos Sólidos para ALC del 2010, a pesar de dicho porcentaje no se refleja como tal en la realidad, ya que existen muchos sectores que no cuentan con el servicio. Por otro lado, la EVARLS2003/OPS, resalta que en los municipios pequeños como Salcedo el porcentaje de cobertura de recogida de residuos esta entre 40 a 100 %.

Cabe destacar que los equipos recolectores llamados gacela son utilizados para las zonas de difícil acceso o en zonas donde algún equipo más grande provoque embotellamientos (tapones) u otro problema.

En otro aspecto, la Evaluación Regional para ALC en el 2010 indica que, en promedio, en el país hay 1.05 equipos de recolección/10,000 habitantes, cercana a la media para la región, la cual es de 1.31/10,000 habitantes. Para el municipio de Salcedo que cuenta con 33,491 habitantes proyectado al 2017 y 7 equipos de recolección, el resultado seria 3.37/10,000 habitantes, un resultado que a simple vista da a entender que en Salcedo existe una óptima gestión de residuos sólidos, cuando esto no está muy cerca de la realidad debido a los tantos porqués explicados anteriormente.

4.6.6. Frecuencia de recolección.

La frecuencia del servicio es variable, existen zonas las cuales se recolecta interdiario, otras dos veces a la semana y en otras una vez por semana. Pero, en la zona central del municipio dan el servicio a diario.

4.6.7. Disposición final

Con respecto a la disposición final de los RSD, ésta se realiza en un vertedero a cielo abierto localizado en la comunidad llamada Las Cuevas coordenadas 19.363925, -70.398674, a 3.3 km del centro del municipio de Salcedo, su ubicación es favorable para hacer menos largas las rutas que deben correr los camiones a diario.

Este vertedero posee un área superficial de 30,800 mts2. Recibe unas 32 ton/día.

Existen aproximadamente 5 buzos en el vertedero, los cuales el ayuntamiento los reclutará y concederá beneficios de salud y mejor sueldo.

La contaminación ambiental generada por el inadecuado tratamiento de los residuos en el vertedero genera un sinnúmero de situaciones alarmantes entre las que se puede mencionar la quema intencionada del mismo, donde el municipio completo sufre de los malos olores y el humo por hasta dos días consecutivos luego de disipado el fuego. También sucede que animales arrastran los residuos hacia el exterior del vertedero provocando contaminación y arrastre por las aguas en tiempo de lluvia, lo que genera que los residuos del mismo vallan a parar en otra comunidad provocando malos olores y enfermedades.

Tabla 4.6.7-1 Distancias mínimas real del vertedero en el municipio de Salcedo

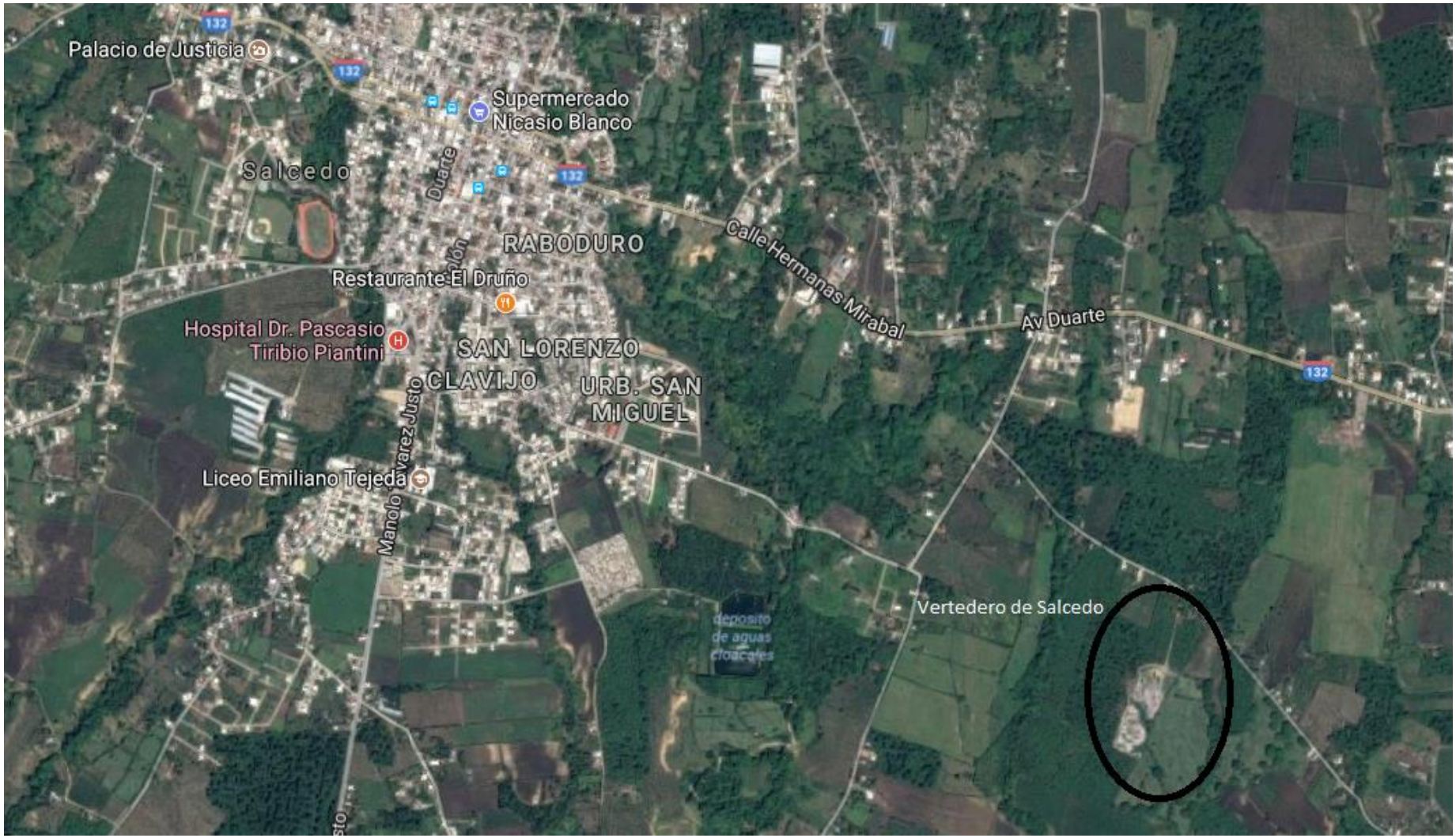
Numeral de la norma	De	Lugar	Distancia real (km)	¿Cumple?	Observaciones
6.1.11	Vertedero	Aeropuertos	30	SI	
6.1.11		Asentamientos humanos	0.2	NO	Existen pocos hogares
6.2.1		Zonas de inundación	0	NO	La zona es vulnerable a inundaciones
6.2.2		Arroyos/cañadas	0	NO	Por medio del vertedero pasa una cañada
6.2.3		Aguas superficiales (caudal constante)	1.5	SI	
6.3.1		Pozo para extracción de agua	0.25	SI	
6.3.2		Falla geológica	3	SI	

Fuente: Norma para la gestión de residuos sólidos no peligrosos

La tabla no 4.6.7-1 muestra las distancias mínimas a las que debe estar el vertedero.

Existe una cañada que pasa por todo el medio del vertedero lo cual genera inconvenientes en temporadas de lluvia ya que les impide a los equipos maniobrar y descargar los residuos recolectados.

Mapa 4.6.7-1 Ubicación del Vertedero de Salcedo respecto al municipio de Salcedo.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4.6.7-1 Panorámica del vertedero de Salcedo

Ilustración 4.6.7-2 Residuos peligrosos en el vertedero de Salcedo

Como se observa en la ilustración no. 4.6.7-2, en el vertedero de Salcedo los residuos peligrosos son vertidos en el mismo sin ningún de tratamiento, control o cuidado especial. Estos residuos por sus características pueden provocar enfermedades letales en seres vivos, los cuales pueden ser vectores de las mismas a demás seres vivos con los que interactúen.

Tabla 4.6.7-2 Indicadores de la disposición final

Indicador	Dato
Nombre del vertedero	Las Cuevas-San José
Área del terreno	30,800 mts2
Personal asignado al sitio	2 personas
Equipos	1 pala Caterpillar 210
Características del lugar	- No existe control de entrada a personas. - Suele quemarse periódicamente. - Presencia de animales domésticos como vacas, perros, caballos, los cuales se alimentan de los residuos. - Presencia de vectores como moscas, mosquitos, etc. - El camino de acceso está en medianas condiciones.

Fuente: información proporcionada por el personal del ayuntamiento de Salcedo

El campamento donde se guardan las maquinarias y herramientas utilizadas en la recolección de RSD se encuentra en la localidad de Jayabo, a aproximadamente 1 km del centro del pueblo. En el cual trabajan 3 personas incluyendo un guarda almacén de día y un sereno de noche.

En este campamento se puede observar varias maquinarias dañadas o sin utilizar como son: 1 compactador de 3 m3 y 1 camión de 5 m3.

4.6.8. Manejo de residuos infecciosos

Los residuos infecciosos generados por los diferentes centros de salud, laboratorios, clínicas dentales, no poseen ningún manejo apropiado para estos, de hecho, como se muestra en el gráfico No 4.2-3, el 100% de los centros encuestados respondió que no se la da ningún

tratamiento a estos y respecto a la separación en el gráfico no. 4.2-2 revela que un 60% de los centros encuestados separan los residuos infecciosos.

En una visita al vertedero municipal se observó que los residuos infecciosos son mezclados con los RSD. (ver Ilustración no. 4.6.7-2)

De manera general, el municipio de Salcedo está violando el artículo 74 de la Norma para la Gestión Integral de los Desechos Infecciosos el cual dice “No se aceptará la disposición de los residuos infecciosos sin tratamiento previo, ni podrán verterse a cielo abierto”.

4.6.9. Pago por servicio

El pago por el servicio a razón de una tarifa justa es un elemento fundamental para lograr obtener un óptimo servicio de recolección, justamente porque los ayuntamientos no poseen como se menciona en capítulos anteriores, la capacidad técnica, administrativa ni económica para brindar un servicio al 100% satisfactorio si los munícipes no colaboran con el pago del servicio.

Según el departamento de cobros del ayuntamiento de Salcedo, en gestiones anteriores se había eliminado el cobro del servicio a los hogares, por lo cual la nueva gestión está trabajando en un censo para evaluar el porcentaje de residuos que acumulan los hogares y de ahí establecer una tarifa justa y accesible para la población.

A los centros comerciales se les cobra dependiendo del tamaño del establecimiento, las tarifas son desde $100.00 hasta $1,500.00 pesos.

4.6.10. Puntos críticos de la gestión y propuesta de mejoras.

Los aspectos críticos que se pueden observar se plasmarán con la finalidad de que se busquen mejoras para los mismos.

4.6.10.1. Generación

En este punto de la gestión se pudo observar que los usuarios participantes en el diagnóstico generan residuos de toda índole como es común, pero se pudo observar que desechan muchos residuos electrónicos los cuales como es sabido no separan o reciclan, al igual que telas las cuales podrían reusar ya sea donándola a personas más necesitadas. Esto es debido al poco conocimiento de las 3Rs.

De igual manera el ayuntamiento debe crear políticas que vallan a favor del uso sostenible del medio ambiente a sabiendas que los residuos sólidos son los principales culpables de enfermedades en la ciudadanía, de igual manera que afecta la visual de la gestión del ayuntamiento en la gestión de los mismos.

4.6.10.2. Almacenamiento

Este punto de la gestión es uno de los más críticos y visibles ya que en primer lugar no existen suficientes contenedores para que los ciudadanos coloquen sus residuos. Por ello se puede observar en varias esquinas pequeños vertederos improvisados, aunque a diferencia de otros municipios esta acumulación es más temporal de lo que suele verse en ciudades más grandes como en el Gran Santo Domingo o Santiago, no deja de ser un problema.

La población tiene muchas quejas respecto a esto. Como se menciona en capítulos anteriores solo existen muy pocos contenedores en la zona central del municipio y no obstante a ello son de poco volumen, lo cual lleva a que los residuos deban ser colocados fuera de estos.

El ayuntamiento debe suplirse de varios contenedores que contengan más volumen para evitar lo anteriormente expuesto. Al momento de cuestionarle al ayuntamiento dicha situación, estos respondieron a que no tienen suficiente presupuesto para la adquisición de los mismos. Esto se debe a que la población en un 100% no paga el servicio de recogida de residuos, solo algunos centros comerciales (los más grandes) pagan este servicio.

Según las encuestas realizadas, un 27.68% de la población almacena sus residuos en bolsas plásticas, lo cual no es lo recomendable ya que debido a su fragilidad estas llegan a ser desgarradas por los mismos residuos y dificultan el traslado hacia el equipo recolector por parte del operario o el ciudadano.

Un 35.63% de la población responde que no tienen tapados sus zafacones u otro contenedor de almacenamiento de residuos. Este dato no es un 100% real ya que debido al tipo de pregunta los ciudadanos suelen dar una respuesta conveniente para no verse como ciudadanos irresponsables. En algunos hogares encuestados, se les hacia la esta pregunta y contestaban que SI mantenían los zafacones tapados pero en ocasiones se podía observar que en realidad no era cierto.

El ayuntamiento necesita un plan más eficiente de educación ambiental, empezando por los centros de educación. Publicidad televisiva y radial y otras actividades que promuevan los

valores de un ciudadano responsable incluyendo el manejo de los residuos sólidos en sus hogares.

4.6.10.3. Recolección y transporte

No es un secreto que todos los ayuntamientos del país realizan una inadecuada recolección de los residuos, y Salcedo no es la excepción. El punto más crítico de esta parte de la gestión es la poca flota de equipos que poseen para realizar la recolección de los residuos. No obstante, a ello, los que poseen están en mal estado en un 90% del total. De igual manera la capacidad que poseen dichos equipos no son las suficientes para que el servicio sea confortable. Dos equipos de los 7 que poseen son motores con un anexo tipo cama los cuales les llaman Gacelas, estas tienen una capacidad de 1m3 máximo. Aparte de ello es un tanto peligroso ya que los peones van montados detrás y al ser un equipo pequeño suele ser de fácil volteo. (ver ilustración no. 4.6.3-1.)

En su campamento existe 1 compactador pequeño dañado y1 camión volteo de 5 m3 dañado.

Respecto al método de recolección, como se mencionó en el ítem 4.6.3 es mixto, lo cual genera dificultad a los empleados para realizar la recogida. Esto se debe igualmente a la falta de concientización a la ciudadanía.

Respecto a la frecuencia de la recolección, un 56.32% responde que el camión pasa por su zona cada 3 días, mientras que un 5.75% responde que pasa una vez a la semana. (ver gráfico no. 4.1-2.)

Se debe tener claro que estos % son más altos en las zonas rurales en donde el servicio prácticamente es nulo.

4.6.10.4. Transferencia y tratamiento

En el ayuntamiento de Salcedo no existen estaciones de trasferencia debido a la poca magnitud de residuos.

De igual manera los RSD no reciben ningún tipo de tratamiento, tampoco los residuos infecciosos como se observa en el gráfico No 4.2-3.

4.6.10.5. Disposición final.

Como destino final que tienen los residuos sólidos en el municipio de Salcedo, las condiciones al ser un vertedero a cielo abierto y no controlado son inhumanas ya que como se menciona en ítems anteriores no existe un control para la entrada de personas y animales.

La mezcla de los residuos hospitalarios con los RSD es otro punto crítico el cual las acciones deben de tomarse en el acto.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

El ayuntamiento de Salcedo a pesar de tener el programa “Salcedo sin Basura” el cual busca la concientización del ciudadano respecto a la gestión de los RSD, carece de recursos económicos, técnicos para poder explotar el 100% del principal objetivo de dicho programa.

El ayuntamiento de Salcedo está buscando ser el primer municipio con un plan de gestión integral de los residuos sólidos.

Conocer la GPC municipal es el paso fundamental en el momento que se plantee implementar una buena gestión integral de los residuos sólidos, como la que busca el programa Dominicana Limpia.

Dicha generación ayuda a conocer de manera real detalles de los residuos que se generan en el municipio de Salcedo tales como:

Generación diaria, semanal, mensual, anual, e incluso proyectando la población a una fecha futura se puede tomar medidas que se consideren necesarias para mitigar cualquier situación que se presente.

También se conoce el porcentaje respecto al total de cada tipo de residuo. Este valor tiene mucha importancia ya que a través de él se puede conocer la cantidad en cualquier espacio del tiempo de residuos que se generan y proporcionen bases necesarias para estimar cualquier la factibilidad de cualquier posible tratamiento tales como:

- La incineración de los mismos, la cual podría generar algún poder calorífico para el reúso en cualquier proceso de la misma.
- Reciclaje.
- Compost. Etc.

Los resultados obtenidos en el estudio fueron los siguientes:

La generación per cápita de los RSD del municipio de Salcedo es de 0.97 kg/hab/día, con una proyección diaria de 32.48 ton/día.

La densidad suelta promedio es de 311.42 kg/m3.

La densidad compacta promedio es de 396.22 kg/m3.

Los residuos alimenticios son los residuos con mayor porcentaje de la composición física con un promedio de un 58.85%.

Según los resultados de las encuestas, el mayor porcentaje con un 56.32% recibe el servicio de recolección de residuos cada 3 días.

A pesar de lo mencionado anteriormente, un 70.11% de los encuestados está satisfecho con el servicio, aclarando que anteriormente recibían el servicio un día a la semana y a veces cada quince días, o nunca, pero que a pesar de su conformismo el servicio debería mejorar.

Un 50.57% de los encuestados prefiere que el servicio se les brinde interdiario.

Actualmente no se está cobrando por el servicio de recogida de residuos.

Un 75.86% de los encuestados están de acuerdo con pagar el servicio siempre y cuando sea óptimo. Además, aclaran que la tarifa que están dispuestos a pagar es de 2.17 US$ a 4.25 US$.

El 60% de los centros de salud separan los residuos infecciosos de los comunes, más el ayuntamiento los mezcla y no les dan ningún tipo de tratamiento.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

El ayuntamiento debe concientizar más a la población sobre como separar los residuos para un posterior reciclaje y darle una mejor disposición final a los mismos.

Igual debe buscar otra zona como alternativa para reubicar el vertedero municipal, ya que la ubicación actual no cumple al 90% con las especificaciones exigidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se debe realizar un estudio de caracterización para los centros comerciales, institucionales y escolares.

Debe implementar alternativas tecnológicas en el vertedero para realizar las labores correspondientes en el mismo.

Debe suplirse de contenedores de mayor capacidad para colocarlos en los lugares más propensos a acumulación de los mismos y esto facilite la recogida de dichos residuos.

Debe crear nuevas rutas las cuales cubran un porcentaje más amplio del que hoy día se tiene. Con estas también poder realizar los servicios de manera Inter diaria en la zona urbana al menos y dos veces a la semana en las zonas rurales.

Necesita suplirse equipos de recogida en mejores condiciones y los ya existentes llevarlos a reparar para que puedan utilizarse a toda su capacidad. También darles sus respectivos mantenimientos preventivos y correctivos.

Debe promover e implementar el reciclaje.

Debe velar porque las normas respecto al manejo de los residuos sólidos infecciosos de cumplan en los centros de salud e igualmente en el vertedero, separándolos de los residuos sólidos comunes.

Necesita crear una base de datos completa de todos los hogares y centros comerciales por tipo para implementar un sistema automatizado de cobros por los servicios ofrecidos por el ayuntamiento.

Necesita mejorar la calidad salarial y de salud de los empleados del ayuntamiento.

Debe implementar el uso de los EPP en todos los empleados, en especial los que estar de manera directa con los residuos.

BIBLIOGRAFÍA

Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (Julio de 1997). *Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana.* Recuperado el 05 de 09 de 2017, de DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4768/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20situaci%C3%B3n%20del%20manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20municipales%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1

Bonifacio, F. D. (2009-2010). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Domiciliarios en el Municipio de Neyba (Rep. Dominicana)".* Obtenido de Escuela de Organizacion Industrial.

Cattafesta, C., & MIMARENA. (02 de 2003). *PROYECTO PARA LA CREACION DE CAPACIDADES Y EL PERFECCIONAMIENTO EN LA FORMULACION DE POLITICAS Y DE LA CAPACIDAD DE NEGOCIACION EN MEDIO AMBIENTE.* Obtenido de SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. SUBSECRETARIA DE GESTION AMBIENTAL: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/CD11/diagnosrd.pdf

CEDAF, & ODEBRECHT. (2015). *3 R. Reduce, Reusa, Recicla.* Obtenido de Gestion de Residuos, Cultura 3Rs.

CERRATO , E. (06 de 2006). *GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.* Obtenido de https://www.scribd.com/document/251197344/EDILFREDO-CERRATO-LICONA-docx

Contreras, D. (15 de 04 de 2015). Domingo Contreras: "Desechos sólidos en RD, un problema que no admite demora". *Hechos*.

De los Santos González, J. (2015). *Diagnostico del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Santa Barbara, Samana, Republica Dominicana.* Samana.

EVARLS/OPS. (12 de 2003). *EVALUACIÓN REGIONAL DE LOS SERVICIOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.* Obtenido de Biblioteca Virtual Sustainable Development and Environmental (BVSDE): http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/CD11/residuosrd.pdf

Feris Iglesias, J. (12 de 03 de 2012). La importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos. *Periodico Hoy*. Obtenido de http://hoy.com.do/la-importancia-del-manejo-adecuado-de-los-desechos-sólidos/

Ferreras, R. (15 de 03 de 2015). La basura en República Dominicana: un problema del Gobierno o de todos? *Periodico Hoy*.

FOCIMIRS, JICA, KOEI, N., & MARENA. (05 de 2017). *Manual de Caracterización Y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales.* Obtenido de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gestion y tratamiento de los Residuos Urbanos. (S.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2017, de Semana de la Ciencia: http://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm#Cabecera

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (10 de 2014). *Guía para la Formulación del Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Municipales - PMIRSM (BORRADOR).* Obtenido de Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la República Dominicana: http://demo.multimediard.com/ambiente/wp-content/uploads/2016/10/Herramienta-de-Trabajo-FOCIMIRS.pdf

Mondragón, Y. (10 de 7 de 2009). *Slideshare.* Obtenido de Residuos Sólidos y peligrosos: https://es.slideshare.net/yvesdragon/6-residuos-sólidos-y-peligrosos

Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd. (7 de 2017). Obtenido de PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL NACIONAL EN LA REPÚBLICA DOMINICANA: http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12290516_01.pdf

ONE. (2002). *Censo Nacional de poblacion y Vivienda.* Obtenido de Oficina Nacional de Estadistica: https://www.one.gob.do/Estadisticas/265/censo-2002

ONE. (2010). *Censo Nacional de poblacion y Vivienda.* Obtenido de Oficina Nacional de Estadistica: https://www.one.gob.do/Estadisticas/275/censo-2010

OPS. (2005). *Informe Regional sobre la Evaluación de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la Región de América Latina y el Caribe.* Obtenido de BVSDE: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_mrsm/e/fulltext/informe.pdf

OPS/CEPIS. (Sf). *Bvsde.* Obtenido de GUÍA PARA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS: http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf

Piña, L. L. (07 de 04 de 2015). Los desechos sólidos en RD, un problema que no admite demora. *7 Dias*. Recuperado el 05 de 09 de 2017, de 7 dias: http://www.7dias.com.do/portada/2015/04/15/i186443_los-desechos-sólidos-problema-que-admite-demora.html#.Wd2SHmhSyM9

Sakurai , D. (S.f.). *METODO SENCILLO DEL ANALISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Obtenido de Hojas de Divulgacion Tecnica CEPIS.

Timm, J. (2013). *GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.* Obtenido de Federación Argentina de Municipios: http://www.famargentina.org.ar/images/enlaces/gestion_residuos_sólidos_urbanos.pdf

ANEXO 1. FORMATO DE LAS ENCUESTAS EN LOS HOGARES Y CENTROS DE SALUD

Encuesta a los hogares 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 el hogar y/o establecimiento:……..

Código Hogar No. ……

a) DATOS GENERALES

1. Edad

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

2. ¿Participa en alguna organización?

Empresarial ( ) Junta de Vecino ( )

Club de Madres ( ) Plan social ( )

Parroquia ( ) Club deportivo ( )

Ninguna ( ) Otra ( ) ¿Diga cuál?.....

b) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

Sobras de alimentos ( ) Papeles ( ) Vidrio ( )

Latas ( ) Plásticos ( ) podas ( )

Otro ( ) Diga cuál?.....

c) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

4. ¿En qué tipo de zafacón tiene la basura en su casa/oficina?

Caja ( ) tanque ( ) zafacón plástico ( )

Bolsa Plástica ( ) saco ( ) lata ( )

Otro ( ) Diga cuál? .....

5. ¿Existe en su casa algún familiar con alguna enfermedad como Cancer, VIH, Hepatitis? Si ( ) No ( ) Si la respuesta es Sí, favor explicar brevemente que hacen con los residuos medicinales y demás generados por estos_____
_____
_____

6. ¿Cuál edad de algún miembro de su familia usted cree que genera más residuos sólidos?

_____

7. ¿En qué lugar de la casa/oficina se tiene el zafacón de basura?
   Cocina ( ) Patio ( ) jardín o marquesina ( ) Otro ( ) ¿Diga cuál?.....

8. ¿De las_____personas que habitan en su casa, cuantos laboran todo el día (8 @ 5 pm)?
   _____

9. ¿El zafacón de basura se mantiene tapado?SI ( ) NO ( ) Pocas veces ( )

10. Servicios con que cuenta su hogar:
    Electricidad ( ) Agua Potable ( ) Alcantarillado Sanitario ( ) Recogida de Basura ( )

11. Ingresos al mes:
    Entre 5 a 10 mil pesos ( ) Entre 11 a 15 mil pesos ( ) Entre 16 a 25 mil pesos ( )
    Entre 26 a 35 mil pesos ( ) Entre 36 a 42 mil pesos ( ) Mas de 43 mil pesos ( )

12. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?
    Todos los días( ) Cada dos días ( )

    Cada 3 días. ( ) Muy pocas veces ( ) Nunca ( )

13. De no contar con el servicio, ¿Dónde coloca los residuos generados?
    _____

14. ¿Quién recoge la basura de tu casa?
    Ayuntamiento ( ) Triciclos ( ) Otros ( ) Indique.....

    Empresa ( ) No se tiene recogida ( )

15. Cuando se acumula varios días la basura en tu casa/ofician, ¿qué se hace con esta basura?
    Quema ( ) entierra ( ) bota a la calle ( ) bota al río ( )

    Se lleva al botadero más cercano ( )Otra ( ) Diga cuál? .....

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

    Ninguna ( )

17. ¿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 negligencia de cada morador ( ) Mala organización ( ) Por pereza ( ) Falta de educación ( )

18. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su sector?
    SI ( ) Hace cuánto tiempo?..... Quién la organizó.....

    NO ( )

d) <u>SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</u>

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

20. ¿Qué se hace en tu casa con las botellas vacías?
    Se botan al zafacón ( ) Se venden ( )

    Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál otro uso?.....

21. ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas de plástico usadas?
    Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se queman ( )

    Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

22. 19. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?
Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se venden ( )
Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

23. 20. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?
Se botan ( ) Se usan para poner basura ( ) Se queman ( )

Se venden ( ) Se regalan ( ) Otro uso ( ) Diga cuál?.....

24. 21. ¿Con la basura se hace algún tipo de manualidad?
Si ( ) No ( )

25. ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?
SI ( ) NO ( ) Por qué?.....

26. ¿Ha visto en su sector recolectores callejeros de residuos, o buzos?
Si ( ) De qué residuos……

NO ( )

27. ¿De qué forma realizan la recolección los buzos?
Buscan en los zafacones o contenedores fuera ( ) compran el residuos ( )

Van hasta su puerta ( ) Otro (especifique)……
……

e) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

28. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura?
SI ( ) NO ( ) Por
qué?.....

29. ¿Cuál de los siguientes horarios de recogida de la basura le parece bien?
Todos los días ( ) Inter diario ( ) 1 vez x Semana ( ) 2 veces por semana ( )

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

31. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recojo de residuos?
SI ( ) ¿Cuánto por mes? : S/. ..... NO ( ) Por qué?.....

f) COMENTARIOS FINALES

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

g) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

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

Encuesta a los centros de salud sobre los residuos sólidos y aspectos asociados para utilizar en muestra de estudio de caracterización

Nombre del establecimiento:
.....

Nombre del entrevistado (s): .....

Cargo(s):
.....

1. ¿Conocen la Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos?

Si ( ) No ( )

2. ¿Utilizan recipientes rojos para la colocación de los desechos infecciosos?

Si ( ) A veces ( ) No ( )

3. ¿Separan los residuos comunes de los infecciosos?

Si ( ) No ( )

4. ¿Cómo considera el transporte interno de los desechos infecciosos hasta su almacenamiento temporal?

Bueno ( ) Moderado ( ) Ineficiente ( )

5. ¿Qué tipo de tratamiento reciben los desechos infecciosos?
Se incineran ( ) Se entierran ( ) Ninguno ( ) Otros ( )_____

6. ¿Qué tipo de tratamiento reciben los desechos biológicos?
Se incineran ( ) Se llevan a una fosa común ( ) Ninguno ( ) Otros ( )_____

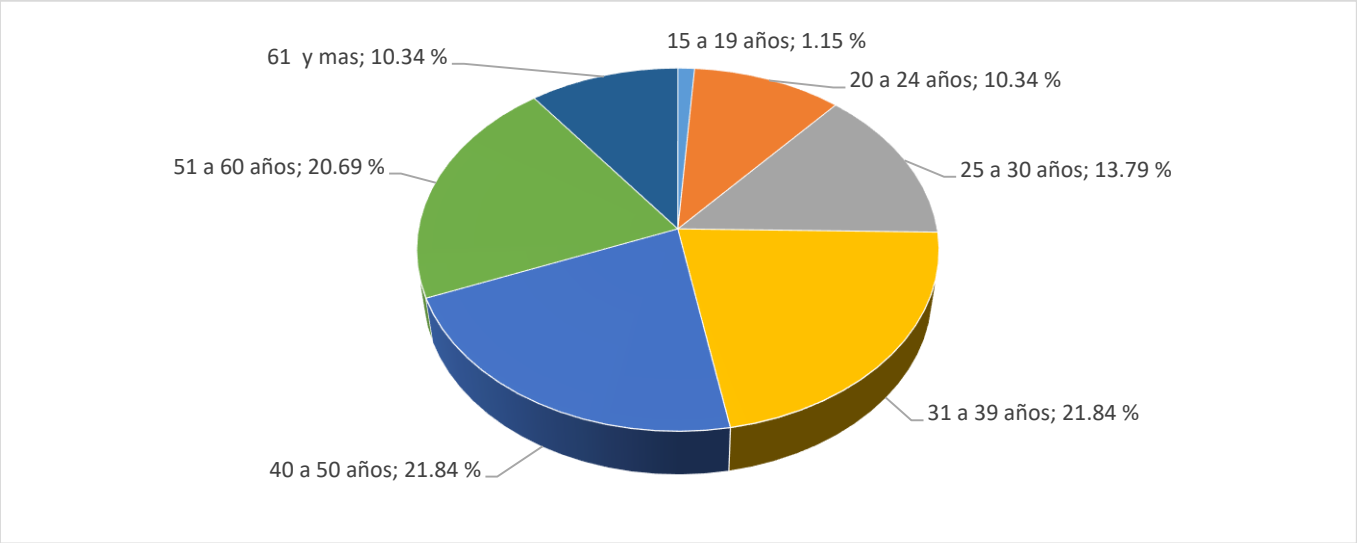
7. ¿Quién recolecta los desechos infecciosos para llevarlos a su disposición final?
El ayuntamiento ( ) Empresa Privada ( ) El propio centro ( ) Otro ( )

8. ¿Con que frecuencia recolectan los desechos infecciosos?
1 vez por semana ( ) 2 veces por semana ( ) 3 veces por semana ( ) Todos los días ( )

ANEXO 2. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS EN LOS HOGARES

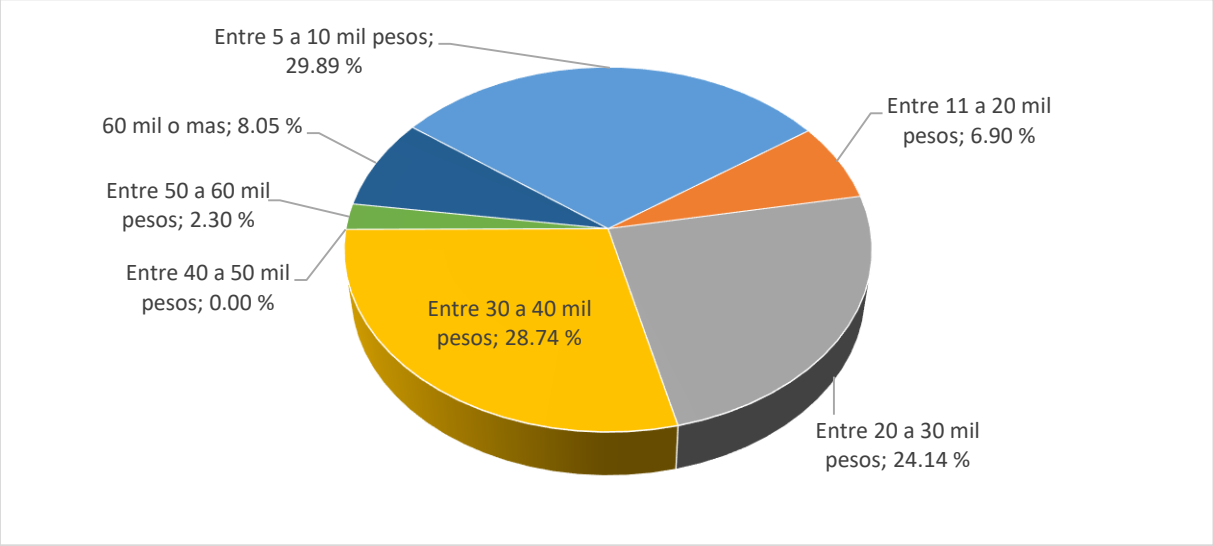
7.1. Encuesta a los hogares

Gráfico 7.1-1 Edad del encuestado



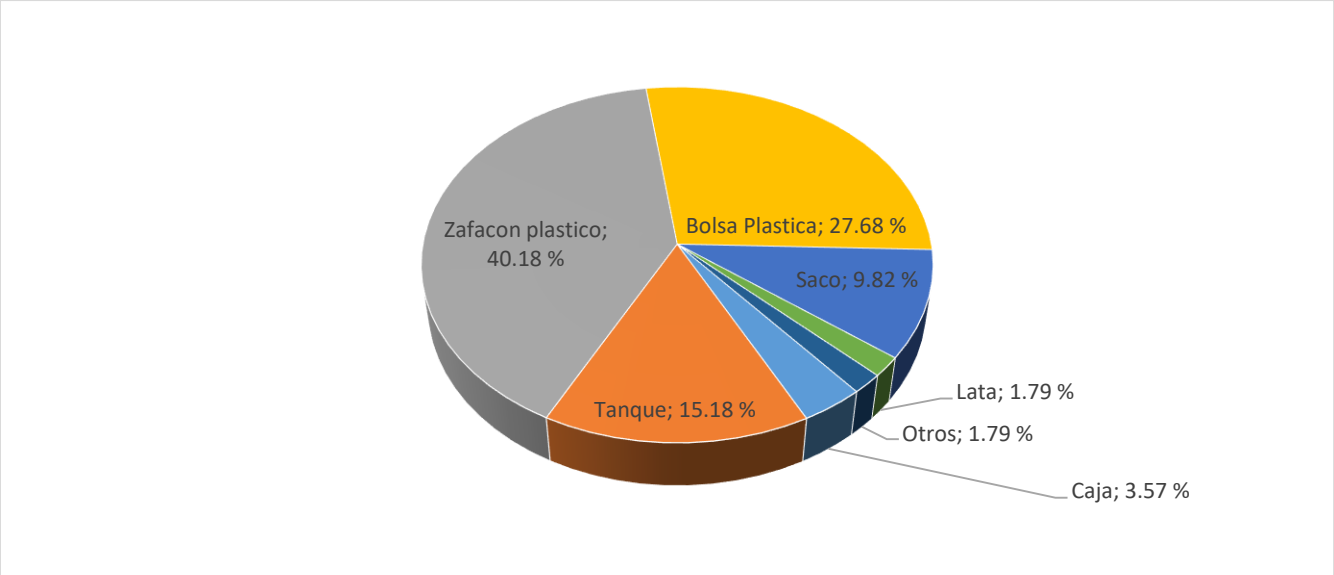
Como se puede apreciar en el gráfico No 7.1-1 el rango de edad de los encuestados es porcentualmente similar, esto se buscaba en un principio para que no exista ninguna alteración significativa en cuanto al manejo en origen de los residuos debido a la ruptura generacional que pudiese existir. Siendo el rango de 31 a 39 años y el de 40 a 50 años los de mayor porcentaje cada uno con un 21.84%.

Gráfico 7.1-2 Ingresos mensuales



De acuerdo al gráfico No 7.1-2 del total de los encuestados existe un 28.74 % de estos que ganan un sueldo mensual de 30 mil a 40 mil pesos dominicanos. Pero por otro lado existe un 29.89% de los encuestados que ganan entre 5 mil a 10 mil pesos dominicanos mensuales, lo cual está por debajo del sueldo mínimo en el país.

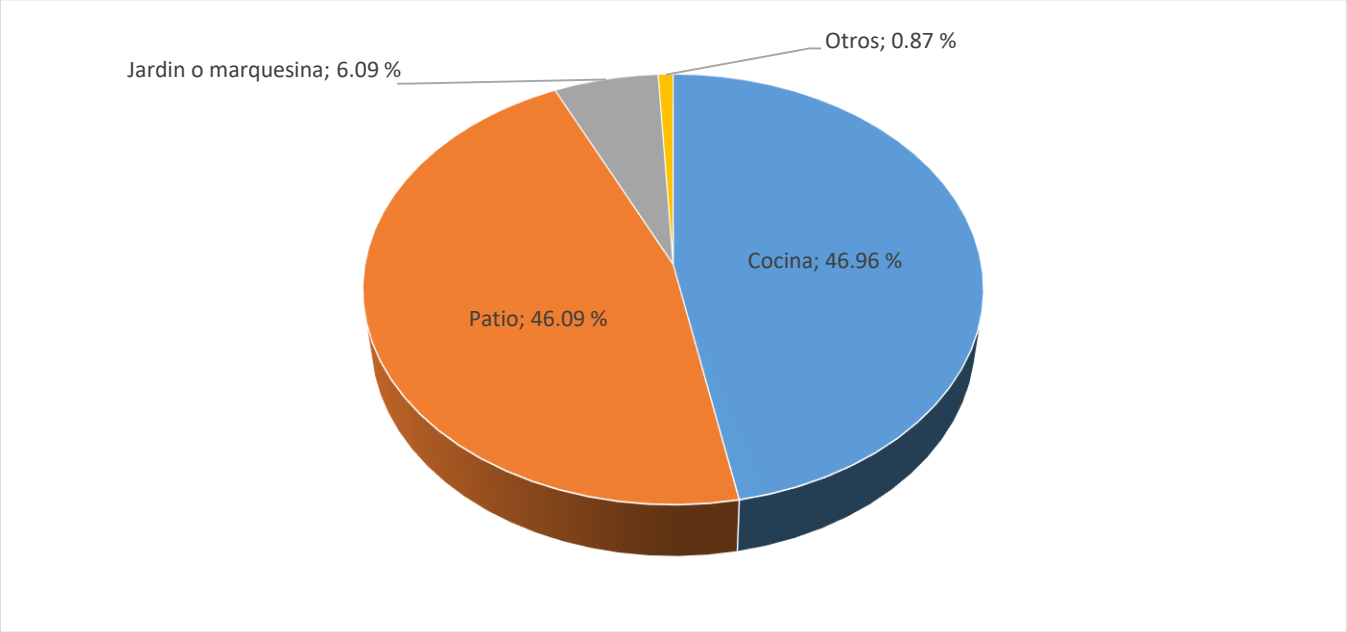
Gráfico 7.1-3 ¿En qué tipo de zafacón colocan los residuos sólidos?



A los encuestados se les pregunto en qué tipo de recipiente colocaban los residuos, para ir conociendo las costumbres que estos poseen ya que para un diagnostico este ítem es uno de los más importantes.

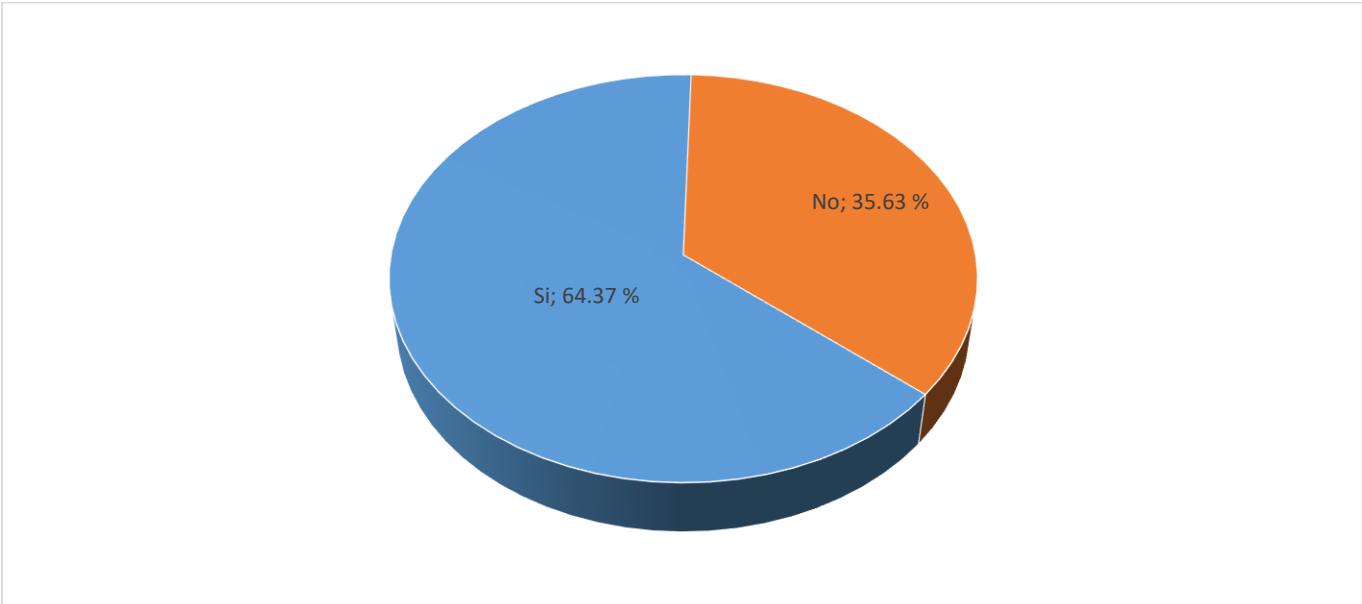
Es importante señalar que varios hogares encuestados respondieron a varios ítems de los que se encontraban en la pregunta en cuestión debido a que es costumbre de muchos tener bolsas plásticas para los residuos de la cocina y luego colocarla en un recipiente más hermético y seguro como es el zafacón y el tanque. Se puede apreciar que el 40.18% de las respuestas se inclinaron al zafacón plástico, en segundo lugar, las bolsas plásticas con un 27.68%, en tercer lugar, el tanque con un 15.18%, luego les sigue el saco, caja, lata y otros con un % relativamente despreciables.

Gráfico 7.1-4 ¿En qué lugar de la casa se tiene el zafacón de residuos?



En cuanto al lugar en donde tienen el (los) recipiente (s), los encuestados respondieron en un 46.96% que los tenían en la cocina, en segundo lugar, en el patio con un 46.09%, seguidos de jardín o marquesina y otros con un 6.09% y 0.87% respectivamente. De igual manera la mayoría de los encuestados respondieron a más de una de las opciones en la pregunta.

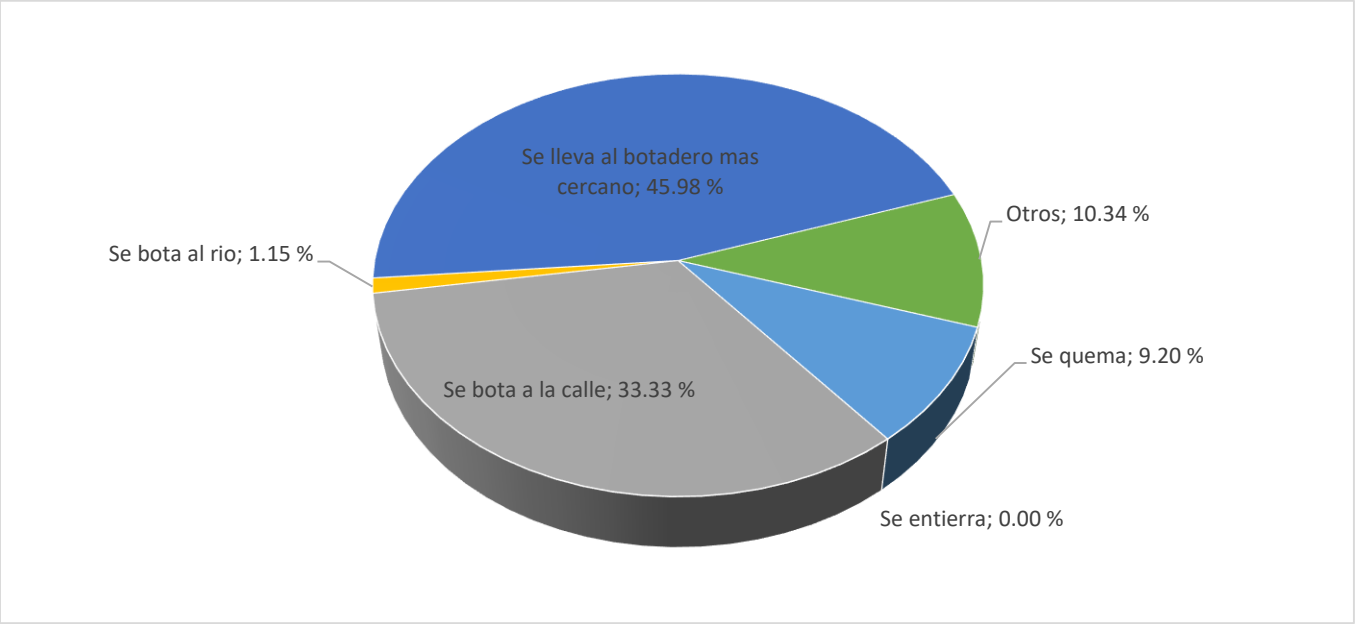
Gráfico 7.1-5 ¿El zafacón lo mantiene tapado?



Conocer las condiciones en la que se encuentre el recipiente sea cual sea, refiriéndose a si se encuentran tapados o no, es necesario conocer ya que este factor define la calidad de vida que puedan presentar los moradores del hogar o vecindario.

Cuando se les formuló la pregunta si el recipiente donde almacenan los residuos lo mantienen tapado, el 64.37% respondieron que sí, mientras que el resto o sea un 35.63% respondieron que no. Esta pregunta define mucho lo que son las costumbres de los moradores, y se pudo observar como era de esperar que los moradores de los estratos alto y medio son los que menos respondían no a la mencionada pregunta.

Gráfico 7.1-6 Cuando se acumula varios días los residuos en tu casa, ¿qué se hace con estos residuos?

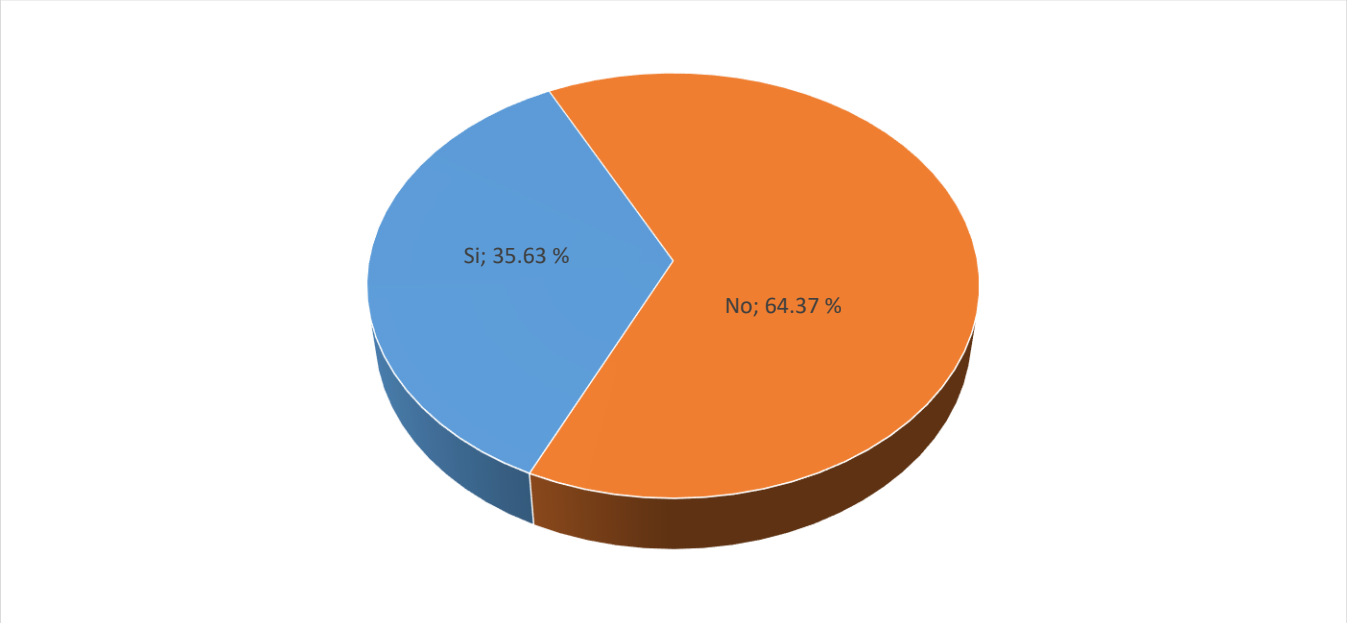


De acuerdo al gráfico No 7.1-6 el 45.98% de los encuestados respondió que lleva los residuos al botadero más cercano en caso de que se acumule residuos por varios días, un 33.33% respondió que la botan a las calles, un 9.2% respondió que la quema y un 10.34% respondió otros, cabe señalar que cuando se refieren a otros, la mayoría respondía que la acumulaba en su hogar hasta que el camión pase.

Gráfico 7.1-7 ¿Porque crees que existen acumulaciones de residuos en tu sector o calle?

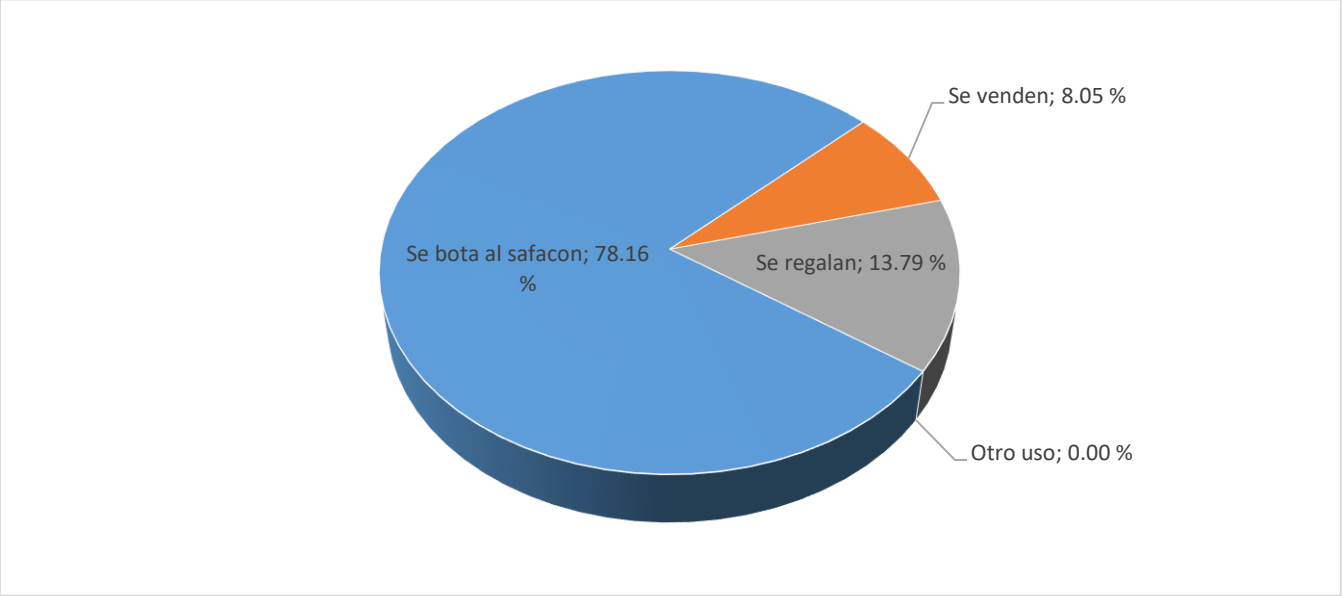
Al preguntar al entrevistado su opinión del porque cree que existen acumulaciones de residuos en su sector, un 64.37% respondió que no existe ese problema, porcentaje que da a demostrar que en el municipio ha mejorado mucho la gestión de residuos respecto a años anteriores, un 20.90% responde que existe debido a la mala organización por parte del ayuntamiento, esto es, ya que en algunos sectores la recogida no es tan frecuente, los hogareños prefieren botarlas a las calles y hacer vertederos provisionales en las esquinas usualmente. Un 6.90% responde que es negligencia de cada morador, un 2.30% responde a que no pasa el camión, a esta respuesta se le cuestiono que anteriormente había respondido que por sector si pasaba el camión, pero estos a lo que se refieren con su respuesta es que el camión no entra a las zonas donde tienen ese vertedero provisional ya que lo hacen en lugares no visibles. Un 2.3% no sabe y un 3.45% respondió otros.

Gráfico 7.1-8 ¿Utiliza las sobras de las comidas para otra cosa?



Dirigiendo el objetivo hacia la segregación y reaprovechamiento de los residuos sólidos, se formularon varias preguntas las cuales mostrarían la conciencia ambiental que los encuestados poseen. Por ello cuando se les pregunto si utilizan las sobras de las comidas para otra cosa un 35.63% respondió que sí, que la utiliza para alimentos de animales. Nadie respondió que lo utilizaba como compost u otro tipo de reaprovechamiento. Y un 64.37% respondió que no reutiliza las sobras de comida. Es por ello que en la composición física se puede observar un alto % de materia orgánica desechada.

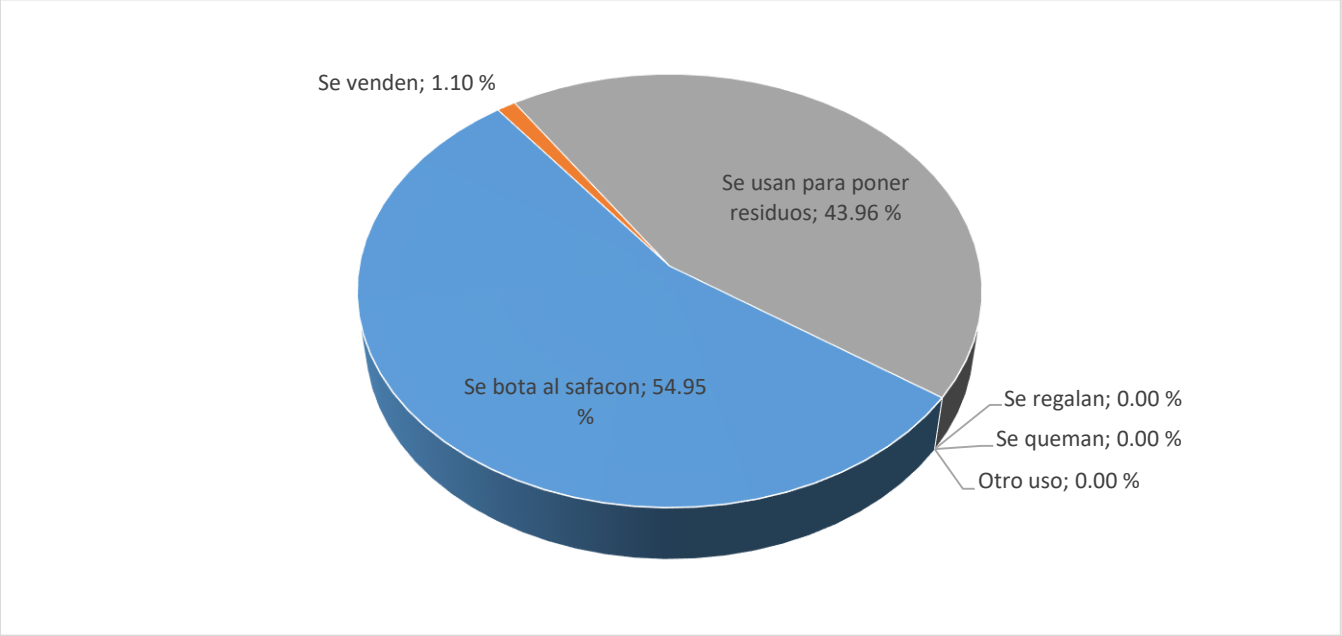
Gráfico 7.1-9 ¿Que se hace con las botellas vacías en tu casa?



Al preguntar a los seleccionados que hacían con las botellas plásticas y de vidrios vacías de sus casas el 78.16% respondió que las desechan al zafacón, un 13.79% respondió que las regalan y un 8.05% respondió que las venden. Respecto a los plásticos, este gran porcentaje que las bota al zafacón es debido a que estos no son valorados en este país, solo existen unas pocas empresas que se dedican a triturarlas para exportarlas, específicamente las del tipo PET, y PEAD.

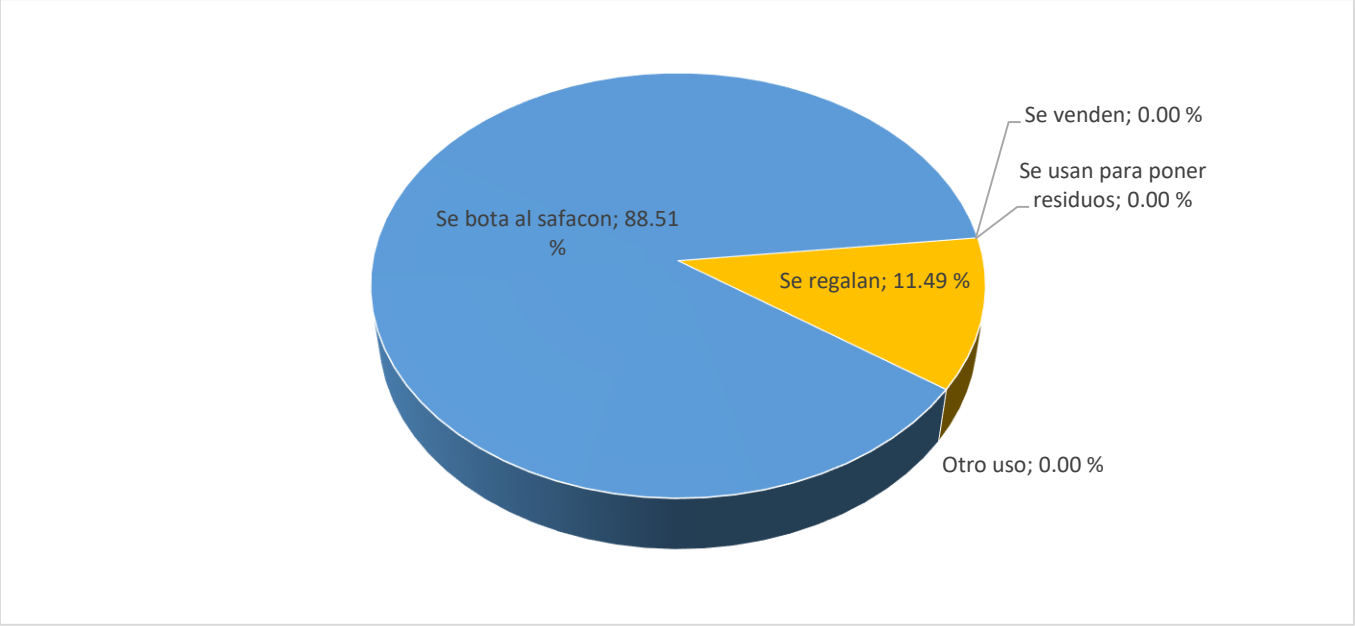
Y respecto a las de vidrio que son las más valoradas, pero solamente las de bebidas nacionales, ya que las propias empresas la compran para reutilizarlas.

Gráfico 7.1-10 ¿Que se hace con las bolsas plásticas usadas en tu casa?



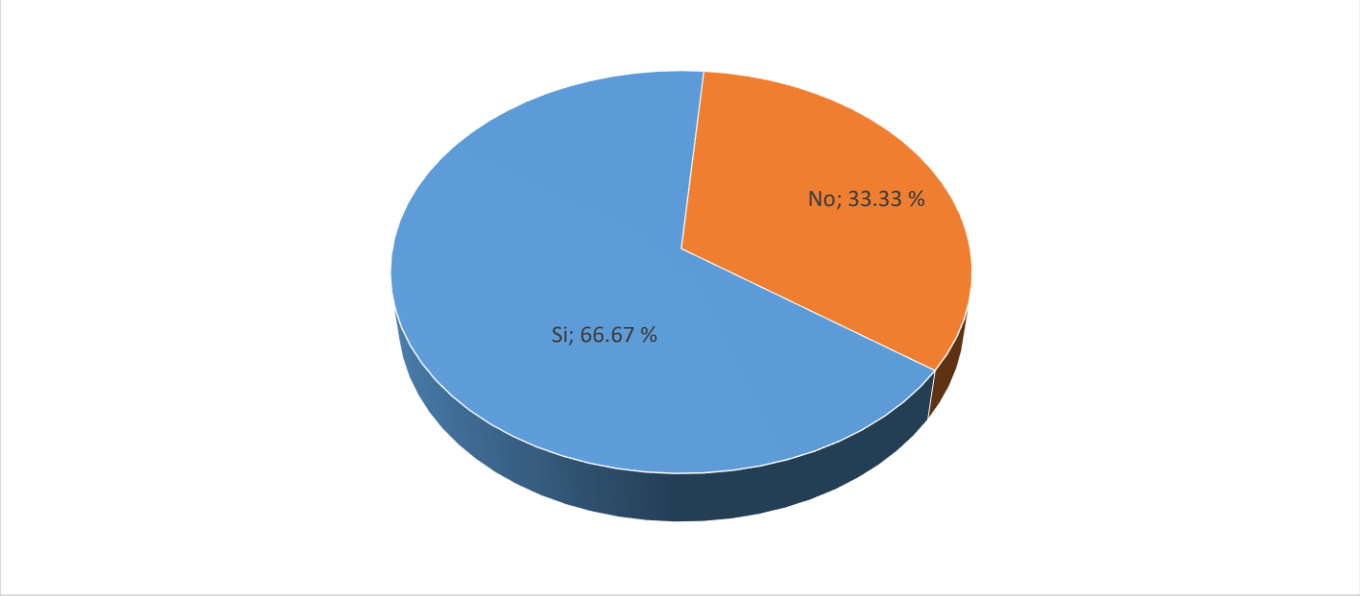
En el caso de las bolsas plásticas cuando se les pregunto qué hacían con estas, el 54.95% respondieron que las botan al zafacón, 43.96% las utilizan para colocar residuos y un 1.10% las venden.

Gráfico 7.1-11 ¿Que se hace con las latas de aluminio en tu casa?



Cuando se les pregunta que hacen con las latas de aluminio, el 88.51% respondió que las botan al zafacón y un 11.49% las regalan.

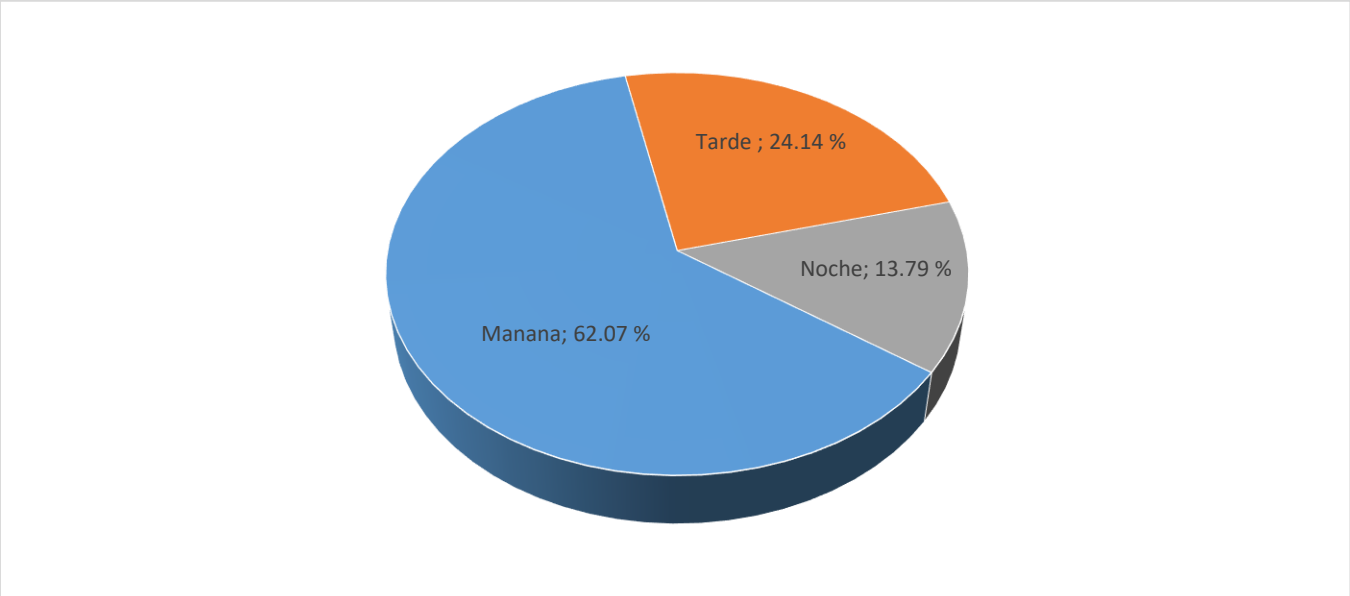
Gráfico 7.1-12 ¿Estaría decidido a separar sus residuos en la casa para facilitar su reaprovechamiento?



Cuando se les pregunto la disponibilidad de separar los residuos en origen (casa o contenedores municipales) el 66.67% respondió que sí, mientras que el 33.33% respondió que NO.

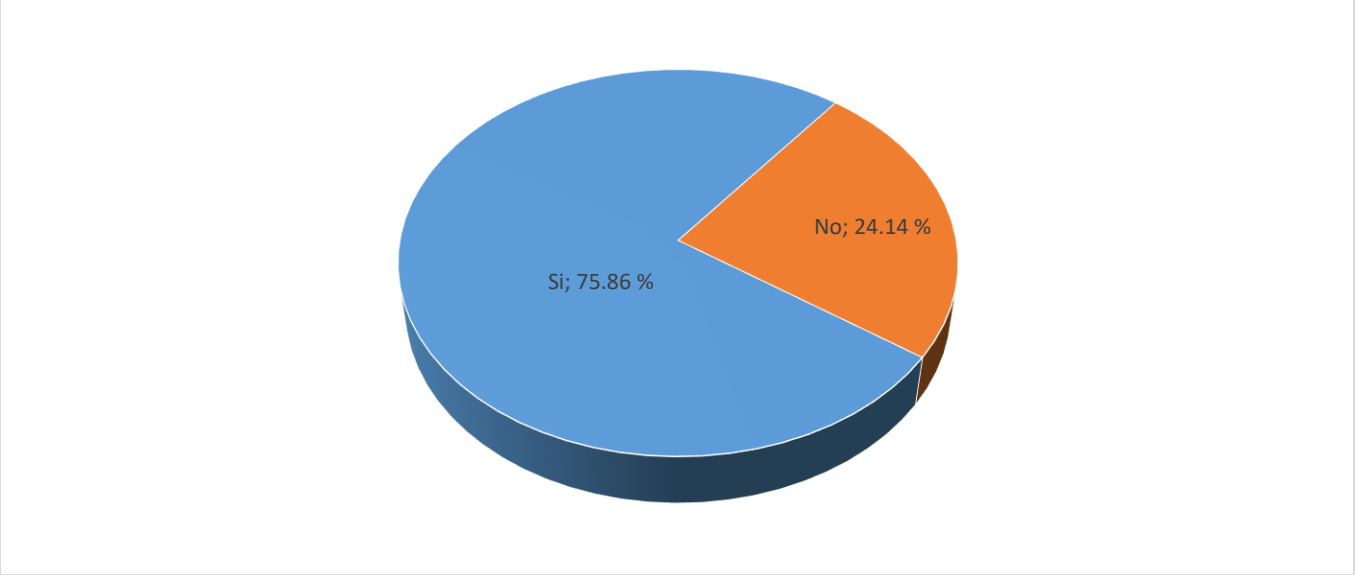
Este punto de la gestión es uno de los que se le debe poner más énfasis ya que el buen funcionamiento del reciclaje va a depender de que se separen los residuos en origen.

Gráfico 7.1-13 ¿En qué horario le parece más adecuado para la recogida de basura?



El 62.07% de los encuestados respondió que prefieren que el servicio de recogida de residuos sea en horas de la mañana, el 24.14% los prefiere en la tarde y el 13.79% restante prefiere en la noche.

Gráfico 7.1-14 ¿Estaría dispuesto a pagar por el servicio?



Un 75.86% respondió que, si está dispuesto a pagar por la recogida de los residuos, y complementando esta pregunta, comentaron que estarían dispuesto a pagar entre 100 y 300 pesos dominicanos mensuales, y por último un 24.14% respondió que no está dispuesto a pagar por el servicio, alegando que es un deber del ayuntamiento.

ANEXO 3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

- **Generación per cápita de residuos sólidos**

La GPC ha sido calculada por estrato socioeconómico, a continuación, se presentan dichos resultados.

La nomenclatura utilizada para diferenciar los estratos socioeconómicos es la siguiente:

E1-Hx= Estrato 1 Hogar X
E2-Hx= Estrato 2 Hogar X
E3-Hx= Estrato 3 Hogar X

Tabla 7.1-1 Información de los jefes de hogares participantes por sector

CODIGO	NOMBRES	SECTOR	DIRECCION	HAB
E2-H3	OCTAVIO LUNA	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 114	3.00
E2-H24	ALBA PEREZ	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 120	1.00
E2-H25	CANDIDA R	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 112	6.00
E2-H26	LIDIA R	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 69	6.00
E2-H27	CONCEPCION	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 75	4.00
E2-H31	BELKIS R	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 118	3.00
E3-H29	FIDELINA O	EL TANQUE	C SANCHEZ NO 71	3.00
CODIGO	**NOMBRES**	**SECTOR**	**DIRECCION**	**HAB**
E1-H5	LUZ M OVALLES	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 140	3.00
E1-H6	DIANELVA R	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 165	4.00
E1-H7	YOVIRA DE LA CRUZ	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 118	3.00
E1-H8	DULCE SANTIAGO	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 175	3.00
E1-H9	YANET ORTEGA	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 173	5.00
E2-H37	LUZ ROSARIO	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 134	2.00
E3-H30	BELKIS B	LOS MAESTROS	BUENAVENTURA NO 126	3.00
CODIGO	**NOMBRES**	**SECTOR**	**DIRECCION**	**HAB**
E1-H3	ADELINA	LOS ALMENDROS	URB SAMANA E 1 AP 3	5.00
E1-H4	AQUILES	LOS ALMENDROS	URB SAMANA NO 1	6.00
E2-H32	MIGUELINA	LOS ALMENDROS	PROX AL PLAY	3.00
E2-H38	ROSALBA ARROYO	LOS ALMENDROS	PROX AL PLAY NO 2	3.00

E2-H39	AGRIPINO LOPEZ	LOS ALMENDROS	PROX AL PLAY NO 3	2.00
E2-H40	RUBEN URIBE	LOS ALMENDROS	URB SAMANA E 1 AP 2	1.00
E2-H41	PAULA POLANCO	LOS ALMENDROS	C FORTALEZA NO 26 PROX CONSTR	1.00
E3-H25	MARIA R	LOS ALMENDROS	EL COMPLEJO NO 8	5.00
E3-H26	GLORIA H	LOS ALMENDROS	EL COMPLEJO NO 25	2.00
E3-H27	ALTAGRACIA	LOS ALMENDROS	EL COMPLEJO NO 26	8.00
E3-H28	JUANA R	LOS ALMENDROS	EL COMPLEJO NO 27	3.00
CODIGO	**NOMBRES**	**SECTOR**	**DIRECCION**	**HAB**
E2-H17	ANA T	LA AMARGURA	C MELLA NO 128	3.00
E2-H18	RAFAELA R	LA AMARGURA	C MELLA NO 128 ATRÁS	1.00
E2-H19	LILIANA R	LA AMARGURA	C MELLA NO 128 ATRÁS	6.00
E2-H20	ZULEICA S	LA AMARGURA	C MELLA NO 128 ATRÁS	3.00
E2-H21	MARIANELA B	LA AMARGURA	C MELLA NO 144	8.00
E2-H22	MARIA B	LA AMARGURA	C MELLA NO 146	2.00
E2-H23	NATHALIA	LA AMARGURA	C MELLA NO 142	2.00
E2-H28	ROSANNA S	LA AMARGURA	C MELLA NO 128	2.00
E2-H30	ECLAFINA G	LA AMARGURA	C MELLA NO 120	6.00
E3-H13	MARIELA P	LA AMARGURA	C MELLA NO 103	3.00
E3-H14	JUAN LUIS R	LA AMARGURA	C MELLA NO 162 3 PLANTAS	3.00
E3-H15	LIDIA ALT C	LA AMARGURA	C MELLA NO 116	2.00
E3-H16	ARTURO R	LA AMARGURA	C MELLA NO 128	3.00
E3-H17	ZOILA R	LA AMARGURA	C MELLA NO 130 PARTE ATRÁS	4.00
E3-H18	CLARA P	LA AMARGURA	C MELLA NO 128 B	2.00
E3-H19	MAURICIO V	LA AMARGURA	C MELLA NO 128 PARTE ATRÁS	6.00
E3-H20	ROSMERI P	LA AMARGURA	C MELLA NO 111	8.00
E3-H21	PAOLETTE N	LA AMARGURA	GUIDO C NO 9	2.00
E3-H22	LUIS AGR	LA AMARGURA	C MELLA NO 145 CLUB NINT	5.00
E3-H23	LIDIA J	LA AMARGURA	C MELLA NO 152 COLMADO	3.00
E3-H24	GUILLERMINA H	LA AMARGURA	C MELLA. C GRIS/ BOTELLON EN FRENTE	2.00
E3-H31	ELIAS P	LA AMARGURA	GASTON F NO 3	4.00
E3-H32	ESPERANZA M	LA AMARGURA	C MELLA NO 1600 AL LADO 3 PLANTAS	3.00

CODIGO	NOMBRES	SECTOR	DIRECCION	HAB
E2-H1	JOANNA CASTILLO	LOS MULTIS	E 20 A 1A	4.00
E2-H2	LAURA MILAGROS	LOS MULTIS	E 20 A 1B	6.00
E2-H4	MELVA MARIA	LOS MULTIS	E 19 A 2C	4.00
E2-H5	NATI P	LOS MULTIS	E 19 A 2D	3.00
E2-H6	WINIFER R	LOS MULTIS	E 15 A 1B	3.00
E2-H7	YRIANA M	LOS MULTIS	E 15 A 2C	3.00
E2-H8	ESTEFANY	LOS MULTIS	E 15 A 2D	4.00
E2-H9	ANA M	LOS MULTIS	E 14 A 3E	3.00
E2-H10	JENIFER C	LOS MULTIS	E 6 A 2D	4.00
E2-H11	CARMEN A	LOS MULTIS	E 6 A 2B	2.00
E2-H12	DARLING A	LOS MULTIS	E 2 A 1B	2.00
E2-H13	RAFAELINA E	LOS MULTIS	E 2 A 2D	3.00
E2-H14	ESPERANZA A	LOS MULTIS	E 2 A 3F	4.00
E2-H15	RAMONA T	LOS MULTIS	E 21 A 1B	4.00
E2-H16	LUZ L	LOS MULTIS	E 21 A 2C	5.00
E2-H33	AMAURIS	LOS MULTIS	E 3 A 2D	3.00
E2-H34	MIGUEL ANGEL	LOS MULTIS	E 3 A 1A	5.00
E2-H35	OLGA MARTINEZ	LOS MULTIS	E 11 A 1A	4.00
E2-H36	OLIVER PAULINO	LOS MULTIS	E 15 A 1A	5.00
CODIGO	**NOMBRES**	**SECTOR**	**DIRECCION**	**HAB**
E2-H42	NICAULY BURGOS	RABO DURO	C PASCASIO T NO 72	3.00
E3-H4	ANA OVALLES	RABO DURO	C SAN FRCO NO 19	9.00
E3-H5	OSCARINA R	RABO DURO	C SAN FRCO NO 17	4.00
E3-H6	JOSE BAEZ	RABO DURO	C SAN FRCO NO 84	7.00
E3-H8	WILSA E	RABO DURO	PASCASIO T NO 48	1.00
E3-H9	ANTONIA M	RABO DURO	PASCASIO T NO 70	7.00
E3-H10	MARIA B	RABO DURO	PASCASIO T NO 76	3.00
E3-H33	RAMON HDEZ	RABO DURO	C SAN FRCO NO 3	8.00
E3-H34	MARIA LUNA	RABO DURO	C SAN FRCO NO 12	3.00
E3-H35	JOSE L HDEZ	RABO DURO	C SAN FRCO NO 10	4.00

CODIGO	NOMBRES	SECTOR	DIRECCION	HAB
E1-H1	MARIA CORDERO	SAN JOSE	SAN JOSE NO 93	2.00
E1-H2	AMACILIS	SAN JOSE	SAN JOSE NO 52	3.00
E2-H29	MAGDALENA G	SAN JOSE	SAN JOSE NO 91	1.00
E3-H1	RUT E	SAN JOSE	SAN JOSE NO 73	3.00

E3-H2	MARIA M M	SAN JOSE	SAN JOSE NO 27	5.00
E3-H3	CARLOS R	SAN JOSE	SAN JOSE NO 34	3.00
E3-H7	ADA M	SAN JOSE	SAN JOSE NO 58	4.00
CODIGO	**NOMBRES**	**SECTOR**	**DIRECCION**	**HAB**
E3-H11	MARIA E P	SAN LORENZO	C MARIA J G NO 88	8.00
E3-H12	FRANSISCA M	SAN LORENZO	C MARIA J G NO 90	3.00
E3-H36	MARILEIDY ARIAS	SAN LORENZO	C MARIA J GOMEZ NO 99	4.00

- **Pesajes y GPC por días General.**

Tabla 7.1-2 Pesajes y GPC día 1 (18-08-2017)

	CODIGO		PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)		CODIGO		PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
#	ESTRATO	HAB			#	ESTRATO	HAB		
1	**E1-H1**	**2**	**6.70**	**3.35**	**46**	E2-H36	0	**0.00**	0.00
2	**E1-H2**	**3**	**6.00**	**2.00**	**47**	E2-H37	2	**2.00**	1.00
3	**E1-H3**	**5**	**2.30**	**0.46**	**48**	E2-H38	3	**2.60**	0.87
4	**E1-H4**	**6**	**4.90**	**0.82**	**49**	E2-H39	2	**3.60**	1.80
5	**E1-H5**	**3**	**7.50**	**2.50**	**50**	E2-H40	1	**4.90**	4.90
6	**E1-H6**	**4**	**3.60**	**0.90**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**6.00**	**2.00**	**52**	E2-H42	0	**0.00**	0.00
8	**E1-H8**	**3**	**3.00**	**1.00**	**53**	**E3-H1**	**3**	**2.50**	**0.83**
9	**E1-H9**	**5**	**4.90**	**0.98**	**54**	**E3-H2**	**5**	**11.20**	**2.24**
10	E2-H1	4	20.00	5.00	**55**	**E3-H3**	**3**	9.80	**3.27**
11	E2-H2	6	11.00	1.83	**56**	**E3-H4**	**9**	4.50	**0.50**
12	E2-H3	3	4.20	1.40	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	3.80	0.95	**58**	**E3-H6**	**7**	5.10	**0.73**
14	E2-H5	3	2.00	0.67	**59**	**E3-H7**	**4**	4.00	**1.00**
15	E2-H6	3	6.00	2.00	**60**	**E3-H8**	**1**	1.00	**1.00**
16	E2-H7	3	2.00	0.67	**61**	**E3-H9**	**7**	0.80	**0.11**
17	E2-H8	4	6.00	1.50	**62**	**E3-H10**	**3**	5.20	**1.73**
18	E2-H9	3	3.10	1.03	**63**	**E3-H11**	**8**	3.00	**0.38**
19	E2-H10	4	7.00	1.75	**64**	**E3-H12**	**3**	1.00	**0.33**
20	E2-H11	2	3.00	1.50	**65**	**E3-H13**	**3**	14.80	**4.93**
21	E2-H12	2	4.80	2.40	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**

22	E2-H13	3	4.80	1.60	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	6.00	1.50	**68**	**E3-H16**	**3**	2.50	**0.83**
24	E2-H15	4	10.00	2.50	**69**	**E3-H17**	**0**	0.00	**0.00**
25	E2-H16	5	12.30	2.46	**70**	**E3-H18**	**2**	8.00	**4.00**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	11.00	**1.83**
27	E2-H18	0	0.00	0.00	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	2.00	0.33	**73**	**E3-H21**	**2**	5.00	**2.50**
29	E2-H20	3	2.00	0.67	**74**	**E3-H22**	**5**	4.60	**0.92**
30	E2-H21	8	2.00	0.25	**75**	**E3-H23**	**3**	4.00	**1.33**
31	E2-H22	2	3.00	1.50	**76**	**E3-H24**	**2**	6.60	**3.30**
32	E2-H23	2	3.20	1.60	**77**	**E3-H25**	**5**	3.50	**0.70**
33	E2-H24	1	4.00	4.00	**78**	**E3-H26**	**2**	1.80	**0.90**
34	E2-H25	6	4.10	0.68	**79**	**E3-H27**	**8**	2.00	**0.25**
35	E2-H26	6	3.00	0.50	**80**	**E3-H28**	**3**	1.00	**0.33**
36	E2-H27	4	1.80	0.45	**81**	**E3-H29**	**0**	0.00	**0.00**
37	E2-H28	2	2.50	1.25	**82**	**E3-H30**	**3**	1.60	**0.53**
38	E2-H29	1	1.20	1.20	**83**	**E3-H31**	**0**	0.00	**0.00**
39	E2-H30	6	11.00	1.83	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	2.60	0.87	**85**	**E3-H33**	**0**	0.00	**0.00**
41	E2-H32	3	9.00	3.00	**86**	**E3-H34**	**0**	0.00	**0.00**
43	E2-H33	3	5.80	1.93	**87**	**E3-H35**	**4**	3.30	**0.83**
44	E2-H34	5	6.20	1.24	**88**	**E3-H36**	**0**	0.00	**0.00**
45	E2-H35	0	0.00	0.00					
Hab. Total		264.00 Hab							
Peso total (Kg)		345.20 Kg							

Tabla 7.1-3 Pesajes y GPC día 2 (19-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**4.00**	**2.00**	**46**	E2-H36	5	**6.00**	1.20
2	**E1-H2**	**3**	**3.50**	**1.17**	**47**	E2-H37	2	**5.10**	2.55
3	**E1-H3**	**5**	**4.00**	**0.80**	**48**	E2-H38	3	**1.50**	0.50
4	**E1-H4**	**6**	**7.00**	**1.17**	**49**	E2-H39	2	**1.00**	0.50
5	**E1-H5**	**3**	**2.90**	**0.97**	**50**	E2-H40	1	**3.00**	3.00
6	**E1-H6**	**4**	**9.00**	**2.25**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**0**	**0.00**	**0.00**	**52**	E2-H42	3	**2.60**	0.87
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**3**	**3.00**	**1.00**

9	**E1-H9**	**5**	**3.00**	**0.60**	**54**	**E3-H2**	**5**	**9.00**	**1.80**
10	E2-H1	0	0.00	0.00	**55**	**E3-H3**	**3**	9.00	**3.00**
11	E2-H2	0	0.00	0.00	**56**	**E3-H4**	**9**	4.60	**0.51**
12	E2-H3	3	7.90	2.63	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	3.90	0.98	**58**	**E3-H6**	**7**	3.00	**0.43**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	3.30	**0.83**
15	E2-H6	0	0.00	0.00	**60**	**E3-H8**	**1**	0.80	**0.80**
16	E2-H7	3	1.10	0.37	**61**	**E3-H9**	**7**	5.00	**0.71**
17	E2-H8	4	8.30	2.08	**62**	**E3-H10**	**0**	0.00	**0.00**
18	E2-H9	3	6.10	2.03	**63**	**E3-H11**	**8**	4.50	**0.56**
19	E2-H10	4	2.10	0.53	**64**	**E3-H12**	**3**	1.00	**0.33**
20	E2-H11	2	2.80	1.40	**65**	**E3-H13**	**3**	3.10	**1.03**
21	E2-H12	2	5.10	2.55	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**
22	E2-H13	3	4.90	1.63	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	0	0.00	0.00	**68**	**E3-H16**	**3**	9.00	**3.00**
24	E2-H15	4	7.00	1.75	**69**	**E3-H17**	**4**	4.90	**1.23**
25	E2-H16	5	4.90	0.98	**70**	**E3-H18**	**2**	2.00	**1.00**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	6.00	**1.00**
27	E2-H18	1	9.50	9.50	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	3.00	0.50	**73**	**E3-H21**	**2**	2.50	**1.25**
29	E2-H20	3	1.00	0.33	**74**	**E3-H22**	**5**	1.10	**0.22**
30	E2-H21	8	3.00	0.38	**75**	**E3-H23**	**3**	3.90	**1.30**
31	E2-H22	2	2.20	1.10	**76**	**E3-H24**	**2**	5.10	**2.55**
32	E2-H23	2	1.20	0.60	**77**	**E3-H25**	**5**	4.00	**0.80**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	5.50	**2.75**
34	E2-H25	6	4.00	0.67	**79**	**E3-H27**	**8**	1.30	**0.16**
35	E2-H26	6	1.00	0.17	**80**	**E3-H28**	**3**	5.10	**1.70**
36	E2-H27	4	1.90	0.48	**81**	**E3-H29**	**3**	4.00	**1.33**
37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**3**	4.00	**1.33**
38	E2-H29	1	1.80	1.80	**83**	**E3-H31**	**4**	5.00	**1.25**
39	E2-H30	6	2.00	0.33	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	3.60	1.20	**85**	**E3-H33**	**8**	5.00	**0.63**
41	E2-H32	3	3.00	1.00	**86**	**E3-H34**	**3**	3.60	**1.20**
43	E2-H33	0	0.00	0.00	**87**	**E3-H35**	**4**	7.00	**1.75**
44	E2-H34	5	4.90	0.98	**88**	**E3-H36**	**4**	6.00	**1.50**
45	E2-H35	4	1.00	0.25					
Hab. Total		268.00 Hab							
Peso total (Kg)		281.10 Kg							
GPC día 7		1.05 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-4 Pesajes y GPC día 3 (22-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**6.00**	**3.00**	**46**	E2-H36	5	**5.10**	1.02
2	**E1-H2**	**3**	**2.50**	**0.83**	**47**	E2-H37	2	**10.00**	5.00
3	**E1-H3**	**5**	**8.80**	**1.76**	**48**	E2-H38	3	**1.20**	0.40
4	**E1-H4**	**6**	**5.00**	**0.83**	**49**	E2-H39	2	**3.00**	1.50
5	**E1-H5**	**3**	**7.00**	**2.33**	**50**	E2-H40	1	**2.20**	2.20
6	**E1-H6**	**4**	**7.00**	**1.75**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**2.60**	**0.87**	**52**	E2-H42	3	**4.80**	1.60
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**3**	**2.60**	**0.87**
9	**E1-H9**	**5**	**7.50**	**1.50**	**54**	**E3-H2**	**0**	**0.00**	**0.00**
10	E2-H1	4	4.00	1.00	**55**	**E3-H3**	**0**	0.00	**0.00**
11	E2-H2	6	7.10	1.18	**56**	**E3-H4**	**9**	8.00	**0.89**
12	E2-H3	3	6.00	2.00	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	0	0.00	0.00	**58**	**E3-H6**	**7**	4.00	**0.57**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	8.00	**2.00**
15	E2-H6	3	3.00	1.00	**60**	**E3-H8**	**1**	2.00	**2.00**
16	E2-H7	3	3.00	1.00	**61**	**E3-H9**	**7**	8.00	**1.14**
17	E2-H8	4	7.80	1.95	**62**	**E3-H10**	**3**	8.00	**2.67**
18	E2-H9	3	8.00	2.67	**63**	**E3-H11**	**8**	0.50	**0.06**
19	E2-H10	0	0.00	0.00	**64**	**E3-H12**	**3**	1.00	**0.33**
20	E2-H11	2	7.00	3.50	**65**	**E3-H13**	**3**	3.00	**1.00**
21	E2-H12	2	8.00	4.00	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**
22	E2-H13	3	8.00	2.67	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	9.00	2.25	**68**	**E3-H16**	**3**	2.00	**0.67**
24	E2-H15	4	3.80	0.95	**69**	**E3-H17**	**4**	1.30	**0.33**
25	E2-H16	5	10.00	2.00	**70**	**E3-H18**	**2**	5.00	**2.50**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	4.00	**0.67**
27	E2-H18	1	1.20	1.20	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	9.70	1.62	**73**	**E3-H21**	**2**	2.10	**1.05**
29	E2-H20	0	0.00	0.00	**74**	**E3-H22**	**5**	0.80	**0.16**
30	E2-H21	8	4.20	0.53	**75**	**E3-H23**	**3**	1.10	**0.37**
31	E2-H22	2	3.00	1.50	**76**	**E3-H24**	**2**	1.60	**0.80**
32	E2-H23	2	2.00	1.00	**77**	**E3-H25**	**5**	4.90	**0.98**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	3.00	**1.50**
34	E2-H25	6	4.60	0.77	**79**	**E3-H27**	**8**	6.30	**0.79**
35	E2-H26	6	4.50	0.75	**80**	**E3-H28**	**3**	1.70	**0.57**
36	E2-H27	4	2.10	0.53	**81**	**E3-H29**	**3**	2.00	**0.67**

37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**3**	5.90	**1.97**
38	E2-H29	1	0.60	0.60	**83**	**E3-H31**	**4**	2.00	**0.50**
39	E2-H30	6	4.00	0.67	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	0	0.00	0.00	**85**	**E3-H33**	**8**	4.20	**0.53**
41	E2-H32	0	0.00	0.00	**86**	**E3-H34**	**3**	2.00	**0.67**
43	E2-H33	3	5.50	1.83	**87**	**E3-H35**	**4**	4.80	**1.20**
44	E2-H34	5	5.00	1.00	**88**	**E3-H36**	**4**	5.00	**1.25**
45	E2-H35	4	1.60	0.40					
Hab. Total		269.00 Hab							
Peso total (Kg)		310.20 Kg							
GPC día 7		1.15 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-5 Pesajes y GPC día 4 (23-08-2017)

	CODIGO		**PESO**	**GPC**		**CODIGO**		**PESO**	**GPC**
#	**ESTRATO**	**HAB**	**(Kg)**	**(Kg/hab/día)**	**#**	**ESTRATO**	**HAB**	**(Kg)**	**(Kg/hab/día)**
1	**E1-H1**	**2**	**7.00**	**3.50**	**46**	E2-H36	0	**0.00**	0.00
2	**E1-H2**	**3**	**7.50**	**2.50**	**47**	E2-H37	0	**0.00**	0.00
3	**E1-H3**	**0**	**0.00**	**0.00**	**48**	E2-H38	0	**0.00**	0.00
4	**E1-H4**	**6**	**6.00**	**1.00**	**49**	E2-H39	2	**1.90**	0.95
5	**E1-H5**	**3**	**5.50**	**1.83**	**50**	E2-H40	1	**3.00**	3.00
6	**E1-H6**	**4**	**7.50**	**1.88**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**6.00**	**2.00**	**52**	E2-H42	3	**6.00**	2.00
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**0**	**0.00**	**0.00**
9	**E1-H9**	**0**	**0.00**	**0.00**	**54**	**E3-H2**	**5**	**7.00**	**1.40**
10	E2-H1	4	5.00	1.25	**55**	**E3-H3**	**3**	6.00	**2.00**
11	E2-H2	0	0.00	0.00	**56**	**E3-H4**	**9**	7.00	**0.78**
12	E2-H3	3	5.00	1.67	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	2.00	0.50	**58**	**E3-H6**	**7**	6.20	**0.89**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	5.00	**1.25**
15	E2-H6	3	5.00	1.67	**60**	**E3-H8**	**1**	2.00	**2.00**
16	E2-H7	3	2.50	0.83	**61**	**E3-H9**	**7**	5.80	**0.83**
17	E2-H8	4	5.00	1.25	**62**	**E3-H10**	**3**	2.30	**0.77**
18	E2-H9	3	2.00	0.67	**63**	**E3-H11**	**8**	2.50	**0.31**
19	E2-H10	4	4.00	1.00	**64**	**E3-H12**	**0**	0.00	**0.00**
20	E2-H11	2	5.20	2.60	**65**	**E3-H13**	**3**	3.00	**1.00**
21	E2-H12	2	3.00	1.50	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**

22	E2-H13	3	7.00	2.33	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	7.00	1.75	**68**	**E3-H16**	**3**	0.60	**0.20**
24	E2-H15	4	7.00	1.75	**69**	**E3-H17**	**0**	0.00	**0.00**
25	E2-H16	5	8.00	1.60	**70**	**E3-H18**	**2**	6.00	**3.00**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	4.00	**0.67**
27	E2-H18	1	2.10	2.10	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	10.60	1.77	**73**	**E3-H21**	**2**	2.00	**1.00**
29	E2-H20	3	1.60	0.53	**74**	**E3-H22**	**5**	1.00	**0.20**
30	E2-H21	8	9.00	1.13	**75**	**E3-H23**	**3**	3.50	**1.17**
31	E2-H22	2	2.00	1.00	**76**	**E3-H24**	**2**	2.00	**1.00**
32	E2-H23	2	2.50	1.25	**77**	**E3-H25**	**5**	4.00	**0.80**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	7.00	**3.50**
34	E2-H25	6	5.50	0.92	**79**	**E3-H27**	**8**	7.00	**0.88**
35	E2-H26	0	0.00	0.00	**80**	**E3-H28**	**3**	4.00	**1.33**
36	E2-H27	4	1.00	0.25	**81**	**E3-H29**	**0**	0.00	**0.00**
37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**3**	6.10	**2.03**
38	E2-H29	1	1.00	1.00	**83**	**E3-H31**	**4**	7.00	**1.75**
39	E2-H30	6	1.60	0.27	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	3.00	1.00	**85**	**E3-H33**	**8**	4.00	**0.50**
41	E2-H32	3	3.00	1.00	**86**	**E3-H34**	**3**	7.00	**2.33**
43	E2-H33	0	0.00	0.00	**87**	**E3-H35**	**0**	0.00	**0.00**
44	E2-H34	5	2.60	0.52	**88**	**E3-H36**	**0**	0.00	**0.00**
45	E2-H35	0	0.00	0.00					
Hab. Total		234.00 Hab							
Peso total (Kg)		275.60 Kg							
GPC día 7		1.18 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-6 Pesajes y GPC día 5 (24-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**4.90**	**2.45**	**46**	E2-H36	5	**3.50**	0.70
2	**E1-H2**	**3**	**7.00**	**2.33**	**47**	E2-H37	2	**3.00**	1.50
3	**E1-H3**	**5**	**3.00**	**0.60**	**48**	E2-H38	3	**2.50**	0.83
4	**E1-H4**	**6**	**5.00**	**0.83**	**49**	E2-H39	2	**3.00**	1.50
5	**E1-H5**	**3**	**4.00**	**1.33**	**50**	E2-H40	1	**1.80**	1.80
6	**E1-H6**	**0**	**0.00**	**0.00**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**6.00**	**2.00**	**52**	E2-H42	3	**4.00**	1.33
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**3**	**5.00**	**1.67**
9	**E1-H9**	**5**	**6.00**	**1.20**	**54**	**E3-H2**	**5**	**10.00**	**2.00**
10	E2-H1	0	0.00	0.00	**55**	**E3-H3**	**3**	8.00	**2.67**
11	E2-H2	0	0.00	0.00	**56**	**E3-H4**	**9**	5.00	**0.56**
12	E2-H3	3	5.90	1.97	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	3.50	0.88	**58**	**E3-H6**	**7**	6.00	**0.86**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	4.00	**1.00**
15	E2-H6	3	2.50	0.83	**60**	**E3-H8**	**1**	1.00	**1.00**
16	E2-H7	3	2.50	0.83	**61**	**E3-H9**	**7**	2.00	**0.29**
17	E2-H8	4	2.50	0.63	**62**	**E3-H10**	**3**	1.90	**0.63**
18	E2-H9	3	5.50	1.83	**63**	**E3-H11**	**8**	9.00	**1.13**
19	E2-H10	4	5.00	1.25	**64**	**E3-H12**	**3**	1.00	**0.33**
20	E2-H11	2	4.20	2.10	**65**	**E3-H13**	**0**	0.00	**0.00**
21	E2-H12	2	4.50	2.25	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**
22	E2-H13	0	0.00	0.00	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	4.50	1.13	**68**	**E3-H16**	**3**	2.00	**0.67**
24	E2-H15	4	4.00	1.00	**69**	**E3-H17**	**4**	2.00	**0.50**
25	E2-H16	5	7.00	1.40	**70**	**E3-H18**	**2**	3.60	**1.80**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	3.00	**0.50**
27	E2-H18	1	4.60	4.60	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	3.00	0.50	**73**	**E3-H21**	**2**	1.90	**0.95**
29	E2-H20	0	0.00	0.00	**74**	**E3-H22**	**5**	8.00	**1.60**
30	E2-H21	8	1.50	0.19	**75**	**E3-H23**	**3**	1.80	**0.60**
31	E2-H22	2	2.50	1.25	**76**	**E3-H24**	**2**	1.50	**0.75**
32	E2-H23	2	1.00	0.50	**77**	**E3-H25**	**5**	3.50	**0.70**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	5.00	**2.50**
34	E2-H25	6	3.00	0.50	**79**	**E3-H27**	**8**	4.90	**0.61**
35	E2-H26	6	0.70	0.12	**80**	**E3-H28**	**3**	3.50	**1.17**
36	E2-H27	4	2.30	0.58	**81**	**E3-H29**	**0**	0.00	**0.00**

37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**0**	0.00	**0.00**
38	E2-H29	1	0.30	0.30	**83**	**E3-H31**	**4**	4.00	**1.00**
39	E2-H30	6	2.00	0.33	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	2.50	0.83	**85**	**E3-H33**	**8**	6.00	**0.75**
41	E2-H32	3	3.00	1.00	**86**	**E3-H34**	**3**	6.50	**2.17**
43	E2-H33	3	3.50	1.17	**87**	**E3-H35**	**4**	4.00	**1.00**
44	E2-H34	0	0.00	0.00	**88**	**E3-H36**	**4**	6.00	**1.50**
45	E2-H35	0	0.00	0.00					
Hab. Total		256.00 Hab							
Peso total (Kg)		255.30 Kg							
GPC día 7		1.00 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-7 Pesajes y GPC día 6 (25-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**4.00**	**2.00**	**46**	E2-H36	5	**3.00**	0.60
2	**E1-H2**	**3**	**4.00**	**1.33**	**47**	E2-H37	2	**3.00**	1.50
3	**E1-H3**	**5**	**2.50**	**0.50**	**48**	E2-H38	3	**2.00**	0.67
4	**E1-H4**	**6**	**3.80**	**0.63**	**49**	E2-H39	2	**0.70**	0.35
5	**E1-H5**	**3**	**3.60**	**1.20**	**50**	E2-H40	1	**2.00**	2.00
6	**E1-H6**	**0**	**0.00**	**0.00**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**7.00**	**2.33**	**52**	E2-H42	0	**0.00**	0.00
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**0**	**0.00**	**0.00**
9	**E1-H9**	**5**	**4.00**	**0.80**	**54**	**E3-H2**	**5**	**4.00**	**0.80**
10	E2-H1	4	6.00	1.50	**55**	**E3-H3**	**0**	0.00	**0.00**
11	E2-H2	6	5.00	0.83	**56**	**E3-H4**	**9**	6.00	**0.67**
12	E2-H3	3	5.50	1.83	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	7.50	1.88	**58**	**E3-H6**	**7**	5.00	**0.71**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	5.00	**1.25**
15	E2-H6	3	3.40	1.13	**60**	**E3-H8**	**1**	0.50	**0.50**
16	E2-H7	3	2.50	0.83	**61**	**E3-H9**	**7**	4.80	**0.69**
17	E2-H8	4	3.00	0.75	**62**	**E3-H10**	**3**	1.60	**0.53**
18	E2-H9	3	5.00	1.67	**63**	**E3-H11**	**8**	3.00	**0.38**
19	E2-H10	4	4.00	1.00	**64**	**E3-H12**	**0**	0.00	**0.00**
20	E2-H11	2	3.50	1.75	**65**	**E3-H13**	**3**	5.50	**1.83**
21	E2-H12	2	1.00	0.50	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**

22	E2-H13	3	1.50	0.50	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	4.50	1.13	**68**	**E3-H16**	**3**	4.00	**1.33**
24	E2-H15	4	8.00	2.00	**69**	**E3-H17**	**4**	2.00	**0.50**
25	E2-H16	0	0.00	0.00	**70**	**E3-H18**	**2**	5.00	**2.50**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	2.00	**0.33**
27	E2-H18	0	0.00	0.00	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	7.00	1.17	**73**	**E3-H21**	**2**	2.00	**1.00**
29	E2-H20	3	2.00	0.67	**74**	**E3-H22**	**5**	1.00	**0.20**
30	E2-H21	8	2.50	0.31	**75**	**E3-H23**	**0**	0.00	**0.00**
31	E2-H22	2	1.90	0.95	**76**	**E3-H24**	**2**	2.50	**1.25**
32	E2-H23	2	1.80	0.90	**77**	**E3-H25**	**5**	9.00	**1.80**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	3.40	**1.70**
34	E2-H25	6	4.00	0.67	**79**	**E3-H27**	**8**	1.30	**0.16**
35	E2-H26	6	1.00	0.17	**80**	**E3-H28**	**3**	2.00	**0.67**
36	E2-H27	4	1.00	0.25	**81**	**E3-H29**	**3**	2.00	**0.67**
37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**0**	0.00	**0.00**
38	E2-H29	1	0.70	0.70	**83**	**E3-H31**	**4**	1.00	**0.25**
39	E2-H30	6	1.50	0.25	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	1.80	0.60	**85**	**E3-H33**	**0**	0.00	**0.00**
41	E2-H32	3	2.90	0.97	**86**	**E3-H34**	**3**	4.00	**1.33**
43	E2-H33	3	9.00	3.00	**87**	**E3-H35**	**4**	4.80	**1.20**
44	E2-H34	5	2.00	0.40	**88**	**E3-H36**	**4**	1.00	**0.25**
45	E2-H35	4	4.00	1.00					
Hab. Total		258.00 Hab							
Peso total (Kg)		225.50 Kg							
GPC día 7		0.87 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-8 Pesajes y GPC día 7 (26-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**4.00**	**2.00**	**46**	E2-H36	5	**3.10**	0.62
2	**E1-H2**	**3**	**6.00**	**2.00**	**47**	E2-H37	2	**4.80**	2.40
3	**E1-H3**	**5**	**2.00**	**0.40**	**48**	E2-H38	3	2.00	0.67
4	**E1-H4**	**6**	**5.00**	**0.83**	**49**	E2-H39	2	1.50	0.75
5	**E1-H5**	**3**	**5.00**	**1.67**	**50**	E2-H40	0	0.00	0.00
6	**E1-H6**	**4**	**7.00**	**1.75**	**51**	E2-H41	0	0.00	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**5.00**	**1.67**	**52**	E2-H42	3	4.00	1.33
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**3**	2.00	**0.67**
9	**E1-H9**	**0**	**0.00**	**0.00**	**54**	**E3-H2**	**5**	4.80	**0.96**
10	E2-H1	4	3.10	0.78	**55**	**E3-H3**	**3**	5.00	**1.67**
11	E2-H2	6	5.70	0.95	**56**	**E3-H4**	**9**	10.00	**1.11**
12	E2-H3	3	7.00	2.33	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	2.10	0.53	**58**	**E3-H6**	**7**	6.00	**0.86**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	3.00	**0.75**
15	E2-H6	0	0.00	0.00	**60**	**E3-H8**	**1**	2.00	**2.00**
16	E2-H7	3	5.00	1.67	**61**	**E3-H9**	**7**	4.00	**0.57**
17	E2-H8	4	7.00	1.75	**62**	**E3-H10**	**3**	5.00	**1.67**
18	E2-H9	0	0.00	0.00	**63**	**E3-H11**	**8**	5.00	**0.63**
19	E2-H10	4	4.00	1.00	**64**	**E3-H12**	**3**	2.00	**0.67**
20	E2-H11	2	1.70	0.85	**65**	**E3-H13**	**0**	0.00	**0.00**
21	E2-H12	0	0.00	0.00	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**
22	E2-H13	3	2.80	0.93	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	3.60	0.90	**68**	**E3-H16**	**3**	5.00	**1.67**
24	E2-H15	4	4.00	1.00	**69**	**E3-H17**	**4**	3.50	**0.88**
25	E2-H16	5	8.00	1.60	**70**	**E3-H18**	**2**	3.00	**1.50**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**6**	2.00	**0.33**
27	E2-H18	1	1.50	1.50	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	6	2.80	0.47	**73**	**E3-H21**	**2**	2.80	**1.40**
29	E2-H20	3	1.50	0.50	**74**	**E3-H22**	**5**	0.70	**0.14**
30	E2-H21	8	9.00	1.13	**75**	**E3-H23**	**3**	4.00	**1.33**
31	E2-H22	0	0.00	0.00	**76**	**E3-H24**	**0**	0.00	**0.00**
32	E2-H23	2	0.80	0.40	**77**	**E3-H25**	**5**	9.00	**1.80**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	3.00	**1.50**
34	E2-H25	6	2.00	0.33	**79**	**E3-H27**	**8**	6.00	**0.75**
35	E2-H26	6	1.30	0.22	**80**	**E3-H28**	**3**	4.00	**1.33**
36	E2-H27	4	1.00	0.25	**81**	**E3-H29**	**3**	6.00	**2.00**

37	E2-H28	0	0.00	0.00	**82**	**E3-H30**	**3**	2.80	**0.93**
38	E2-H29	1	2.00	2.00	**83**	**E3-H31**	**4**	4.50	**1.13**
39	E2-H30	6	2.70	0.45	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	1.70	0.57	**85**	**E3-H33**	**0**	0.00	**0.00**
41	E2-H32	3	2.00	0.67	**86**	**E3-H34**	**0**	0.00	**0.00**
43	E2-H33	3	2.00	0.67	**87**	**E3-H35**	**4**	2.00	**0.50**
44	E2-H34	5	5.10	1.02	**88**	**E3-H36**	**4**	2.10	**0.53**
45	E2-H35	4	4.40	1.10					
Hab. Total		262.00 Hab							
Peso total (Kg)		252.40 Kg							
GPC día 7		0.96 Kg/hab/día							

Tabla 7.1-9 Pesajes y GPC día 8 (27-08-2017)

#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)	#	CODIGO ESTRATO	HAB	PESO (Kg)	GPC (Kg/hab/día)
1	**E1-H1**	**2**	**3.10**	**1.55**	**46**	E2-H36	5	**2.30**	0.46
2	**E1-H2**	**0**	**0.00**	**0.00**	**47**	E2-H37	2	**2.00**	1.00
3	**E1-H3**	**5**	**4.00**	**0.80**	**48**	E2-H38	3	**3.10**	1.03
4	**E1-H4**	**6**	**3.00**	**0.50**	**49**	E2-H39	2	**1.00**	0.50
5	**E1-H5**	**3**	**2.60**	**0.87**	**50**	E2-H40	1	**0.50**	0.50
6	**E1-H6**	**4**	**3.00**	**0.75**	**51**	E2-H41	0	**0.00**	0.00
7	**E1-H7**	**3**	**3.00**	**1.00**	**52**	E2-H42	3	**3.50**	1.17
8	**E1-H8**	**0**	**0.00**	**0.00**	**53**	**E3-H1**	**0**	**0.00**	**0.00**
9	**E1-H9**	**5**	**7.00**	**1.40**	**54**	**E3-H2**	**5**	**4.00**	**0.80**
10	E2-H1	4	2.00	0.50	**55**	**E3-H3**	**3**	2.00	**0.67**
11	E2-H2	6	2.10	0.35	**56**	**E3-H4**	**9**	2.50	**0.28**
12	E2-H3	3	2.10	0.70	**57**	**E3-H5**	**0**	0.00	**0.00**
13	E2-H4	4	1.00	0.25	**58**	**E3-H6**	**0**	0.00	**0.00**
14	E2-H5	0	0.00	0.00	**59**	**E3-H7**	**4**	1.50	**0.38**
15	E2-H6	3	3.00	1.00	**60**	**E3-H8**	**1**	2.10	**2.10**
16	E2-H7	0	0.00	0.00	**61**	**E3-H9**	**0**	0.00	**0.00**
17	E2-H8	4	3.00	0.75	**62**	**E3-H10**	**3**	2.00	**0.67**
18	E2-H9	0	0.00	0.00	**63**	**E3-H11**	**8**	0.80	**0.10**
19	E2-H10	4	2.10	0.53	**64**	**E3-H12**	**0**	0.00	**0.00**
20	E2-H11	2	1.00	0.50	**65**	**E3-H13**	**3**	2.10	**0.70**
21	E2-H12	0	0.00	0.00	**66**	**E3-H14**	**0**	0.00	**0.00**

22	E2-H13	3	1.30	0.43	**67**	**E3-H15**	**0**	0.00	**0.00**
23	E2-H14	4	2.60	0.65	**68**	**E3-H16**	**3**	2.60	**0.87**
24	E2-H15	0	0.00	0.00	**69**	**E3-H17**	**0**	0.00	**0.00**
25	E2-H16	0	0.00	0.00	**70**	**E3-H18**	**2**	1.00	**0.50**
26	E2-H17	0	0.00	0.00	**71**	**E3-H19**	**0**	0.00	**0.00**
27	E2-H18	1	0.40	0.40	**72**	**E3-H20**	**0**	0.00	**0.00**
28	E2-H19	0	0.00	0.00	**73**	**E3-H21**	**2**	0.70	**0.35**
29	E2-H20	3	2.00	0.67	**74**	**E3-H22**	**5**	2.90	**0.58**
30	E2-H21	8	4.00	0.50	**75**	**E3-H23**	**3**	4.50	**1.50**
31	E2-H22	0	0.00	0.00	**76**	**E3-H24**	**2**	2.00	**1.00**
32	E2-H23	0	0.00	0.00	**77**	**E3-H25**	**5**	3.00	**0.60**
33	E2-H24	0	0.00	0.00	**78**	**E3-H26**	**2**	1.00	**0.50**
34	E2-H25	6	3.00	0.50	**79**	**E3-H27**	**8**	3.00	**0.38**
35	E2-H26	6	2.80	0.47	**80**	**E3-H28**	**3**	2.00	**0.67**
36	E2-H27	4	2.00	0.50	**81**	**E3-H29**	**3**	2.00	**0.67**
37	E2-H28	2	1.30	0.65	**82**	**E3-H30**	**3**	1.00	**0.33**
38	E2-H29	0	0.00	0.00	**83**	**E3-H31**	**4**	1.10	**0.28**
39	E2-H30	6	2.20	0.37	**84**	**E3-H32**	**0**	0.00	**0.00**
40	E2-H31	3	1.50	0.50	**85**	**E3-H33**	**8**	1.00	**0.13**
41	E2-H32	3	2.20	0.73	**86**	**E3-H34**	**3**	1.10	**0.37**
43	E2-H33	0	0.00	0.00	**87**	**E3-H35**	**4**	1.80	**0.45**
44	E2-H34	0	0.00	0.00	**88**	**E3-H36**	**4**	1.30	**0.33**
45	E2-H35	4	1.60	0.40					
Hab. Total		227.00 Hab							
Peso total (Kg)		130.30 Kg							
GPC día 8		0.57 Kg/hab/día							

En las tablas anteriores se puede observar un desglosado de los pesajes realizados por día, por hogar, al igual que la GPC por día por hogar y la GPC total correspondiente al día en cuestión, de igual manera se puede ver el total de habitantes participantes y total de kg recolectados en dicho día.

- **Resumen de la GPC por estrato socioeconómico**

Tabla 7.1-10 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E1

		DIA 1 18-8-17	DIA 2 19-8-17	DIA 3 21-8-17	DIA 4 23-8-17	DIA 5 24-8-17	DIA 6 25-8-17	DIA 7 26-8-17	DIA 8 27-8-17	PROMEDIO GPC/HOGAR
No.	**Código Hogar**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	
1	E1-H1	**3.35**	2.00	3.00	3.50	2.45	2.00	2.00	1.55	2.36
2	E1-H2	**2.00**	1.17	0.83	2.50	2.33	1.33	2.00	0.00	1.69
3	E1-H3	**0.46**	0.80	1.76	0.00	0.60	0.50	0.40	0.80	0.81
4	E1-H4	**0.82**	1.17	0.83	1.00	0.83	0.63	0.83	0.50	0.83
5	E1-H5	**2.50**	0.97	2.33	1.83	1.33	1.20	1.67	0.87	1.46
6	E1-H6	**0.90**	2.25	1.75	1.88	0.00	0.00	1.75	0.75	1.68
7	E1-H7	**2.00**	0.00	0.87	2.00	2.00	2.33	1.67	1.00	1.64
8	E1-H8	**1.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	E1-H9	**0.98**	0.60	1.50	0.00	1.20	0.80	0.00	1.40	1.10
PONDERADO/DIA			**1.19**	**1.50**	**1.88**	**1.33**	**1.07**	**1.31**	**0.92**	

Fuente: Realización propia

En la tabla No. 7.1-10 se puede apreciar un resumen de la GPC del estrato E1 (Clase alta) por hogar/día, el promedio por hogar y ponderado por día.

El hogar E1-H8 fue eliminado ya que en este hogar no estaban cumpliendo con los requerimientos del estudio.

Se aprecian celdas con valores en cero (0) debido a que en esos hogares no se recolectaron residuos en ese determinado día por razones variables tales como;

- No haber personas en casa al momento de la recolecta
- Olvidarse guardar la bolsa con los residuos y llevarlas al camión
- Colocar residuos de otros hogares o personas fuera del estudio
- No tener residuos

Otro motivo por el que hay muestras con valor cero es porque se consideró que podrían haber contaminado la bolsa ya sea por sospechas de alteración de muestras u otro motivo a consideración.

Se observa que los días de caracterización no fueron días consecutivos debido al mal clima, pero para que no se estropee el estudio se decidió recolectar los residuos y luego llevarlos al vertedero, así los hogares seleccionados no acumulen residuos de dos días.

Tabla 7.1-11 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E2

		DIA 1 18-8-17	DIA 2 19-8-17	DIA 3 21-8-17	DIA 4 23-8-17	DIA 5 24-8-17	DIA 6 25-8-17	DIA 7 26-8-17	DIA 8 27-8-17	PROMEDIO GPC/HOGAR
No.	**Código Hogar**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	
1	E2-H1	**5.00**	0.00	1.00	1.25	0.00	1.50	0.78	0.50	1.01
2	E2-H2	**1.83**	0.00	1.18	0.00	0.00	0.83	0.95	0.35	0.83
3	E2-H3	**1.40**	2.63	2.00	1.67	1.97	1.83	2.33	0.70	1.88
4	E2-H4	**0.95**	0.98	0.00	0.50	0.88	1.88	0.53	0.25	0.83
5	E2-H5	**0.67**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	E2-H6	**2.00**	0.00	1.00	1.67	0.83	1.13	0.00	1.00	1.13
7	E2-H7	**0.67**	0.37	1.00	0.83	0.83	0.83	1.67	0.00	0.92
8	E2-H8	**1.50**	2.08	1.95	1.25	0.63	0.75	1.75	0.75	1.31
9	E2-H9	**1.03**	2.03	2.67	0.67	1.83	1.67	0.00	0.00	1.77
10	E2-H10	**1.75**	0.53	0.00	1.00	1.25	1.00	1.00	0.53	0.88
11	E2-H11	**1.50**	1.40	3.50	2.60	2.10	1.75	0.85	0.50	1.81
12	E2-H12	**2.40**	2.55	4.00	1.50	2.25	0.50	0.00	0.00	2.16
13	E2-H13	**1.60**	1.63	2.67	2.33	0.00	0.50	0.93	0.43	1.42
14	E2-H14	**1.50**	0.00	2.25	1.75	1.13	1.13	0.90	0.65	1.30
15	E2-H15	**2.50**	1.75	0.95	1.75	1.00	2.00	1.00	0.00	1.41
16	E2-H16	**2.46**	0.98	2.00	1.60	1.40	0.00	1.60	0.00	1.52
17	E2-H17	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	E2-H18	**0.00**	9.50	1.20	2.10	4.60	0.00	1.50	0.40	3.22
19	E2-H19	**0.33**	0.50	1.62	1.77	0.50	1.17	0.47	0.00	1.00
20	E2-H20	**0.67**	0.33	0.00	0.53	0.00	0.67	0.50	0.67	0.54
21	E2-H21	**0.25**	0.38	0.53	1.13	0.19	0.31	1.13	0.50	0.59
22	E2-H22	**1.50**	1.10	1.50	1.00	1.25	0.95	0.00	0.00	1.16
23	E2-H23	**1.60**	0.60	1.00	1.25	0.50	0.90	0.40	0.00	0.78
24	E2-H24	**4.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	E2-H25	**0.68**	0.67	0.77	0.92	0.50	0.67	0.33	0.50	0.62
26	E2-H26	**0.50**	0.17	0.75	0.00	0.12	0.17	0.22	0.47	0.31
27	E2-H27	**0.45**	0.48	0.53	0.25	0.58	0.25	0.25	0.50	0.40
28	E2-H28	**1.25**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.65
29	E2-H29	**1.20**	1.80	0.60	1.00	0.30	0.70	2.00	0.00	1.07
30	E2-H30	**1.83**	0.33	0.67	0.27	0.33	0.25	0.45	0.37	0.38
31	E2-H31	**0.87**	1.20	0.00	1.00	0.83	0.60	0.57	0.50	0.78
32	E2-H32	**3.00**	1.00	0.00	1.00	1.00	0.97	0.67	0.73	0.89
33	E2-H33	**1.93**	0.00	1.83	0.00	1.17	3.00	0.67	0.00	1.67
34	E2-H34	**1.24**	0.98	1.00	0.52	0.00	0.40	1.02	0.00	0.78
35	E2-H35	**0.00**	0.25	0.40	0.00	0.00	1.00	1.10	0.40	0.63

36	E2-H36	**0.00**	1.20	1.02	0.00	0.70	0.60	0.62	0.46	0.77
37	E2-H37	**1.00**	2.55	5.00	0.00	1.50	1.50	2.40	1.00	2.33
38	E2-H38	**0.87**	0.50	0.40	0.00	0.83	0.67	0.67	1.03	0.68
39	E2-H39	**1.80**	0.50	1.50	0.95	1.50	0.35	0.75	0.50	0.86
40	E2-H40	**4.90**	3.00	2.20	3.00	1.80	2.00	0.00	0.50	2.08
41	E2-H41	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	E2-H42	**0.00**	0.87	1.60	2.00	1.33	0.00	1.33	1.17	1.38
PONDERADO/DIA			**1.03**	**1.37**	**1.19**	**0.92**	**0.92**	**0.90**	**0.56**	

Fuente: Realización propia

En la tabla No. 7.1-11 se puede apreciar un resumen de la GPC del estrato E2 (Clase media) por hogar/día, el promedio por hogar y ponderado por día.

Del estrato E2 fueron eliminados los hogares; E2-H5, E2-17, E2-H24, E2-H41 ya que en estos hogares no estaban cumpliendo con los requerimientos del estudio.

Se aprecian celdas con valores en cero (0) debido a que en esos hogares no se recolectaron residuos en ese determinado día por razones variables tales como;

- No haber personas en casa al momento de la recolecta
- Olvidarse guardar la bolsa con los residuos y llevarlas al camión
- Colocar residuos de otros hogares o personas fuera del estudio
- No tener residuos

Otro motivo por el que hay muestras con valor cero es porque se consideró que podrían haber contaminado la bolsa ya sea por sospechas de alteración de muestras u otro motivo a consideración.

Tabla 7.1-12 Resumen de la GPC, estrato socioeconómico E3

		DIA 1 18-8-17	**DIA 2 19-8-17**	**DIA 3 21-8-17**	**DIA 4 23-8-17**	**DIA 5 24-8-17**	**DIA 6 25-8-17**	**DIA 7 26-8-17**	**DIA 8 27-8-17**	**PROMEDIO GPC/HOGAR**
No.	**Código Hogar**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	**GPC (Kg/h/d)**	
1	E3-H1	**0.83**	1.00	0.87	0.00	1.67	0.00	0.67	0.00	1.05
2	E3-H2	**2.24**	1.80	0.00	1.40	2.00	0.80	0.96	0.80	1.29
3	E3-H3	**3.27**	3.00	0.00	2.00	2.67	0.00	1.67	0.67	2.00
4	E3-H4	**0.50**	0.51	0.89	0.78	0.56	0.67	1.11	0.28	0.68
5	E3-H5	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	E3-H6	**0.73**	0.43	0.57	0.89	0.86	0.71	0.86	0.00	0.72
7	E3-H7	**1.00**	0.83	2.00	1.25	1.00	1.25	0.75	0.38	1.06
8	E3-H8	**1.00**	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	2.00	2.10	1.49
9	E3-H9	**0.11**	0.71	1.14	0.83	0.29	0.69	0.57	0.00	0.70
10	E3-H10	**1.73**	0.00	2.67	0.77	0.63	0.53	1.67	0.67	1.16
11	E3-H11	**0.38**	0.56	0.06	0.31	1.13	0.38	0.63	0.10	0.45

12	E3-H12	**0.33**	0.33	0.33	0.00	0.33	0.00	0.67	0.00	0.42
13	E3-H13	**4.93**	1.03	1.00	1.00	0.00	1.83	0.00	0.70	1.11
14	E3-H14	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	E3-H15	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	E3-H16	**0.83**	3.00	0.67	0.20	0.67	1.33	1.67	0.87	1.20
17	E3-H17	**0.00**	1.23	0.33	0.00	0.50	0.50	0.88	0.00	0.69
18	E3-H18	**4.00**	1.00	2.50	3.00	1.80	2.50	1.50	0.50	1.83
19	E3-H19	**1.83**	1.00	0.67	0.67	0.50	0.33	0.33	0.00	0.58
20	E3-H20	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	E3-H21	**2.50**	1.25	1.05	1.00	0.95	1.00	1.40	0.35	1.00
22	E3-H22	**0.92**	0.22	0.16	0.20	1.60	0.20	0.14	0.58	0.44
23	E3-H23	**1.33**	1.30	0.37	1.17	0.60	0.00	1.33	1.50	1.04
24	E3-H24	**3.30**	2.55	0.80	1.00	0.75	1.25	0.00	1.00	1.23
25	E3-H25	**0.70**	0.80	0.98	0.80	0.70	1.80	1.80	0.60	1.07
26	E3-H26	**0.90**	2.75	1.50	3.50	2.50	1.70	1.50	0.50	1.99
27	E3-H27	**0.25**	0.16	0.79	0.88	0.61	0.16	0.75	0.38	0.53
28	E3-H28	**0.33**	1.70	0.57	1.33	1.17	0.67	1.33	0.67	1.06
29	E3-H29	**0.00**	1.33	0.67	0.00	0.00	0.67	2.00	0.67	1.07
30	E3-H30	**0.53**	1.33	1.97	2.03	0.00	0.00	0.93	0.33	1.32
31	E3-H31	**0.00**	1.25	0.50	1.75	1.00	0.25	1.13	0.28	0.88
32	E3-H32	**0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	E3-H33	**0.00**	0.63	0.53	0.50	0.75	0.00	0.00	0.13	0.51
34	E3-H34	**0.00**	1.20	0.67	2.33	2.17	1.33	0.00	0.37	1.34
35	E3-H35	**0.83**	1.75	1.20	0.00	1.00	1.20	0.50	0.45	1.02
36	E3-H36	**0.00**	1.50	1.25	0.00	1.50	0.25	0.53	0.33	0.89
PONDERADO/DIA			**1.03**	**0.86**	**1.03**	**0.99**	**0.77**	**0.96**	**0.49**	

Fuente: Realización propia

En la tabla No. 7.1-12 se puede apreciar un resumen de la GPC del estrato E3 (Clase baja) por hogar/día, el promedio por hogar y ponderado por día.

Del estrato E3 fueron eliminados los hogares; E3-H5, E3-14, E3-H15, E3-H20, E3-H32 ya que en estos hogares no estaban cumpliendo con los requerimientos del estudio.

Se aprecian celdas con valores en cero (0) debido a que en esos hogares no se recolectaron residuos en ese determinado día por razones variables tales como;

- No haber personas en casa al momento de la recolecta.
- Olvidarse guardar la bolsa con los residuos y llevarlas al camión.
- Colocar residuos de otros hogares o personas fuera del estudio.
- No tener residuos.

Otro motivo por el que hay muestras con valor cero es porque se consideró que podrían haber contaminado la bolsa ya sea por sospechas de alteración de muestras u otro motivo a consideración.