



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO

INTEC
ÁREA DE INGENIERÍAS

Trabajo final de investigación

Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Villa Jaragua, provincia Bahoruco 2018

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

Sustentado por: **Kirsy Reyes Reyes**

ID: 1039815

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

Asesora: Indhira De Jesús, M.Sc.

Santo Domingo, República Dominicana
Julio 2019

ÍNDICE

Lista de acrónimos	X
Resumen Ejecutivo	XII
Palabras clave	XII
Executive Summary	XIII
Keywords	XIII
1. Introducción	14
CAPÍTULO I	16
1.0 Planteamiento y formulación del problema	16
1.1 Preguntas de Investigación	17
1.2 Justificación	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 General	18
1.3.2 Específicos	18
1.4 Antecedentes	19
1.5 Descripción del área de estudio	21
1.5.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas del municipio en estudio	21
1.5.2 Características ambientales	23
1.5.3 Topografía	24
1.5.4 Población del municipio	25
1.5.5 Aspectos socioeconómicos	25
1.5.6 Infraestructuras	26
1.5.7 Vías de comunicación y parques	27
1.5.8 Servicios públicos	27
CAPÍTULO II:	30
2. Marco Teórico	30
2.1 Gestión de residuos sólidos. Una necesidad	30
2.2 Cambio climático y la gestión de los residuos sólidos	30
2.3 Clasificación de los residuos	31
2.5 Importancia de la caracterización de los residuos	32
2.7 Eliminación de residuos sólidos	34
2.8 Plan de Ordenamiento Territorial	34
2.9 Normas para instalación de vertederos controlados o rellenos sanitarios	34
2.10 Reciclaje	35
2.11 Dominicana Limpia	36

2.12 Marco Legal	36
CAPÍTULO III	39
3. Metodología	39
3.1 Tipo de investigación	39
3.2 Definición de la población de estudio	39
3.2.1 Proyección de la población al 2018 en el municipio	40
3.2.2 Establecimientos en el municipio	41
3.3 Fuentes de obtención de la información	42
3.4 Determinación de la muestra	42
3.4.1 Cálculo de la muestra para viviendas	42
3.4.2 Cálculo de la muestra para comercios, instituciones y centros educativos	45
3.5 Criterio de selección de la muestra	48
3.6 Procedimiento de la investigación	48
3.6.1 Instrumentos utilizados para el estudio de caracterización	50
3.7 Determinación de la composición física de los residuos sólidos	52
3.8 Análisis de los datos	55
CAPÍTULO IV	56
4.0 Resultados	56
4.1 Descripción de la situación en la gestión de residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua	56
4.1.1 Generación y almacenamiento	56
4.1.2 Recolección y transporte	57
4.1.3 Disposición final	58
4.1.4 Gestión financiera/cobro del servicio	59
4.1.5 Personal encargado del aseo	59
4.2 Resultados del estudio de caracterización	60
4.2.1 Generación por tipo de residuos	60
4.2.2 Composición física de los residuos sólidos	66
4.2.3 Densidad suelta y compacta de los residuos sólidos	71
4.3 Descripción del manejo de los residuos	73
4.3.1 Manejo de residuos en viviendas	73
4.3.2 Manejo de residuos en comercios	78
4.3.3 Manejo de residuos en centros educativos e instituciones	82
4.3.4 Manejo de residuos infecciosos	85
4.4 Puntos críticos de la gestión	86
4.5 Evaluación/comparación de resultados con marco teórico	86

4.6 Propuesta de mejora en la gestión de residuos sólidos del municipio	87
Conclusiones	89
Recomendaciones	90
Bibliografía	91
ANEXOS	94
Anexo 1	95
Formularios de encuestas para viviendas y comercios	95
Anexo 2	99
Formularios de entrevista al Ayuntamiento Municipal	99
Anexo 3	108
Formularios de caracterización de residuos sólidos	108
Anexo 4	113
Formulario de encuesta para centros educativos	113
Anexo 5	122
Formulario de entrevista a centros de salud	122
Anexo 6	125
Tablas detalladas de Generación Per Cápita Promedio de residuos sólidos de todos los sectores socio-económicos del municipio	125
Anexo 7	129
Tablas de composición física promedio diaria de residuos de los sectores socioeconómicos del municipio	129
Anexo 8	134
Mapa de Villa Jaragua	134
Anexo 9	136
Fotos	136
Anexo 10	146
Cronograma servicio de recolección de residuos sólidos del municipio	146

Índice de tablas

Tabla 1. Proyección de población futura para el 2018 en el municipio. Elaboración propia.....	41
Tabla 2. Cantidad de comercios, centros educativos e instituciones del municipio de estudio.....	42
Tabla 3.Tabla de cálculo de la muestra de viviendas. Elaboración propia.....	44
Tabla 4.Cálculo de la muestra por estrato social del municipio. Fuente: Elaboración propia.....	45
Tabla 5. Porcentajes de las muestras de establecimientos comerciales, instituciones y centros educativos. Villa Jaragua. Elaboración propia	47
Tabla 6. Listado de unidades recolectoras del municipio. Elaboración propia.	57
Tabla 7. Generación Per Cápita total de residuos en viviendas del municipio de Villa Jaragua.....	60
Tabla 8. Generación de residuos de viviendas de estrato medio alto.....	61
Tabla 9. Generación de residuos en viviendas de estrato medio bajo.....	61
Tabla 10. Generación de residuos de viviendas de estrato bajo.	62
Tabla 11- Generación de residuos en comercios	62
Tabla 12- Generación de residuos de centros educativos.....	63
Tabla 13- Generación de residuos de instituciones.....	64
Tabla 14- PPC Promedio de los diferentes sectores socioeconómicos del municipio de estudio.....	64
Tabla 15. Composición física promedio de los residuos sólidos de viviendas. Elaboración propia.....	66
Tabla 16. Composición física de residuos sólidos de los comercios. Elaboración propia.....	67
Tabla 17- Composición física promedio de los residuos sólidos de los centros educativos. Elaboración propia.	69
Tabla 18-Composición física de los residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.....	70
Tabla 19- Densidad promedio suelta y compacta de los residuos sólidos de viviendas. Elaboración propia.....	71
Tabla 20- Densidad promedio de residuos sólidos de comercios Elaboración propia.	72
Tabla 21- Densidad promedio de residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.....	72
Tabla 22- Densidad de residuos sólidos de centros educativos Elaboración propia....	72
Tabla 23- Centros educativos seleccionados para el estudio. Elaboración propia.	83
Tabla 24. Normas para instalación de rellenos sanitarios y vertederos controlados. Fuente: Norma de gestión de residuos no peligrosos.	87
Tabla 25. Generación Per Cápita de residuos sólidos de viviendas- Estrato medio alto	126
Tabla 26. Generación Per Cápita de residuos sólidos de viviendas- Estrato medio bajo	126
Tabla 27. Generación Per Cápita de residuos sólidos de viviendas- Estrato bajo	127
Tabla 28. Generación Per Cápita de residuos sólidos de comercios.....	128
Tabla 29- Composición física promedio de residuos sólidos de viviendas	130
Tabla 30- Composición física promedio de residuos sólidos de comercios	131
Tabla 31- Composición física promedio de residuos sólidos de centros educativos..	132
Tabla 32- Composición física promedio de residuos sólidos de instituciones.....	133

Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución de las muestras de viviendas por estrato social. Fuente: Elaboración propia.....	45
Gráfico 2. Porcentaje de comercios, escuelas e instituciones en el municipio. Fuente: Elaboración propia.....	47
Gráfico 3. PPC Promedio por sectores socio-económicos del municipio de estudio. Elaboración propia.....	65
Gráfico 4. Composición física promedio de los residuos de viviendas. Elaboración propia.....	66
Gráfico 5. Composición física promedio de los residuos de viviendas no aprovechables. Elaboración propia.....	67
Gráfico 6. Composición física de los residuos de comercios. Elaboración propia..	Error! Bookmark not defined.
Gráfico 7. Composición física de los residuos sólidos reciclables de comercios. Elaboración propia.....	68
Gráfico 8. Composición física de los residuos sólidos no aprovechables. Elaboración propia.....	68
Gráfico 9. Composición física promedio de los residuos sólidos de centros educativos. Elaboración propia.....	69
Gráfico 10. Composición física promedio de los residuos reciclables de los centros educativos. Elaboración propia.....	70
Gráfico 11. Composición física de los residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.....	71
Gráfico 12. Resultados de encuestas de viviendas sobre generación de residuos. Elaboración propia.....	73
Gráfico 13. Resultado de encuesta a viviendas sobre almacenamiento de residuos. Elaboración propia.....	74
Gráfico 14. Resultado de encuestas a viviendas sobre frecuencia de recolección. Elaboración propia.....	74
Gráfico 15. Resultado de encuestas a viviendas sobre responsable de recogida de residuos. Elaboración propia.....	75
Gráfico 16. Resultado de encuestas sobre pago por servicio de recolección de residuos. Elaboración propia.....	75
Gráfico 17. Resultados de encuestas realizadas a viviendas sobre acumulaciones de residuos en áreas públicas. Elaboración propia.....	76

Gráfico 18. Resultado de encuestas a viviendas sobre reuso de residuos sólidos. Elaboración propia.....	76
Gráfico 19. Resultado de encuestas a viviendas disponibilidad de segregación. Elaboración propia.....	77
Gráfico 20. Resultado de encuestas a viviendas sobre disponibilidad de pagar el servicio. Elaboración propia.....	77
Gráfico 21. Resultado de encuestas a comercios sobre generación de residuos. Elaboración propia.....	78
Gráfico 22. Resultados de encuestas a comercios sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos. Elaboración propia.....	79
Gráfico 23. Resultados de encuestas a comercios sobre frecuencia de recolección de residuos. Elaboración propia.....	79
Gráfico 24. Resultados de encuestas a comercios sobre almacenamiento/acumulación de residuos. Elaboración propia.....	80
Gráfico 25. Resultados de encuestas a comercios sobre encargado de recolección de los residuos. Elaboración propia.....	80
Gráfico 26. Resultados de encuestas a comercios sobre reuso de los residuos. Elaboración propia.....	81
Gráfico 27. Resultados de encuestas a comercios sobre satisfacción con el servicio de recolección. Elaboración propia.....	81
Gráfico 28. Resultados de encuestas a comercios sobre pago por servicio de recolección de los residuos. Elaboración propia.....	82
Gráfico 29. Resultados de encuestas a comercios sobre disponibilidad a pagar por servicio de recolección de residuos. Elaboración propia.....	82

Índice de figuras

Fig. 1. Ubicación del municipio de Villa Jaragua, provincia Bahoruco. Municipio de estudio. Fuente: Elaboración propia.....	22
Fig. 2. Mapa de precipitaciones promedio mensuales en Villa Jaragua	24
Fig. 3. Sistema montañoso de la Sierra de Neyba al Norte de Villa Jaragua. Fuente: Google Maps	25
Fig. 4. Mapa de distribución de calles del municipio de estudio, Villa Jaragua. Fuente: Oficina Nacional de Estadística (ONE).....	29
Fig. 5. Reunión con promotoras de Dominicana Limpia en el Ayuntamiento Municipal de Villa Jaragua	48
Fig. 6. Realización de encuestas a las viviendas seleccionadas para el estudio de caracterización.....	49
Fig. 7. Mapa con sectores, viviendas y comercios seleccionados para el estudio en el municipio de Villa Jaragua.	51
Fig. 8. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.	52
Fig. 9. Pesado de bolsas recolectadas.....	53
Fig. 10. Determinación de la densidad de los residuos en campo.....	53
Fig. 11. Almacenamiento en centros hospitalarios, escuelas y calles del municipio.	57
Fig. 12. Unidades de recolección de residuos sólidos pertenecientes al ayuntamiento municipal de Villa Jaragua.	58
Fig. 13. Vertedero de Villa Jaragua en mantenimiento.....	59
Fig. 14- Mapa político de Villa Jaragua. Fuente: Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP).....	135
Fig. 15- Parque Municipal del centro de Villa Jaragua	137
Fig. 16- Proceso de caracterización de residuos sólidos.....	137
Fig. 17- Calles del casco urbano del municipio de Villa Jaragua-1.....	138
Fig. 18- Fotos de calles del municipio de Villa Jaragua - 2.....	138
Fig. 19- Fachada frontal de los centros educativos seleccionados para el estudio....	139
Fig. 20- Proceso de caracterización en centros educativos.....	139
Fig. 21- Tipo de viviendas seleccionadas en los diferentes sectores para el estudio.	140
Fig. 22- Tipo de comercios seleccionados para el estudio.	140
Fig. 23- Hospital municipal Alfredo Gil Roldán	141
Fig. 24- Monumento a la Identidad de Villa Jaragua	141
Fig. 25- Instituciones municipales: Ayuntamiento municipal y Destacamento de Policía.	142
Fig. 26- Manantial Los Cachones.....	143

Fig. 27- Sector en zona rural próximo al Lago Enriquillo (Sur del municipio).....	143
Fig. 28 - Vertedero municipal en mantenimiento	144
Fig. 29-Colaboradores en estudio de campo (caracterización).....	144
Fig. 30- Día Nacional de Limpieza Septiembre 2018. Participación de los munícipes de Jaragua. Se recolectaron 106.96 toneladas de residuos sólidos.....	145
Fig. 31- Cronograma de servicio de recolección de residuos del ayuntamiento en el municipio. Fuente: Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP). ..	147

Lista de acrónimos

ADN: Ayuntamiento del Distrito Nacional

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

CICEANA: Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América

CCN-GIRESOL: Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos

CH4: Tetrahidruro de Carbono, Metano

FEDOMU: Federación Dominicana de Municipios

FEDODIM: Federación Dominicana de Distritos Municipales

FOCIMiRS: Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos

GEI: Gases Efecto Invernadero

GCPS: Gabinete de Coordinación de Políticas Sociales

GPC: Generación Per Cápita

GTZ: Cooperación Alemana al Desarrollo

HDPE: (High Density Polyethylene) Polietileno de Alta Densidad

HONDUPALMA: Empresa Palmas Aceiteras de Honduras

INDRHI: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón

LMD: Liga Municipal Dominicana

MEPyD: Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo

MIMARENA: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MINERD: Ministerio de Educación de República Dominicana

ONE: Oficina Nacional de Estadística

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PEBD: Polietileno de Baja Densidad

PET: Tereftalato de polietileno

PMD: Plan Municipal de Desarrollo

PNUD: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas

PPC: Producción Per Cápita

RNE: Registro Nacional de Establecimientos

RSM: Residuos Sólidos Municipales

RSD: Residuos Sólidos Domiciliarios

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

SNV: Stichting Nederlandse Vrijwilligers (Neverland Development Organisation)

3R's: Reducir, Reutilizar, Reciclar

TSA: Tribunal Superior Administrativo

UCE: Universidad Central del Este

UPC: Universidad Politécnica de Cataluña

USEPA: United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)

WRI: World Resources Institute: Instituto de los Recursos Mundiales

Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo se aborda el tema de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Villa Jaragua, perteneciente a la provincia de Neyba, para el año 2018. La acumulación de residuos en lugares inapropiados y el aumento del consumismo de la población, son problemas que afectan a todos, sobre todo, porque comprometen la disponibilidad de los recursos naturales para futuras generaciones. Por consiguiente, es importante conocer la generación per cápita (GPC), composición de los residuos, su densidad en los diferentes sectores socioeconómicos y cómo se desarrollan las diferentes etapas de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua.

Para determinar estas incógnitas se realizó un estudio de caracterización de los residuos sólidos urbanos del municipio de Villa Jaragua, donde la metodología utilizada fue la sugerida por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), para los países de América Latina y el Caribe, basada en el diseño del Dr. Kunitoshi Sakurai, la cual consistió en la realización de encuestas en los diferentes sectores socioeconómicos para conocer cómo funciona el sistema de gestión de los residuos, levantamiento de información a través del estudio de caracterización de los residuos sólidos.

En los resultados obtenidos del estudio realizado se determinó que la generación total diaria del municipio es de 5.36 Ton/día. Además los resultados arrojaron que en el sector de viviendas promedio fue de 0.92Kg/hab/día y de acuerdo a los estratos sociales, en la clase media alta la producción per cápita promedio es de 0.94 Kg/hab/día; en el sector de clase media fue de 1.06 Kg/hab/día y en el sector de clase media baja fue de 0.81 Kg/hab/día, destacándose en la composición física que los principales residuos sólidos generados son de origen orgánico biodegradable.

En general, el municipio se mantiene limpio y no existen cúmulos de residuos sólidos en las vías públicas, a pesar de que no hay zafacones en las calles. Esto es debido a que la población está acostumbrada a sacar los residuos únicamente los días que el camión tiene programada la ruta de recolección en cada sector y dicha etapa de la gestión es ejecutado con eficiencia.

Palabras clave

Gestión, residuos sólidos urbanos, generación per cápita, caracterización, Villa Jaragua.

Executive Summary

In the present work' subject of the management of the urban solid waste in the municipality of Villa Jaragua for the year 2018 is approached. The waste accumulation in inappropriate places and the increase of the same ones with the population's growth is a problem that affects everyone, especially because it compromises the availability of natural resources for future generations. Therefore, it is important to know the generation per capita, waste composition, its density in the different socioeconomic sectors and how the different stages of solid waste management are developed in the municipality of Villa Jaragua.

To determine these unknowns, a study was carried out to characterize the urban solid waste from the municipality of Villa Jaragua, where the methodology used was that suggested by the Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), for the Latin American and Caribbean countries, based on the design of Dr. Kunitoshi Sakurai.

In the results obtained from the study, it was determined that the total generation of the municipality is 5.36 Ton / hab / day. In addition, the results showed that in the average household sector was 0.92Kg/hab/day and the results showed that in the high middle class household sector the average per capita production is 0.94 Kg /hab/day; in the middle class household sector it was 1.06 Kg /hab/day and in the lower middle class household sector it was 0.81 Kg /hab/day, standing out in the physical composition that the main solid waste generated is of organic and recyclable origin.

In general, the municipality is kept clean and there are no solid garbage can on public roads, despite the fact that there are no trash cans on the streets. This is due to the fact that the population is used to taking out the waste only on the days that the truck has scheduled the collection route in the sector.

Keywords

Management, urban solid waste, generation per capita, characterization.

1. Introducción

Para entender el tema a desarrollar es importante conocer el concepto de residuos. Los residuos son aquellos materiales en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultantes de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar. Se reconocen como sólidos aquellos que no son líquidos ni lodos. (MIMARENA, 2003).

Cabe destacar que los volúmenes de generación y características de los residuos varían de ciudad en ciudad, de municipio en municipio, en función de los hábitos y costumbres de la población, de las actividades socioeconómicas, la ubicación, el clima, las estaciones del año, en fin, dependen de una serie de factores que cambian con el transcurrir del tiempo.

El trabajo de investigación que se presenta a continuación consiste en el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua en el año 2018. Los del caso de estudio son los residuos sólidos urbanos no peligrosos. Villa Jaragua pertenece a la provincia de Bahoruco, cuyo municipio cabecera es Neyba, ubicado en la región Suroeste de República Dominicana.

Se recopiló información de la Oficina Nacional de Estadística (ONE), se realizaron entrevistas a las autoridades e instituciones del municipio, encuestas a los munícipes y se realizó un estudio de caracterización de los residuos sólidos a una muestra representativa de viviendas, comercios, instituciones y centros educativos, con el objetivo de proporcionar información sobre la generación per cápita y conocer la composición, densidad y la disposición final de los residuos sólidos que se generan en el municipio.

Este trabajo consta de cuatro (4) capítulos: El capítulo I: Comprende el planteamiento y formulación del problema, las preguntas de investigación, los objetivos, la justificación, los antecedentes de investigación y la delimitación del área de estudio. Mientras que en el capítulo II se desarrolla el marco referencial que comprende el marco teórico, legal y conceptual. El capítulo III: Corresponde a los aspectos metodológicos que caracterizaron la recopilación y análisis de los datos de la investigación, donde se describen los sujetos que formaron parte del estudio así como la descripción de los procedimientos empleados para la realización del estudio, las técnicas y herramientas aplicadas.

En el capítulo IV se presentan los resultados de la investigación siguiendo un orden sistemático, representando los datos obtenidos a través de tablas y gráficos, que permiten explicar y reflejar las informaciones aportadas por los sujetos de la investigación, relacionándolo con el marco teórico y donde se expresa la opinión del sustentante. Al final se encuentran las conclusiones y recomendaciones del estudio, así como la bibliografía y los anexos.

CAPÍTULO I

1.0 Planteamiento y formulación del problema

En toda aglomeración de personas, desde la vivienda en una zona rural hasta las grandes ciudades donde existen grandes y lujosos edificios comerciales y de apartamentos; tanto en los pequeños pueblos y las ciudades, como consecuencia de sus actividades domésticas, comerciales, públicas, industriales, los seres humanos originan volúmenes de residuos que de no ser tratados y/o almacenados adecuadamente, producen contaminación ambiental.

La acumulación de residuos sólidos en lugares inapropiados provoca numerosos impactos negativos, entre los cuales puede mencionarse: la contaminación atmosférica por las emisiones no controladas; contaminación de las aguas (tanto superficiales como subterráneas) por efluentes no tratados (lixiviados) y también al sector turismo, porque altera el paisajismo. Todo esto afecta directamente la salud en general, el medio ambiente y la economía del país.

En el sector salud, algunos de los impactos negativos que ponen en riesgo la población por la acumulación de los residuos sólidos en lugares no aptos, se pueden citar el desarrollo de enfermedades como es la leptospirosis, padecimientos gastrointestinales y dengue. Estas enfermedades pueden afectar la salud de la población en cualquier nivel socio económico del país, siendo los más vulnerables, quizá por ignorancia, los que tienen contacto con los residuos sólidos y/o se encuentran en las proximidades de los vertederos. (Terraza, 2009).

El crecimiento de la población, las actividades humanas modernas y el consumismo han aumentado mucho la cantidad de basura que se produce, lo anterior junto con el manejo actual que se hace de la basura, provoca problemas que afectan el bienestar y salud de las personas, además de daños al medio ambiente. Según el boletín del Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo del 2017, la República Dominicana en los últimos 30 años ha duplicado la población urbana. (OPD, 2015).

Según el Informe de la Situación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe del año 2015, en República Dominicana la tasa de generación per cápita de RSD fue de 0.85 Kg/persona/día y la de RSU de 1.1 Kg/hab/día, estando ambas entre las tasas más altas cuando son comparadas con los países desarrollados y sub-desarrollados donde fue realizada dicha evaluación. ((BID), 2015).

1.1 Preguntas de Investigación

- 1.- ¿Cuál es la tasa de generación total y per cápita de residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua en el año 2018?
- 2.- ¿Cuál es la composición de los residuos sólidos que genera el municipio de Villa Jaragua en el año 2018?
- 3.- ¿Cómo se desarrollan las diferentes etapas de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua, provincia Bahoruco en el año 2018?

1.2 Justificación

En Villa Jaragua, municipio de estudio, la gestión de los residuos sólidos urbanos es el tema de interés. La carencia de información sobre cómo se desarrollan las diferentes etapas de la gestión de los residuos sólidos en el municipio, así como la falta de información sobre la generación total y composición física de los residuos que se producen, tiene como consecuencias, por mencionar algunas, que no sea posible determinar cómo hacer una evaluación adecuada para la mejora del sistema de gestión de los mismos, ya que no hay registros de estudios previos.

Es importante resaltar que la información sobre la generación y gestión de los residuos sólidos municipales en el país está dispersa y generalmente no está actualizada. Por lo que la realización de este proyecto de investigación provee la información básica sobre el manejo actual de los residuos sólidos urbanos, entre otras informaciones de interés sobre el municipio de Villa Jaragua, perteneciente a la provincia de Bahoruco, ubicada en la región Suroeste de República Dominicana.

Además esta información servirá de base para el *Plan Dominicana Limpia*, el cual tiene dentro de sus objetivos mejorar el manejo integral, la disposición final de los residuos sólidos en los municipios del país, además de implementar la cultura del reciclaje.

En resumen, con la información recopilada en este trabajo se da a conocer cómo funcionan actualmente las diferentes etapas del proceso de gestión de los residuos sólidos en el municipio, la generación total y per cápita, así como la composición y densidad de los residuos.

Cabe mencionar que en la generación de los residuos sólidos, algunos de los factores que intervienen son el crecimiento poblacional y las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el lugar. En el municipio de Villa Jaragua, según el IX Censo de Población y Vivienda del 2010, la población era de 10,619 habitantes, de los cuales solo

al 51% de los hogares se les realizaba recogida de basura. La principal actividad económica es la agricultura y ganadería. (ONE O. N., IX Censo Nacional de Población y Vivienda - Tu municipio en cifras, 2017).

Actualmente el sistema de gestión de los residuos sólidos en el municipio de Villa Jaragua consiste en el barrido de las vías públicas, la recolección y la disposición final de los mismos al vertedero sin tratamiento previo. El vertedero municipal es un botadero a cielo abierto que cumple con solo unas pocas de las condiciones que son requeridas por la normativa dominicana o la internacional para ser un lugar adecuado de disposición final. Carece de cobertura de fondo y manejo de lixiviados o de gases.

Conocer la cantidad y composición de los residuos generados es el primer paso para el diseño de un plan de gestión integrada de residuos sólidos, por lo que los resultados de esta investigación jugarán un papel fundamental en la capacidad del ayuntamiento de Villa Jaragua para identificar, diseñar e implementar medidas apropiadas para la gestión de residuos sólidos en su territorio.

La problemática actual no se puede solucionar con soluciones parciales y/o aisladas sino como una meta a largo plazo, con un adecuado manejo de los recursos que se disponen y contando con el apoyo de la ciudadanía.

Lograr vivir en un ambiente sano, equilibrado y con el mínimo de contaminantes es posible con la sensibilización y cooperación de todos, además de cambiar la cultura de consumismo por una de reducción de la generación de residuos, incorporando además el reciclaje y la recuperación de recursos.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Realizar un diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua, provincia Bahoruco, en el año 2018.

1.3.2 Específicos

- Determinar la generación total y per cápita de los residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua en el año 2018.
- Determinar la composición de los residuos sólidos urbanos del municipio de Villa Jaragua en el 2018.
- Describir las diferentes etapas de la gestión actual de residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua.

1.4 Antecedentes

En la República Dominicana la gestión apropiada de residuos sólidos es aún un reto no superado. En el año 2000, la ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales reitera la responsabilidad de los gobiernos municipales en la gestión de residuos y manda que se haga de una manera que genere un impacto mínimo en el medio ambiente. En el 2001 se emite la Norma Ambiental para la Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos, la cual establece las condiciones mínimas para una gestión adecuada. Sin embargo, todavía en el 2019 el país continúa teniendo más de 300 botaderos a cielo abierto, y ningún municipio del país hace una gestión integrada de residuos que cumpla con todos los aspectos de la normativa.

En el 2008 surgió el Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (CCN-GIRESOL), en el marco de la Cooperación Triangular entre México, Alemania y la República Dominicana, cuyo objetivo fue facultar un grupo de promotores ambientales para transferir conocimientos y capacidades a nivel local para fortalecer la elaboración de diagnósticos, entre otras actividades, lográndose realizar un levantamiento de información a nivel nacional, además de georeferenciar 235 lugares de disposición final de aproximadamente 350 que existían en el país, además de realizar una estimación de los residuos que se producirían del 2010 al 2015, tomando en cuenta la proyección poblacional y la generación per cápita de residuos.

En el 2011 el Proyecto Basura Cero, auspiciado por la GTZ (Cooperación Alemana al Desarrollo), la Unión Europea, el Plan Sierra, la Asociación para el Desarrollo y la Cooperativa de San José fue implementado originalmente el plan piloto en la Sección de Las Placetas, del municipio San José de Las Matas, el cual tuvo éxito los primeros 3 años aproximadamente. Posteriormente en el 2012 también fue implementado en Mao, Moca y en la comunidad de Cien Fuegos en Santiago, con el apoyo de Héroes del Medio Ambiente. Los proyectos de Basura Cero buscan reducir al mínimo posible los residuos que van a parar al vertedero, apelando a las 3R's, implementando la recolección selectiva y el reciclaje como modelo económico inclusivo. (RD, 2015).

En febrero del 2014, Crescencio L. Calva-Alejo y Rosa I. Rojas-Caldelas, realizaron un estudio Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable; en el cual concluyeron que la generación per cápita promedio diaria de los residuos sólidos es de 0.90 Kg/hab/día, considerando las zonas rurales con 0.40 Kg/hab/día y en las zonas metropolitanas de 1.50 Kg/hab/día.

En el 2015 fue sometido al Congreso la aprobación de una ley para crear un sistema integral para el manejo de los residuos y establecer un mecanismo de incentivos a la industria para el reciclaje y de sanciones para las malas prácticas (Periódico Hoy, 2015). El 18 de Julio del 2018 La Cámara de Diputados aprobó en segunda lectura el proyecto de ley sobre manejo de residuos sólidos en la República Dominicana, quedando pendiente su aprobación por la Cámara de Senadores.

El Gobierno de la República Dominicana, a través del Ministerio de Medio Ambiente y con el apoyo de la JICA, implementó el proyecto de cooperación técnica para el Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (FOCIMiRS), cuyo objetivo principal fue el de establecer un sistema de manejo integrado de residuos sólidos a nivel nacional, mediante la capacitación del personal técnico de la sede central y direcciones provinciales, así como de todos los ayuntamientos del país. (MIMARENA, Ministerio de Medio Ambiente; JICA, Agencia Internacional de Cooperación Japonesa, 2014-2017).

Hasta finales de Septiembre del 2017, la gestión del vertedero de Duquesa estuvo concesionada por la empresa LAJUN Corporation, cuando por decisión del Tribunal Superior Administrativo (TSA), fue designada una comisión provisional integrada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública y el Ayuntamiento de Santo Domingo Norte, a fin de estabilizar las operaciones y evitar las crisis periódicas en el vertido de desechos sólidos, así como medida cautelar las amenazas hacia la salud y al medioambiente que suponía la inadecuada disposición y manejo de los residuos sólidos en las zonas de los municipios que se depositaban en dicho vertedero.

En Junio del 2017 el Presidente de la República, Danilo Medina, anunció el inicio del Plan Dominicana Limpia con la finalidad de mejorar la gestión de los residuos sólidos en el país. Cuenta con la participación del sector público (Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Educación, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Liga Municipal Dominicana), junto con los gobiernos locales (representados por la Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU) y la Federación Dominicana de Distritos Municipales (FEDODIM). En el sector privado participan la Cervecería Nacional y el Centro de Innovación Atabey. Bajo el lema “un acuerdo de muchos para solucionar un problema de todos”, Dominicana Limpia se orienta a que el país pase del caos de la basura a la industria de los residuos sólidos. ((LMD), 2018).

En Agosto de 2017, INTEC se unió al conjunto de organizaciones que participa de la alianza público-privada para la implementación del Plan Dominicana Limpia, con la

responsabilidad de contribuir en la formulación de los planes nacionales de manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos y el desarrollo de un programa de construcción de capacidades para la gestión sanitaria, manejo y disposición final de residuos urbanos, enfocado en la formación de postgrado de técnicos municipales y acciones de educación continuada sobre gestión sanitaria y ambiental. Es en el contexto de este acuerdo entre el INTEC y Dominicana Limpia que se enmarca esta investigación.

En Noviembre 2017, Alejandro Mendoza Rosario presento el trabajo de investigación titulado Diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en el municipio de Villa Tapia, cuyo objetivo era conocer el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en el municipio, así como determinar la generación per cápita general y la densidad de los residuos. Dentro de los resultados que obtuvo están que la generación per cápita de los residuos fue de 0.83Kg/hab/día y la densidad promedio fue de 161.99Kg/m³.

En Febrero 2019, Ramona José Burgos presentó el trabajo de investigación titulado Diagnostico de la gestión de los residuos sólidos en el municipio de San Cristóbal, cuyo objetivo era conocer el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en el municipio, así como determinar la generación per cápita de los residuos, la densidad y su composición física. Como resultados obtuvo que la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios es de 0.90 Kg/hab/día, y la estimación de la generación total diaria, de acuerdo a la población proyectada al 2018 es de 296.97 ton/día; la densidad promedio en las viviendas fue de 211.72 kg/m³; en los comercios 187.06 kg/m³; en las escuelas 85.51 kg/m³ y en las instituciones 52.13 kg/m³. En cuanto a la composición física obtuvo que la mayor generación de residuos corresponde a orgánicos, con un 85.31% en las viviendas, un 90.69% en los comercios, un 95.68% en las escuelas y un 79.85% en las instituciones.

1.5 Descripción del área de estudio

1.5.1 Características sociodemográficas y socioeconómicas del municipio en estudio

1.5.1.1 Localización

Villa Jaragua es un municipio que pertenece a la provincia Bahoruco, Región Enriquillo. Se encuentra al oeste del municipio cabecera, Neyba, a una distancia de 8.98 kilómetros, a 226 kilómetros al oeste de Santo Domingo, capital de República Dominicana y a 128 kilómetros de Puerto Príncipe, capital de Haití.

El municipio de Jaragua tiene una extensión de 130.5 km². Las coordenadas geográficas son 18° 29' N 71° 30' O. La provincia Bahoruco, a donde pertenece el municipio de estudio, limita al Norte con la provincia de San Juan De La Maguana; al Sur con la provincia de Barahona; al Este con la Provincia Independencia y al Oeste con la provincia de Azua.

Localización del municipio de Villa Jaragua en la provincia de Bahoruco



Fig. 1. Ubicación del municipio de Villa Jaragua, provincia Bahoruco. Municipio de estudio. Fuente: Elaboración propia

1.5.1.2 Historia de Villa Jaragua

Villa Jaragua, municipio cuasi fronterizo perteneciente a la provincia de Bahoruco, está situado en los alrededores del Lago Enriquillo y su territorio ha estado poblado desde los tiempos del Cacicazgo de Xaragua. (Jaragua A. d., Ayuntamiento de Villa Jaragua, 2018).

Algunos historiadores tienen como fecha aproximada de la fundación de Villa Jaragua los años 1730, aunque existe la duda de que sea la fecha exacta de su fundación.

Como un legado de los siglos pasados, Villa Jaragua conserva con celo las fuentes de agua naturales que emanan de sus tierras, cuya área fue declarada Parque Ecológico Los Cachones.

En sus inicios, Villa Jaragua era denominada Barbacoa y más adelante, en el 1943 fue elevado a Distrito Municipal y se le nombró Villa José Trujillo Valdez, en honor al padre de Rafael Leónidas Trujillo. En 1963, por decisión de los regidores, se le cambió el

nombre a Villa Jaragua, en honor al cacicazgo que llevaba ese nombre en la época de los indígenas. En 1977 fue elevada a municipio. (Jaragua A. M., 2016).

En la última década Villa Jaragua, al igual que los pueblos vecinos que comparten las aguas del Lago Enriquillo, se ha visto afectada por la crecida de las aguas del referido lago, que invadió parte de las tierras dedicadas a la agropecuaria y también parte de la población, afectando la economía del municipio.

1.5.2 Características ambientales

1.5.2.1 Clima*

En Villa Jaragua, los veranos son cortos, muy calientes, opresivos y mayormente nublados y los inviernos son cortos, calurosos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 37 °C.

1.5.2.2 Temperatura

La temporada calurosa dura 2,2 meses, del 2 de julio al 9 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El día más caluroso del año fue el 7 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y una temperatura mínima promedio de 25 °C. (Weather Spark, 2018).

La temporada fresca dura 2,7 meses, del 1 de diciembre al 20 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El día más frío del año es el 21 de enero, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima promedio de 31 °C. (Weather Spark, 2018)

1.5.2.3 Precipitación

La temporada más húmedos dura 7,0 meses, del 15 de abril al 14 de noviembre, con una probabilidad de más del 12 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 19 % el 22 de mayo.

*Este informe ilustra el clima típico en Villa Jaragua, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016. (Weather Spark, 2018).

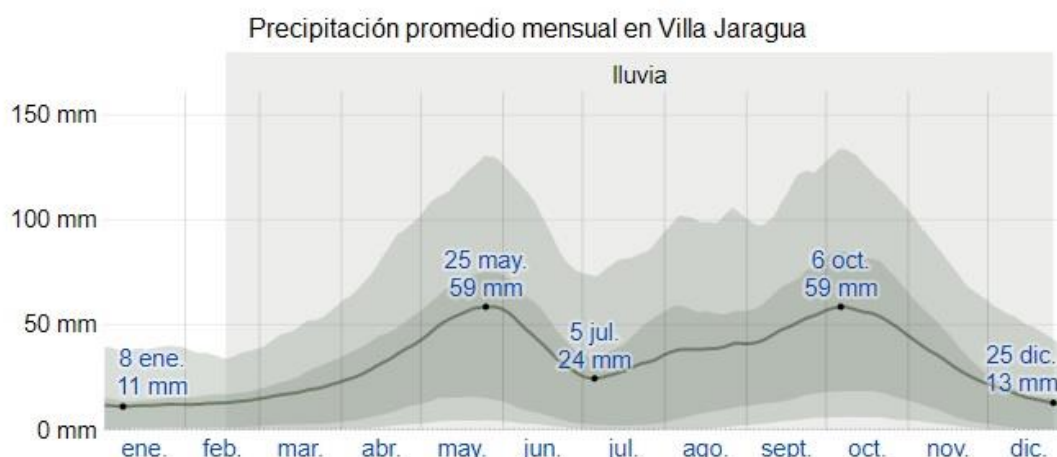


Fig. 2. Mapa de precipitaciones promedio mensuales en Villa Jaragua

1.5.2.4 Horas de sol

La duración del día en Villa Jaragua varía durante el año. En el 2018, el día más corto será el 21 de diciembre, con 11 horas y 1 minuto de luz natural; el día más largo fue el 21 de junio, con 13 horas y 15 minutos de luz natural. (Weather Spark, 2018).

1.5.3 Topografía

Las coordenadas geográficas de Villa Jaragua son latitud: 18,491°, longitud: -71,484°, y elevación: 16 m.

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Villa Jaragua tiene variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 343 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 39 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones muy grandes de altitud (2.288 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (3.135 metros). (Weather Spark, 2018).

En cuanto a sistemas montañosos, toda la parte norte del municipio está ocupada por la Sierra de Neyba. Ver mapa fig.3.

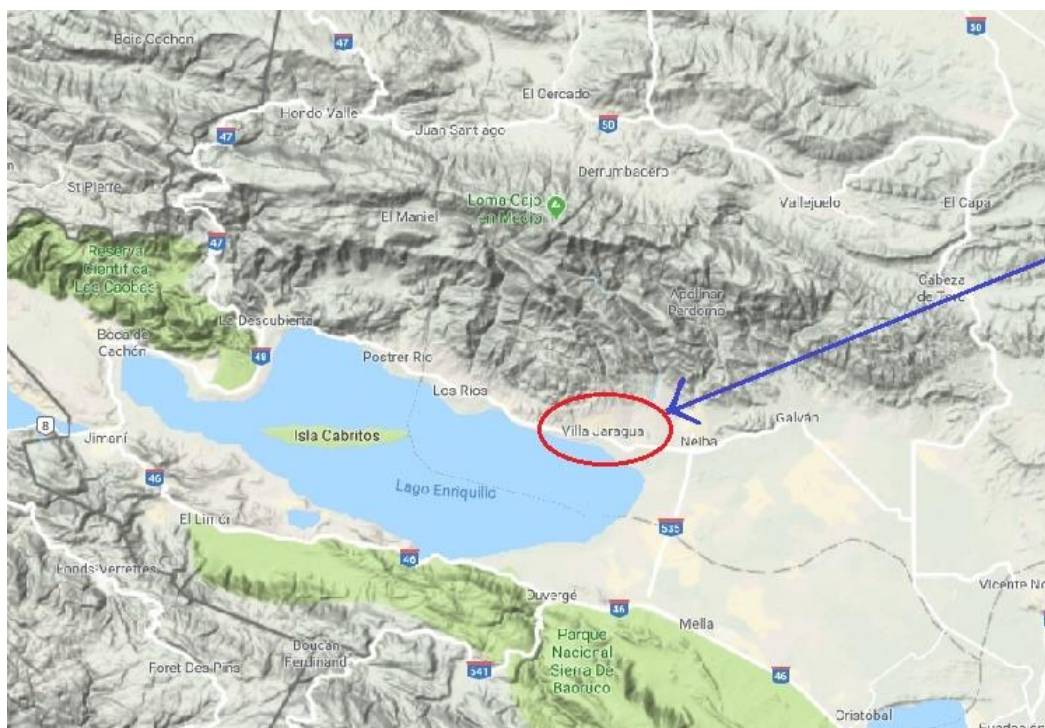


Fig. 3. Sistema montañoso de la Sierra de Neyba al Norte de Villa Jaragua. Fuente: Google Maps

1.5.4 Población del municipio

La población en el municipio de Villa Jaragua, según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2002 era de 11,437 habitantes y en el IX Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010 la población fue de 10,619 habitantes, de las cuales 9,490 (89.36%) residían en la zona urbana. La zona rural estaba habitada por 1,129 personas (10.64%). El crecimiento intercensal de la población 2002 -2010 fue de -7.2%. Esto puede deberse a la migración de la población hacia otros países, otras ciudades y/o provincias de mayor desarrollo. ((MEPyD), 2015).

El territorio político de Villa Jaragua está compuesto por 4 secciones: El Barro, Las Cañitas, Pie de Loma y Mata de Naranja. Además tiene 37 parajes. La zona urbana tiene 15 barrios o sectores.

En términos de urbanización y organización, el municipio de Villa Jaragua está mejor urbanizado que Neyba, provincia cabecera. (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas & (UCE), 2013).

1.5.5 Aspectos socioeconómicos

La principal actividad económica en el municipio de Villa Jaragua es la agricultura y la ganadería. La avicultura representa también otra importante fuente de ingresos, así como las remesas. Esta región recibe remesas procedentes de España en su mayoría,

según datos provenientes del Perfil socio-económico y medio ambiental de Bahoruco (2013).

El municipio ocupa el lugar 17 en el ranking de pobreza del país y el 1er lugar en pobreza monetaria de los 5 municipios de la provincia. (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas & (UCE), 2013).

En cuanto a sectores socioeconómicos, de acuerdo a la información suministrada por la ONE, se podría decir que en el municipio, dadas las condiciones económicas, no existe la clase alta, solo hay clase media, media baja y baja. Esta última categoría se encuentra en las zonas rurales. Las familias que tienen mejores oportunidades, emigran hacia otras provincias o al exterior en busca de mejorar su calidad de vida.

Sin embargo, los munícipes de Villa Jaragua realizan parte de las actividades comerciales en Neyba, como abastecimiento de mercancías, prestaciones de servicios, etc.

No obstante, es importante mencionar que la crecida del Lago Enriquillo, el más grande del Caribe, desde el año 2007 ha causado inundaciones en comunidades del municipio, ha cubierto gran parte de superficies de terreno destinados a la agricultura, entre otros daños, lo que ha afectado la economía y el turismo de la región.

Según estudios realizados por investigadores y con la participación del Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI), los Ministerios de Medio Ambiente y Obras Públicas y algunos legisladores, plantearon como hipótesis de que existe un patrón hidro-climático, el cual asume como premisa que un desequilibrio hídrico en la región sería la causa principal del crecimiento del área superficial del Lago Enriquillo. (INTEC, 2011).

1.5.6 Infraestructuras

En Villa Jaragua existe un mercado municipal. El mismo está ubicado en la avenida principal del municipio. En el municipio no existen supermercados ni plazas comerciales.

Villa Jaragua posee un cementerio municipal pero no tiene funerarias. Los munícipes mantienen la costumbre de velar a sus seres queridos en las casas.

En cuanto a instituciones públicas, el municipio cuenta con un ayuntamiento, un Juzgado de Paz, una Junta Distrital, un destacamento de policía, entre otros. En lo referente a instituciones bancarias, existe un Banco de Reservas en el centro del pueblo.

En el municipio funcionan 25 centros educativos, divididos en 23 escuelas básicas y 2 liceos secundarios. Tanto las escuelas básicas como los liceos funcionan con dos

tandas (mañana y tarde) y algunas en la modalidad de tanda extendida. (Jaragua A. d., Ayuntamiento Municipal Villa Jaragua, 2018), (Ministerio de Estado Educación de República Dominicana (MINERD), 2018).

El municipio posee un polideportivo, llamado Centro Deportivo Abelardo Díaz, donde se practican las disciplinas de baloncesto y voleibol. Además cuenta con una cancha de baseball en el sector de Barrio Nuevo.

1.5.7 Vías de comunicación y parques

En el municipio de Villa Jaragua las vías de comunicación terrestres conectan el municipio con Neyba hacia el Este y hacia el Oeste del país con las Clavelinas, Estero, Los Ríos y demás municipios de la provincia de Bahoruco.

El municipio cuenta con 2 parques, un boulevard, un parque ecológico (Los Cachones), un monumento de identidad y un paseo.

En el municipio de Villa Jaragua existen dos áreas protegidas designadas por el Ministerio de Medioambiente: Parque Nacional Lago Enriquillo e Isla Cabritos y el Parque Nacional Sierra de Neyba.

1.5.8 Servicios públicos

En cuanto a servicios de salud, en Villa Jaragua existe un hospital público y 4 Centros de Atención Primaria. De estos últimos solo 3 están funcionando. En el hospital solo se realizan servicios de emergencia y primeros auxilios. No se realizan partos ni cesáreas, pues no disponen de equipos ni instalaciones adecuadas. Tampoco se realizan consultas con especialistas, salvo de odontología general.

En cuanto al servicio de energía eléctrica, la misma es suministrada por la Empresa Distribuidora de Electricidad del Sur (Edesur Dominicana). Según el censo del 2010, del total de hogares en el municipio, el 85.15% usaba electricidad de la red pública para alumbrarse. ((UCE), 2015).

En el sector de telecomunicaciones, en el municipio operan los servicios de varias compañías de telefonía y datos: Claro, Altice y Viva.

En cuanto el servicio de agua potable, el municipio cuenta con un acueducto múltiple Villa Jaragua-Neyba que funciona con 3 motores eléctricos y un sistema de bombeo. Tiene como fuente de abastecimiento el manantial Cachón.

Los servicios sanitarios y disposición de excretas en el municipio consisten en el uso de sanitarios y letrinas. En el 2010, el 26.27% de los hogares tenía sanitarios; el 57.54% tenía letrinas y el 19.36% no tenía servicio sanitario. ((UCE), 2015).

En cuanto al servicio de limpieza, Villa Jaragua es considerada el municipio más limpio de la provincia, a pesar de no contar con zafacones en espacios públicos. Los munícipes tienen la costumbre de no arrojar residuos a las calles y solo los sacan el día que corresponde la recogida de los mismos en el sector, la cual se realiza de forma periódica. Esta práctica fue inculcada a la población por la alcaldía y a los estudiantes en las escuelas.

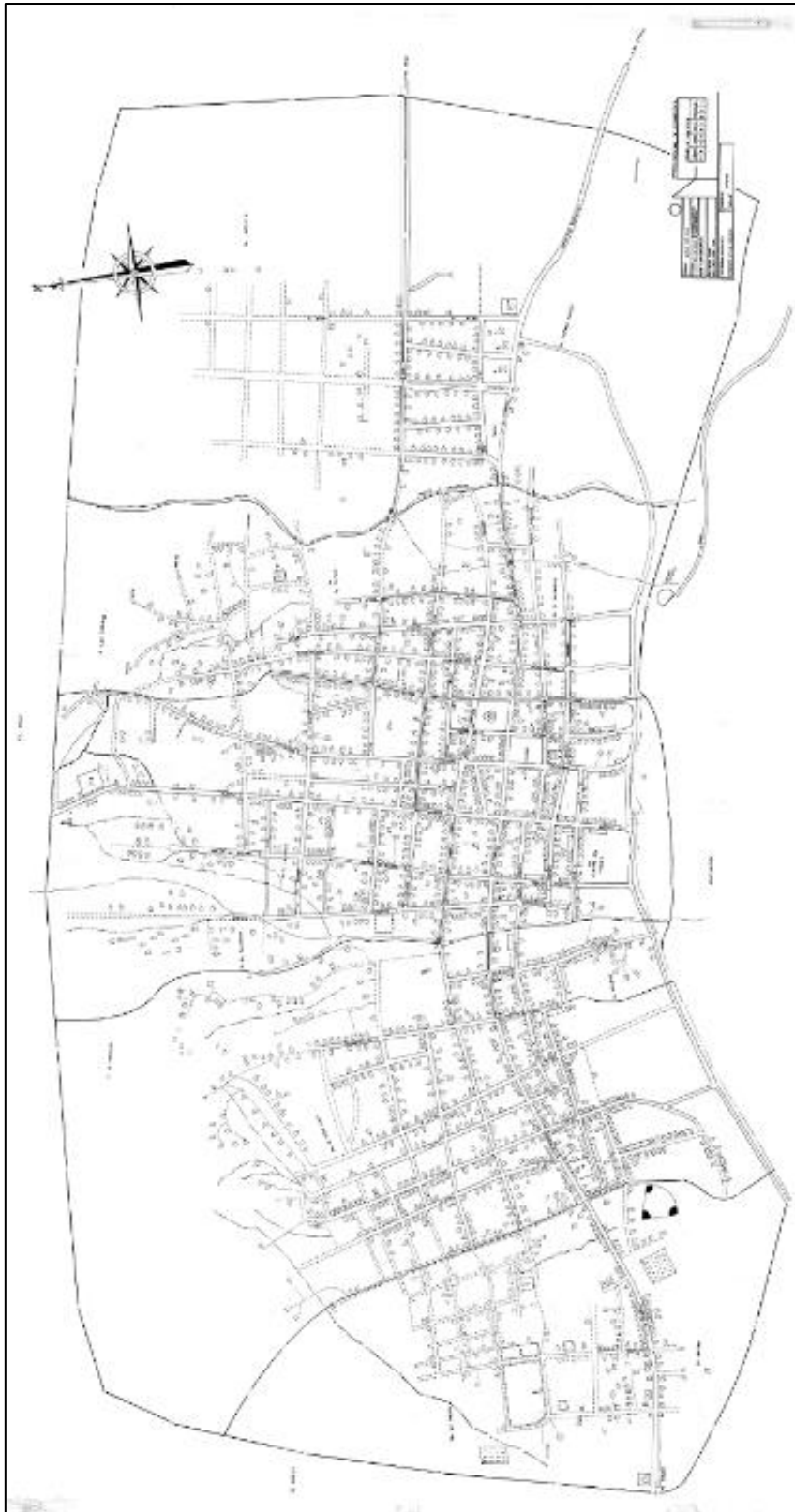


Fig. 4. Mapa de distribución de calles del municipio de estudio, Villa Jaragua. Fuente: Oficina Nacional de Estadística (ONE).

CAPÍTULO II:

2. Marco Teórico

2.1 Gestión de residuos sólidos. Una necesidad

En la *Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM)*, edición 2014, se define la gestión de residuos como el conjunto de acciones dirigidas a dar a los mismos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, de manera que no se ponga en peligro la salud humana y sin que se utilicen procedimientos ni métodos que afecten al medio ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Los residuos sólidos o basura, como comúnmente se conoce, se definen como todo material en estado sólido 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. Se conocen como sólidos aquellos que no son líquidos ni lodos. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (MIMARENA), 2003).

La gestión inadecuada de los residuos sólidos según Kiely & Veza, tiene efectos negativos directos en la salud. La fermentación incontrolada de la basura es una fuente de alimentos y un hábitat para el crecimiento bacteriano. En el mismo ambiente proliferan insectos, roedores y algunas especies de aves que actúan como portadores pasivos en la transmisión de algunas enfermedades infecciosas. (Kiely & Veza, 1999).

2.2 Cambio climático y la gestión de los residuos sólidos

En la relación entre el proceso de cambio climático y la gestión de residuos sólidos cabe destacar un cambio de paradigma que se está experimentando actualmente en el mundo. El uso racional y sustentable de los recursos naturales, así como de los materiales de consumo, constituye un aporte en la disminución de los residuos sólidos. Esta concientización no solo redundará en el beneficio ambiental general, sino también se convertirá en una medida de mitigación del Cambio Climático, en tanto y en cuanto se reduzca la utilización de materia prima virgen y se lleve a cabo la sustitución de combustible fósil.

Las manifestaciones naturales extremas del proceso de cambio climático son consecuencias de la modificación del patrón de precipitaciones y el aumento de la temperatura global del planeta, causado por el incremento de la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), resultante de las actividades antropogénicas. Estos gases son: el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono.

En el año 2008, los países de América Latina y el Caribe, según el Instituto de los Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés), estos países en el sector de residuos contribuían con emisiones de metano (CH₄), equivalentes al 3,6% de la emisión total mundial de GEI en el año 2000. (OPS, 2010).

2.3 Clasificación de los residuos

Los residuos se clasifican en distintos tipos y se agrupan de diferentes maneras. Estos pueden ser clasificados según su estado físico en:

- Sólidos
- Líquidos
- Gaseosos

Según la guía de HONDUPALMA (Stichting Nederlandse Vrijwilligers (SNV) Neverland Development Organisation, 2011), los residuos por su procedencia u origen se clasifican en:

Residuos industriales: Son aquellos resultantes de la función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

Residuos agrícolas: Son aquellos que proceden de actividades como la agricultura, la ganadera, la pesca y de explotaciones forestales.

Residuos sanitarios u hospitalarios: Son aquellos que proceden de actividades del área de salud como resultado de tratamientos, diagnósticos o inmunizaciones humanas y/o animales.

Residuos sólidos urbanos: Son aquellos compuestos por residuos domésticos. Estos abarcan los generados por viviendas, comercios, oficinas y servicios, de limpieza de vías públicas, zonas verdes y áreas recreativas.

Según su peligrosidad, se clasifican en:

Residuos tóxicos y peligrosos: Son los que por su composición química requieren tratamientos especiales como productos tóxicos, reactivos, corrosivos, radiactivos, inflamables e infecciosos.

Residuos inertes: Son residuos de escombros y materiales similares, en general no peligrosos para el ambiente.

Por su biodegradabilidad, se clasifican en:

Residuos orgánicos: Es todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

Residuos inorgánicos: Es todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

2.4 Residuos sólidos urbanos

Se conocen como residuos sólidos urbanos (RSU) a aquellos generados en los domicilios particulares, oficinas, comercios y servicios que no tengan calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición, puedan asimilarse a los producidos en dichos lugares o actividades. A este renglón pertenecen los residuos procedentes de limpieza de calles, parques, playas y áreas verdes. ((UPC), 2005).

En el 2005, Alcas Reategui, Casquino Razuri, Silva Díaz y Melgar Cabrera, realizaron el trabajo de investigación titulado: “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en los distritos de Ica, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla, para el aprovechamiento de los residuos sólidos tipo plástico PET y tipo orgánico”, en Lima – Perú, en donde su objetivo principal era la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en los 3 distritos de estudio. Los resultados obtenidos fueron que la cantidad total de residuos sólidos domiciliarios fue de 2,622.86 ton/mes en los tres municipios, siendo el de Ica el que aportaba el 65%. En cuanto a la composición física de los 3 distritos de estudio, la materia orgánica representó un 42.4% (1,112.52 ton/mes), el PEBD (bolsas) representó un 5.42% (142.06 ton/mes), el PET un 1.33% (35 ton/mes) y HDPE de 1.53% (40.26 ton/mes).

Para comprender la importancia de los residuos sólidos hay que entenderlos como una consecuencia de las actividades humanas.

2.5 Importancia de la caracterización de los residuos

La caracterización de los residuos se puede definir como el conjunto de acciones en base a una metodología, a través de la cual se recolectan los datos primarios que permiten determinar la cantidad de residuos, su composición y sus propiedades, en una localidad y tiempo determinados.

La realización de estudios de caracterización de los residuos sólidos permiten además, determinar las características cuantitativas y cualitativas de los mismos, información que es vital para que las instituciones públicas y privadas responsables de la administración de los residuos, puedan realizar una mejor planificación, gestión y manejo de éstos. Además, con esta información se pueden calcular las proyecciones futuras de generación de los residuos y de este modo, poder estimar la vida útil de los vertederos y elegir los equipos y tecnologías más adecuadas en el manejo de los mismos.

Sin embargo, para realizar un estudio de caracterización es muy importante definir los objetivos, ya que de estos dependerá la metodología de muestreo a utilizar. (Alcas Reategui, Casquino Razuri, Silva Díaz , & Melgar Cabrera, 2005).

2.6 Metodologías para realizar estudios de caracterización

Los estudios de caracterización se realizan, en su mayoría, cuando se necesita hacer una revisión o mejora de la gestión de residuos, así como conocer su composición. Para ello se requiere adoptar una metodología que sea adecuada al lugar que se necesita realizar el estudio, además de disponer de datos estadísticos y que no sea de compleja implementación.

Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de RSU, pero dentro de las metodologías más utilizadas en América Latina propuestas por organismos oficiales, se pueden citar:

1) *Organización Panamericana de la Salud (OPS)*, a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, CEPIS, plantea que para diseñar o mejorar los sistemas de manejo y tratamiento de residuos sólidos, se deben conocer las características cualitativas y cuantitativas de los residuos, tomando una muestra del universo de estudio, basándose en la metodología diseñada por el Dr. Kunitoshi Sakurai en 1982, la cual es aplicable en América Latina y el Caribe. En función de un procedimiento estadístico, se determina la muestra representativa de la población para realizar el estudio de caracterización.

2) *United States Environmental Protection Agency, USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)*, se basa en dos enfoques metodológicos para la realización de la caracterización de RSU: la del flujo de material y la otra, los estudios específicos de caracterización en sitio.

Es importante resaltar que la metodología para la caracterización de residuos sólidos propuesta por el CEPIS es la más aplicada en países en vías de desarrollo. En resumen, se plantea un método o sistema para determinar el número de muestras, que por lo general se usa una fórmula estadística para el cálculo de acuerdo a la información que se disponga; se fijan unos parámetros o variables de estudio y se complementa la información con datos estadísticos. Finalmente se realizan comparaciones con los datos obtenidos y posteriormente, con estudios anteriores, si los hay.

2.7 Eliminación de residuos sólidos

Durante muchos años, la naturaleza se encargó de disponer los residuos que el hombre producía entregando al suelo proteína animal y vegetal que reciclaba con el proceso biológico para ser nuevamente utilizado por el ser humano. Pero la urbanización y el crecimiento desmesurado sorprendieron a la naturaleza, que no pudo mantener su papel con la misma eficacia. El hombre es la causa principal del actual problema de acumulación de residuos y a él mismo corresponde solucionarlo. (León, 1982).

Las áreas donde se depositan los residuos sólidos en el suelo se les llaman rellenos sanitarios. Estas áreas, como toda obra de ingeniería deben ser planeadas y diseñadas previamente para asegurar su correcta construcción y operación. (SEMARNAT, 2002).

Existen rellenos sanitarios de varios tipos: área, zanja o trinchera y rampa. El primero se utiliza cuando se dispone de hondonadas naturales o generadas por actividades como extracción de materiales; en el tipo zanja las excavaciones deben realizarse al contar con terrenos planos y el tipo rampa se implementa en pendientes moderadas.

2.8 Plan de Ordenamiento Territorial

Un Plan de Ordenamiento Territorial constituye un valioso instrumento en la toma de decisiones oportunas y representa la concreción espacial urbana de las políticas de planificación a nivel nacional, regional y local. El Plan de Ordenamiento Territorial propiciaría el inicio de los cambios requeridos tanto en el patrón de ocupación del espacio como la generación de un vertedero sistema de ciudad estructurado adecuadamente. Además fortalece la gestión de los ayuntamientos para una eficiente administración y desarrollo del territorio municipal. (Nacional, 2019)

2.9 Normas para instalación de vertederos controlados o rellenos sanitarios

Para la ubicación de vertederos o rellenos sanitarios, según la Norma para la Gestión

Ambiental de Residuos No Peligrosos en el acápite 6.1.11, (NA-RS-001-03), (MIMARENA, 2003), contempla las siguientes condiciones para la instalación de un vertedero o un relleno sanitario:

Las instalaciones para disposición final no se deben ubicar en áreas naturales protegidas, parques nacionales, monumentos naturales y áreas de elevada biodiversidad o condiciones ecológicas especiales. Tampoco debe estar ubicado en zonas de pantanos, arroyos y cauces de ríos similares.

Las distancias mínimas para instalación de rellenos sanitarios o vertederos controlados deben ser las siguientes:

- ✓ De aeropuertos: 3,000 metros
- ✓ De asentamientos humanos: 1,500 metros.
- ✓ De cuerpos de agua superficiales de cauce continuo: 1,000 metros.
- ✓ De pozos para extracción de agua: 100 metros.
- ✓ De falla geológica activa: 60 metros.

2.10 Reciclaje

El reciclaje consiste en devolver al ciclo de consumo los materiales utilizados. En palabras más simples, el reciclaje es un proceso donde las materias primas que componen los materiales que usamos en la vida diaria como el papel, vidrio, aluminio, plástico, etc., una vez terminado su ciclo de vida útil, se transforman de nuevo en nuevos materiales. (ECO, 2012).

El reciclado tiene las siguientes ventajas:

- Protege y expande los empleos del sector manufacturero y aumenta la competitividad en el mercado global.
- Reduce la necesidad de vertederos y de rellenos sanitarios.
- Ahorra energía y evita la contaminación causada por la extracción y procesamiento de materiales vírgenes y la manufactura de productos usando materiales vírgenes.
- Disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático global.
- Conserva los recursos naturales como la madera, el agua y los minerales
- Ayuda a sostener el medioambiente para generaciones futuras.

Según comenta (López Garrido, Pereyra Martínez, & Rodríguez Acosta, 1980), el reciclaje tiene las siguientes ventajas: reduce los residuos que van al vertedero, ahorra energía y protege al ambiente.

Sin embargo, por sí solo el reciclaje, como alternativa de manejo y transformación de residuos sólidos municipales, no es capaz de solucionar el problema en más de un 50%, motivo por el cual siempre serán necesarias alternativas como los incineradores o rellenos sanitarios, los cuales habrán de ser necesarios sobre todo en los países que no cuentan con recursos económicos suficientes como para acceder a otro tipo de tecnología (Capistrán, Aranda, & Romero, 1999).

2.11 Dominicana Limpia

Dominicana Limpia es un programa de manejo integral de residuos sólidos en los municipios de República Dominicana en cuanto a administración, recolección y disposición final de los residuos. Fue creado en el 2017 por el gobierno dominicano con el objetivo originalmente de resolver el problema del vertido de la basura en Santo Domingo, Santiago y la provincia La Altagracia y luego se puso en marcha un plan piloto en una 1ra etapa con 17 municipios, el cual se irá expandiendo hasta el 2020. Este plan incluye los siguientes componentes: Educación Ciudadana, Recolección y Disposición final de Residuos Sólidos, Establecimientos de Puntos Limpios, Equipamiento a los ayuntamientos y Reciclaje con un enfoque de las 3Rs (Reducir, Reutilizar y Reciclar).

2.12 Marco Legal

1) La Constitución actual de la República Dominicana

Promulgada el 26 de enero del 2010, establece en la sección IV: De los derechos colectivos y del medio ambiente, los artículos 66 y 67 la protección del medio ambiente como un derecho colectivo, e indica que el Estado debe prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones.

2) Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00

Promulgada el 18 de agosto del año 2000, el Art. 1 señala como objetivos de la ley “establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible”.

3) Ley de Salud Pública y Asistencia Social 42-01

Promulgada el 8 de marzo de 2001, en la sección IV de los Desechos Sólidos, en el artículo 46 estipula que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) así como otras instituciones competentes, elaborarán las normas oficiales que regulen la disposición y manejo de desechos sólidos, dígase, la recolección, disposición, tratamiento, depósito, industrialización y transporte.

4) Ley sobre el Distrito Municipal y los Municipios 176-07

El Art. 19, en el inciso (f) ordena a los ayuntamientos “Normar y gestionar la protección de la higiene y salubridad públicas para garantizar el saneamiento ambiental”. Mientras que el inciso (m) ratifica la competencia de los municipios en los servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

5) Ley General de Educación 66-97/2008

En el Art. 6 en el acápite (b) indica uno de los propósitos de la educación dominicana: “Promover en la población una conciencia de la protección y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como la defensa de la calidad del ambiente y el equilibrio ecológico”.

6) La Estrategia Nacional de Desarrollo END, Ley 1-12

Esta ley está llamada a marcar un hito en la forma de conducir la Nación y dentro de sus objetivos específicos está el 4.1.3 que consiste en: Desarrollar una gestión integral de desechos, sustancias contaminantes y fuentes de contaminación.

7) La Ley 120-99

Esta ley prohíbe en su artículo 1 a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualesquiera naturaleza en calles, aceras, contenes, parques, carreteras, caminos, balnearios, mares, ríos, cañadas, arroyos y canales de riego, playas, plazas y sitios de esparcimiento y demás lugares públicos. En el artículo 4 indica lo siguiente: Las personas que sean sorprendidas tirando basura, desechos o desperdicios de cualquier tipo, del tamaño que fuere, en los lugares públicos, serán condenados a las penas de dos (2) hasta diez (10) días de prisión o multas de quinientos (RD\$500.00) a mil (RD\$ 1,000.00) pesos, o ambas penas a la vez.

8) La Ley 83-89

Creada el 12 de octubre de 1989, prohíbe la colocación, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, de desperdicios de construcción,

solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República.

9) La Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos

Tiene como objetivo proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo lineamientos para la gestión de residuos sólidos municipales no peligrosos.

10) Ley General de Educación Ley 66-97

Promover en la población una conciencia de la protección y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de la defensa de la calidad del ambiente y el equilibrio ecológico.

11) Además cabe mencionar de la Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales los siguientes artículos:

Art. 106 Establece que los ayuntamientos son los encargados de la gestión de residuos sólidos no peligrosos y establece mandatos para la normalización, manejo y prevención de la contaminación en relación a los residuos sólidos.

Art. 108 Informa que en todas las instituciones públicas se implantarán sistemas de clasificación de los desechos sólidos, previo a su envío a los sitios de disposición final.

12) Ley General de Residuos Sólidos

Fue aprobada en segunda lectura por la Cámara de Diputados el 18 de julio de 2018, el proyecto de ley sobre manejo de residuos sólidos en la República Dominicana, que establece un régimen jurídico de su producción y gestión, fomentar la prevención, reducción desde la generación, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como normar los sitios contaminados en el país.

CAPÍTULO III

3. Metodología

La metodología utilizada para la caracterización de los residuos sólidos fue la del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS-OPS, formulada por el Dr. Kunitoshi Sakurai, la cual es la recomendada para países en vías de desarrollo en América Latina y el Caribe. La metodología aplicada consistió en:

- a) Levantamiento de información e investigación de datos estadísticos relativos al municipio.
- b) Cálculo del número de la muestra con fórmulas estadísticas.
- c) Distribución de la muestra en los sectores socioeconómicos.
- d) Caracterización de muestras de residuos sólidos (durante 8 días continuos).
- e) Análisis de resultados.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación de acuerdo al análisis global, fue de tipo aplicada, pues tiene la finalidad de encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto y aborda un problema específico.

Según los objetivos fue de tipo descriptiva, debido a que se describió la situación actual prevaleciente en el manejo de los residuos sólidos del municipio de estudio, cuya información sirve de base para la mejora de un adecuado plan de gestión en el manejo de los residuos sólidos. El tipo de investigación descriptiva según (Bernal, 2010), se muestran, narran, se reseñan o identifican hechos, situaciones, características del objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etc.

De acuerdo al período y secuencia en que fue realizado el estudio, la investigación fue de tipo transversal, pues se obtuvo la información (población o muestra) para un período determinado, que en este caso fue realizado para el año 2018.

De acuerdo a la ocurrencia de los hechos y registros de la información, la investigación fue mixta, es decir, fue tanto retrospectiva como prospectiva, pues se tomaron datos anteriores y posteriores al problema de estudio.

3.2 Definición de la población de estudio

Se realizó la caracterización de los residuos sólidos urbanos del municipio de Villa Jaragua, en los diferentes sectores socioeconómicos que se citan a continuación:

- a) Viviendas (El Hato, Barrio Nuevo, El Tunal y El Otro Lado), en el casco urbano del municipio.
- b) Comercios
- c) Centros educativos: Francisco Henríquez y Carvajal, Anacaona y Prof. José Altagracia Ferreras.
- d) Instituciones: Banco de Reservas
- e) Centros de salud: Hospital Alfredo Gil Roldán

Es importante puntualizar que los residuos de los centros de salud no constituyen parte del universo de la muestra seleccionado para el estudio, pues los residuos de este tipo de centros son considerados como residuos peligrosos, los cuales deben recibir un manejo especial y no forman parte del alcance de esta investigación. Por lo que solo se realizó levantamiento de información a través de visitas, observación y entrevistas al personal administrativo. Los detalles se muestran en la sección 4.3.4 del manejo de residuos infecciosos.

3.2.1 Proyección de la población al 2018 en el municipio

De acuerdo al último censo del año 2010, la Oficina Nacional de Estadística (ONE) determinó que la población del municipio de Villa Jaragua era de 10,619 habitantes, distribuido de la siguiente manera: 5,478 hombres y 5,141 mujeres.

Según la Oficina Nacional de Estadística (ONE), la tasa de crecimiento intercensal del municipio en el 2010 fue de -7.2%. En el año 2002, el municipio contaba con 11,437 habitantes y en el 2010 un total de 10,619 habitantes, presentando una ligera disminución de 818 habitantes. Es decir, que el municipio de Villa Jaragua ha presentado un decrecimiento poblacional del año 2002 al 2010

Para el cálculo de la población actual (proyección de la población para el año de estudio, 2018) se tomó como referencia el último Censo de Población y Vivienda de la República Dominicana (Censo 2010, ONE) y se utilizó la siguiente fórmula:

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

P_n = Población Final Estimada

P_o = Población Inicial

r = Tasa de Crecimiento

n = años

La tabla 1 presenta el cálculo de la proyección estimada de la población para el año 2018:

Tabla 1. Proyección de población futura para el 2018 en el municipio. Elaboración propia.

Población Proyectada			
<i>Items</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>Observación</i>
<i>Población Inicial (Po)</i>	10,619	hab	<i>Cantidad de habitantes en el municipio de Villa Jaragua en el año 2010. Fuente: Censo 2010, ONE.</i>
<i>Tasa de Crecimiento (r)</i>	-7.2%	%	<i>Tasa de Crecimiento Intercensal 2002-2010 (%). Fuente: En base al Censo 2010 de ONE.</i>
<i>Años (n)</i>	8	años	<i>Del 2010 (fecha del último Censo) hasta el 2018 (fecha que se desea estimar población).</i>
<i>Población Final Estimada (Pn)</i>	5,841	hab	$P_n = P_0 (1 + r)^n$

3.2.2 Establecimientos en el municipio

Según el informe de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) llamado “Resultados Generales del Registro Nacional de Establecimientos. 2014 – 2015”, el municipio de Villa Jaragua existían 352 establecimientos, representando un 11.2% de los establecimientos de la provincia de Bahoruco. Ver gráfico 1.

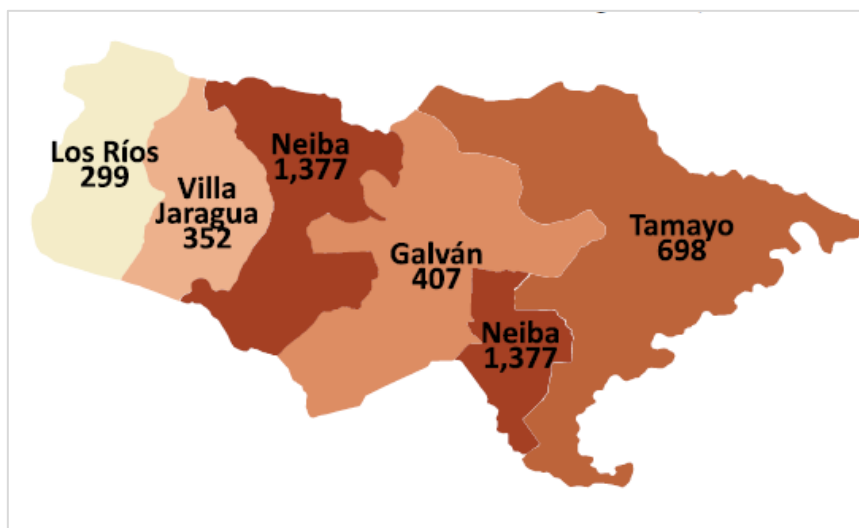


Ilustración 1. Cantidad de establecimientos por municipios. Provincia Bahoruco.

Según este informe (ONE, 2016), las actividades económicas más representativas del municipio son elaboración de bebidas, y productos alimenticios, reparación de vehículos y motocicletas, actividades de servicio de comidas y bebidas, telecomunicaciones, servicios financieros, administración pública y la defensa, actividades de oficinas administrativas, actividades en juegos de azar, entre otras.

En el renglón de los centros educativos, de acuerdo al Ministerio de Educación (MINERD), existen 41 centros educativos en el municipio. (Datos & Ministerio de Educación de la República Dominicana, 2017).

Tabla 2. Cantidad de comercios, centros educativos e instituciones del municipio de estudio

<i>Sector</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Fuente</i>
<i>Comercios e instituciones</i>	352	90%	<i>ONE Informe General "Resultados Generales del Registro Nacional de Establecimientos 2014-2015"</i>
<i>Escuelas</i>	41	10%	<i>Ministerio de Educación de la República Dominicana, MINERD.</i>
<i>Total</i>	393	100%	-

3.3 Fuentes de obtención de la información

De acuerdo al tipo de investigación que se realizó, la cual fue de tipo descriptiva, la misma se apoyó en técnicas como encuestas, entrevistas, observación y la revisión documental (Bernal, 2010). El estudio fue realizado en el período julio-septiembre del 2018. Además fue realizado un trabajo de campo, donde se tomaron muestras significativas de los principales sectores socioeconómicos que representan al municipio de estudio.

Además, se obtuvo información de fuentes primarias como la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), del Ayuntamiento Municipal de Villa Jaragua, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio Ambiente), Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU), además de entrevistas realizadas a los representantes de las instituciones, encuestas a los munícipes, levantamiento de información por observación, etc.

3.4 Determinación de la muestra

3.4.1 Cálculo de la muestra para viviendas

La determinación del número de muestra del universo poblacional para la realización de un estudio de caracterización es un punto muy importante, pues del mismo depende el

grado de confianza de los resultados y la reducción del margen de error. De acuerdo a la ubicación geográfica del municipio y a la base de datos que se disponía, se decidió utilizar la metodología formulada por el Dr. Kunitoshi Sakurai, propuesta por la OPS-CEPIS, la cual es la recomendada para países en desarrollo en América Latina y el Caribe, para conocer las características cualitativas y cuantitativas de los residuos.

Fue utilizada la siguiente fórmula estadística para el cálculo de los números de muestras:

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

En donde:

n = Número de la muestra

N = Tamaño de la población= 5,841 habitantes (Ver Tabla 1).

Z = Nivel de confianza; el más utilizado es de 95%, por lo que el coeficiente de confianza

$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$. (CEPIS-OPS, 2018), (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2012).

E = Error admisible = 0.085, el cual es el % de error que se estima cometer y que corresponde al 10% de la PPC nacional (RSU=0.85). ((BID), 2015).

σ = La desviación estándar es el índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos. Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población. = 0.25, dato tomado del manual de caracterización de Focimirs.

$N = 2,970$ viviendas, tomado de la base de datos de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE).

Por lo tanto, para viviendas, el número de la muestra se calculó de la siguiente manera:

$N = 2,970$ personas

$Z^2_{1-\alpha/2} = 1.96$

$\sigma = 0.25$

$E = 0.085$

$$n = \frac{(1.96*1.96)*(2970)*(0.25*0.25)}{(2970-1)*(0.085*0.085) + (1.96*1.96)*(0.25*0.25)} = 33 \text{ viviendas}$$

Se incluyeron 5 viviendas adicionales, equivalentes a un 15% para hogares que se ofrecieron a participar del estudio. Por lo que el cálculo del total de viviendas muestreadas fue de:

$$n = 33 + 15\% = 38 \text{ viviendas}$$

Por consiguiente, el número total de muestras para viviendas fue de **38**. Ver resumen del cálculo de la muestra de viviendas en la tabla 3.

Tabla 3. Tabla de cálculo de la muestra de viviendas. Elaboración propia.

<i>Items</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>Observación</i>
<i>Población 2018</i>	5,841	hab	<i>Cálculo de la población al año fórmula:</i> $P_n = P_0 (1 + r)^n$
<i>Total de viviendas del área del estudio (N)</i>	2,970	viv	<i>Fuente: ONE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.</i> http://redatam.one.gob.do/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl
<i>Nivel de confianza (Z)</i>	1.96	kg/hab/día	<i>Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS)</i>
<i>Desviación estándar (σ)</i>	0.25	kg/hab/día	<i>Fuente: Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales, 2017</i>
<i>Error permisible (E)</i>	0.085	kg/hab/día	<i>De acuerdo a estudio realizado por el BID</i>
<i>Número de viviendas a muestrear (n)</i>	33	viv	$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$
	38	viv	<i>Más un 15% de viviendas adicionales en disposición de participar.</i>

Luego de calculado el total de viviendas a muestrear, se distribuyó la muestra en el municipio tomando en cuenta los porcentajes de la población por estrato social, suministrados por la ONE. Dicha distribución se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Cálculo de la muestra por estrato social del municipio. Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la muestra por estrato social- Municipio Villa Jaragua				
Items		Valor/ Porcentaje	Unidad	Observación
Población por estrato social	Baja	55%	% hab	Oficina Nacional de Estadística (ONE), Distribución Geográfica de Grupos Socioeconómicos, 2010.
	Media	43%		
	Medio alta	2%		
Número de viviendas a muestrear (n_{Total})		38	viv	Ver tabla 3: "Cálculo de la muestra por población total"
Número de viviendas a muestrear (n)	Baja (n_{Baja})	21		$n_{Baja} = (n_{Total})(\% \text{ población Baja})$
	Media (n_{Media})	16		$n_{Media} = (n_{Total})(\% \text{ población Media})$
	Medio alta (n_{Alta})	1		$n_{Alta} = (n_{Total})(\% \text{ población media alta})$

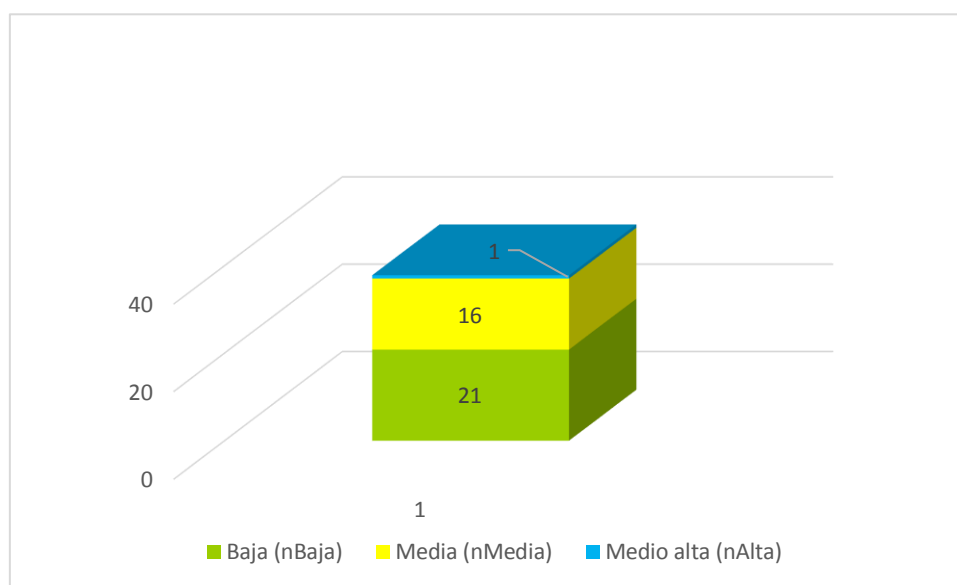


Gráfico 1. Distribución de las muestras de viviendas por estrato social. Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Cálculo de la muestra para comercios, instituciones y centros educativos

En la determinación del número de muestra para el renglón de comercios, instituciones y centros educativos, fue aplicada la fórmula estadística anteriormente citada, con la diferencia de que el valor del error permisible (E) se tomó del 10% de la PPC de RSU de República Dominicana, de acuerdo a la tabla de Recopilación de datos del Informe

del BID de la *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe* ((BID), 2015). Por lo tanto, el cálculo realizado se detalla a continuación:

N= 398 establecimientos

Z= 1.96

$Z_{\sigma/2}$ = 0.25

E= 0.10, correspondiente al 10% de la Producción Per Cápita (RSU = 1.0 Kg/persona/día) de República Dominicana ((BID), 2015).

También fue aplicado un 15% al total de la muestra para los comercios adicionales que estuvieron dispuestos a participar en el estudio de caracterización de residuos sólidos. Por consiguiente, el número total de muestras para establecimientos comerciales (incluye comercios e instituciones), fue el siguiente:

$$n = 24 + 15\% = \underline{28 \text{ establecimientos comerciales}}$$

De acuerdo al Informe del Registro Nacional de Establecimientos (RNE & Oficina Nacional de Estadística, 2016), la cantidad total de establecimientos en el municipio es de 398, donde incluye comercios, instituciones y otros.

En el renglón de los centros educativos, de acuerdo a un informe del Ministerio de Educación (MINERD), (Datos & Ministerio de Educación de la República Dominicana, 2017), existen 41 centros educativos en el municipio.



Gráfico 2. Porcentaje de comercios, escuelas e instituciones en el municipio. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la distribución de los números de muestras por categorías se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentajes de las muestras de establecimientos comerciales, instituciones y centros educativos. Villa Jaragua. Elaboración propia

Cálculo de la muestra por establecimientos			
<i>Items</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>Observación</i>
Total de establecimientos (comercios, instituciones y escuelas) (N)	398	comercios	$N = \frac{\text{Cantidad establecimientos}}{\text{Habitantes por Vivienda}}$
Nivel de confianza (Z)	1.96	kg/hab/día	Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS)
Desviación estándar (σ)	0.25	kg/hab/día	Fuente: Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales, 2017
Error permisible (E)	0.1	kg/hab/día	De acuerdo a estudio realizado por el BID.
Número de establecimientos a muestrear (n)	23	comercios	$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1) E^2 Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$
	24	comercios	Más 3 comercios adicionales que se agregaron al estudio.
Comercios	24	hab	$n_{\text{Comercio}} = (n_{\text{Total Sectores}})(\% \text{ Comercio})$
Escuelas	3		$n_{\text{Escuelas}} = (n_{\text{Total Sectores}})(\% \text{ Escuelas})$
Instituciones	0		Tomando en consideración que el total de instituciones es 5, el valor calculado fue 0. Por lo tanto se tomó una institución para la muestra y así conocer el tipo de residuos.

Los establecimientos se distribuyeron proporcionalmente de acuerdo al % de cada uno por categoría (ver gráfico 2). En la cantidad de comercios fue considerado un 15% para comercios adicionales que estuvieron dispuestos a participar del estudio. En el número de la muestra para los centros educativos se tomaron tres para el estudio.

3.5 Criterio de selección de la muestra

El 30 de julio de 2018 fue realizada una reunión en el ayuntamiento municipal de Villa Jaragua con el coordinador de Dominicana Limpia del municipio y con las promotoras. En la reunión se explicó el objetivo y procedimiento del trabajo de estudio y luego fue realizado un recorrido por los principales sectores del casco urbano, para la selección de las viviendas, establecimientos e institución a muestrear.

En la visita a la Oficina Nacional de Estadística (ONE), fue proporcionada información sobre los estratos sociales del municipio, por lo que la muestra se distribuyó en campo con ayuda de las promotoras de Dominicana Limpia, las cuales son oriundas del municipio y se seleccionaron 3 sectores representativos tomando en cuenta los estratos sociales durante el proceso de encuestas



Fig. 5. Reunión con promotoras de Dominicana Limpia en el Ayuntamiento Municipal de Villa Jaragua

3.6 Procedimiento de la investigación

El método implementado para la recolección de información sobre la generación de residuos sólidos en los sectores socioeconómicos del municipio consistió en:

1) Encuestas: éstas fueron suministrados por Dominicana Limpia- Intec para abarcar preguntas como: Cuáles tipos de residuos son los que más se generan, cuál es la frecuencia de recolección, si realizan el pago por el servicio, si estarían dispuestos a

reciclar, qué tipo de zafacón utilizan, dónde almacenan sus residuos, quién se encarga de sacar los residuos, etc.

El primer día (30 de julio de 2018) fue realizado, en compañía de 4 promotoras asignadas por el ayuntamiento-Dominicana Limpia, un recorrido por los diferentes sectores del municipio en su casco urbano, y de acuerdo a los estratos sociales, se eligieron aleatoriamente 38 viviendas. Los sectores seleccionados fueron: El Hato, El Tunal, El Otro Lado y Barrio Nuevo. Es importante aclarar que los sectores seleccionados compartían diferentes clases sociales, por ejemplo El Hato.

En los comercios se seleccionaron 28 ubicados en su mayoría en las proximidades de la avenida principal; en el sector de instituciones fue seleccionada una muestra (Banco de Reservas). Estas cantidades se determinaron con el cálculo de la muestra que se explica en sección 3.4.1 y 3.4.2. A todos se les explicó el objetivo del estudio a realizar. Si los mismos mostraban interés en formar parte del estudio, se procedía a realizarles las encuestas. En la fig. 7 se muestran en el mapa los sectores con las viviendas y comercios seleccionados.



Fig. 6. Realización de encuestas a las viviendas seleccionadas para el estudio de caracterización.

2) Proceso de caracterización de residuos sólidos: se les explicó a cada vivienda, comercio e institución, en qué consistía el procedimiento a realizar, el cual era en colectar y separar, durante 8 días continuos, los residuos sólidos generados en el transcurso del día anterior, es decir, que se clasificaban los residuos entregados en orgánicos, residuos inorgánicos, plásticos, metal, vidrios, etc. Luego se procedía a pesar los residuos clasificados para cuantificar por unidad de peso (kilogramos) los desperdicios existentes en el lugar por tipo. Esto se realizó por grupos, es decir, se hizo una caracterización individual de los residuos sólidos recolectados en viviendas, comercios, instituciones y centros educativos diariamente para ver el comportamiento de la generación de los residuos.

3.6.1 Instrumentos utilizados para el estudio de caracterización

Los materiales y equipos utilizados fueron:

- ✓ Lonas plásticas para distribuir los residuos
- ✓ Bolsas plásticas, color negro para tanques.
- ✓ Balanza digital y convencional
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Camión de 2 toneladas para la recolección de los residuos.
- ✓ Laptop.
- ✓ Cintas de colores.
- ✓ Palas.
- ✓ Guantes.
- ✓ Escobas
- ✓ Mascarillas
- ✓ Rastrillos.
- ✓ Formularios de encuestas.
- ✓ Smartphone para fotografías.

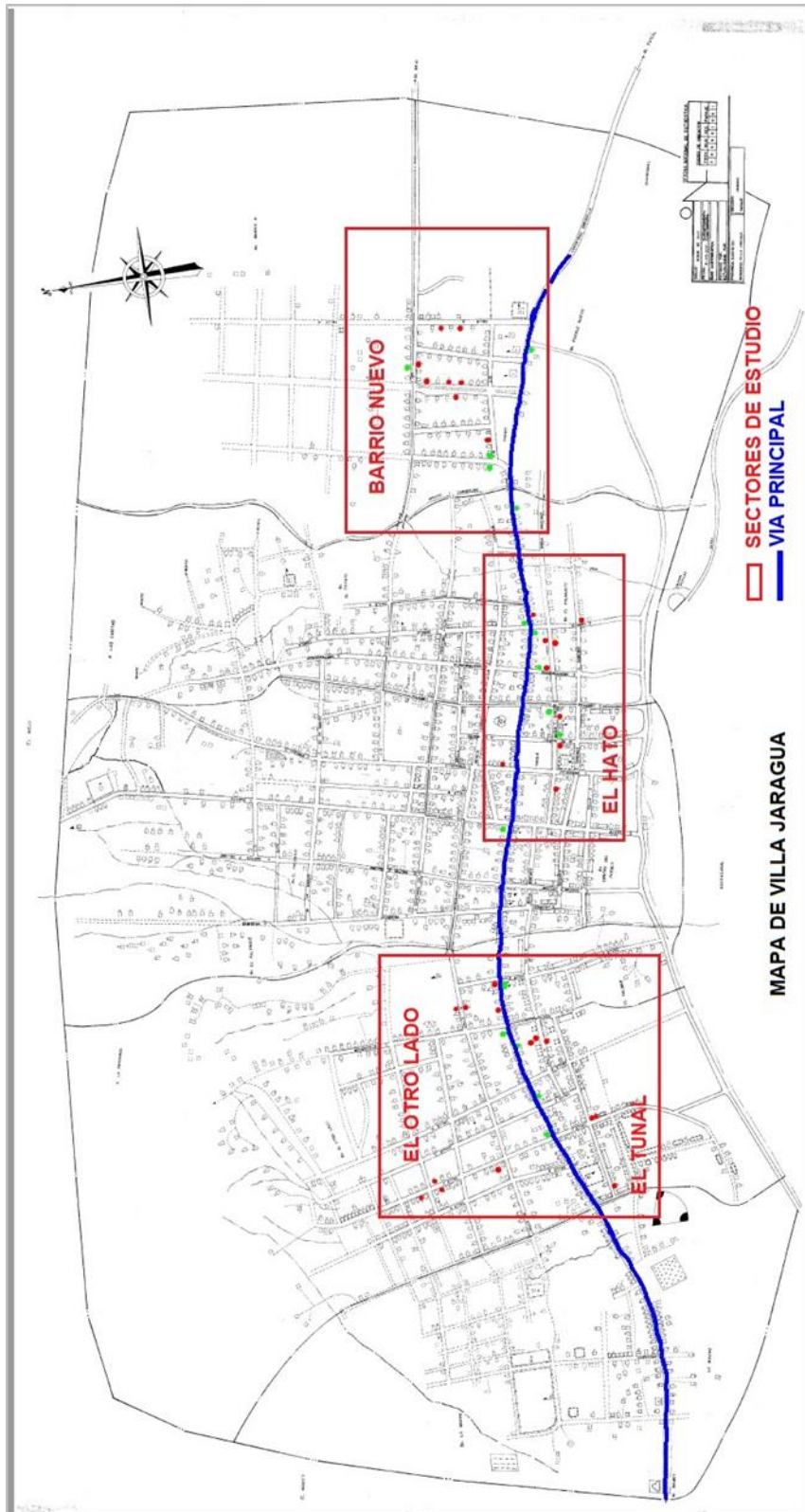


Fig. 7. Mapa con sectores, viviendas y comercios seleccionados para el estudio en el municipio de Villa Jaragua.

3.7 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

- a) Del 31-07-2018 al 07 de agosto de 2018: se realizó la recolección de las muestras. Se separaron las muestras de cada día por procedencia (viviendas, comercios e instituciones) y se colocaron en una zona pavimentada sobre una lona grande a fin de no contaminar el área con los residuos. Las bolsas por sector se diferenciaron con cintas de colores. El primer día de recolección de los residuos sólidos no se realizó la caracterización por desconocer la duración de almacenamiento de esos residuos.



Fig. 8. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

- b) Luego se procedió a pesar las bolsas de cada zona o estrato (viviendas, comercios, instituciones y centros educativos) y con ayuda de dos balanzas, una digital para mejor precisión y otra balanza convencional de 100Kgs (220Lbs.). Se anotaron las lecturas.



Ilustración 2. Balanza digital para pesaje de bolsas. Fuente: www.Amazon.com



Fig. 9. Pesado de bolsas recolectadas.

- c) Como el peso del total de las muestras estaba en un rango de 100-300Kgs, no se realizó el Método de Cuarteo, sino que se procedió a romper las bolsas y se vertió el desecho formando un montón, con la finalidad de homogeneizar la muestra. Se trozaron los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que facilitara la manipulación de los mismos y realizar el cálculo de la densidad de los materiales, tomando una muestra homogénea de los tipos de residuos y vertiéndola en un cubo, cuyas medidas estaban pre-determinadas. Se determinó la densidad suelta y compacta de los residuos sólidos de cada sector.



Fig. 10. Determinación de la densidad de los residuos en campo.

- d) Se separaron los componentes y se realizó la clasificación de acuerdo al formulario no. 4 de "Análisis de la composición física de los residuos". El ejemplar de este formulario se muestra en el anexo 3. La clasificación realizada fue la siguiente:

1) Residuos aprovechables

1.1) Orgánicos: residuos de alimentos, podas y áreas verdes.

1.2) Residuos reciclables: papel, cartón, vidrios, plásticos, tetra pack, latas y metales.

2) Residuos no aprovechables: envolturas de golosinas, foam, textiles, material inerte (tierra, piedras) y otros.

3) Sólidos peligrosos: pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales.

e) Se pesaron las bolsas clasificadas con cada tipo de residuos con una balanza digital y con una convencional y se asentaron las lecturas (en kilogramos) en el formulario de caracterización de residuos.

f) Se calculó el porcentaje (%) de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (Wt) y el peso de cada componente.

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

g) Se repitió el procedimiento durante los ocho (8) días que duró el muestreo de los residuos.

h) Se calculó un promedio simple para determinar el porcentaje promedio de cada componente, es decir, sumar los porcentajes de todos los días y dividirlos entre los 8 días del muestreo.

1) *Procedimiento para la determinación de la generación per cápita y el total diario de residuos sólidos*

a) Se utilizó el total de residuos recolectados por día.

b) Se pesaron diariamente el total de bolsas recogidas por sectores, durante los días que duró el muestreo. Este peso representó la cantidad total de basura diaria generada en los sectores y/o estratos elegidos.

c) Se determinó el número total de personas que intervinieron en el muestreo (Nt).

d) Luego se dividió el peso total de las bolsas (Wt), entre el número total de personas de los grupos muestreados, para obtener la generación per cápita diaria promedio de las localidades muestreadas (kg/habitantes/día).

e) Se determinó la generación per cápita total diaria con el promedio de la sumatoria de los pesos totales diarios entre el número total de habitantes.

2) *Determinación de densidad de los residuos*

- a) Se utilizó un recipiente aproximadamente de 60 litros para que sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo.
- b) Se pesó el recipiente vacío (W), y se determinó el volumen (V) del mismo.
- c) Se depositaron los residuos sin hacer presión y se midió con ayuda de una cinta métrica, la altura libre del recipiente. Fue anotada dicha lectura.
- d) Se procedió a pesar el recipiente lleno (W_2) y por diferencia se obtuvo el peso de la basura.
- e) Se dividió el peso de la basura (W_1) entre el volumen del recipiente (V) para obtener la densidad suelta y compacta de la basura. Esta última se obtuvo dejando caer el recipiente 3 veces para compactar los residuos sólidos,

3.8 Análisis de los datos

Para el análisis de resultados, luego de obtenidos los datos recolectados en el estudio de caracterización, se procedió a la interpretación de los resultados mediante:

- Tablas con la generación promedio de residuos sólidos diarios en kilogramos.
- Cálculo de la PPC por estrato social y por sectores socioeconómicos: viviendas, comercios, escuelas e instituciones. Se representaron gráficamente.
- Gráficos tipo pastel para representar los resultados de la composición física de los residuos.
- Cálculo de las densidades por sectores socioeconómicos: viviendas, comercios, escuelas e instituciones.
- Representación gráfica de las encuestas realizadas en los diferentes sectores.
- Comparación de los resultados con el marco teórico.

CAPÍTULO IV

4.0 Resultados

4.1 Descripción de la situación en la gestión de residuos sólidos del municipio de Villa Jaragua

El municipio cuenta con un ayuntamiento municipal que se encuentra en el centro del pueblo, frente a uno de los parques municipales. La alcaldía del municipio en el periodo 2016-2020 está presidida por el Sr. Alfredo A. Carrasco.

De acuerdo a informaciones suministradas por el ayuntamiento del municipio de estudio, el volumen de generación promedio de residuos sólidos es de 6.37 Ton/día. Este valor incluye todas las áreas y niveles socioeconómicos del municipio.

Villa Jaragua es el municipio que se mantiene más limpio de la provincia de Bahoruco. Esto es porque la alcaldía ha acostumbrado a los munícipes a sacar la basura solo los días que el camión tiene programado pasar para la recolección de los residuos sólidos.

Además es importante resaltar que en el municipio no hay zafacones en las calles. La alcaldía tiene el concepto de que el “**zafacón llama basura**” y por eso es que en Villa Jaragua no es frecuente ver zafacones en las vías públicas. Por consiguiente, en el municipio no existen puntos críticos de acumulación de residuos sólidos.

En el municipio de Villa Jaragua los residuos sólidos son recolectados periódicamente en unidades compactadoras y en camiones de carga. Poseen 2 camiones compactadores con capacidad de 9 toneladas y otro con capacidad de unas 4 toneladas. Además cuentan con 2 camiones de carga de 1 y 2 toneladas. Uno de ellos fue entregado en el año 2018 por el Plan Dominicana Limpia.

El municipio de Villa Jaragua forma parte del Plan Dominicana Limpia, por lo que han sido capacitados empleados del ayuntamiento y del municipio en la implementación de iniciativas para la mejora de la gestión municipal en materia de residuos, así como levantamientos de información, realización de talleres con las comunidades, entre otras actividades, para contribuir con el proyecto.

4.1.1 Generación y almacenamiento

El ayuntamiento del municipio de Villa Jaragua en el informe anual de rendición de cuentas del 16 de agosto de 2018, presentó el dato de que se generan aproximadamente 6.37 ton/día de residuos sólidos, lo que se traduce a 191.14 toneladas mensuales.

Los munícipes acostumbran a almacenar sus residuos en los patios, en su mayoría en zafacones plásticos, tanques, cajas y sacos.

En el municipio no existen supermercados, por lo que los munícipes acostumbran a consumir, en su mayoría, productos agrícolas y se abastecen del municipio cabecera Neyba, que tiene más movimiento comercial.



Fig. 11. Almacenamiento en centros hospitalarios, escuelas y calles del municipio.

4.1.2 Recolección y transporte

En el municipio de Villa Jaragua se realiza de forma eficiente y periódica el barrido de vías públicas y la recolección de los residuos sólidos. El ayuntamiento tiene rutas trazadas por los diferentes sectores, donde hay lugares donde se realiza la recolección 1 y 2 veces por semana. En la avenida principal, 27 de Febrero, el barrido y la recolección es diaria. Ver en anexo 10 el cronograma de rutas que implementa el ayuntamiento para la recolección.

Tabla 6. Listado de unidades recolectoras del municipio. Elaboración propia.

#	<i>Vehículo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Capacidad (ton)</i>
1	<i>Camión compactador</i>	<i>1.00</i>	<i>9</i>
2	<i>Camión compactador</i>	<i>1.00</i>	<i>4</i>
3	<i>Camión de carga</i>	<i>1.00</i>	<i>1</i>
4	<i>Camión de carga</i>	<i>1.00</i>	<i>1</i>
<i>Total de unidades</i>		<i>4.00</i>	

De acuerdo a la tabla 6, el ayuntamiento cuenta con 2 camiones compactadores con capacidad de 9 y 4 toneladas y 2 camiones de carga de 1 y 2 toneladas, donde cada uno realiza 2 viajes por día. El servicio de recolección es realizado de jueves a martes, pues los miércoles es su día libre. Ver figura 12 con fotos de las unidades recolectoras.



Fig. 12. Unidades de recolección de residuos sólidos pertenecientes al ayuntamiento municipal de Villa Jaragua.

4.1.3 Disposición final

El área de disposición final del municipio de Villa Jaragua es un vertedero a cielo abierto que se encuentra a unos 3 kilómetros del municipio. El vertedero está ubicado a la salida Oeste de Villa Jaragua, entre el municipio y el distrito municipal de Las Clavelinas. El vertedero no posee verja perimetral; cada 6 meses recibe mantenimiento, es decir, con un tractor se distribuyen los residuos sobre la superficie para crear más espacio. Debido a las altas temperaturas de la zona, ocasionalmente se crean incendios en el vertedero. No hay buzos ni animales. Ver fotos en Fig. 13 del vertedero de Villa Jaragua en mantenimiento.

La ubicación del vertedero municipal viola diversos aspectos de la Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos, por ejemplo, el acápite "6.1.11. Deberán estar alejados a una distancia mínima de 1,000 metros de cuerpos de agua de cauce continuo. Comentario: El vertedero se encuentra ubicado a menos de 1,000 metros del Lago Enriquillo.



Fig. 13. Vertedero de Villa Jaragua en mantenimiento.

4.1.4 Gestión financiera/cobro del servicio

De acuerdo a informaciones suministradas por el ayuntamiento, el mismo tiene 6 oficinas administrativas y recibe un ingreso mensual de RD\$ 1, 949,851.00 por concepto de limpieza pública.

En cuanto a gestión de cobro, el ayuntamiento no realiza cobro de arbitrios por el concepto de recolección y transporte de los residuos en ninguno de los sectores socioeconómicos (viviendas, comercios, instituciones y hospitales), aunque por un acuerdo entre FEDOMU y el MINERD (Ley de Educación), propusieron desde el año escolar 2018-2019 el proyecto de cobro de arbitrios a los centros educativos.

Los representantes del ayuntamiento alegan que el cobro por el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos es un tema complejo, ya que los municipales de Villa Jaragua no tienen la costumbre de realizar pagos por el servicio y además porque no disponen de suficientes fuentes de trabajo. Se han realizado levantamientos en los diferentes sectores del municipio para determinar las condiciones que poseen y ver de qué manera poder iniciar por demarcaciones territoriales, el cobro por el servicio.

4.1.5 Personal encargado del aseo

Según las entrevistas realizadas en el ayuntamiento, para el área limpieza pública poseen una nómina de 115 personas, de las cuales hay 8 capataces, 4 choferes, 6 recolectores y 97 conserjes (barrenderos). Estos últimos compuestos por hombres y mujeres.

4.2 Resultados del estudio de caracterización

4.2.1 Generación por tipo de residuos

4.2.1.1 Generación de residuos en viviendas

En la tabla 7 se detallan los resultados de la Producción Per Cápita (PPC) diaria de los residuos sólidos en el municipio de Villa Jaragua, además de los pesos diarios, el número de habitantes por día, la Producción Per Cápita por habitantes por día, el promedio de la PPC y la PPC con la población proyectada al 2018 en Kg/día y Ton/día.

Los residuos recolectados del primer día no fueron considerados en el cálculo de la Producción Per Cápita, pues se desconocía el tiempo de almacenamiento.

Tabla 7. Generación Per Cápita total de residuos en viviendas del municipio de Villa Jaragua

Generación Per Cápita Total (Viviendas)							
<i>Fecha</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>	<i>Día 6</i>	<i>Día 7</i>	<i>Día 8</i>
<i>Item</i>	<i>1/8/18</i>	<i>2/8/18</i>	<i>3/8/18</i>	<i>4/8/18</i>	<i>5/8/18</i>	<i>6/8/18</i>	<i>7/8/18</i>
Peso Diario (kg)	214.85	192.62	157.43	124.90	143.66	95.68	144.28
<i>Número de habitantes</i>	167	167	167	167	167	167	167
<i>PPC (Kg/hab/día)</i>	1.29	1.15	0.94	0.75	0.86	0.57	0.86
<i>Promedio PPC (Kg/hab/día)</i>	0.92						
<i>Población proyectada al 2018</i>	5,841.00						
<i>Generación en base a la Población Total (Kg/día)</i>	5,363.43						
<i>Generación en base a la población total (Ton/día)</i>	5.36						

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.1.1 Generación de residuos en viviendas por estrato social

En la tabla 8 se registran los pesos diarios en (Kg/hab/día) para el periodo de estudio del sector de clase media alta, El Hato, ubicado en el centro del municipio. Estas residencias se caracterizan por ser casas de bloques y techos de hormigón, las cuales son ocupadas en su mayoría por personas con un nivel profesional. La producción per cápita promedio de las viviendas del sector de ingresos medio alto fue de 0.94 Kg/hab/día.

Tabla 8. Generación de residuos de viviendas de estrato medio alto

Generación Per Cápita Total (Viviendas Estrato Medio Alto)							
<i>Fecha</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>	<i>Día 6</i>	<i>Día 7</i>	<i>Día 8</i>
<i>Item</i>	<i>1/8/18</i>	<i>2/8/18</i>	<i>3/8/18</i>	<i>4/8/18</i>	<i>5/8/18</i>	<i>6/8/18</i>	<i>7/8/18</i>
Peso Diario (kg)	10.34	5.57	3.69	1.48	0.46	0.95	3.77
<i>Número de habitantes</i>	4	4	4	4	4	4	4
<i>PPC (Kg/hab/día)</i>	2.59	1.39	0.92	0.37	0.12	0.24	0.94
<i>Promedio PPC (Kg/hab/día)</i>	0.94						
<i>Población proyectada al 2018 (Estrato Medio Alto)</i>	117.00						
<i>Generación en base a la población total (Kg/día)</i>	109.73						
<i>Generación en base a la población del estrato (Ton/día)</i>	0.11						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se registran los pesos diarios en (Kg/hab/día) para el periodo de estudio del sector de clase media baja seleccionado, El Hato, ubicado en el centro del municipio y del sector Barrio Nuevo, situado a la salida Este del municipio. Estas casas se caracterizan por ser casas de bloques, algunas con techos de hormigón y patios pavimentados. La producción per cápita promedio de las viviendas del sector de ingresos medios fue de 1.06 Kg/hab/día. El detalle de generación diaria de este estrato está en el anexo 6.

Tabla 9. Generación de residuos en viviendas de estrato medio bajo.

Generación Per Cápita Total (Viviendas Estrato Medio Bajo)							
<i>Fecha</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>	<i>Día 6</i>	<i>Día 7</i>	<i>Día 8</i>
<i>Item</i>	<i>1/8/18</i>	<i>2/8/18</i>	<i>3/8/18</i>	<i>4/8/18</i>	<i>5/8/18</i>	<i>6/8/18</i>	<i>7/8/18</i>
Peso Diario (kg)	102.02	98.47	68.32	56.89	75.03	43.07	75.66
<i>Número de habitantes</i>	70	70	70	70	70	70	70
<i>PPC (Kg/hab/día)</i>	1.46	1.41	0.98	0.81	1.07	0.62	1.08
<i>Promedio PPC (Kg/hab/día)</i>	1.06						
<i>Población proyectada al 2018 (estrato medio bajo)</i>	2,512.00						
<i>Generación en base a la población total (Kg/día)</i>	2,663.03						

<i>Generación en base a la población del estrato (Ton/día)</i>	2.66
--	-------------

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 la generación promedio de residuos de las viviendas de los sectores de estrato bajo, representados por los El Tunal y El Otro Lado, fue de 0.81 Kg/hab/día. Estas casas se caracterizan por su mayoría por estar construidas con madera y patios cercados con empalizadas del mismo material. Se muestran fotos en el anexo 9.

Tabla 10. Generación de residuos de viviendas de estrato bajo.

Generación Per Cápita Total (Viviendas Estrato Bajo)							
<i>Item</i>	<i>Fecha</i>						
	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>	<i>Día 6</i>	<i>Día 7</i>	<i>Día 8</i>
	<i>1/8/18</i>	<i>2/8/18</i>	<i>3/8/18</i>	<i>4/8/18</i>	<i>5/8/18</i>	<i>6/8/18</i>	<i>7/8/18</i>
Peso Diario (kg)	102.49	88.58	85.42	66.53	68.17	51.66	64.85
<i>Número de habitantes</i>	93	93	93	93	93	93	93
<i>PPC (Kg/hab/día)</i>	1.10	0.95	0.92	0.72	0.73	0.56	0.70
<i>Promedio PPC (Kg/hab/día)</i>	0.81						
<i>Población proyectada al 2018 (estrato bajo)</i>	3,213.00						
<i>Generación en base a la población total (Kg/día)</i>	2,604.45						
<i>Generación en base a la población del estrato (Ton/día)</i>	2.60						

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2 Generación de residuos en comercios

Tabla 11- Generación de residuos en comercios

Generación Total en Comercios del municipio								
<i>Item</i>	<i>Fecha</i>							
	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>	<i>Día 6</i>	<i>Día 7</i>	<i>Día 8</i>	<i>Promedio</i>
	<i>1/8/18</i>	<i>2/8/18</i>	<i>3/8/18</i>	<i>4/8/18</i>	<i>5/8/18</i>	<i>6/8/18</i>	<i>7/8/18</i>	
Peso Diario (kg)	97.42	104.11	99.12	71.46	71.33	69.47	71.33	83.46
<i>Cantidad de Empleados</i>	90	90	90	90	90	90	90	90.00
<i>Cantidad de Comercios</i>	28	28	28	28	28	28	28	28.00
PPC (Kg/Empleado/día)	1.08	1.16	1.10	0.79	0.79	0.77	0.79	0.93

PPC (Kg/Comercio/día)	3.48	3.72	3.54	2.55	2.55	2.48	2.55	2.98
PPC Promedio Kg/Empleado/día	0.93							
Cantidad de Comercios en Villa Jaragua	352							
Generación Promedio en base al total de comercios (Kg/hab/día)	1,049.25							
Generación en base a la Población Total (Ton/hab/día)	1.05							

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, la generación total de residuos en los comercios fue de 1.05 Kg/empleados/día. Estos comercios se caracterizan por estar ubicados en el centro del pueblo, el 75% de los seleccionados compartían el local con las casas. En el mapa de la sección 3.6, se pueden visualizar los comercios seleccionados para el estudio.

4.2.1.3 Generación de residuos en centros educativos

Tabla 12- Generación de residuos de centros educativos.

Centros Educativos					
Cantidad de Residuos Generados (Kg)					
Fecha Código	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
	10/9/18	11/9/18	12/9/18	13/9/18	14/9/18
<i>E-1</i>	6.4	3.1	10.2	5.1	5.1
<i>E-2</i>	2.3	4.5	3.1	2.1	2.2
<i>E-3</i>	4.1	2	2.1	2.3	2.1
Total	12.8	9.6	15.4	9.5	9.4
Producción por Estudiantes (PPC)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<i>Total de estudiantes</i>	1,146.00				
Producción por estudiante PPC Promedio:		0.01	<i>Kg/estudiante/día</i>		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, se presenta la generación promedio de residuos en los centros educativos, la cual fue de 0.01 Kg/estudiantes/día. Los residuos de estos centros educativos se recolectaron durante 5 días continuos. Las características de estos centros educativos se presentan en la tabla 23.

4.2.1.4 Generación de residuos en instituciones

En la tabla 13, la generación total de residuos en instituciones fue de 0.33 Kg/empleados/día. La institución elegida para el estudio fue el Banco de Reservas. La misma se encuentra ubicada en el centro del pueblo, al lado del ayuntamiento municipal.

Tabla 13- Generación de residuos de instituciones.

<i>Instituciones</i>					
<i>Cantidad de Residuos Generados (Kg)</i>					
<i>Fecha</i>	<i>Día 1</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<i>Día 4</i>	<i>Día 5</i>
<i>Código</i>	31/7/18	1/8/18	2/8/18	3/8/18	4/8/18
<i>I-1</i>	4.5	3.6	7.1	5.2	4.1
Total	4.5	3.6	7.1	5.2	4.1
PPC	0.30	0.24	0.47	0.35	0.27
<i>Total de empleados</i>	15.00				
PPC Promedio:		0.33	<i>Kg/empleado/día</i>		

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.5 Generación total de residuos

Tabla 14- PPC Promedio de los diferentes sectores socioeconómicos del municipio de estudio.

#	<i>Sector</i>	<i>PPC</i>	<i>Unidad</i>
1	Viviendas	0.92	Kg/habitante/día
2	Comercios	0.93	Kg/empleado/día
3	Centros educativos	0.01	Kg/estudiante/día
4	Instituciones	0.33	Kg/empleado/día

Fuente: Elaboración propia

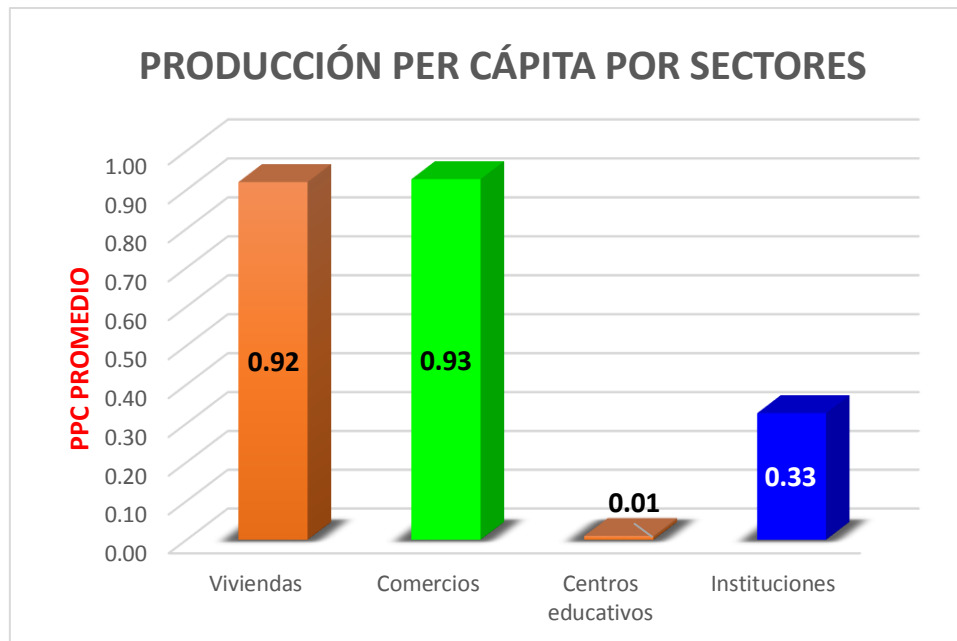


Gráfico 3. PPC Promedio por sectores socio-económicos del municipio de estudio. Elaboración propia.

Para la determinación de la generación total de residuos sólidos de las viviendas del municipio, se calculó el dato de la proyección de la población al año 2018 del municipio y se obtuvo el siguiente resultado:

GPC = Proyección de población del municipio x PPC viviendas

GPC = 5,841 habitantes x 0.92 Kg/habitantes/día = 5,363.43 Kg/día

GPC = 5.36 Ton/día

Para los centros educativos, según el Anuario de Estadísticas Educativas (2016-2017) (Educativos, 2018) , se obtuvo el dato de que en el municipio de Villa Jaragua hay 4,037 estudiantes matriculados. Por lo tanto, la GPC de los centros educativos se determinó como se muestra a continuación:

GPC = PPC Centros educativos x total estudiantes =

GPC = 0.01 Kg/estudiante/día x 4,037 estudiantes = 40.37Kg/día

GPC = 0.040 Ton/día

4.2.2 Composición física de los residuos sólidos

4.2.2.1 Composición física promedio de los residuos sólidos de viviendas

Tabla 15. Composición física promedio de los residuos sólidos de viviendas. Elaboración propia.

VIVIENDAS - Análisis de la composición física de los residuos sólidos		
Componente	Peso (Kg)	
	<i>Promedio</i>	<i>% Promedio</i>
A. Residuos aprovechables	113.24	73.85%
A.1 Orgánicos	95.96	62.58%
A.2 Reciclables	17.28	11.27%
<i>Papel</i>	1.12	0.73%
<i>Cartón</i>	1.35	0.88%
<i>Vidrio</i>	3.59	2.34%
<i>Plástico</i>	8.91	5.81%
<i>Tetra pack</i>	0.51	0.33%
<i>Latas (Aluminio)</i>	1.49	0.97%
<i>Metales (hierro, cobre, etc.)</i>	0.30	0.20%
B. Residuos no aprovechables	32.67	21.31%
C. Residuos sólidos peligrosos	7.43	4.85%
TOTAL (A+B+C)	153.35	100.00%

Los resultados de la tabla 15, indican que el 73.85% corresponde a residuos orgánicos y reciclables, destacándose en la categoría de los reciclables que el 5.81% corresponde a residuos plásticos.

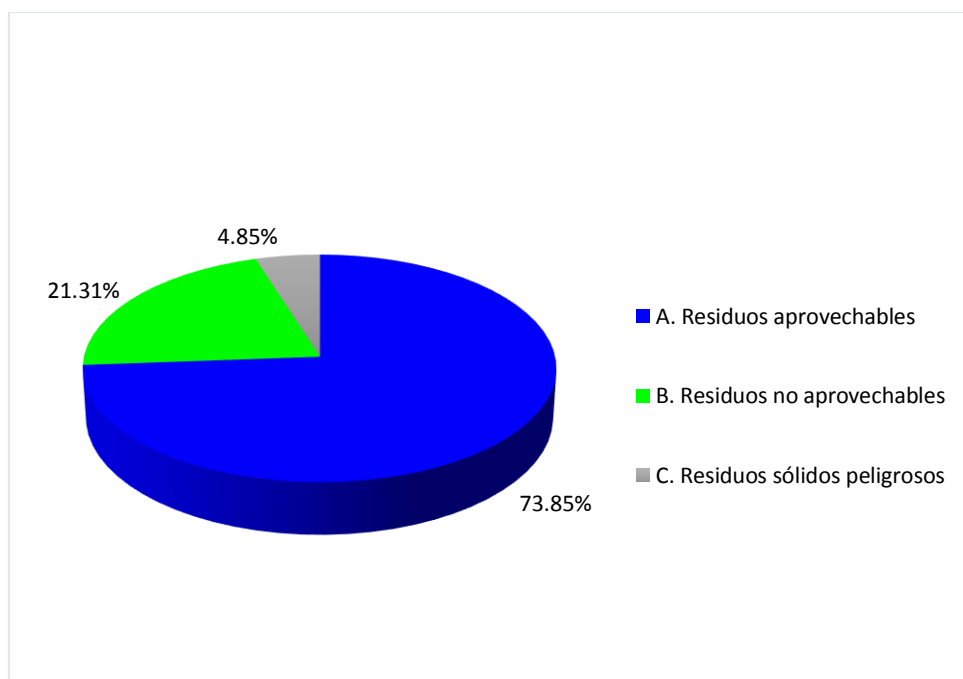


Gráfico 4. Composición física promedio de los residuos de viviendas. Elaboración propia.

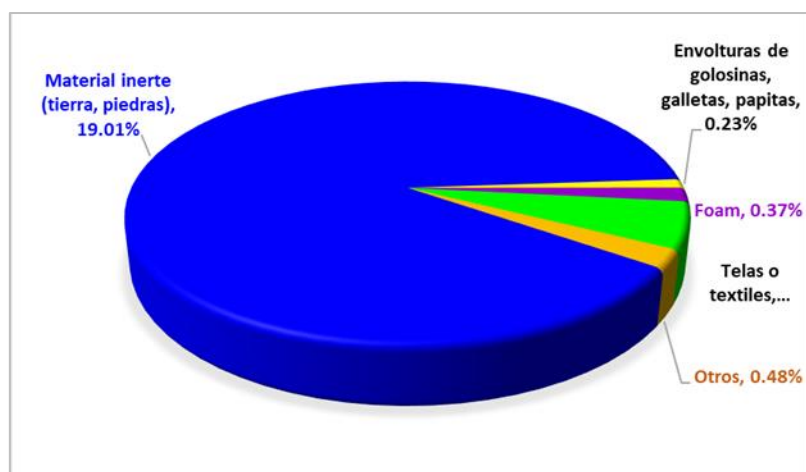


Gráfico 5. Composición física promedio de los residuos de viviendas no aprovechables. Elaboración propia.

4.2.2.2 Composición física promedio de los residuos sólidos de comercios

Tabla 16. Composición física de residuos sólidos de los comercios. Elaboración propia.

COMERCIOS - Análisis de la composición física de los residuos			
Componente	Peso (kg)		
	1/8/18	Promedio	%Promedio
A. Residuos aprovechables	71.07	62.44	75.99%
A.1 Orgánicos	56.78	41.73	50.79%
A.2 Reciclables	14.29	20.71	25.20%
Papel	0.85	0.71	0.86%
Cartón	0.25	1.48	1.80%
Vidrio	6.10	6.55	7.97%
Plástico	6.13	9.61	11.70%
Tetra pack	0.41	0.50	0.61%
Latas (Aluminio)	0.55	1.37	1.67%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0.49	0.60%
B. Residuos no aprovechables	24.50	18.44	22.44%
C. Residuos sólidos peligrosos	1.85	1.29	1.57%
TOTAL (A+B+C)	97.42	82.17	100.00%

De acuerdo a tabla 16, los resultados obtenidos en la composición física promedio de los residuos generados en los comercios, se determinó que el 75.99% de los residuos son aprovechables (orgánicos y reciclables). Dentro de la categoría de los reciclables, el tipo de residuo de mayor peso corresponde a los plásticos con un 11.70%. Ver tabla con más detalles en los anexos.

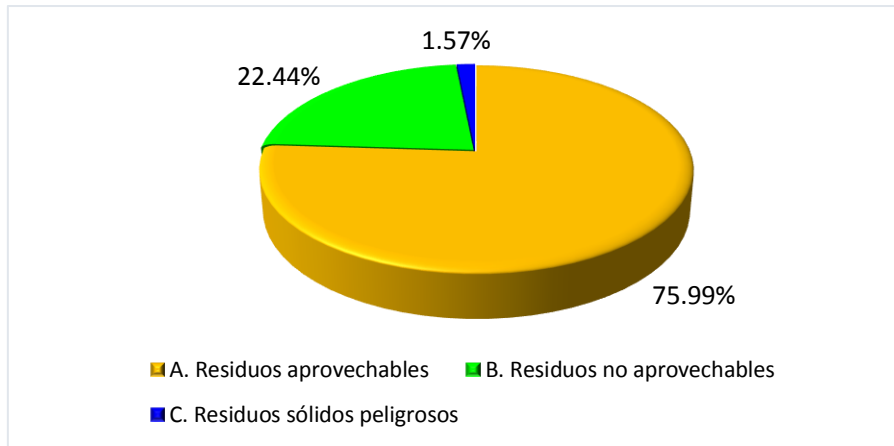


Gráfico 6. Composición física de los residuos de comercios. Elaboración propia.

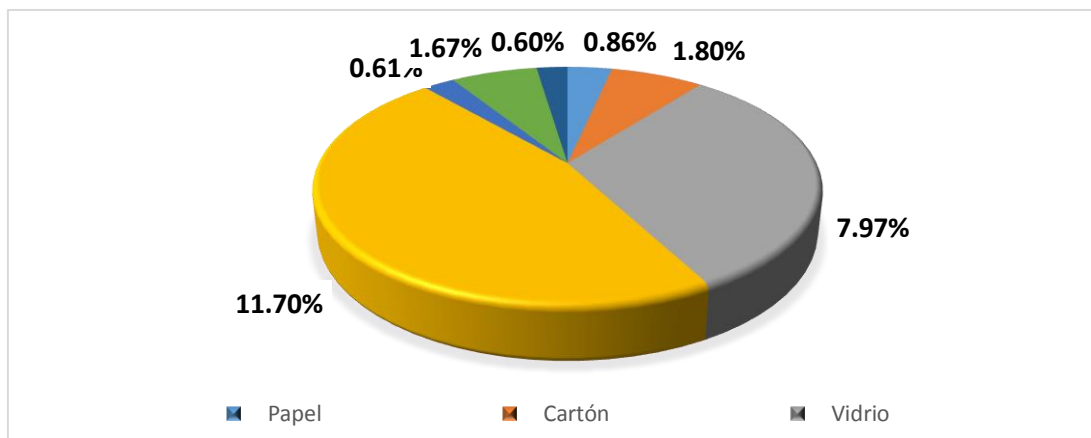


Gráfico 7. Composición física promedio de los residuos sólidos reciclables de comercios. Elaboración propia.

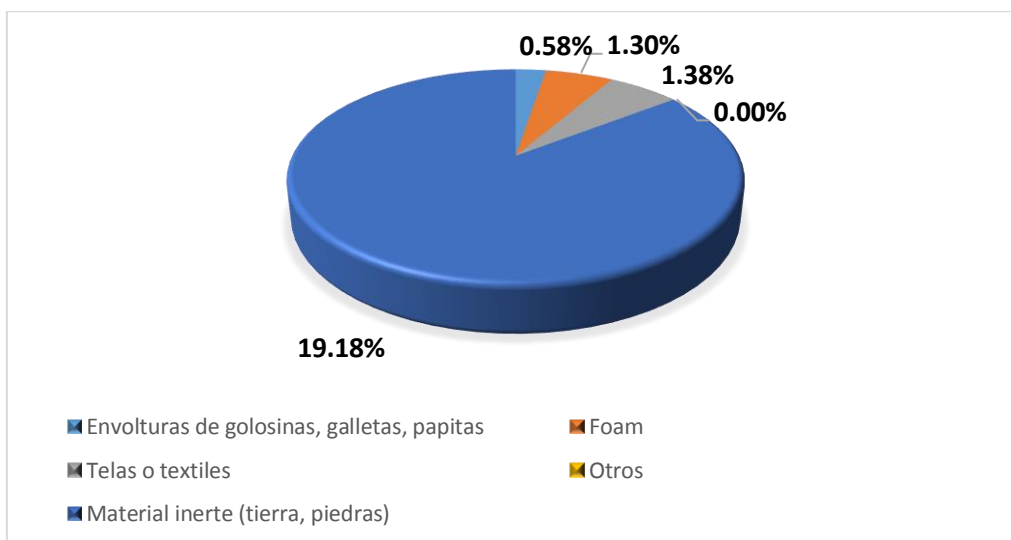


Gráfico 8. Composición física de los residuos sólidos no aprovechables. Elaboración propia.

4.2.2.3 Composición física de los residuos sólidos de centros educativos

Tabla 17- Composición física promedio de los residuos sólidos de los centros educativos.
Elaboración propia.

CENTROS EDUCATIVOS -Análisis de la composición física de los residuos		
Componente	Peso (Kg)	
	<i>Promedio</i>	<i>Porcentaje</i>
A. Residuos aprovechables (Orgánicos + Reciclables)	20.89	86.12%
A.1 Orgánicos	5.64	23.25%
A.2 Reciclables	15.25	62.87%
Papel	3.72	15.33%
Cartón	7.80	32.15%
Vidrio	0.26	1.07%
Plástico	1.55	6.39%
Tetra pack	0.84	3.46%
Latas (Aluminio)	1.08	4.47%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0.00%
B. Residuos no aprovechables	0.66	2.71%
C. Residuos sólidos peligrosos	2.71	11.17%
TOTAL (A+B+C)	24.26	100.00%

Como puede apreciarse en la tabla 17, en la composición física promedio de los centros educativos se determinó que los materiales de mayor peso constituyen el 86.12% que corresponde a residuos aprovechables, dentro de cuales, los residuos que más predominaban fueron el cartón con un 32.15% y el papel con un 15.33%.

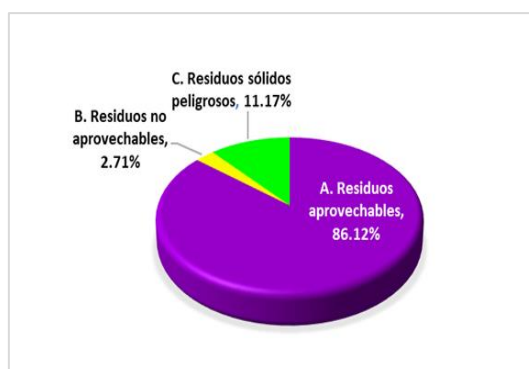


Gráfico 9. Composición física promedio de los residuos sólidos de centros educativos.
Elaboración propia.

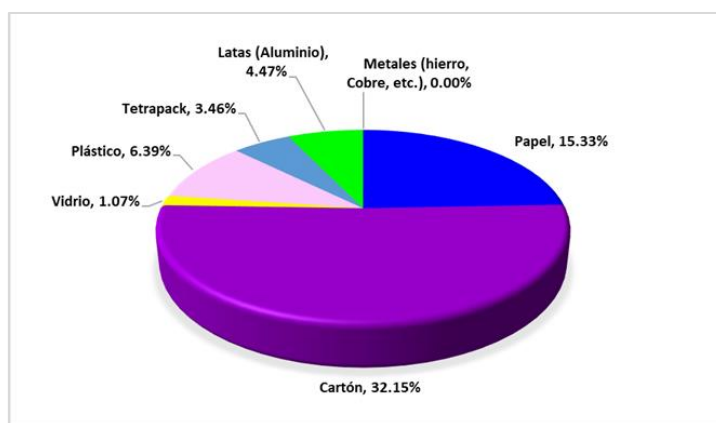


Gráfico 10. Composición física promedio de los residuos reciclables de los centros educativos. Elaboración propia.

4.2.2.4 Composición física de los residuos sólidos en instituciones

Tabla 18-Composición física de los residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.

Instituciones		
Análisis de la composición física de los residuos sólidos		
Componente	Peso (Kg)	
	Promedio	Porcentaje
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	2.07	74.55%
A.1 Orgánicos	0.66	23.58%
A.2 Reciclables	1.42	50.97%
Papel	0.38	13.80%
Cartón	0.32	11.50%
Vidrio	0.15	5.25%
Plástico	0.47	16.97%
Tetra pack	0.10	3.45%
Latas (Aluminio)	0.00	0.00%
Metales (hierro, cobre, etc.)	0.00	0.00%
B. Residuos no aprovechables	0.40	14.31%
C. Residuos sólidos peligrosos	0.31	11.14%
TOTAL (A+B+C)	2.78	100.00%

Como se muestra en la tabla 18, en la composición física promedio de las instituciones se determinó que el 74.55% está constituido por residuos sólidos aprovechables (orgánicos y reciclables), dentro de los cuales el 16.97% corresponde a plásticos, el 14.31% a residuos no aprovechables (papeles de golosinas, foam), el 13.80% de papel, el 11.50% de cartón, el 11.14% a residuos peligrosos (papel higiénico, pilas, envases de aceites, etc.) y el resto a vidrio con un 5.25% y un 3.45% de Tetra-pack.

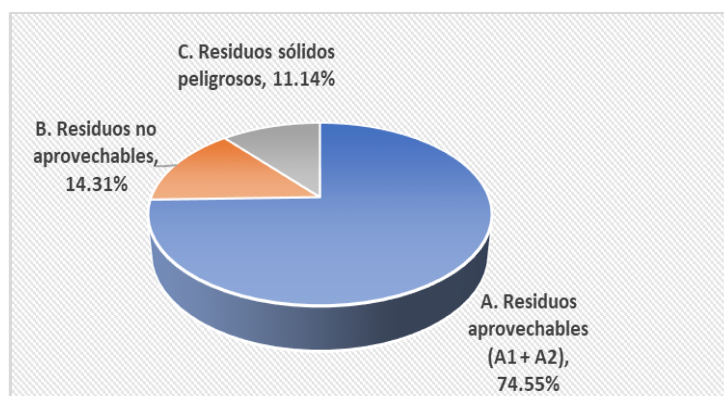


Gráfico 11. Composición física de los residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.

4.2.3 Densidad suelta y compacta de los residuos sólidos

Con estos resultados obtenidos, el ayuntamiento puede utilizarlos para tener una idea de la capacidad que debe tener un camión compactador al momento de requerir algún otro y poder cumplir eficientemente con el servicio de recolección y transporte. También le ayudar a proyectar el volumen de residuos sólidos que el vertedero puede recibir hasta un determinado periodo de tiempo.

4.2.3.1 Viviendas

Tabla 19- Densidad promedio suelta y compacta de los residuos sólidos de viviendas. Elaboración propia.

Densidad viviendas								
No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h(m)	Altura libre compactada h(m)	Volumen sin compactar (m ³)	Volumen compactado V(m ³)	Densidad suelta (Kg/m ³)	Densidad Compactada (Kg/m ³)
1	1/8/18	8.3	0.06	0.12	0.06	0.05	143.50	162.63
2	2/8/18	11.00	0.07	0.14	0.06	0.05	193.98	225.56
3	3/8/18	6.68	0.08	0.11	0.06	0.05	118.99	128.04
4	4/8/18	3.69	0.04	0.14	0.06	0.05	61.39	75.67
5	5/8/18	7.63	0.04	0.10	0.06	0.05	126.94	143.14
6	6/8/18	5.07	0.10	0.14	0.05	0.05	95.12	103.96
7	7/8/18	6.02	0.05	0.11	0.06	0.05	102.08	115.39
Promedio (Kg/M3)							120.285	136.344

En la tabla 19 se puede lograr reducir el volumen en un 12%, con lo cual se gana espacio en el camión compactador que transporta estos residuos. Por lo que se pueden recolectar más residuos almacenados por m³.

4.2.3.2 Comercios

Tabla 20- Densidad promedio de residuos sólidos de comercios. Elaboración propia.

Densidad comercios								
No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen sin compactar (m ³)	Volumen compactado V(m ³)	Densidad suelta (Kg/m ³)	Densidad Compactada (Kg/m ³)
1	1/8/18	7.31	0.09	0.13	0.05	0.05	134.28	146.49
2	2/8/18	6.00	0.07	0.12	0.06	0.05	105.81	117.57
3	3/8/18	6.15	0.07	0.1	0.06	0.05	108.45	115.38
4	4/8/18	6.07	0.09	0.16	0.05	0.05	111.50	130.54
5	5/8/18	6.07	0.09	0.16	0.05	0.05	111.50	130.54
6	6/8/18	5.84	0.10	0.14	0.05	0.05	109.56	119.75
7	7/8/18	8.15	0.08	0.12	0.06	0.05	146.66	159.69
Promedio (Kg/M3)							118.253	131.423

En la tabla 20 se puede lograr reducir el volumen de los residuos en un 11%. Los residuos sólidos de viviendas y comercios eran similares en su composición.

4.2.3.3 Instituciones

Tabla 21- Densidad promedio de residuos sólidos de instituciones. Elaboración propia.

Densidad Instituciones								
No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen sin compactar V(m ³)	Volumen compactado V(m ³)	Densidad suelta (Kg/m ³)	Densidad Compactada (Kg/m ³)
1	31/7/18	2.07	0.07	0.12	0.06	0.05	36.50	40.56
2	1/8/18	1.85	0.04	0.14	0.06	0.05	30.78	37.94
3	2/8/18	1.00	0.05	0.13	0.06	0.05	16.96	20.04
4	3/8/18	1.52	0.02	0.10	0.06	0.05	24.37	28.52
5	4/8/18	1.61	0.03	0.11	0.06	0.05	26.29	30.86
Promedio (Kg/M3)							26.979	31.583

4.2.3.4 Centros educativos

Tabla 22- Densidad de residuos sólidos de centros educativos Elaboración propia.

Densidad Centros Educativos								
No.	Fecha	Peso del recipiente lleno W (Kg)	Altura libre sin compactar h (m)	Altura libre compactada h (m)	Volumen sin compactar V(m ³)	Volumen compactado V(m ³)	Densidad suelta (Kg/m ³)	Densidad Compactada (Kg/m ³)
1	10/9/18	2.21	0.08	0.15	0.06	0.05	39.77	46.40
2	11/9/18	2.50	0.006	0.10	0.06	0.05	39.08	46.90
3	12/9/18	2.8	0.01	0.09	0.06	0.05	43.70	51.44
4	13/9/18	2.2	0.07	0.13	0.06	0.05	38.80	44.09
5	14/9/18	2.9	0.003	0.20	0.06	0.04	45.10	69.11

Promedio (Kg/M3)	41.289	51.586
------------------	--------	--------

4.3 Descripción del manejo de los residuos

4.3.1 Manejo de residuos en viviendas

Para conocer en qué consistía el manejo de los residuos sólidos de las viviendas en el municipio, se realizaron encuestas a los munícipes representantes de cada hogar seleccionado. La alcaldía ha acostumbrado a los munícipes a solo sacar los residuos los días que el camión tiene la ruta establecida en el sector. La mayoría de los habitantes acostumbran a utilizar las sobras de alimentos para alimentar a los cerdos y demás animales.

4.3.1.1 Encuestas en viviendas

Se realizó una encuesta a cada representante de las viviendas seleccionadas, las cuales fueron un total de 38. Las encuestas prediseñadas fueron suministradas por la universidad (INTEC) para servir de aporte al Plan Dominicana Limpia. Las preguntas abarcaron temas sobre la generación, almacenamiento y recolección, segregación y reuso de los residuos sólidos y sobre la disponibilidad de pagar el servicio. Ver anexos con el modelo del formulario utilizado.

Estas son las repuestas de las encuestas de algunas de las preguntas que se consideraron más relevantes:

a) Sobre generación de residuos sólidos

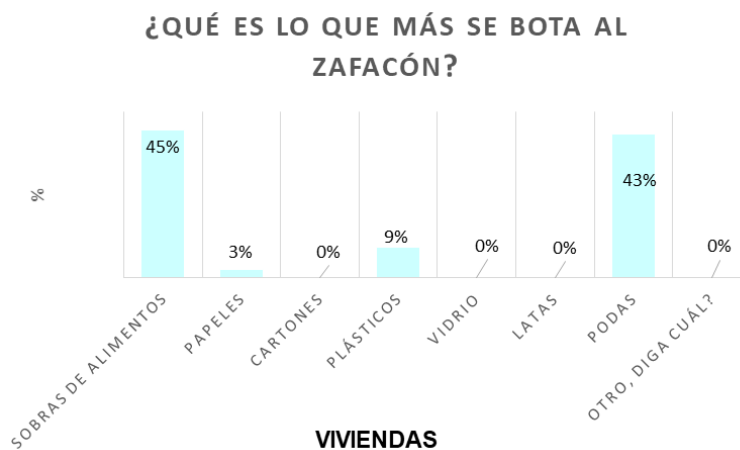


Gráfico 12. Resultados de encuestas de viviendas sobre generación de residuos. Elaboración propia.

El gráfico 12 indica que el 45% de los encuestados en el sector de viviendas respondieron que lo que más se genera son residuos de alimentos, un 43% podas de árboles y un 9% a plásticos.

b) Sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos

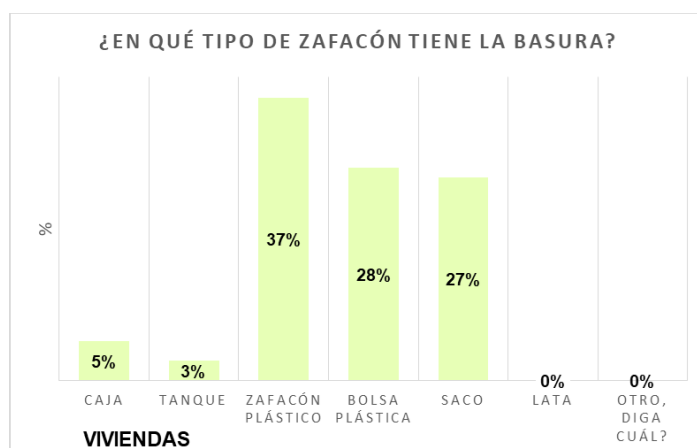


Gráfico 13. Resultado de encuesta a viviendas sobre almacenamiento de residuos. Elaboración propia.

El gráfico 13 presenta que el 37% de las viviendas utiliza zafacones de plástico y entre un 27% y 28% usa sacos y fundas plásticas. Además contestaron que almacenan los residuos en el patio.



Gráfico 14. Resultado de encuestas a viviendas sobre frecuencia de recolección. Elaboración propia.

El gráfico 14 muestra que la frecuencia de recolección en la mayoría de las viviendas ocurre 1 vez a la semana; entre el 21% - 24% contestó que la recolección se realiza cada 2 y 3 días y un 5% contestó que se realiza todos los días y corresponden a las viviendas que están próximo a la Av. 27 de Febrero, que es la vía principal del municipio.

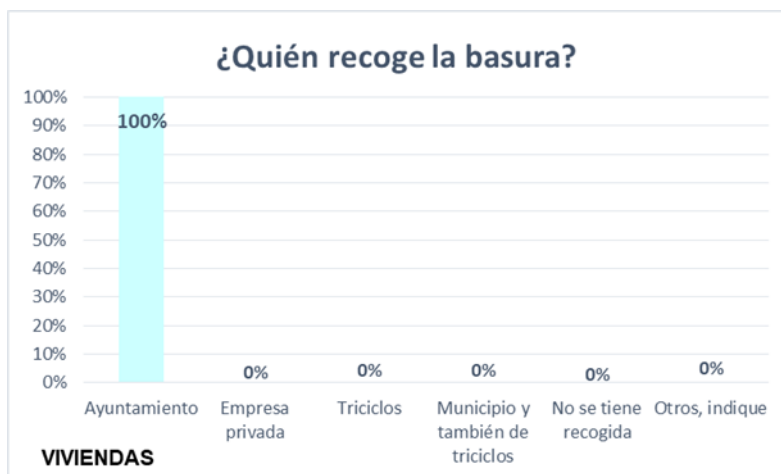


Gráfico 15. Resultado de encuestas a viviendas sobre responsable de recogida de residuos. Elaboración propia.

En el gráfico 15 indica que todas las respuestas realizadas a las viviendas coincidieron en que el ayuntamiento es la única entidad que realiza la recolección de los residuos.

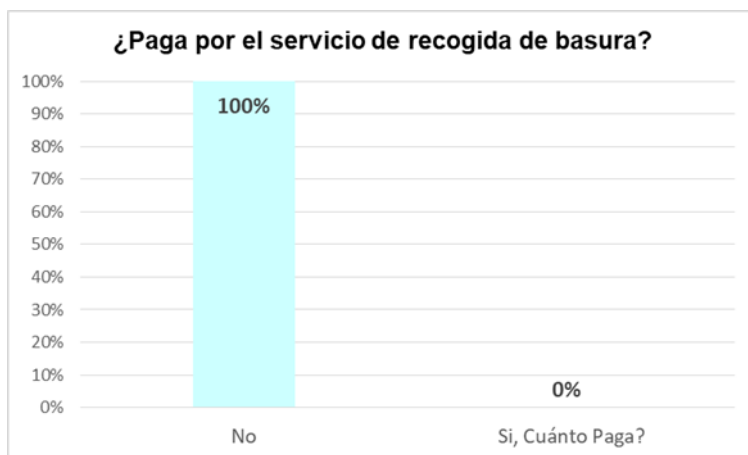


Gráfico 16. Resultado de encuestas sobre pago por servicio de recolección de residuos. Elaboración propia.

En el gráfico 16 se muestra que en el sector de viviendas, ningún hogar realiza el pago de arbitrios por el servicio de recolección de los residuos, a pesar de que la mayoría coincidieron en decir que están conformes con el servicio recibido. Esta pregunta preocupó a algunos habitantes y realizaron especulaciones de que dicho trabajo se estaba realizando para empezar a implementar el cobro por el servicio, lo cual fue desmentido por el encuestador y se les aclaró que esto es solo parte de la investigación. A raíz de esto, algunas viviendas (8%) rechazaron colaborar con el estudio.

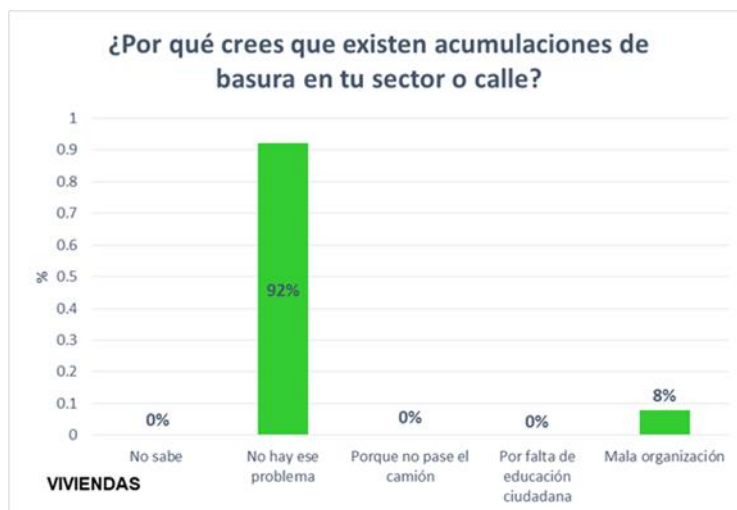


Gráfico 17. Resultados de encuestas realizadas a viviendas sobre acumulaciones de residuos en áreas públicas. Elaboración propia.

De acuerdo al gráfico 17, la mayoría de los encuestados respondió que no existe la acumulación de residuos en su sector y una minoría equivalente al 8% contestó que cuando ocurre es por mala organización. En el municipio no existen acumulaciones de residuos en las vías públicas debido a que el ayuntamiento no coloca contenedores, pues tiene la ideología que “el zafacón llama basura”.

c) Segregación y reúso de los residuos sólidos

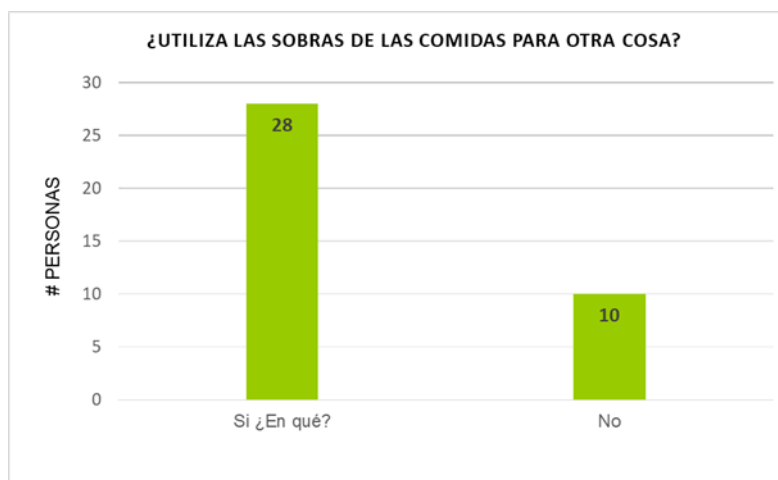


Gráfico 18. Resultado de encuestas a viviendas sobre reúso de residuos sólidos. Elaboración propia.

De acuerdo al gráfico 18, la mayoría de los encuestados respondió que parte de las sobras de alimentos la destinan a alimentar a los animales y otra parte es desechada. 10 contestaron que no las reutiliza.

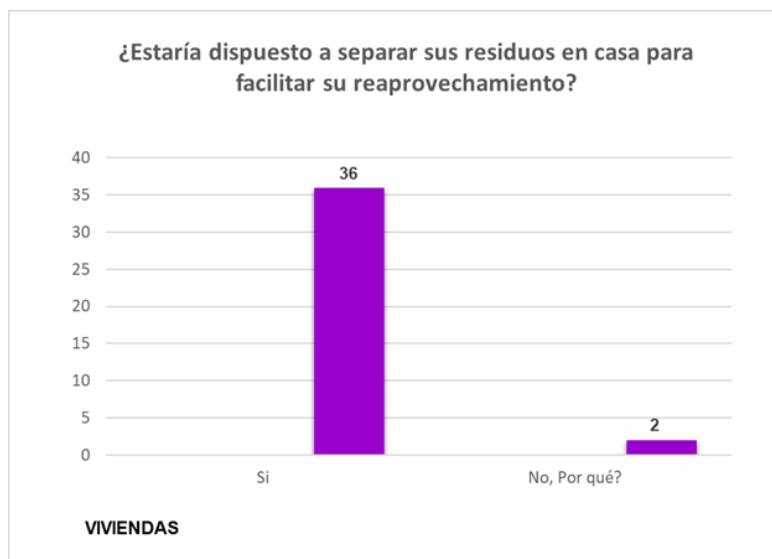


Gráfico 19. Resultado de encuestas a viviendas disponibilidad de segregación. Elaboración propia.

En el gráfico 19 muestra que la mayoría de los hogares encuestados contestó que está dispuesto a separar los residuos; solo 2 hogares contestaron que no y solo lo harían si reciben alguna compensación económica.

d) Sobre disponibilidad de pagar el servicio

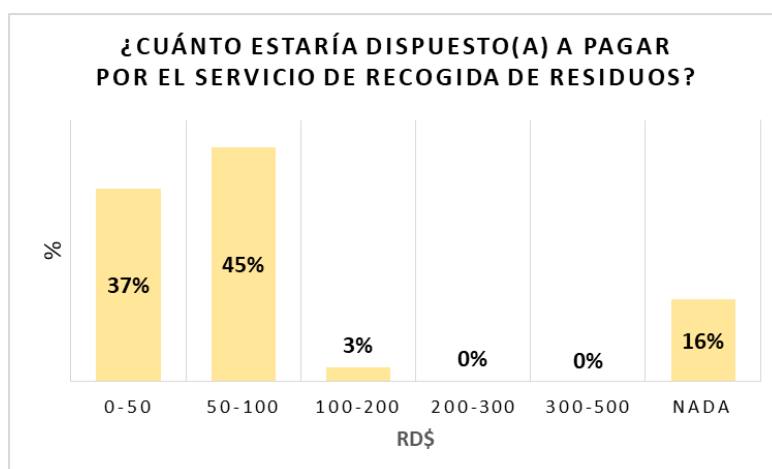


Gráfico 20. Resultado de encuestas a viviendas sobre disponibilidad de pagar el servicio. Elaboración propia.

En el gráfico 20 muestra que la mayoría de los hogares encuestados contestó que está dispuesto a pagar entre \$50-\$100 mensuales por el servicio de recolección de los residuos; solo el 16% de los hogares contestaron que no, porque no disponen de fuentes de ingresos.

4.3.2 Manejo de residuos en comercios

Para conocer en qué consistía el manejo de los residuos sólidos de los comercios en el municipio, se realizaron encuestas a cada negocio seleccionado. Dentro de la información recopilada, contestaron que los residuos de alimentos son utilizados para alimentar animales (perros, cerdos). En cuanto al servicio de recolección, los negocios ubicados en la vía principal, 27 de Febrero, la frecuencia de recolección se realiza diariamente. También se determinó que algunos de esos negocios eran compartidos con casas.

4.3.2.1 Encuestas en comercios

Se realizaron encuestas a un representante de cada comercio seleccionado para el estudio, los cuales fueron un total de 28. Algunos de los tipos de comercios seleccionados estuvieron una bomba de combustible, cafeterías, envasadora de botellones de agua, ferreterías, tienda de repuestos de vehículos, colmados y barberías. La encuesta aplicada fue la misma utilizada para las viviendas, adaptada a comercios. Para visualizar la ubicación de los comercios, ver mapa de la fig. 7 en color verde.

A continuación se presentan los resultados a las preguntas más relevantes de las encuestas realizadas a cada establecimiento.

a) Sobre generación de residuos sólidos

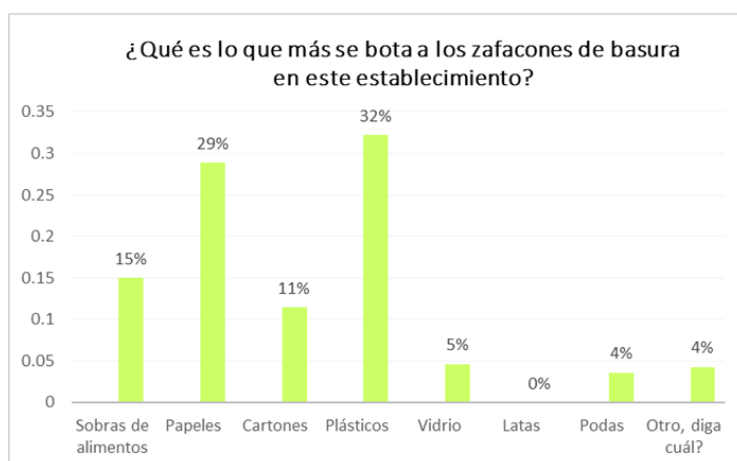


Gráfico 21. Resultado de encuestas a comercios sobre generación de residuos. Elaboración propia.

En el gráfico 21 se muestra que la mayoría de los comercios encuestados contestó que lo que más desechan son plásticos y papeles; además de sobras de alimentos, cartones y vidrio. Un 4% contestó que desecha restos de metales.

b) Sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos

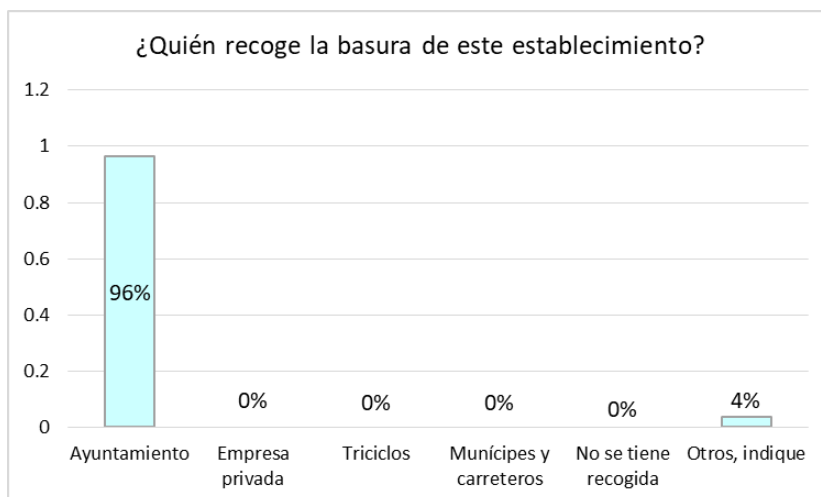


Gráfico 22. Resultados de encuestas a comercios sobre almacenamiento y recolección de residuos sólidos. Elaboración propia

En el gráfico 22 se muestra que el 96% de los comercios encuestados contestó que el ayuntamiento es el que realiza la recolección de los residuos. En el gráfico 23 el 79% contestó que la frecuencia de recolección de los residuos es diaria, por el hecho de que están ubicados en la avenida principal y el camión pasa todos los días. Otro 11% contestó que la recolección es realizada cada dos días y otro 7% contestó que la recolección es realizada cada dos días y otro 7% contestó que la recolección es realizada cada dos días y otro 4% contestó que la recolección es realizada una vez por semana.

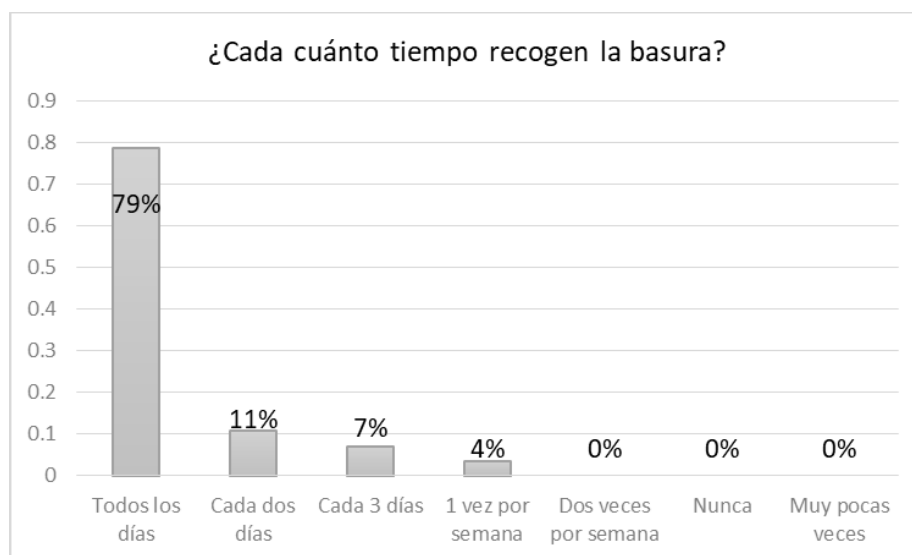


Gráfico 23. Resultados de encuestas a comercios sobre frecuencia de recolección de residuos. Elaboración propia

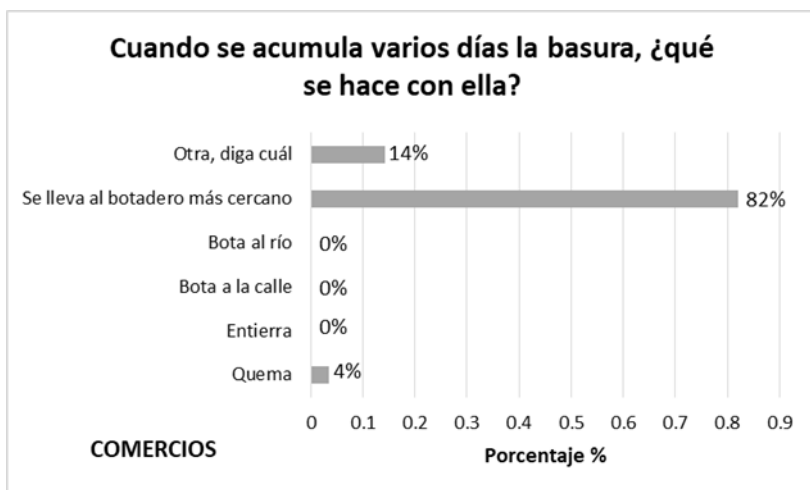


Gráfico 24. Resultados de encuestas a comercios sobre almacenamiento/acumulación de residuos. Elaboración propia

El gráfico 24 muestra que el 82% de los comercios encuestados contestó que cuando se acumulan residuos los mismos son llevados al botadero más cercano, mientras que el 14% contestó que las guardan hasta que el camión pase y el 4% contestó que los quema.

c) Segregación y reuso de los residuos sólidos

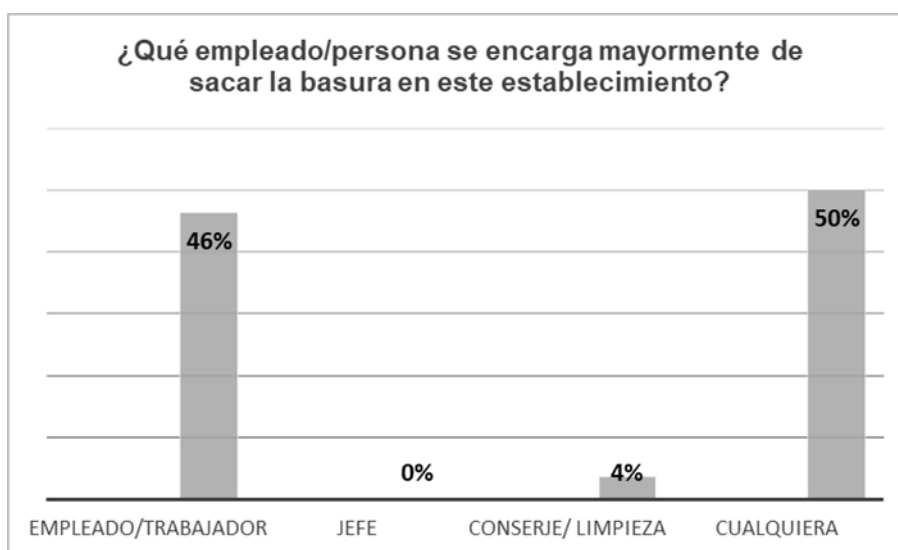


Gráfico 25. Resultados de encuestas a comercios sobre encargado de recolección de los residuos. Elaboración propia

En el gráfico 25 muestra que el 50% de los comercios encuestados contestó que los residuos al momento de que pasa el camión son retirados por cualquier empleado. El 46% contestó que puede ser un empleado o el dueño. La mayoría no tiene servicio de consejería.

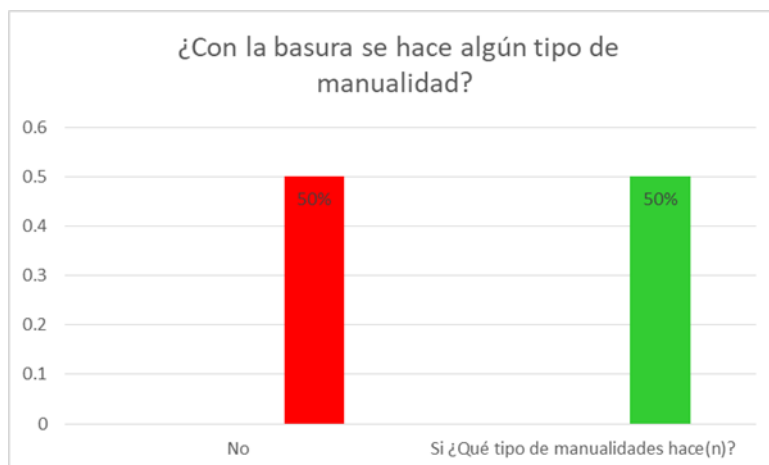


Gráfico 26 Resultados de encuestas a comercios sobre reuso de los residuos. Elaboración propia

En el gráfico 26 muestra que el 50% de los comercios encuestados contestó que no hacen manualidades y otro 50% contestó que hacen figuras con plásticos y decoran las botellas de vidrio.

d) Sobre disponibilidad de pagar el servicio

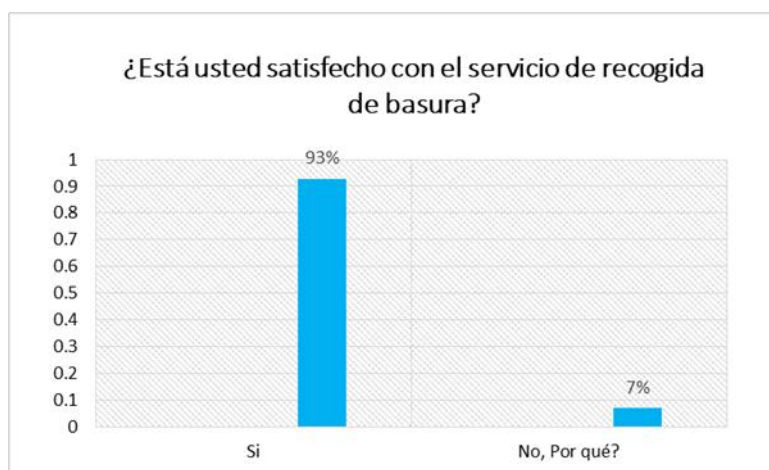


Gráfico 27. Resultados de encuestas a comercios sobre satisfacción con el servicio de recolección. Elaboración propia

En el gráfico 27 y 28 muestra que el 93% de los comercios encuestados contestó que está satisfecho con el servicio y el 7% contestó que no porque no pasa con tanta frecuencia pero ninguno de los comercios realiza pagos por el servicio. En cuanto a la disponibilidad de pagar por el servicio, el 50% contestó que no está en disposición de pagar y el 32% coincidió en pagar entre \$50-\$100 mensuales por el servicio. El 18% de los comercios estuvo dispuesto a pagar de 0-\$50. Ver gráfico 29.

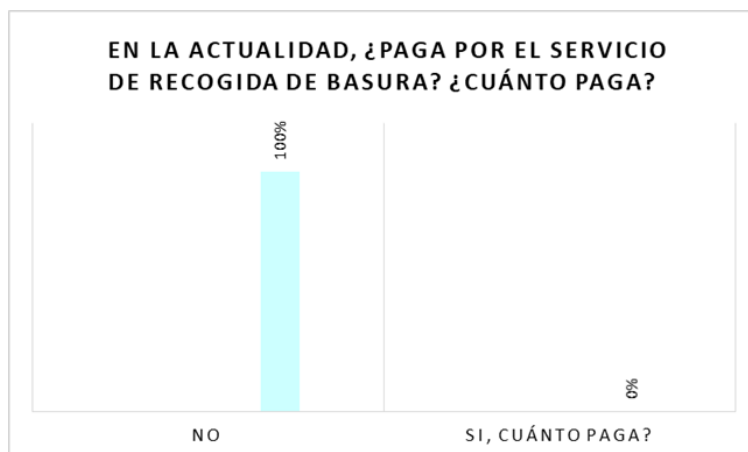


Gráfico 28. Resultados de encuestas a comercios sobre pago por servicio de recolección de los residuos. Elaboración propia

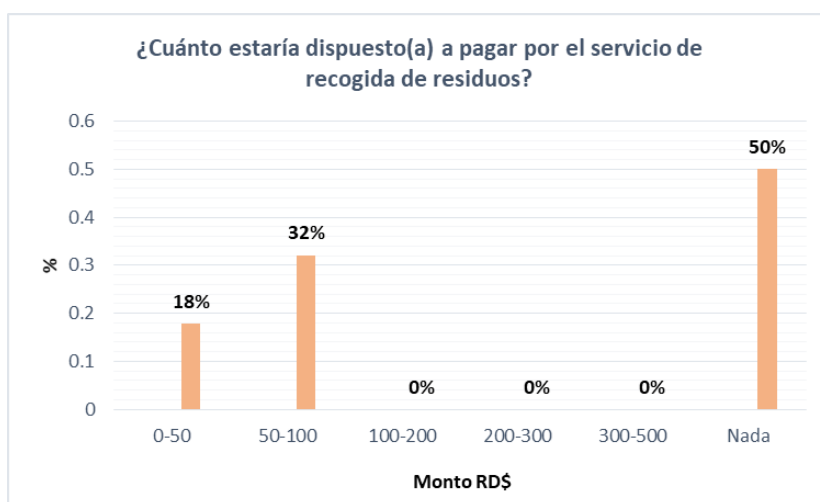


Gráfico 29. Resultados de encuestas a comercios sobre disponibilidad a pagar por servicio de recolección de residuos. Elaboración propia

4.3.3 Manejo de residuos en centros educativos e instituciones

Al igual que en los sectores anteriores, en los centros educativos e instituciones para conocer el manejo de los residuos se realizaron entrevistas a un representante de cada centro. Se seleccionaron para el estudio un total de 3 centros educativos, los cuales fueron: La Escuela Anacaona, Centro Educativo Prof. José Altagracia Ferreras y Centro Educativo Francisco Henríquez y Carvajal. Los residuos se generan en las aulas, baños, áreas comunes y patio. La limpieza se realiza diariamente por el personal de conserjería y se almacenan en recipientes de plástico.

En cuanto a la institución seleccionada estuvo el Banco de Reservas del municipio, ubicado en el centro del pueblo. Los residuos sólidos son recolectados diariamente por el ayuntamiento. Utilizan zafacones de plástico y un tanque el cual se encuentra en la

parte trasera. Como los demás sectores estudiados, no realizan el pago por el servicio de recolección.

4.3.3.1 Encuestas a centros educativos

En las entrevistas realizadas, las preguntas abarcaban temas sobre la frecuencia de recolección, áreas o puntos críticos, cantidad de estudiantes, cantidad de personal administrativo, tipos de recipientes utilizados para verter los residuos, tipo de residuos generados, etc. Las escuelas seleccionadas para el estudio estaban ubicadas en 3 sectores diferentes, dentro del casco urbano. Estos centros tienen áreas donde acumulan los residuos con letreros de “Puntos Limpios” y algunas poseen zafacones con colores (negro para inorgánicos y azul para orgánicos), los cuales están debidamente rotulados y acumulan los residuos en la parte trasera (patios). Los centros educativos elegidos para la muestra se describen en la tabla 23.

Tabla 23- Centros educativos seleccionados para el estudio. Elaboración propia.

o.	Nombre de la Institución	Nombre y Apellido de la Persona Entrevistada	Dirección	Nivel/Distrito Educativo	Tandas	Cantidad de Alumnos/Personal Administrativo/Personal de Limpieza				
						Cantidad de Alumnos	Docentes	Personal Adm.	Personal de Limpieza	Total
1	Centro Educativo Anacaona	Daylireini Hernández	C/ Remedio Vargas, Centro del Pueblo, Jaragua.	18-03	Tanda Extendida: Inicial, Primaria y Secundaria	767	38	6	14	825
2	Centro Educativo Francisco Henríquez y Carvajal	Flor Andrina Méndez	Av. Central, Barrio Nuevo, Jaragua	18-03	Tandas extendidas: Desde 2do Inicial y Secundaria	227	8	2	13	250
3	Centro Educativo Prof. José Altagracia Ferreras	Silfida Antonia Díaz	C/Sánchez, El Hato, Jaragua	18-03	Tandas extendidas: Inicial y Primaria	152	18	8	3	181
Total						1,146	64	16	30	1,256

A continuación se presentan algunas preguntas/respuestas expresadas por medio de gráficos.

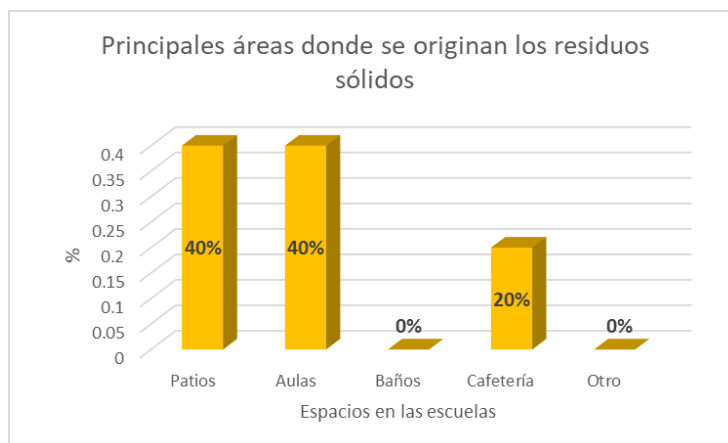


Gráfico 1- Resultados de encuestas a centros educativos sobre lugares de origen de residuos. Elaboración propia

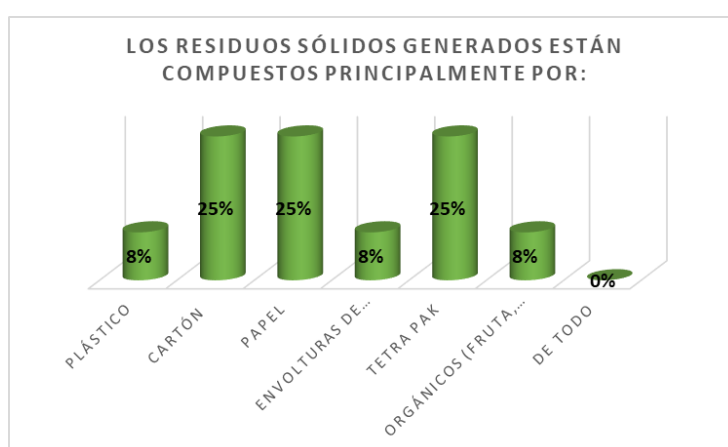


Gráfico 2- Resultados de encuestas a centros educativos sobre generación de residuos. Elaboración propia

4.3.3.2 Encuestas a instituciones

La institución seleccionada para el estudio fue el Banco de Reservas, ubicado en el centro del municipio. La entrevista fue realizada a la encargada del servicio al cliente. Las preguntas abarcaban temas sobre la frecuencia de recolección, áreas de acumulación de residuos, tipos de recipientes para el vertido de los residuos, etc. A continuación se presentan algunas respuestas en gráficos.

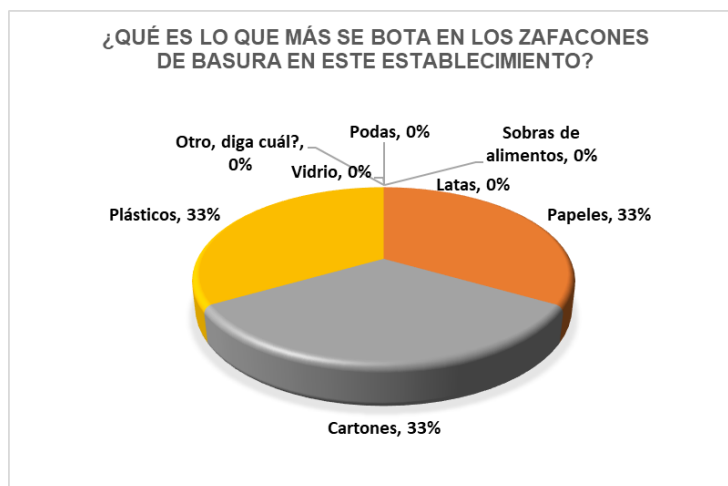


Gráfico 3 - Respuestas a encuestas a instituciones sobre tipo de recipientes para residuos utilizados. Elaboración propia

4.3.4 Manejo de residuos infecciosos

Para conocer sobre el sistema de recolección de residuos infecciosos, se procedió a realizar el levantamiento de información mediante entrevistas a los representantes del centro de salud del municipio y mediante observación. La entrevista fue realizada a la administradora del hospital Alfredo Gil Roldán.

En el municipio hay un único hospital llamado Alfredo Gil Roldán, el cual está ubicado en la vía principal hacia la salida Oeste. Además existen 3 Unidades de Atención Primaria, repartidos en los diferentes sectores del municipio. El hospital posee un total de 113 empleados. Solo ofrecen servicios de emergencia, planificación familiar, odontología, laboratorio, tuberculosis y centro de vacunación. También cuentan con un departamento de orientación y estadísticas. El hospital no cuenta con médicos para brindar servicios de otras especialidades.

Las principales enfermedades por las que acuden al centro de salud son por: hipertensión, diabetes, parasitosis.

El agua que utilizan proviene del acueducto del municipio y es almacenada en cisternas y tinacos y utilizada únicamente para limpieza. La misma recibe tratamiento de clorificación. En el centro existen 14 baños.

Se han desarrollado proyectos de vacunación contra el dengue y la rabia, auspiciados por el Ministerio de Salud Pública, los cuales han funcionado.

Conforme a observaciones realizadas y a las informaciones suministradas por el personal en cuanto a la forma en que se deben almacenar y disponer los residuos sólidos, se entiende que desconocen sobre las normativas para el manejo de desechos infecciosos. Estos no son almacenados en fundas rojas, mas sin embargo, separan los

residuos corto-punzantes. No se suministró información de si aplican algún sistema de tratamiento in situ para los residuos infecciosos y especiales. El ayuntamiento municipal es quien recolecta los residuos infecciosos de estos centros de salud.

El centro de salud no produce desechos radiactivos y tampoco segregan los residuos. Los mismos son almacenados en la parte trasera, dentro de un contenedor de bloques. Los residuos se mantienen tapados. Ver fotos en los anexos.

Los centros de salud, no poseen áreas de internamiento ni realizan intervenciones quirúrgicas y desconocen el destino final de los residuos generados.

4.4 Puntos críticos de la gestión

El ayuntamiento municipal de Villa Jaragua realiza una eficiente gestión en cuanto al servicio de barrido y recolección de residuos sólidos, pero no se realiza tratamiento de los mismos previo a la disposición final. El vertedero es a cielo abierto y el suelo no cumple con la Norma de Gestión de Residuos Sólidos No Peligrosos, en su acápite 6.3.5 para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y del suelo con los lixiviados que se producen.

Otro punto crítico que tiene la gestión es que no posee plan de ordenamiento territorial ni personal capacitado para trabajar en dicha área. De acuerdo a informaciones suministradas por el ayuntamiento, se han iniciado proyectos, pero no han sido concluidos. No existe un levantamiento de uso de suelo. Esto afecta la gestión de los residuos debido a que la población está realizando asentamientos improvisados hacia el norte y por ende, implica la demanda de servicios públicos y básicos, entre ellos el de recolección y transporte de residuos sólidos.

Otro punto crítico es que no realizan el cobro de arbitrios por el servicio de recolección de residuos, que de llevarse a cabo permitiría mejorar aún más la calidad del servicio.

4.5 Evaluación/comparación de resultados con marco teórico

La estimación de la generación total diaria de residuos sólidos en el municipio de Villa Jaragua, de acuerdo a la población proyectada al 2018 resultó ser de 5.36 ton/día, valor similar al obtenido por el Ayuntamiento Municipal de Villa Jaragua (6.37 ton/día) en el Informe Ejecutivo Municipal realizado en agosto 2018. (Jaragua, 2018).

La generación per cápita de residuos sólidos obtenida en este trabajo de investigación fue de 0.92Kg/hab/día, resultado similar en comparación a los obtenidos en los Diagnósticos de la gestión de residuos sólidos del municipio de Villa Tapia en el 2017,

el cual fue de 0.83 Kg/hab/día y al realizado en el municipio de San Cristóbal en el 2018 el cual fue de 0.90 Kg/hab/día.

El vertedero municipal de Villa Jaragua tiene las siguientes características de acuerdo a la Norma de Gestión de Residuos No Peligrosos para la instalación de rellenos sanitarios y vertederos controlados:

Tabla 24. Normas para instalación de rellenos sanitarios y vertederos controlados. Fuente: Norma de gestión de residuos no peligrosos.

#	Norma Gestión de residuos sólidos no peligrosos	Cumple	No Cumple
1	1,500 - 3,000 metros de aeropuertos	Si	
2	Mínimo a 1,500 metros de asentamientos humanos	Si	
3	Mínimo a 1,000 metros de cuerpos de agua superficiales de cauce continuo		700 metros (Lago Enriquillo)
4	Mínimo 100 metros de pozos para extracción de agua	Si	
5	Protección del suelo		No
6	Recolección de gases y lixiviados		No

Elaboración propia

4.6 Propuesta de mejora en la gestión de residuos sólidos del municipio

En primer lugar, en la gestión de los residuos sólidos en materia de recolección y transporte, las rutas que implementan y las 4 unidades recolectoras con las que cuentan actualmente les permiten ejecutar con eficiencia estas actividades.

Dentro de las propuestas de mejora se pueden citar las siguientes:

- Contratar personal capacitado para la unidad de Ordenamiento Territorial y realizar un levantamiento del uso de suelo, bajo las normativas del país, al cual se le de seguimiento hasta concluir el proyecto, de esta manera lograr regular y controlar los asentamientos en áreas vulnerables.
- Apoyar el Plan de Dominicana Limpia y compartir las informaciones a todos los sectores socioeconómicos. Que el reciclaje sea un estilo de vida; que perdure la concientización y sensibilidad ambiental.
- Implementar el uso de uniformes para identificar a los empleados de las brigadas durante la recolección.
- Suministrar equipos de protección personal a los conserjes durante la realización de las tareas, es decir, uso de guantes adecuados, gafas, mascarillas, botas, etc.

- Implementar talleres de capacitación para la población en general, enfocados en la enseñanza de los beneficios ambientales, económicos y sociales por la minimización y reciclaje de residuos.
- Cumplir con todas las funciones del ayuntamiento como es el manejo integral de los residuos sólidos, esto implica: recolección, traslado, tratamiento y disposición final.
- Tratar de mejorar las condiciones de las unidades móviles para recolección y transporte de los residuos, para mantener la integridad física de los colaboradores. De igual manera, orientar a los empleados que deben velar por el cuidado y mantenimiento de estas unidades, pues a través de éstas, reciben el sustento para sus hogares.
- En cuanto a la disposición final, tratar de convertir el vertedero a cielo abierto existente en un relleno sanitario y proteger el suelo y las aguas subterráneas con la canalización y tratamiento de los lixiviados.
- Establecer un sistema de separación en la fuente de origen de los residuos sólidos para mejorar su aprovechamiento y disminuir la cantidad de residuos que van al vertedero, comenzando con las viviendas y escuelas, ya que son los sectores que pueden transmitir la información. Si se reduce el volumen de los residuos sólidos, el área destinada para vertedero reduciría los impactos al medio ambiente y a la salud.
- Gestionar los fondos a través de donaciones, préstamos o incluirlo en el PMD para colocar una geo-membrana en el vertedero o un sistema de tuberías para la canalización de los lixiviados y aplicarles tratamiento bioquímico para evitar que contaminen las aguas subterráneas.
- Capacitar al personal que labora en los centros de salud del municipio sobre la Norma de Gestión Integral de los Desechos Infecciosos, para su implementación en el manejo de los residuos sólidos peligrosos. Además, los mismos deberían estar clasificados e identificados y recibir un tratamiento previo antes de la disposición final.
- Concientizar a la población de que la segregación debe realizarse en el origen e instruirlos haciendo publicidad y utilizando los diferentes medios de comunicación, para que desde los hogares se logre minimizar los residuos generados, recolectados y dispuestos.

Conclusiones

- ✓ La generación total diaria del municipio es de 5.36 Ton/día y la de los centros educativos es de 0.04 Ton/día.
- ✓ La PPC promedio de las viviendas en los estratos sociales del casco urbano, son las siguientes: Estrato medio alto fue de 0.94 Kg/Hab/día; la del estrato medio fue de 1.06 Kg/hab/día y la del estrato bajo fue de 0.81 Kg/hab/día.
- ✓ En el sector comercio la PPC promedio fue de 0.93 Kg/empleado/día; en los centros educativos la PPC promedio fue de 0.01 Kg/estudiante/día y en las instituciones fue de 0.33 Kg/empleado/día.
- ✓ El 78% de los residuos sólidos urbanos generados en el municipio son de origen orgánico biodegradables. Los munícipes acostumbran a alimentar a los animales con las sobras de alimentos.
- ✓ El plástico es el segundo tipo de residuo más abundante en los residuos domiciliarios, aunque en una proporción mucho menor que los orgánicos biodegradables. En el sector de viviendas promedió 5.81%; en el sector comercio el plástico fue de 11.70%; en centros educativos fue de 6.39% y en instituciones 16.97%.
- ✓ En los centros educativos el material más predominante en la composición física fue de cartón con 32.15%, compuesto por los recipientes del desayuno escolar y papel con un 15.33%.
- ✓ En el sector de instituciones, los residuos que más predominaron, luego de los restos orgánicos fue el plástico con 16.97%, compuesto por botellas y fundas plásticas.
- ✓ La gestión de los residuos en el municipio está compuesta por las siguientes etapas: barrido, recolección, transporte y disposición final. No se realiza tratamiento a los residuos previo a la disposición final. Hasta el momento, poseen 4 unidades recolectoras, las cuales facilitan realizar de manera eficiente el servicio de recolección y transporte de los residuos.
- ✓ En general, la población está conforme con el servicio barrido de vías públicas, recolección y transporte de residuos, pero no paga por el mismo.
- ✓ Las calles del municipio se mantienen limpias y no se observa acumulación de residuos en lugares públicos.
- ✓ El vertedero existente es a cielo abierto por lo que representa una cuna y hábitat de fauna nociva transmisora de múltiples enfermedades.

Recomendaciones

- ✓ De acuerdo a las conclusiones anteriores, en los residuos sólidos el material que más abunda es orgánico biodegradable, por lo que se recomienda la segregación en origen y utilizar este material para producir abono orgánico, el cual es muy beneficioso en la agricultura, contribuyendo de esta manera a reducir el uso de fertilizantes. El uso de los fertilizantes representa un gasto en la agricultura y se reduciría la contaminación al medio ambiente (suelos, cuerpos de agua) y a la salud. Implementar la recolección de material orgánico biodegradable, sería también una manera de generar fuentes de empleos en el municipio.
- ✓ Hacer las evaluaciones de lugar y desarrollar una estrategia y recaudar/gestionar los fondos necesarios para convertir el vertedero a cielo abierto existente en un relleno sanitario y minimizar la contaminación al medio ambiente y a la salud.
- ✓ En virtud de que el Ayuntamiento no realiza el cobro por el servicio, lo cual implica un gasto económico y esfuerzo de la gestión para llevar a cabo un eficiente servicio de recolección de los residuos sólidos, se recomienda iniciar con una cuota mínima mensual (\$50-\$100) y que lo que se recolecte, de ser posible, sea utilizado para mejorar, aún más, la calidad del servicio.
- ✓ Hacer énfasis en las escuelas sobre la importancia del reciclaje a los estudiantes, haciendo campañas, actividades que involucren reciclar los materiales (plásticos, vidrios, papel, cartón, etc.).
- ✓ Se recomienda la creación de una escuela laboral en el municipio que utilice como base reciclar los materiales (cartón, papel, plásticos, hojas secas, etc.) para hacer diferentes manualidades. Esto también generaría fuentes de empleo en el municipio.
- ✓ Capacitar al personal que labora en los centros de salud sobre la Norma de Gestión Integral de desechos infecciosos y la importancia de su manipulación desde la generación hasta su destino final, así como la implementación de la debida clasificación y etiquetado.
- ✓ Incluir en la gestión de los residuos sólidos del municipio un tratamiento para los residuos infecciosos antes de su disposición final.

Bibliografía

- (BID), B. I. (5 de Agosto de 2015). *Informe de Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de IADB.org/agua: <http://www.idab.org>
- (LMD), L. M. (28 de Agosto de 2018). *Plan Dominicana Limpia: Liga Municipal Dominicana*. Obtenido de Liga Municipal Dominicana: <http://lmd.gob.do>
- (MEPyD), M. d. (13 de Noviembre de 2015). *Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD)*. Obtenido de Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD): <http://economia.gob.do>
- (MIMARENA), M. d. (2003). Norma Ambiental No. NA-RS- -001-03. En MIMARENA. Santo Domingo.
- (UCE), I. d. (2015). *BAHORUCO: PERFIL SOCIO-ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL*. Bahoruco: Editora Amigo Del Hogar.
- (UPC), U. P. (2005). *Gestión de los residuos sólidos urbanos - Los residuos municipales y su gestión*. Barcelona: Metrópolis.
- Alcas Reategui, C., Casquino Razuri, D., Silva Díaz , M., & Melgar Cabrera, J. (2005). *Tesis "Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en los distritos de ICA, Los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (provincia de ICA), para el aprovechamiento de los residuos tipo plástico PET y tipo orgánico"*. Lima.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición*. Colombia: Prentice Hall.
- Capistrán, F., Aranda, E., & Romero, J. (1999). *Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje*. Xalapa, Veracruz, México: Creative Commons.
- CEPIS-OPS. (04 de Octubre de 2018). *Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental (BVSDE)*. Obtenido de Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental (BVSDE) Web site: <http://www.bvsde.paho.org>
- CICEANA, C. d. (2001). *Generación de Residuos Sólidos No Peligrosos*. Mexico.
- Datos, A., & Ministerio de Educación de la República Dominicana, M. (16 de Octubre de 2017). *Datos Abiertos Gob RD*. Obtenido de <https://datos.gob.do>
- ECO, C. (21 de Agosto de 2012). *Conciencia ECO*. Obtenido de Conciencia ECO Web site: <https://www.concienciaeco.com/2012/08/21/que-es-el-reciclaje/>
- Educativos, D. d. (Septiembre de 2018). *Anuario de Estadísticas Educativas, año lectivo 2016-2017*. Obtenido de Ministerio de Educación MINERD: <http://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/oficina-nacional-de-planificacion-y-desarrollo-educativo/pYVX-anuario-de-estadisticas-educativas-ano-lectivo-2016-2017-nueva-estruc-listopdf.pdf>
- Gabinete de Coordinación de Políticas Sociales (GCPS). (2017). Observatorio de Políticas y Desarrollo: Residuos Sólidos en República Dominicana, Desafío y Oportunidad para una gestión de desechos ambientalmente sostenible. *Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo*, 1-12.

- INTEC, I. T. (05 de Agosto de 2011). *Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Santo Domingo, INTEC: <https://www.intec.edu.do/prensa/notas-de-prensa/item/intec-comparte-avances-de-investigacion-sobre-el-lago-enriquillo>
- Jaragua, A. d. (25 de Junio de 2018). *Ayuntamiento de Villa Jaragua*. Obtenido de Ayuntamiento de Villa Jaragua: <http://ayuntamientovillajaragua.gob.do/historia/>
- Jaragua, A. d. (06 de Julio de 2018). *Ayuntamiento Municipal Villa Jaragua*. Obtenido de Ayuntamiento Villa Jaragua/Historia: <http://ayuntamientovillajaragua.gob.do/>
- Jaragua, A. M. (2016). *PMD, Plan Municipal de Desarrollo Villa Jaragua, 2016-2020*. Villa Jaragua.
- Kiely, G., & Veza, J. M. (1999). Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistema de gestión. En McGraw-Hill. España: Interamericana de España.
- León, J. B. (1982). Ingeniería y ambiente: Formación ambiental para ingenieros, Volumen 5. En J. B. León, *Ingeniería y ambiente: Formación ambiental para ingenieros*. Michigan: UNESCO.
- López Garrido, J., Pereyra Martínez, J., & Rodríguez Acosta, R. (1980). Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos. En *Eliminación de Residuos Sólidos Urbanos* (pág. 266). Barcelona, España: Editores Técnicos Asociados S.A.
- MIMARENA, M. d. (Junio de 2003). Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos. *Norma para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos*. Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana.
- MIMARENA, Ministerio de Medio Ambiente; JICA, Agencia Internacional de Cooperación Japonesa. (2014-2017). Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (FOCIMiRS). *FOCIMiRS*, 4-8.
- Ministerio de Estado Educación de República Dominicana (MINERD). (2 de Septiembre de 2018). *Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD)*. Obtenido de Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD): <http://apps.minerd.gob.do/Maps/Default.aspx#>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (MIMARENA). (2003). Norma Ambiental No. (NA-RS- -001-03) sobre "Residuos Sólidos". Santo Domingo.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, M. (2014). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2014, "Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM)"*. Santo Domingo.
- Nacional, A. d. (2019). *Plan de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Santo Domingo*. Distrito Nacional.
- Oficina Nacional de Estadísticas ONE, O. (1 de Octubre de 2017). *Oficina Nacional de Estadística ONE*. Obtenido de <https://www.one.gob.do/provinciales-y-municipales/tu-municipio-en-cifras>
- ONE. (2016). *Informe General Registro Nacional de Establecimientos 2014-2015*. Santo Domingo.

- ONE, O. N. (15 de Abril de 2016). *Estimaciones y proyecciones nacionales de población 1950-2100*. Obtenido de Oficina Nacional de Estadística ONE: www.one.gob.do
- ONE, O. N. (2017). *IX Censo Nacional de Población y Vivienda - Tu municipio en cifras*. Villa Jaragua.
- OPD, O. P. (24 de Febrero de 2015). *Los desechos sólidos en la República Dominicana: su proceso y destino final*. Santo Domingo: Unidad de Gobierno Local. Obtenido de Observatorio Político Dominicano [opd.org.do](http://www.opd.org.do): <http://www.opd.org.do>
- OPS, A. B. (2010). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*.
- Periódico Hoy. (16 de Abril de 2015). Urge aprobar ley que permita manejo integral de residuos sólidos. *Urge aprobar ley que permita manejo integral de residuos sólidos*. Obtenido de <http://hoy.com.do/urge-aprobar-ley-que-permita-manejo-integral-de-residuos-solidos/>
- Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, P., & (UCE), I. d. (2013). *Bahoruco- Perfil Socioeconómico y Medio Ambiental*. Bahoruco: Amigo Del Hogar.
- RD, E. R. (28 de Enero de 2015). *Empresas Responsables RD*. Obtenido de En República Dominicana se impulsa Basura Cero: <https://empresasresponsablesrd.com/2015/01/28/en-republica-dominicana-se-impulsa-basura-cero/>
- RNE, R. N., & Oficina Nacional de Estadística, O. (Julio de 2016). *Registros Generales de Establecimientos 2014-2015, Volumen I*. Obtenido de Ministerio de Industria y Comercio y Mypimes: <https://micm.gob.do/images/pdf/publicaciones/libros/Informe-General-RNE-2014-2015-Volumen-I-Web/Informe-General-RNE-2014-2015-Volumen-I-Web.pdf>
- SEMARNAT. (2002). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. México.
- Stichting Nederlandse Vrijwilligers (SNV) Neverland Development Organisation, H. (6 de Septiembre de 2011). snvla.org. *Manejo de residuos sólidos - Una guía para socios y personal de HONDUPALMA*, 8-10. Obtenido de snvla.org: <http://www.snvla.org>
- Terraza, B. I.-H. (14 de Agosto de 2009). *BID Mejorando vidas*. Obtenido de BID Mejorando vidas: [/www.iadb.org/es/proyectos](http://www.iadb.org/es/proyectos)
- Walpole, R., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias- Novena Edición. En R. H. RONALD E. WALPOLE, *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias- Novena Edición* (págs. 225-245). México, Estado de México: Educación Superior Latinoamérica: Marisa de Anta.
- Weather Spark*. (11 de Septiembre de 2018). Obtenido de Weather Spark: <https://es.weatherspark.com/>

ANEXOS

Anexo 1

Formularios de encuestas para viviendas y comercios

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

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

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

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

C) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

D) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

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

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

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

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

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

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

f) COMENTARIOS FINALES

.....
.....

g) OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

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

Anexo 2

Formularios de entrevista al Ayuntamiento Municipal

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

1. Datos de contacto (agregar si aplica)

Persona Entrevistada 1 _____ Cargo _____

Persona Entrevistada 2 _____ Cargo _____

2. Generación de residuos sólidos

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

*Usar solo una unidad de medida.

3. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos

Ubicación (Calle y Sector)	Área o volumen estimado de residuo que se almacena (Ton/día ó m ³ /día)	Observaciones
N/A	N/A	No hay acumulación de residuos en el municipio.

Nota: Adjuntar plano de ubicación si es posible.

4. Almacenamiento

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

5. Recolección

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

6. Cobertura

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

7. Disposición final

Nombre del sitio de disposición final: _____

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

Cantidad de residuo que se dispone (ton/día o m³/día): _____

Tratamiento del residuo sólido:

Enterramiento: Si / No _____

Quema: Si / No _____

Reciclaje: Si / No _____

A cuerpo de agua: Si / No _____

Ninguno: Si / No _____

Otro (especifique): _____

8. Administración y financiamiento del servicio de Limpieza Pública

Personal asignado directamente al área de Limpieza Pública

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

9. Capacitaciones

Capacitación	Beneficiarios	Año	Impartida por

10. Recolección y barrido

Tipo	Año	Marca	Cantidad	Observación
Camiones compactadores				
Volquetas				

Camiones abiertos				
Triciclos				
Otros vehículos				

11. Planta de transferencia/centro de acopio

Área:

Equipamiento:

Cantidad de Personal:

12. Oficinas administrativas

Área:

Número de oficinas:

Equipamiento:

13. Financiero

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

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

Número de familias o predios atendidos con facturación: _____

Número de familias o predios que pagan puntualmente: _____

Tarifa: (especifique si es mensual o anual)

Domiciliaria: /mes o año

Comercial: /mes o año

Industrial: /mes o año

Institucional: /mes o año

Educativo: /mes o año

Otros (especifique categoría y monto): _____

Modalidad de cobranza empleada: _____

Dificultades en la operación del sistema de cobranza _____

14. Coordinación intra e interinstitucional

a) Coordinación con áreas y niveles intra - institucionales

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

B) Coordinación con organizaciones e instituciones locales

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

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

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

Plan de Gestión de Riesgo			
Presupuesto participativo			
Plan de Gestión de Residuos			
Plan Ambiental local			

16. Priorización de los problemas

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

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

17. Capacitación interna y sensibilización ambiental

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

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

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

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

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

Anexo 3

Formularios de caracterización de residuos sólidos

CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Formato N° 3

Densidad de los residuos sólidos

Responsable del Registro: _____

Peso del cilindro vacío (W_c): _____ kg

Altura del cilindro (H_c): _____ m

Diámetro del cilindro (D_c): _____

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

CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Formato N° 4

Análisis de la composición física de los residuos

Fecha: _____

Responsable del Registro: _____

Componente	Peso (kg)						
	1	2	3	4	5	6	7
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)							
HDPE (plástico duro: galones, sillas, cubetas, etc.)							
Fundas plásticas							
Otros plásticos							
Tetrapack							
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, flourescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)							
TOTAL (A+B+C)							

Anexo 4

Formulario de encuesta para centros educativos

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

Ficha de Levantamiento de Información municipio _____

DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

I.

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

1.1 Persona de contacto en la institución educativa

Nombre		Cargo	
Teléfono		Correo electrónico	

1.2 Características Demográficas:

Número de secciones por tanda

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

III. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.1 Principales áreas donde se originan los residuos sólidos

- a. Patios
- b. Aulas
- c. Baños
- d. Cafetería
- e. Otros:

3.2 Aproximadamente, ¿cuántos kilogramos de residuos sólidos se genera al mes?

3.3 Los residuos sólidos generados están compuestos principalmente por:

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

IV. SEPARACIÓN EN FUENTE DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

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

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

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

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

V. PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

III. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.1 Principales áreas donde se originan los residuos sólidos

- a. Patios
- b. Aulas
- c. Baños
- d. Cafetería
- e. Otros:

3.2 Aproximadamente, ¿cuántos kilogramos de residuos sólidos se genera al mes?

3.3 Los residuos sólidos generados están compuestos principalmente por:

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

IV. SEPARACIÓN EN FUENTE DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

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

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

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

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

V. PUNTOS CRÍTICOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

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

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

Anexo 5

Formulario de entrevista a centros de salud

ENCUESTAS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Nombre del establecimiento:

Nombre del entrevistado:

Cargo:

Dirección

Coordenadas X _____ Y _____

1. Equipamiento y enfermedades más frecuentes

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

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

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

3. Problemas culturales con la atención de salud

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

4. Proyectos de salud preventiva desarrollados en la comunidad

Tipos de proyectos desarrollados	Institución responsable	Tiempo de duración

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

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

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

Anexo 6

**Tablas detalladas de Generación Per Cápita Promedio de residuos sólidos
de todos los sectores socio-económicos del municipio**

Tabla 25. Generación Per Cápita de residuos sólidos de viviendas- Estrato medio alto

GPC DE RESIDUOS SOLIDOS DE VIVIENDAS DE ESTRATO MEDIO ALTO

Sector El Hato				Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Prom.
#	Residente	Dirección	# personas	3/17/18	1/8/18	2/8/18	3/8/18	4/8/18	5/8/18	6/8/18	7/8/18	Kg/día
1	Yanet Méndez	C/27 Febrero, # 15	4	N/A	10.34	5.57	3.69	1.48	0.46	0.95	3.77	3.75
Total de pesos (Kg)				0.00	10.34	5.57	3.69	1.48	0.46	0.95	3.77	3.75
Total de habitantes				4								
PPC (Kg/Hab/día)				4	2.59	1.39	0.92	0.37	0.12	0.24	0.94	0.94

Tabla 26. Generación Per Cápita de residuos sólidos de viviendas- Estrato medio bajo

GPC DE RESIDUOS SOLIDOS DE VIVIENDAS DE ESTRATO MEDIO BAJO

Sector Barrio Nuevo/El Hato				Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Prom.
#	Residente	Dirección	# personas	3/17/18	1/8/18	2/8/18	3/8/18	4/8/18	5/8/18	6/8/18	7/8/18	Kg/día
1	Sagrario Santana	C/4ta, #9	4	N/A	4.07	29.60	10.92	6.76	5.41	2.31	3.22	8.90
2	Jorgelina Feliz	C/6ta, #9	4	N/A	6.01	10.51	1.76	1.82	4.98	4.23	7.60	5.27
3	Sarah Feliz	Av. Central, #12	5	N/A	1.74	6.44	5.26	9.72	2.73	1.60	8.40	5.13
4	Yasmina Medina	Av. Central, #5	4	N/A	8.71	1.44	2.27	1.95	4.38	0.70	6.23	3.67
5	Amparo M. Carvajal	Av. Central, #8	3	N/A	5.62	1.07	5.14	7.95	4.07	6.52	4.11	4.93
6	Yamir Benítez	Av. Central, #6	5	N/A	12.40	6.30	3.34	2.99	5.08	4.51	3.02	5.38
7	Magdalena Díaz	C/4ta, #19	5	N/A	3.41	12.35	2.32	1.04	6.81	1.17	4.44	4.51
8	Isabel Carvajal	C/5ta, #2	4	N/A	0.26	1.50	2.32	0.78	4.86	2.21	5.70	2.52
9	Diolennys Pérez	C/6ta, #6	5	N/A	6.30	1.91	0.85	3.08	1.50	1.90	2.33	2.55
10	Flor Emilia Pérez	C/4ta, #7	4	N/A	1.41	1.42	6.62	11.38	2.02	1.01	3.75	3.94
11	Annetty Medina	C/María T. Sánchez #20, El Hato	6	N/A	10.49	5.75	5.46	0.84	5.25	3.50	4.11	5.06
12	Digna Pérez Sena	C/María T. Sánchez #28, El Hato	7	N/A	4.56	3.11	4.94	3.73	9.64	1.42	4.82	4.60
13	Awilda Yasiry Matos	C/27 Febrero, #101, El Hato	4	N/A	9.24	1.74	0.90	4.04	4.85	5.01	4.63	4.34
14	Viola Díaz Ferreras	C/Mencia #1, El Hato	3	N/A	8.40	7.82	4.98	0.17	5.44	3.71	4.15	4.95
15	Katia M. Feliz Ferreras	C/María Trinidad Sánchez #20, El Hato	5	N/A	18.60	3.95	7.05	0.41	4.28	1.15	3.51	5.56
16	Sobeyda Trinidad	C/María Trinidad Sánchez, #34, El Hato	2	N/A	0.80	3.56	4.19	0.23	3.73	2.12	5.64	2.90
Total de pesos (Kg)				0.00	102.02	98.47	68.32	56.89	75.03	43.07	75.66	74.21
Total de habitantes				70								
PPC (Kg/Hab/día)					1.46	1.41	0.98	0.81	1.07	0.62	1.08	1.06

Tabla 28. Generación Per Cápita de residuos sólidos de comercios

Comercios - Cantidad de residuos generados (Kg/día)												
Fecha Código	Nombre de comercio	Propietario	Dirección	# Emplead os	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
					31/7/18	1/8/18	2/8/18	3/8/18	4/8/18	5/8/18	6/8/18	7/8/18
C-1	Peluquería Leo	Leo Novas	C/27 Febrero, El Hato	3	5.88	1.06	8.50	7.50	2.65	0.49	3.21	0.49
C-2	Compraventa Mercedes	Modestina Cuevas Recio	C/ María Trinidad Sánchez, #9, El Hato	2	9.47	1.30	4.30	1.57	9.01	1.11	3.45	1.11
C-3	Colmado Los 5 hermanos	Rosa E. Rivas	C/ María Trinidad Sánchez, #16A, El Hato	4	2.59	2.46	1.60	8.50	1.80	2.89	2.60	2.89
C-4	Repuestos Darío	Osvaldo Darío Medina	C/ María Trinidad Sánchez, #32, El Hato	5	0.88	11.22	1.20	7.04	1.18	6.17	1.17	6.17
C-5	Peluquería La Maestra	Gumercinda Matos	C/ María Trinidad Sánchez, #, El Hato	1	4.69	1.58	11.50	12.40	1.34	8.92	8.52	8.92
C-6	Cafetería Gelmiris	Gelmiris Alt. Ferreiras	C/27 Febrero, El Hato	2	1.27	6.38	7.75	1.86	7.30	4.22	3.61	4.22
C-7	Pechurina Miguel Angel	Miguel Angel	C/27 Febrero, El Hato	3	6.66	6.26	1.45	0.43	4.74	4.00	2.23	4.00
C-8	Cafetería Pitaco	Venancio Esteban Cuevas	C/María Trinidad Sánchez #, El Hato	6	3.33	15.70	0.24	3.26	1.66	3.55	1.16	3.55
C-9	Colmado Kika	Santa Victoria Rivas	C/ 6ta, #3, Barrio Nuevo	3	2.52	13.65	0.15	1.49	3.90	2.12	2.08	2.12
C-10	Agua Segura	Melisa Pérez	C/1ra, #1, Barrio Nuevo	4	0.42	11.59	2.20	0.41	0.43	0.71	0.41	0.71
C-11	Cafetería Gloris	Gloris Gómez	C/ 27 Febrero, Barrio Nuevo	3	0.60	1.04	3.64	11.61	1.02	3.09	4.86	3.09
C-12	Colmado Cafetería Smith	Massiel Matos	C/4ta, #9, Barrio Nuevo	2	2.11	4.79	5.15	3.57	3.42	0.14	1.12	0.14
C-13	Bomba Combustible Shell	Juan Trinidad	C/27 Febrero, #8, Barrio Nuevo	2	4.30	0.30	3.30	8.74	0.68	2.08	3.04	2.08
C-14	Colmado Los Locos de Amparo	Amila Rivas	C/27 Febrero, #55, Barrio Nuevo	3	1.60	4.93	3.07	1.11	1.04	0.74	2.44	0.74
C-15	Empanada y Más	Anny Peña	C/27 de Febrero #113, El Otro Lado	2	1.20	1.10	2.20	2.02	0.97	2.10	2.33	2.10
C-16	Carnicería El Perez	Pérez Medina	C/27 Febrero, #117, El Otro Lado	2	0.31	0.38	6.50	4.90	3.25	0.15	5.14	0.15
C-17	Veterinaria Miniel	Miniel	C/27 Febrero, #117A	2	1.20	0.15	8.10	0.44	2.83	2.20	1.29	2.20
C-18	Cafetería LM	Manuel Matos	C/27 de Febrero #126, El Otro Lado	2	0.20	0.88	2.95	6.70	1.17	3.64	3.10	3.64
C-19	Comercial Wilson Méndez	Claudio Cuevas	C/27 de Febrero, #104, El Otro Lado	6	2.12	0.91	3.65	2.11	2.60	5.15	2.47	5.15
C-20	Repuestos Claudio	Joaquina Mendez	C/27 de Febrero, #, El Otro Lado	3	0.71	0.75	0.21	6.06	4.03	3.30	1.56	3.30
C-21	Cafetería La Melaza	Darío Trinidad	C/27 de Febrero, #109, El Otro Lado	2	2.22	0.66	0.21	5.07	3.82	3.07	1.31	3.07
C-22	Carnicería Sicario	Jose Méndez	C/27 de Febrero, #111, El Otro Lado	1	0.99	0.65	0.31	0.11	1.16	2.01	3.43	2.01
C-23	R&D Instalaciones	Mariely Medina	C/27 de Febrero, #115, El Otro Lado	6	0.42	0.41	0.54	0.24	3.01	1.15	2.00	1.15
C-24	Repuestos JM	Geison Ferrera	C/27 de Febrero, #115B, El otro Lado	2	1.10	0.32	0.80	0.16	2.24	0.85	1.02	0.85
C-25	Cafetería Marisol	Mariel Reyes	C/27 de Febrero, #111, El Otro Lado	2	79.00	0.22	2.95	1.10	1.09	0.33	2.20	0.33
C-26	Ferretería El Mesías	Agustin Perez	C/27 de Febrero, #75, El Otro Lado	8	0.82	0.65	7.26	0.15	2.02	4.28	1.04	4.28
C-27	Colmado Josefa	Josefa Antonia Segura	C/27 de Febrero, #98, El Otro Lado	2	0.33	4.86	5.61	0.24	1.85	2.22	1.58	2.22
C-28	Banco de Reservas		C/ Enriquillo, #6, El Hato	15	0.60	3.22	8.77	0.33	1.25	0.65	1.10	0.65
Peso de bolsas (Kgs)					137.54	97.42	104.11	99.12	71.46	71.33	69.47	71.33
PPC (Kg/empleado/día)					1.53	1.08	1.16	1.10	0.79	0.79	0.77	0.79
Total de comercios					28							
Total de empleados					90							
PPC Promedio (Kg/empleado/día)					0.93							

Anexo 7

**Tablas de composición física promedio diaria de residuos de los sectores
socioeconómicos del municipio**

Tabla 29- Composición física promedio de residuos sólidos de viviendas

VIVIENDAS - Análisis de la composición física de los residuos sólidos																
Componente	Peso (Kgs.)															
	1-ago-18	%	2-ago-18	%	3-ago-18	%	4-ago-18	%	5-ago-18	%	6-ago-18	%	7-ago-18	%	Promedio	% Promedio
A. Residuos aprovechables	148.41	69%	161.89	84%	120.40	76%	76.82	62%	107.35	75%	67.89	71%	109.91	76%	113.24	73.85%
A.1 Órganicos	107.36	50%	146.26	76%	105.47	67%	67.24	54%	98.33	68%	54.30	57%	92.78	64%	95.96	62.58%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	25.18	12%	74.13	38%	52.17	33%	33.00	26%	41.90	29%	26.10	27%	42.59	30%	42.15	27.49%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	82.18	38%	72.13	37%	53.30	34%	34.24	27%	56.43	39%	28.20	29%	50.19	35%	53.81	35.09%
A.2 Reciclables	41.05	19%	15.63	8%	14.93	9%	9.58	8%	9.02	6%	13.59	14%	17.13	12%	17.28	11.27%
Papel	4.00	2%	1.61	1%	0.00	0%	0.35	0%	0.38	0%	0.77	1%	0.72	0%	1.12	0.73%
Papel blanco	4.00	2%	1.61	1%	0.00	0%	0.35	0%	0.38	0%	0.62	1%	0.49	0%	1.06	0.69%
Papel periódico	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.15	0%	0.23	0%	0.05	0.04%
Cartón	0.25	0%	3.82	2%	0.94	1%	0.81	1%	1.86	1%	1.35	1%	0.44	0%	1.35	0.88%
Vidrio	7.50	3%	1.90	1%	2.88	2%	1.78	1%	0.93	1%	5.56	6%	4.60	3%	3.59	2.34%
Vidrio blanco	3.00	1%	0.55	0%	2.06	1%	1.22	1%	0.66	0%	2.15	2%	2.75	2%	1.77	1.15%
Vidrio marrón	1.50	1%	0.65	0%	0.54	0%	0.30	0%	0.27	0%	0.78	1%	1.55	1%	0.80	0.52%
Vidrio verde	3.00	1%	0.70	0%	0.28	0%	0.26	0%	0.00	0%	2.63	3%	0.30	0%	1.02	0.67%
Plástico	24.00	11%	6.16	3%	10.09	6%	5.24	4%	3.63	3%	4.80	5%	8.47	6%	8.91	5.81%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	3.50	2%	2.05	1%	1.99	1%	2.60	2%	1.02	1%	2.20	2%	2.77	2%	2.30	1.50%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	1.50	1%	1.30	1%	1.02	1%	1.67	1%	1.05	1%	0.85	1%	1.20	1%	1.23	0.80%
Fundas plásticas	6.53	3%	2.81	1%	7.08	4%	0.97	1%	1.56	1%	1.75	2%	4.50	3%	3.60	2.35%
Otros plásticos	12.47	6%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	1.78	1.16%
Tetrapack	1.00	0%	0.53	0%	0.60	0%	0.63	1%	0.42	0%	0.21	0%	0.15	0%	0.51	0.33%
Latas (Aluminio)	4.30	2%	1.61	1%	0.42	0%	0.77	1%	1.80	1%	0.90	1%	0.65	0%	1.49	0.97%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	2.10	1%	0.30	0.20%
B. Residuos no aprovechables	61.94	29%	29.93	16%	25.63	16%	39.01	31%	28.91	20%	19.71	21%	23.59	16%	32.67	21.31%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.12	0%	0.41	0%	0.31	0%	0.81	1%	0.30	0%	0.22	0%	0.29	0%	0.35	0.23%
Foam	1.50	1%	0.58	0%	0.41	0%	0.19	0%	0.41	0%	0.51	1%	0.33	0%	0.56	0.37%
Telas o textiles	0.16	0%	5.98	3%	3.50	2%	0.61	0%	1.19	1%	0.88	1%	0.75	1%	1.87	1.22%
Otros	0.00	0%	0.00	0%	4.08	3%	0.24	0%	0.84	1%	0.00	0%	0.00	0%	0.74	0.48%
Material inerte (tierra,	60.16	28%	22.96	12%	17.33	11%	37.16	30%	26.17	18%	18.10	19%	22.22	15%	29.16	19.01%
C. Residuos sólidos peligrosos	4.50	2%	0.80	0%	11.40	7%	9.07	7%	7.40	5%	8.08	8%	10.78	7%	7.43	4.85%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	4.50	2%	0.80	0%	11.40	7%	9.07	7%	7.40	5%	8.08	8%	10.78	7%	7.43	4.85%
TOTAL (A+B+C)	214.85	100%	192.62	100%	157.43	100%	124.90	100%	143.66	100%	95.68	100%	144.28	100%	153.35	100.00%

Tabla 30- Composición física promedio de residuos sólidos de comercios

Componente	COMERCIOS - Analisis de la composicion fisica de los residuos															
	Peso (kg)															
	1/8/18	%	2/8/18	%	3/8/18	%	4/8/18	%	5/8/18	%	6/8/18	%	7/8/18	%	Promedio	%Promedio
A. Residuos aprovechables	71.07	73%	83.85	81%	79.21	80%	69.36	97%	53.52	75%	38.41	55%	41.66	67%	62.44	75.99%
A.1 Orgánicos	56.78	58%	44.65	43%	55.64	56%	51.27	72%	31.58	44%	25.41	37%	26.81	43%	41.73	50.79%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	32.11	33%	12.83	12%	23.50	24%	26.41	37%	20.38	29%	14.56	21%	16.56	27%	20.91	25.44%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	24.67	25%	31.82	31%	32.14	32%	24.86	35%	11.20	16%	10.85	16%	10.25	16%	20.83	25.35%
A.2 Reciclables	14.29	15%	39.20	38%	23.57	24%	18.09	25%	21.94	31%	13.00	19%	14.85	24%	20.71	25.20%
Papel	0.85	1%	1.55	1%	0.97	1%	0.00	0%	0.00	0%	1.50	2%	0.09	0%	0.71	0.86%
Papel blanco	0.85	1%	1.55	1%	0.97	1%	0.00	0%	0.00	0%	1.50	2%	0.09	0%	0.71	0.86%
Papel periódico	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0.00%
Cartón	0.25	0%	0.50	0%	3.01	3%	1.75	2%	4.13	6%	0.15	0%	0.55	1%	1.48	1.80%
Vidrio	6.10	6%	9.85	9%	6.50	7%	4.16	6%	5.51	8%	5.27	8%	8.43	14%	6.55	7.97%
Vidrio blanco	3.01	3%	4.15	4%	2.20	2%	3.15	4%	1.80	3%	1.33	2%	2.58	4%	2.60	3.17%
Vidrio marrón	1.22	1%	1.20	1%	3.15	3%	0.14	0%	1.20	2%	3.47	5%	2.11	3%	1.78	2.17%
Vidrio verde	1.87	2%	4.50	4%	1.15	1%	0.87	1%	2.51	4%	0.47	1%	3.74	6%	2.16	2.63%
Plástico	6.13	6%	18.18	17%	11.74	12%	10.49	15%	10.61	15%	5.31	8%	4.84	8%	9.61	11.70%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.36	1%	3.88	4%	2.19	2%	1.54	2%	1.54	2%	2.51	4%	1.45	2%	2.07	2.52%
HDPE (Plásticos duros: galones, sillas, cubetas)	2.44	3%	1.20	1%	2.05	2%	2.16	2%	2.28	3%	1.16	2%	0.87	1%	1.74	2.11%
Fundas plásticas	2.33	2%	10.20	10%	7.31	7%	2.84	4%	2.84	4%	1.43	2%	2.52	4%	4.21	5.12%
Otros plásticos	0.00	0%	2.90	3%	0.19	0%	3.95	6%	3.95	6%	0.21	0%	0.00	0%	1.60	1.95%
Tetrapack	0.41	0%	0.80	1%	0.82	1%	0.35	0%	0.35	0%	0.42	1%	0.33	1%	0.50	0.61%
Latas (Aluminio)	0.55	1%	4.88	5%	0.53	1%	1.34	2%	1.34	2%	0.35	1%	0.61	1%	1.37	1.67%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0%	3.44	3%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.49	0.60%
B. Residuos no aprovechables	24.50	25%	18.25	18%	19.24	19%	1.56	2%	16.66	23%	29.39	42%	19.47	31%	18.44	22.44%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.43	0%	0.20	0%	1.89	2%	0.32	0%	0.22	0%	0.15	0%	0.13	0%	0.48	0.58%
Foam	0.61	1%	1.20	1%	2.86	3%	0.70	1%	1.18	2%	0.42	1%	0.51	1%	1.07	1.30%
Telas o textiles	0.22	0%	0.00	0%	3.64	4%	0.54	1%	0.00	0%	2.94	4%	0.60	1%	1.13	1.38%
Otros	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0.00%
Material inerte (tierra, piedras)	23.24	24%	16.85	16%	10.85	11%	0.00	0%	15.26	21%	25.88	37%	18.23	29%	15.76	19.18%
C. Residuos sólidos peligrosos	1.85	2%	2.01	2%	0.67	1%	0.54	1%	1.15	2%	1.67	2%	1.15	2%	1.29	1.57%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	1.85	2%	2.01	2%	0.67	1%	0.54	1%	1.15	2%	1.67	2%	1.15	2%	1.29	1.57%

Tabla 31- Composición física promedio de residuos sólidos de centros educativos

CENTROS EDUCATIVOS -Análisis de la composición física de los residuos												
Componente	Peso (Kg)								Peso (Kg)			
	10/9/18	%	11/9/18	%	12/9/18	%	13/9/18	%	14/9/18	%	Promedio	Promedio %
A. Residuos aprovechables (Orgánicos + Reciclables)	24.77	87.5%	20.53	91.0%	15.90	81.3%	23.40	85.7%	19.87	84.2%	20.89	86.1%
A.1 Orgánicos	7.50	26.5%	6.40	28.4%	2.10	10.7%	6.40	23.5%	5.80	24.6%	5.64	23.2%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	7.50	26.5%	6.40	28.4%	2.10	10.7%	6.40	23.5%	5.80	24.6%	5.64	23.2%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
A.2 Reciclables	17.27	61.0%	14.13	62.6%	13.80	70.6%	17.00	62.3%	14.07	59.6%	15.25	62.9%
Papel	0.30	1.1%	3.50	15.5%	5.30	27.1%	5.10	18.7%	4.40	18.7%	3.72	15.3%
Papel blanco	0.30	1.1%	3.40	15.1%	3.20	16.4%	5.10	18.7%	4.40	18.7%	3.28	13.5%
Papel periódico	0.00	0.0%	0.10	0.4%	2.10	10.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.44	1.8%
Cartón	7.80	27.5%	9.10	40.3%	7.50	38.4%	7.10	26.0%	7.50	31.8%	7.80	32.2%
Vidrio	0.20	0.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.10	4.0%	0.00	0.0%	0.26	1.1%
Vidrio blanco	0.20	0.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.10	4.0%	0.00	0.0%	0.26	1.1%
Vidrio marrón	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Vidrio verde	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Plástico	1.67	5.9%	1.53	6.8%	1.00	5.1%	1.70	6.2%	1.85	7.8%	1.55	6.4%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	1.31	4.6%	1.00	4.4%	0.00	0.0%	1.10	4.0%	1.10	4.7%	0.90	3.7%
HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Fundas plásticas	0.36	1.3%	0.53	2.3%	1.00	5.1%	0.60	2.2%	0.75	3.2%	0.65	2.7%
Otros plásticos	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Tetrapack	3.20	11.3%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.00	3.7%	0.00	0.0%	0.84	3.5%
Latas (Aluminio)	4.10	14.5%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.00	3.7%	0.32	1.4%	1.08	4.5%
Metales (hierro, Cobre, etc.)	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
B. Residuos no aprovechables	0.10	0.4%	0.14	0.6%	1.10	5.6%	1.00	3.7%	0.95	4.0%	0.66	2.7%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.00	0.0%	0.10	0.4%	1.10	5.6%	1.00	3.7%	0.95	4.0%	0.63	2.6%
Foam	0.10	0.4%	0.04	0.2%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.03	0.1%
Telas o textiles	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Otros	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Material inerte (tierra, piedras)	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
C. Residuos sólidos peligrosos	3.45	12.2%	1.89	8.4%	2.55	13.0%	2.89	10.6%	2.77	11.7%	2.71	11.2%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	3.45	12.2%	1.89	8.4%	2.55	13.0%	2.89	10.6%	2.77	11.7%	2.71	11.2%
TOTAL (A+B+C)	28.32	100.0%	22.56	100.0%	19.55	100.0%	27.29	100.0%	23.59	100.0%	24.26	100.0%

Tabla 32- Composición física promedio de residuos sólidos de instituciones

INITUCIONES - Análisis de la composición física de los residuos sólidos												
Componente	Peso (Kg)										Peso (Kg)	
	31/7/18	%	1/8/18	%	2/8/18	%	3/8/18	%	4/8/18	%	Promedio	% Promedio
A. Residuos aprovechables (A1 + A2)	2.70	70.50%	2.32	70.09%	1.85	78.72%	1.93	0.81	1.57	0.77	2.07	74.55%
A.1 Orgánicos	0.66	17.23%	0.45	13.60%	0.58	24.68%	0.70	0.29	0.89	0.44	0.66	23.58%
Residuos alimenticios (restos de comidas, frutas, huesos)	0.51	13.32%	0.33	9.97%	0.25	10.64%	0.28	0.12	0.41	0.20	0.36	12.80%
Residuos de jardines (restos de poda de áreas verdes)	0.15	3.92%	0.12	3.63%	0.33	14.04%	0.42	0.18	0.48	0.24	0.30	10.78%
A.2 Reciclables	2.04	53.26%	1.87	56.50%	1.27	54.04%	1.23	0.51	0.68	0.33	1.42	50.97%
Papel	0.35	9.14%	0.41	12.39%	0.48	20.43%	0.44	0.18	0.24	0.12	0.38	13.80%
Papel blanco	0.35	9.14%	0.41	12.39%	0.48	20.43%	0.44	0.18	0.24	0.12	0.38	13.80%
Papel periódico	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Cartón	1.01	26.37%	0.23	6.95%	0.20	8.51%	0.16	0.07	0.00	0.00	0.32	11.50%
Vidrio	0.00	0.00%	0.58	17.52%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.15	0.07	0.15	5.25%
Vidrio blanco	0.00	0.00%	0.20	6.04%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	1.44%
Vidrio marrón	0.25	6.53%	0.38	11.48%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.15	0.07	0.16	5.61%
Vidrio verde	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Plástico	0.51	13.32%	0.55	16.62%	0.38	16.17%	0.63	0.26	0.29	0.14	0.47	16.97%
PET (botellas de agua, refresco o jugos)	0.36	9.40%	0.30	9.06%	0.22	9.36%	0.16	0.07	0.25	0.12	0.26	9.27%
HDPE(plásticos duro: galones, sillas, cubetas, etc)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.00	0.00	0.00	0.02	0.86%
Fundas plásticas	0.15	3.92%	0.25	7.55%	0.16	6.81%	0.35	0.15	0.04	0.02	0.19	6.83%
Otros plásticos	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Tetrapack	0.17	4.44%	0.10	3.02%	0.21	8.94%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	3.45%
Latas (Aluminio)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Metales (hierro, cobre, etc.)	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
B. Residuos no aprovechables	0.80	20.89%	0.62	18.73%	0.21	8.94%	0.21	0.09	0.15	0.07	0.40	14.31%
Envolturas de golosinas, galletas, papitas	0.10	2.61%	0.22	6.65%	0.15	6.38%	0.10	0.04	0.05	0.02	0.12	4.46%
Foam	0.00	0.00%	0.05	1.51%	0.06	2.55%	0.11	0.05	0.10	0.05	0.06	2.30%
Telas o textiles	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Otros	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
Material inerte (tierra, piedras)	0.70	18.28%	0.35	10.57%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	9.44%
C. Residuos sólidos peligrosos	0.33	8.62%	0.37	11.18%	0.29	12.34%	0.25	0.10	0.31	0.15	0.31	11.14%
(Pilas, baterías, envases con aceites, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	0.33	8.62%	0.37	11.18%	0.29	12.34%	0.25	0.10	0.31	0.15	0.31	11.14%
TOTAL (A+B+C)	3.83	100.00%	3.31	100.00%	2.35	100.00%	2.39	100.00%	2.03	100.00%	2.78	100.00%

Anexo 8
Mapa de Villa Jaragua

Anexo 9
Fotos

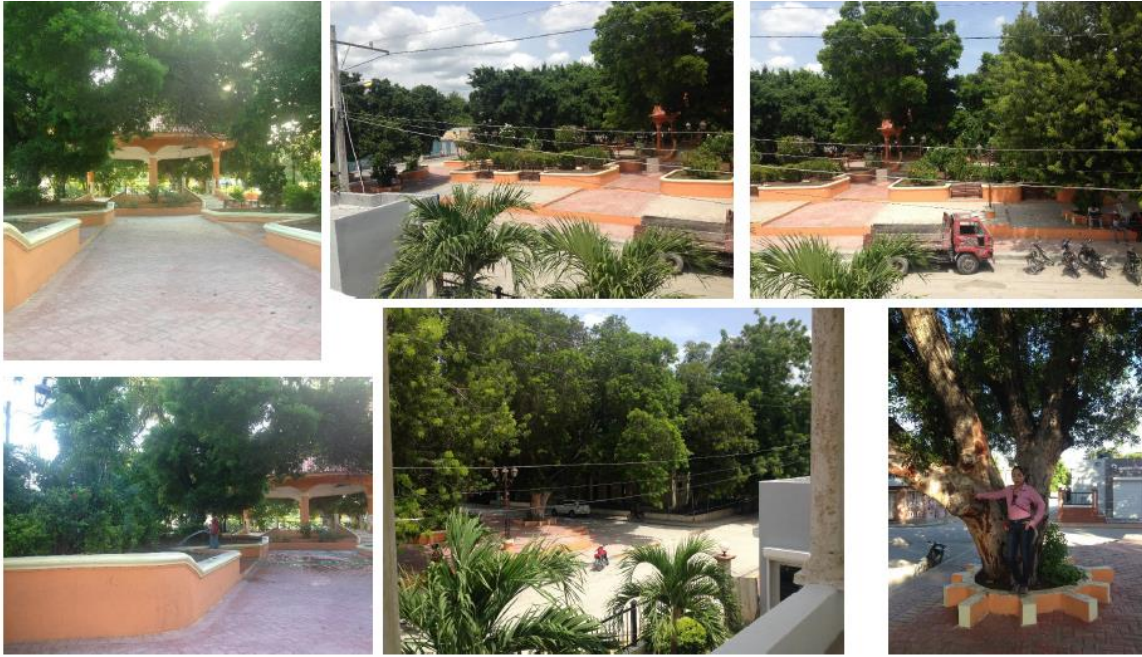


Fig. 15- Parque Municipal del centro de Villa Jaragua



1.- Recolección, clasificación y pesado de bolsas



2.- Determinación de densidades por sectores/ día.



Fig. 16- Proceso de caracterización de residuos sólidos.



Fig. 17- Calles del casco urbano del municipio de Villa Jaragua-1



Fig. 18- Fotos de calles del municipio de Villa Jaragua.



Fig. 19- Fachada frontal de los centros educativos seleccionados para el estudio.



Fig. 20- Proceso de caracterización en centros educativos



Fig. 21- Tipo de viviendas seleccionadas en los diferentes sectores para el estudio.



Fig. 22- Tipo de comercios seleccionados para el estudio.



Área de almacenamiento que dispone el centro de salud para los residuos sólidos e infecciosos.

Fig. 23- Hospital municipal Alfredo Gil Roldán



Fig. 24- Monumento a la Identidad de Villa Jaragua



Fig. 25- Instituciones municipales: Ayuntamiento municipal y Destacamento de Policía.



Fig. 26- Manantial Los Cachones



Fig. 27- Sector en zona rural próximo al Lago Enriquillo (Sur del municipio).



Fig. 28 - Vertedero municipal en mantenimiento



Fig. 29-Colaboradores en estudio de campo (caracterización).



Fig. 30- Día Nacional de Limpieza Septiembre 2018. Participación de los municipios de Jaragua. Se recolectaron 106.96 toneladas de residuos sólidos.

Anexo 10

Cronograma servicio de recolección de residuos sólidos del municipio



REPÚBLICA DOMINICANA

Ayuntamiento Municipal de Jaragua

Despacho del Alcalde

Teléfonos: 829-245-2234, 809-975-8299

www.ayuntamientojaragua.gob.do

www.ayuntamientojaragua.blogspot.com

E-mails: alcaldia@ayuntamientojaragua.gob.do, ayuntajaragua@hotmail.com, fundaca_65@hotmail.com

RNC 4-17-00776-2

Cronograma Servicio de Recogida de Desechos

Sector	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
El Otro Lado Arriba, Mercerón, El Maniel	x						
Escuelas, El Hato, El Cerro, El Papayo		x					
El Palmar, La Madre, Escuelas, La Zoleta, Barrio Nuevo, Villa Progreso				x			
El Otro Lado Abajo, El Tunal, El Cerro, El Hato			Día Libre		x		
Alto Velo, Tunal Arriba, Mercerón, El Hato						x	
Subcentro de Salud, El Otro Lado Arriba, La Zoleta, Barrio Nuevo, Villa Progreso							x
C/27 de Febrero	x	x		x	x	x	x
Recolección Escombros y Poda de Arboles			x				

Fig. 31- Cronograma de servicio de recolección de residuos del ayuntamiento en el municipio.
Fuente: Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP).