



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO

INTEC
ÁREA DE INGENIERÍAS

Trabajo final de investigación

Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el municipio San Juan de la Maguana, provincia San Juan, año 2017

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

Sustentado por: **Chavely de Los Santos Furcal**

ID: 1026505

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

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

Santo Domingo, República Dominicana
Febrero 2018

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. El Problema de Investigación.	10
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	10
1.1.1 Preguntas de investigación	11
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.2.1 Objetivo general.....	12
1.2.2 Objetivos específicos	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.4 ANTECEDENTES.....	13
1.5 MARCO CONTEXTUAL	16
CAPÍTULO 2. Marco teórico.....	19
2.1 DEFINICIONES SOBRE RESIDUOS.....	19
2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	19
2.3 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	21
2.4 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	21
2.5 CONSECUENCIAS DE UNA INADECUADA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	25
2.6 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	26
2.7 LEGISLACIÓN EXISTENTE EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.	27
CAPÍTULO 3. Marco metodológico	30
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.3 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	32
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.5.1 Población.....	32
3.5.2 Muestra	33
3.5.3 Criterio de selección de la muestra.....	34
3.5.4 Descripción de la metodología aplicada para la realización del trabajo de campo... 34	
3.5.4.1 Metodologías para determinar la Generación o Producción Per cápita	37
3.5.4.2 Calculo de la Densidad	38
3.5.4.3 Determinación de la composición física de los residuos solidos.....	39
CAPITULO 4. Análisis de los datos. Resultados.....	41
4.1 GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC).....	42
4.2 DENSIDAD	43
4.3 CARACTERIZACIÓN.....	44
4.4 SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN.	46
4.4.1 Descripción del manejo y recogida de los residuos.....	47
4.4.2 Recogida en calles y avenidas principales:.....	47
4.4.3 Recogida en Barrios y Sectores	48
4.4.4 Frecuencia de recolección	48
4.4.5 Capacidad Institucional.....	49
4.4.6 Tarifas	50
4.4.7 Personal y equipos	50
4.4.8 Residuos Sólidos en centros de salud.....	51
4.4.9 Tratamiento y Disposición Final.....	53
4.4.10 Programas Especiales	54

5. Conclusiones	55
6. Recomendaciones.....	57
Bibliografía.....	59
Anexos	62
1. ENCUESTA SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y ASPECTOS ASOCIADOS.....	62
2. FORMULARIO DE DIAGNÓSTICO DE CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA EL MANEJO DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	65
3. FORMULARIO GENERACIÓN PER CÁPITA DIARIA DE RESIDUOS (GPC)	71
4. FORMULARIO ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS	72
5. TABLA DE PESO DE VIVIENDAS POR DÍA.....	73
6. OTROS DATOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS.....	74

IMAGENES

IMAGEN 1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.	16
IMAGEN 2. ESQUEMA DE GESTIÓN.	22
IMAGEN 3. ENCUESTA.....	35
IMAGEN 4. RECORRIDO.....	35
IMAGEN 5. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA.	36
IMAGEN 6. PESAJE DE RESIDUOS.....	36
IMAGEN 7. TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	37
IMAGEN 8. RECIPIENTE.....	38
IMAGEN 9. BALANZA.	38
IMAGEN 10. CARACTERIZACIÓN.....	40
IMAGEN 11. CONTENEDOR Y CAMIÓN.	47
IMAGEN 12. VISTA AV. CIRCUNVALACIÓN.....	48
IMAGEN 13. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL.....	49
IMAGEN 14. EQUIPOS.	51
IMAGEN 15. FACHA DEL HOSPITAL DR. ALEJANDRO CABRAL.	52
IMAGEN 16. DEPÓSITO DE DESECHOS HOSPITALARIOS.	53
IMAGEN 17. VERTEDERO.	54
IMAGEN 18. VERTEDERO.	54

TABLAS

TABLA 1. POBLACIÓN POR SECTORES.....	18
TABLA 2. PROYECCIÓN DE HOGARES AÑO 2017.....	32
TABLA 3. PORCENTAJE DE HOGARES POR GRUPO SOCIOECONÓMICO.	32
TABLA 4. NÚMERO DE MUESTRAS POR ESTRATOS SOCIOECONÓMICO.....	34
TABLA 5. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS.....	40
TABLA 6. GENERACIÓN PER CÁPITA.	42
TABLA 7. GENERACIÓN PER CÁPITA ESTRATO BAJO.	43
TABLA 8. GENERACIÓN PER CÁPITA ESTRATO MEDIO.	43
TABLA 9. GENERACIÓN PER CÁPITA ESTRATO ALTO.	43
TABLA 10. DENSIDAD.	43
TABLA 11. PORCENTAJE DE CARACTERIZACIÓN.....	44

GRÁFICOS

GRÁFICO 1. DISPOSICIÓN DE PAGO	41
GRÁFICO 2. % DE SATISFACCIÓN	41
GRÁFICO 3. MONTO A PAGAR	42
GRÁFICO 4. RESIDUOS ORGÁNICOS	45
GRÁFICO 5. POR CATEGORÍAS	45
GRÁFICO 6. CARACTERIZACIÓN.....	45
GRÁFICO 7. APROVECHABLES Y RECICLABLES	46

Lista de siglas y acrónimos

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

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

EGEHID: Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana

GPC: Generación per cápita.

INVESTAV: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, en Mérida

Kg/hab/día: kilogramos/habitantes/día.

MINISTERIO AMBIENTE: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MM: Municipios modelos.

ONE: Oficina Nacional de Estadística.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PEPT: Tereftalato de polietileno.

PPC: Producción per cápita.

RMS: Residuos sólidos municipales.

SEMARENA: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Resumen

Realizar un diagnóstico significa recabar datos para luego analizarlos y evaluar la situación u objeto de análisis. Tal es el caso de esta investigación, cuyo objetivo es reunir información clave y relevante sobre la gestión integral de residuos sólidos llevada a cabo en el municipio de San Juan de la Maguana, con el propósito de analizar y estudiar la problemática para poder realizar recomendaciones y crear una base de datos, en vía de mejorar dicha gestión.

Durante ocho días consecutivos se realizó, el trabajo de campo, iniciando por seleccionar una muestra aleatoria representativa de viviendas de diferentes estratos sociales, a cuyos informantes claves se les realizaron preguntas, con la finalidad de conocer su opinión acerca del servicio de aseo urbano, su disposición a pagar, entre otros datos de interés, luego, se procedió con la obtención de los residuos generados diariamente casa por casa en los barrios de Villa Flores, Villa Liberación, Los Apartamentos, Los Americanos y Barrio Nuevo, los cuales eran pesados y marcados y posteriormente trasladados a una zona destinada a realizar la caracterización o separación de cada componente de la basura, arrojando como resultado que el 85.16% de los residuos generados son aprovechables y que la generación per cápita de residuos sólidos del municipio es de 0.76 kg/hab/día. En cuanto a la disposición final, se requiere de manera urgente, la intervención de las autoridades competentes, ya que opera un vertedero a cielo abierto sin ningún tipo de control, además de esto, se debe implementar un sistema efectivo de cobranzas en búsqueda de mejorar las recaudaciones por concepto del pago del servicio, la adquisición de materiales y equipos.

Palabras claves:

Residuos sólidos, gestión integral, generación per cápita, San Juan de la Maguana, estratos socioeconómicos.

Summary

To make a diagnosis means to collect data, for then analyze them and evaluate the situation or the object of the analysis. So is the case of this investigation, whose objective is to reunite key and relevant information about the integral management of solid waste performed in the municipality of San Juan de La Maguana, with the purpose of analyze and study the problem so we can make recommendations and create a data base, so it can improve this management.

During eight consecutive days the field work was made, starting with the selection of a random sample representing the houses of different socioeconomic strata, to made a poll to the key population to know their opinion about the urban cleanliness, what they are willing to pay, and other important information, then it proceeded to obtain the waste generated daily house by house in the neighborhoods of Villa Flores, Villa Liberación, Los Apartamentos, Los Americanos y Barrio Nuevo, which were weighted and marked to then be taken to a zone destined to make the characterization or separation of each component of the garbage, which resulted that 85.16% of the solid waste generated is usable and the generation per capita of solid waste of the town is 0.76 kl/hab/day. About the final disposition it is in urgent need of the intervention of the competent authorities, since it operates an open-air dump without any type of control, they also need to implement an effective billing system, acquisition of materials and equipment.

Key words:

Solid waste, integral management, per capita generation, San Juan de la Maguana, socioeconomics strata.

INTRODUCCIÓN

Los residuos generados por los grupos humanos siempre existieron, pero su presencia, como problema ambiental, es un fenómeno reciente. La problemática de los residuos se refiere explícitamente a dos fenómenos íntimamente relacionados: 1) la expansión humana que se expresa en la ocupación, explotación y predominio de la especie en prácticamente todos los ecosistemas y rincones del planeta y 2) la lógica de producción-consumo industrial-capitalista. (Guzman Chavez & Macacias Manzanares, 2012).

Los volúmenes de producción y características de residuos sólidos son muy variables, ciudad por ciudad, en función de los diferentes hábitos y costumbres de la población, de las actividades dominantes, del clima, de las estaciones y otras condiciones locales que se modifican con el transcurso de los años. (Alfredo Abel & Rodríguez, 2010)

En cualquier ciudad, sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de residuos a recoger y disponer, y sus características tales como densidad, composición, humedad y poder calorífico, con el objetivo de diseñar técnicamente los sistemas de recolección, transporte y disposición final de la misma. (Sakurai, s.f)

La República Dominicana, se encuentra inmersa en una problemática ambiental, generada por el mal manejo de sus residuos sólidos, que, a mediano y largo plazo, parece ser insostenible, no así en otras naciones, que han entendido las consecuencias nefastas para la naturaleza y el hombre que provoca la contaminación. Favorablemente a mediados de año, el gobierno central de la República Dominicana, conjuntamente con el apoyo del sector privado, da inicio al programa Dominicana Limpia, el cual consiste en un plan de manejo integral de los residuos sólidos en los municipios de la República Dominicana, en cuanto a manejo, recolección y disposición final.

Con este plan se pretende fomentar el proceso de separación en fuente y el aprovechamiento de los materiales, impulsando una cultura de reciclaje y proceso de concienciación y civilización en la ciudadanía.

La elaboración del presente documento corresponde a un diagnóstico que concentra informaciones obtenidas de diferentes fuentes, de tipo documental y directa.

Con la realización de este trabajo de investigación se pretende determinar la producción per cápita de residuos sólidos domésticos del municipio de San Juan, además de esto, es importante conocer la gestión de residuos sólidos llevada a cabo en el referido municipio.

El presente trabajo consta de varias partes, una se basa en la búsqueda de información sobre el tema en diferentes medios, como son: revistas de investigación, libros, documentos, artículos, etc. Otra, trata sobre cómo se va a realizar la investigación, la metodología aplicada, el estudio de campo (muestreo de generación), las técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo del mismo y una última parte sobre las conclusiones y recomendaciones a la que se llegará con la investigación.

CAPÍTULO 1. El Problema de Investigación.

1.1 Planteamiento y formulación del problema de investigación.

En la Republica Dominicana factores como el crecimiento poblacional de las zonas urbanas, cambio en los hábitos de consumo de la sociedad y el incremento en la producción de productos, están generando diferentes tipos de residuos, cuyo tratamiento y disposición final requiere de mayores recursos tecnológicos y económicos.

El constante incremento de residuos, su variada composición y el manejo inadecuado de estos, está incidiendo en el deterioro del medio ambiente. Según el Ministerio Ambiente, a nivel nacional existen alrededor de 350 sitios de disposición final, los cuales en su mayoría operan como botaderos a cielo abierto sin ningún tipo de control, convirtiéndose así en criaderos de plagas, de vectores transmisores de enfermedades perjudiciales para la salud, además de foco de contaminación del suelo, aire y fuentes de agua para consumo humano.

Tal es el caso del municipio de San Juan, en el cual todos los residuos generados en el municipio (domiciliarios, hospitalarios, comerciales, barrido de calles etc), son depositados en el vertedero a cielo abierto que opera en la sección de Cardón, en el cual se estima se están depositando alrededor de 250 toneladas diarias de residuos urbanos. (Ministerio Ambiente, 2014).

En el 2010, el estudio realizado por Abel & Rodríguez, 2010, demostró que es indispensable que los funcionarios del servicio de aseo conozcan bien las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos actuales de su ciudad, así como sus proyecciones futuras a través de un Estudio de Cantidad y Composición de Residuos. Estos conocimientos son fundamentales para un debido cumplimiento de un adecuado del servicio de aseo a corto, mediano y largo plazo, dimensionamiento del servicio de aseo y la selección de equipos y tecnologías apropiados.

El Capítulo 21 de la Agenda 21, establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales como parte del desarrollo sostenible. Se establece ahí que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización de la producción de residuos, el reciclaje, la recolección y el tratamiento y disposición final adecuados. Se dice ahí también que cada país y cada ciudad establecerá sus programas para lograr lo anterior de acuerdo a sus condiciones locales y a sus capacidades económicas. (Acurio, Rossin Antonio, Teixeira, & Zepeda, 1997).

Los autores Acurio et al. (1997), expresan que esperan que al realizar un (diagnóstico del manejo de los residuos sólidos municipales), los países lo usen como un instrumento que les permita establecer programas de acción con metas realistas.

Es por esto, que la presente investigación tiene por objetivo realizar un diagnóstico sobre la situación de los residuos sólidos domésticos en el municipio de San Juan, con la finalidad de establecer las características y cantidad de los residuos producidos por la municipalidad, con el propósito de crear una base de datos, que sea utilizada para sugerir planes y soluciones sobre el adecuado manejo de sus servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los mismos.

1.1.1 Preguntas de investigación

¿Cuál es la producción per- cápita de residuos sólidos domésticos de los habitantes del municipio de San Juan de la Maguana?

¿Cuál es la composición de los residuos sólidos domésticos del municipio de San Juan de la Maguana?

¿En qué consiste la gestión de residuos sólidos del municipio de San Juan de la Maguana?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en el Municipio de San Juan de la Maguana.

1.2.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar la producción per- cápita de residuos sólidos domésticos de los habitantes del municipio de San Juan de la Maguana.
- ❖ Señalar la composición de los residuos sólidos domésticos del municipio de San Juan de la Maguana.
- ❖ Describir en que consiste la gestión de residuos sólidos del municipio de San Juan.
- ❖ Elaborar una fuente de información que sirva de base para preparar un plan de manejo de residuos sólidos en el municipio de San Juan.

1.3 Justificación

El objetivo general de este trabajo es elaborar el diagnóstico básico para la gestión de residuos sólidos en el municipio de San Juan. Este estudio considera la cantidad y composición de los residuos domésticos, así como la descripción de la gestión llevada a cabo para manejarlos.

Debido al aumento poblacional, al desarrollo económico, a los cambios culturales de consumo de la población, es evidente el aumento previsto en la generación de residuos sólidos.

Estar actualizados conocer y sobre los procesos de caracterización de los mismos es de vital interés para el proceso del manejo integral de los residuos sólidos. (Terraza, 2009).

De acuerdo con Gutiérrez, Avedoy, (2006), los impactos ambientales ocasionados por un mal manejo de los residuos se manifiestan principalmente en la contaminación de suelos, aire, aguas superficiales y subterráneas o bien por afectaciones a la salud pública, consecuencia de la emisión de contaminantes, producto de la combustión inadecuada de los residuos o la transmisión de patógenos. A esto se suman los impactos de orden estético, y de inconformidad por ruidos, malos olores y desorden ocupacional.

La presente investigación, correspondiente a un diagnóstico, se pretende que sea un marco de referencia para el análisis de los datos y así sustentar propuestas y recomendaciones desde una perspectiva integral.

La situación actual de los residuos sólidos, plantea la necesidad de llevar a cabo nuevos estudios y análisis, que permitan obtener información y progresar en la elaboración de una base de datos principalmente en lo relativo a la generación e infraestructura. Se aspira a contar con una herramienta efectiva para la toma de decisiones y el fomento a nuevos mercados y áreas de oportunidad. (Gutierrez, Avedoy, 2006).

1.4 Antecedentes

Producto de la importancia que tiene conocer la caracterización de los residuos, así como la generación per cápita de los residuos generados por una población, se han realizado varios estudios al respecto.

El BID (2009), en un intento de ofrecer unos lineamientos operacionales para el sector de residuos sólidos en la región de América Latina, realizó un diagnóstico de la situación regional, para lo cual se describen, en primer lugar, tanto los principales impactos que puede tener en la salud el manejo inadecuado de los residuos sólidos como la generación de RSM (residuos sólidos municipales).

En Perú, López (2009), expresó que, para la implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Loma, se identificó la necesidad de desarrollar un Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos del distrito de Las Lomas . Piura, con la finalidad de determinar la composición, generación per cápita, volumen y características generales de los residuos sólidos del distrito.

También en Mérida, Yucatán, México, Maldonado (2006) dice que durante tres años fue caracterizada la basura generada en el CINESTAV y se determinó que estaba compuesta por 48 % de materia orgánica, 20 % de cartón y papel, 8 % de botellas de tereftalato de polietileno (PET) y plásticos diversos, 5 % botellas, envases de vidrio y cristalería de laboratorio rota, 2 % de latas de aluminio y 17 % de residuos difíciles de clasificar. Gracias a este estudio y mediante un programa de separación, se logró reducir en un 67 % el volumen de la basura enviada al relleno sanitario de la ciudad de Mérida.

A nivel nacional, se han realizado varios estudios de caracterizaciones: Abel & Rodríguez, (2010), determinaron además, la generación per cápita por estrato social en el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Santo Domingo, otro, en el año 2014 bajo el mismo nombre, ejecutado por (Lebrón, 2014) en el municipio de Santo Domingo Este, determino los porcentajes de los residuos producidos en este municipio. En la provincia de Samaná, (Gonzalez, 2015) se realizó un Diagnóstico de los Residuos Sólidos Municipales, realizando recomendaciones para un manejo integral de los mismos.

Igualmente existen varias tesis (en la biblioteca del INTEC) elaboradas, de nivel de maestrías, que evidencian que existe un interés en el país sobre este tema, además de que estos estudios pueden ser útiles para que las autoridades competentes puedan tomar acciones de cómo controlar y manejar la disposición final de cada material.

Francisco Domínguez Brito, Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales resaltó las ejecutorias interinstitucionales puestas en práctica en varios municipios

modelo del país a fin de lograr el manejo integral de los residuos sólidos. El titular de la entidad dijo que en los municipios-Modelo (MM): Azua, Moca y Sánchez se ha aplicado un estudio de caracterización de residuos sólidos. (Ministerio Ambiente, 2016)

A nivel de la provincia de San Juan, escenario donde se desarrolla esta investigación, en los sectores de Villa Flores y Lucero, pertenecientes al municipio de San Juan, se llevó a cabo un estudio llamado Recolección de Residuos Sólidos Domésticos, (Ramírez, 2013) con el objetivo de analizar el sistema de recolección de residuos realizado por el ayuntamiento municipal.

En ese mismo orden, en fecha 25 de octubre del año 2017, sale publicado en unos de los periódicos de circulación nacional un artículo titulado: San Juan será el modelo de solución al problema de la basura en RD, en el cual se habla de la construcción del primer relleno sanitario construido con las más modernas técnicas de protección al medio ambiente en el municipio de Bohechío.

En este artículo se explica que se trata de una iniciativa de la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID) que diseñó el relleno, en la que también trabaja el Ministerio Ambiente; Producto a que muchos de los desechos que se producen en el municipio van a parar al río Yaque del Sur y por ende a la presa de Sabana Yegua. Expone, además, que esto es tema de preocupación para las autoridades y el presidente Danilo Medina quiso resolver mediante el programa "Dominicana Limpia", por lo que la construcción de este relleno viene a resolver ese problema.

1.5 Marco contextual

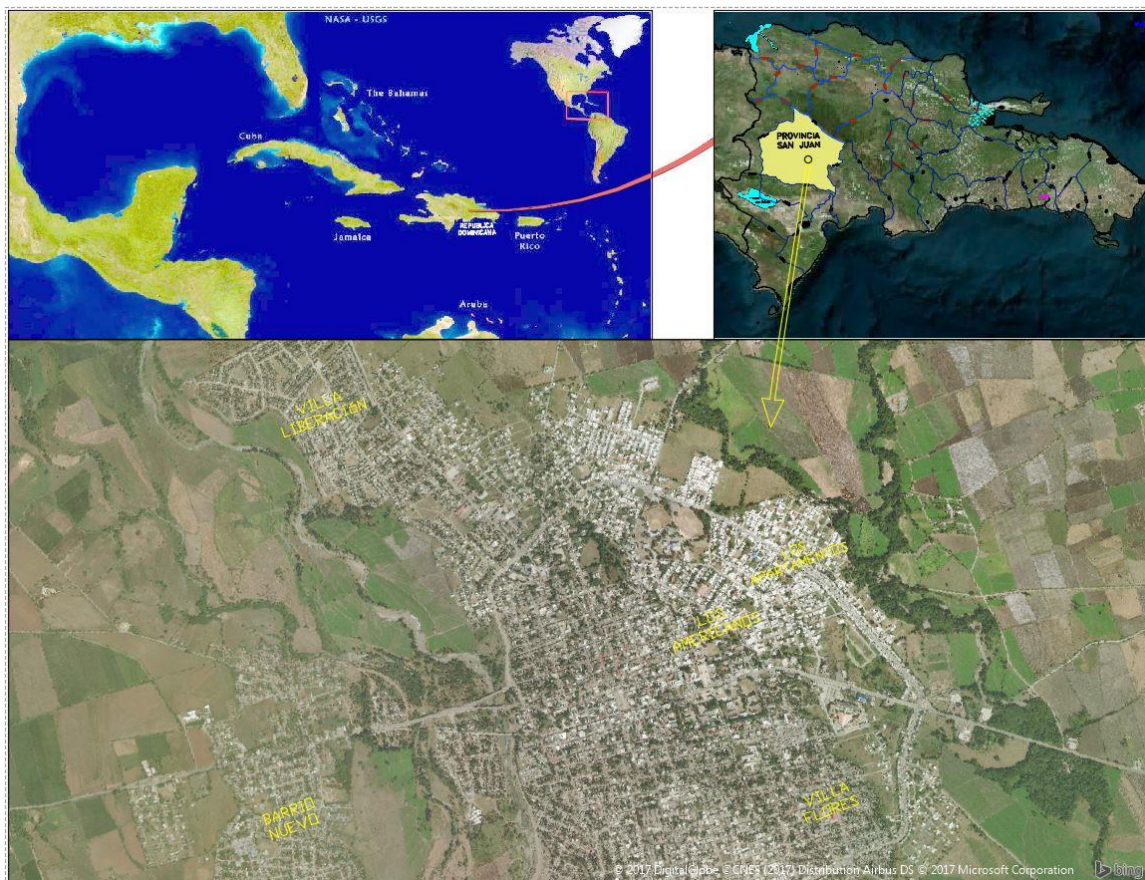


Imagen 1. Ubicación y localización.

Fuente: elaboración propia.

La provincia San Juan, está ubicada en la región occidental de la República Dominicana, en la zona sur de la isla. Fue fundada en el año 1503, su nombre es en honor a San Juan Bautista y al nombre taíno Maguana. San Juan de la Maguana es una de las ciudades más antiguas del país. Ocupa el mismo valle donde tenía asiento el cacicazgo de Maguana.

Limita al norte con las provincias Santiago y Santiago Rodríguez, al este con la provincia Azua (y parcialmente con la provincia La Vega, en el noreste), al sur con la provincia Bahoruco y al oeste con la provincia Elías Piña. El código ISO asignado a la provincia es 3166-2:DO-22.

Economía: es una de las provincias de mayor importancia agropecuaria del país, el arroz, la habichuela, maní, maíz, gandules son de los principales productos de la

zona, gracias a esto, esta provincia es conocida con el nombre de **El Granero del Sur**.

Superficie: 3,363.8 kilómetros cuadrados. Está en el 1.º lugar en cuanto a superficie con 7.0% del territorio nacional.

División territorial: está dividida en seis municipios: San Juan, Las Matas de Farfán, El Cercado, Bohechío, Juan de Herrera y Vallejuelo. Cada uno con sus respectivos distritos municipales, los cuales suman diecisiete en total.

Hidrología: posee dos ríos principales, el San Juan, sobre el cual se ubica la presa de Sabaneta, y el Yaque del Sur se encuentra la presa de Sabana Yegua. También se encuentran el río Sabaneta, el Macasías y el Mijo.

Geografía: En la parte norte se encuentra la Cordillera Central, incluyendo su Macizo Central al noreste. En el sur se encuentra la Sierra de Neiba. La montaña más alta de la provincia es el Pico Duarte, que es igualmente la más alta del país y de la isla.

Población: según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, existen en la zona unos 232,333 habitantes de los cuales 122,550 son hombres y 109,783 mujeres. (ONE. Oficina Nacional de Estadística, 2010)

El municipio de San Juan, está compuesto por varios barrios y sectores, alrededor de 23, de diferentes estratos económicos, aunque el nivel socioeconómico predominante en la zona es el bajo. Esta investigación fue desarrollada en cinco sectores del municipio:

Barrio Villa Liberación: compuesto es su mayoría por personas damnificadas, luego del paso del ciclón George. Sus calles están asfaltadas, sus casas son dúplex construidas en hormigón. Es considerado uno de los sectores más violentos y uno de los más poblados del municipio. Se encuentra dentro del nivel económico medio bajo-bajo.

Barrio Nuevo: ubicado en la parte sur del municipio. Posee sus calles asfaltadas en su mayoría, son estrechas y con el tendido eléctrico colocado de manera irregular, las casas son de madera techadas de zinc, aunque se pueden ver varias construidas de block. Se encuentra dentro del nivel económico medio bajo-bajo.

Villa Flores: también pertenece al nivel socioeconómico medio bajo-muy bajo. Sus casas son construidas en maderas, techadas en zinc, las calles se encuentran asfaltadas. La mayoría de la población de estos barrios se dedica a trabajos informales.

Los Apartamentos (Av. Circunvalación): los habitantes de este sector pertenecen a la clase media, casi en su totalidad son personas profesionales en diferentes áreas, los cuales poseen un trabajo en el sector público o privado del cual devengan un salario mensualmente.

Sector Los Americanos (barrio de los gringos): pertenece al estrato económico alto. Se evidencia la existencia de grandes casas, de presencia majestuosas. Los habitantes de esta área son en su mayoría propietarios de establecimientos comerciales.

Según los cálculos realizados, en la actualidad estos sectores poseen una población en total de 36,944 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Sectores	Pob.Censo 2010	Tasa crec.	Pob. 2017
Villa Liberación	12,632	2	14,510
Barrio Nuevo	6,039	2	6,937
Villa Flores	9,962	2	11,443
Los Apartamentos	1,620	2	1,861
Los Americanos	1,909	2	2,193

Tabla 1. Población por sectores. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 2. Marco teórico

2.1 Definiciones sobre residuos

Los residuos son aquellas sustancias u objetos generados por una actividad productiva o de consumo de la cual hay que desprenderse por no ser objeto de interés de la actividad principal. (Elias, 2012).

Los residuos sólidos se generan en todas aquellas actividades en las que los materiales son considerados por su propietario o poseedor como desechos sin ningún valor adicional y pueden ser abandonados para su disposición final (Jaramillo, 2002).

El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua define residuos como material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. Son restos de actividades humanas considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables. (Avila Paucar & Ochoa Ordoñez, 2013)

En el tercer Foro Regional sobre Desarrollo Sostenible se puso de relieve la diferencia entre los términos **residuo** y **desecho**, que en inglés se traducen como **waste**. Sin embargo, los denominados residuos incluyen sustancias que pueden reaprovecharse, mientras que los desechos no tendrían ninguna utilidad secundaria. La distinción es relevante si se considera que algunas restricciones, por ejemplo, en materia de comercio, se aplican a los desechos, pero no a los residuos.

2.2 Clasificación de los residuos

Según, (Olvera Lobos, 2017), existen numerosos tipos de residuos y por ello se han creado muchas clasificaciones: por su naturaleza, por su origen, por el material que lo constituye, por su peligrosidad, etc. De acuerdo a su origen o actividad que lo ha generado se distinguen en:

- ❖ **Residuos urbanos:** aquellos generados en el ámbito doméstico, así como los que por su naturaleza o composición son similares a estos. Resultan de la

eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que se consumen, envase o empaques. (Gobierno de la República M, 2015). Por su origen pueden ser a su vez orgánicos (de origen biológico) e inorgánicos (no biológico).

- ❖ **Residuos Industriales:** son aquellos residuos producidos por las industrias, los cuales pueden ser muy variados, en función del tipo de industria que los genere. Poseen una característica común de ser potencialmente peligrosos. Son los que se generan en el proceso de fabricación de la industria y no tienen valor como mercancía. (Olvera Lobos, Sonia, 2014).
- ❖ **Residuos Sanitarios:** todos los residuos generados en cualquier establecimiento o servicio en que se desarrollen actividades de atención a la salud humana, incluidos los envases y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. (Olvera Lobos, Sonia, 2014)
- ❖ **Residuos Mineros:** originados durante las actividades mineras. (Olvera Lobos, Sonia, 2014)
- ❖ **Residuos Radioactivos:** generados en centrales nucleares en las instalaciones que utilizan materiales radioactivos, tales como plantas de tratamiento de minerales de uranio, hospitales, etc. (Olvera Lobos, Sonia, 2014)

Para los municipios esto significa que diariamente deberán manejar cantidades de desechos sólidos municipales provenientes de varias fuentes: desechos domiciliarios; basura de sitios de reunión y vías públicas; residuos de obras de construcción y demolición; y desechos de oficina, comercio, instituciones e industria. (Flores, López, & Flores, 2015)

2.3 Propiedades de los residuos sólidos

Los residuos poseen propiedades o características físicas, químicas y biológicas, las cuales son importantes conocer para su adecuado tratamiento. La densidad, definida como el peso entre la unidad de volumen (kg/m^3), varía según la composición, nivel de humedad y compactación. Este parámetro es necesario para establecer las dimensiones de los recipientes de prerecogida, transporte y equipos de recogida. Cuando la densidad es elevada los residuos pesan mucho, pero ocupan poco espacio. (Red Española de Compostaje, 2014).

El contenido de humedad, depende de varios factores como son la época del año, la composición de los residuos, las condiciones meteorológicas. Es de interés para los procesos de compresión, producción de lixiviados, etc. El tamaño de las partículas, es importante para el reciclaje, y la recuperación de algunos componentes. (Cabildo, al, & Sanz del Castillo, 2008). Otras propiedades son el peso específico, granulometría, porosidad, pH, conductividad eléctrica, etc, importantes para los tipos de tratamientos a utilizar y destino final.

2.4 Gestión integral de los residuos sólidos

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos consiste en toda una serie de actividades asociadas al control de la generación, separación, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido, tratamiento y disposición final, a fin de que armonicen con los mejores principios de la salud pública, la economía, la ingeniería y la estética entre otras consideraciones ambientales, y respondan a las expectativas públicas. (Jaramillo, 2002). A continuación, se presenta un esquema donde se detallan dichas actividades:

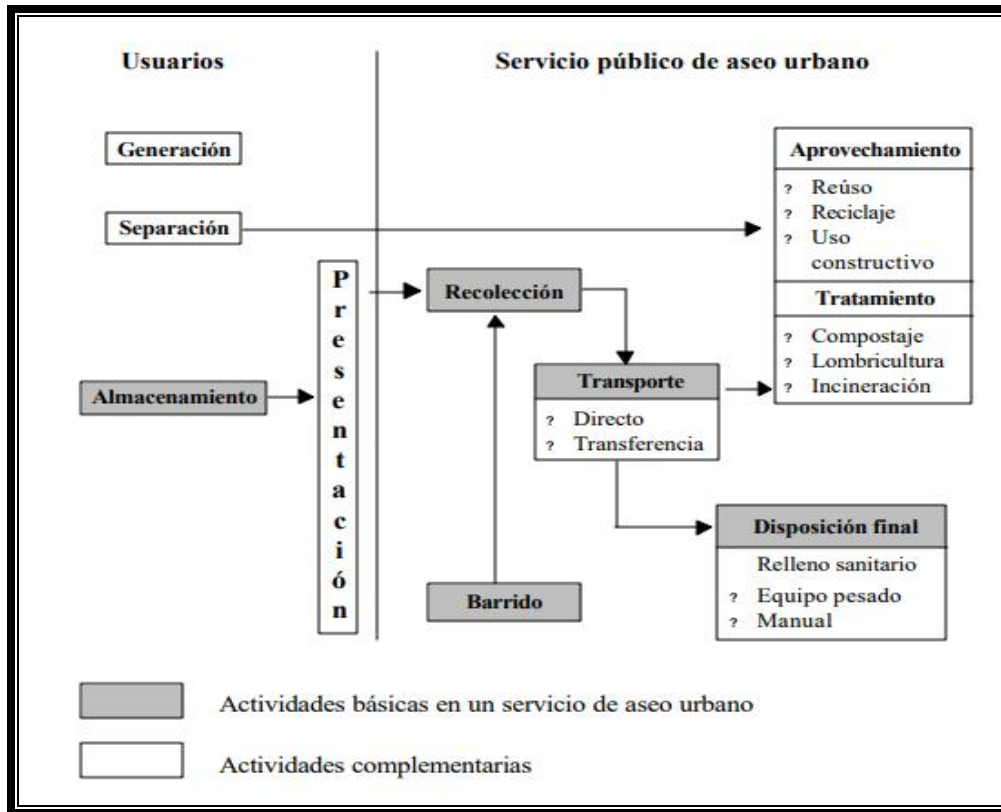


Imagen 2. Esquema de gestión.

Fuente: Cepis/OPS.

Según expresan (Escamiroso Montalvo, Del Carpio Penago, Castañeda Nolasco, & Quintal Franco, 2001), cada una de las actividades asociadas a la gestión está relacionada con las demás:

La generación: ocurre en las viviendas, producto de las actividades domésticas y está directamente relacionada con el estrato socioeconómico de los habitantes. La producción de residuos sólidos se puede medir en valores unitarios como kilogramos por habitante por día, kilogramos por vivienda por día, kilogramos por cuadra por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día.

La producción de residuos sólidos domiciliarios en la Región varía de 0,3 a 1,0 kg/hab/día.

La generación de residuos está ligada al modelo actual de desarrollo de la sociedad. Los indicadores medioambientales reflejan que cada vez se generan más residuos. (Ferrando & Granero, 2007)

La producción de basura está íntimamente relacionada con la riqueza, planteando un doble problema de justicia ambiental; son los ricos quienes más contaminan, mientras los pobres suelen recibir las externalidades como rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto, etc. Asimismo, la gestión de residuos parece haber llegado sobre todo a los grandes asentamientos urbanos, por lo cual en zonas de menor población su disposición aún genera problemas socioambientales de salud. (Jiménez Martínez, 2015).

El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. (Ochoa, Ochoa , & Iñiguez, 2012)

Separación, almacenamiento y manipulación: estas actividades son realizadas dentro del hogar y están a cargo de los habitantes de las viviendas.

Recolección y transporte: no solo implica la actividad de recoger, sino también el transporte. Son las acciones más costosas dentro del proceso, debido a las dificultades mismas de la recolección, ya que dependen del trazado de las ciudades, condiciones de las calles y avenidas, estructura vial, distancia recorrida hasta el destino final, entre otros. Estas etapas hasta la disposición final son responsabilidad de la alcaldía.

La Disposición final: es el destino último de los residuos, las cuales deben ser instalaciones adecuadas para evitar la contaminación.

Tratamiento: proceso de transformación físico-química o biológica de los residuos para modificar sus características y aprovechar su potencial. Existen varios métodos para el tratamiento de los residuos sólidos, como son: compostaje, incineración, gasificación o pirólisis, relleno sanitario, etc.

La incineración: etimológicamente significa reducir una cosa a cenizas. Proceso por el que se someten los materiales sólidos y líquidos a un régimen de temperatura de 850-1,200 C. Lo que no se convierte en cenizas se vuelve gas. (Castells, 2012).

El compostaje, es un proceso biológico aerobio, termófilo que necesita de materia orgánica, aire y población de bacterias para poder llevarse a cabo. Proceso biológico que asegura la transformación de los componentes orgánicos de subproductos y residuos en un producto orgánico rico en compuesto húmicos. (Moreno Casco & Moral Herrero, 2008).

Reciclaje: aplicar un proceso sobre un material para que pueda volver a utilizarse. La base del reciclaje se encuentra en la obtención de una materia prima o producto a partir de un desecho. El reciclaje es una de las alternativas utilizadas en la reducción de volúmenes de desperdicios. (Ramos, 2010)

El reciclaje de la mayoría de los materiales requiere de un tratamiento complejo que solo resulta viable a niveles industriales. (Manuel, 2011)

Vertederos: lugar destinado a la evacuación de residuos sobre el terreno, sin ningún tipo de tratamiento ni control, presentando riesgos para la salud de las personas y contaminación del medio ambiente (contaminación de cursos de aguas, aire), alteraciones y malestar estético del entorno, etc.

Relleno Sanitario:

Instalación de disposición final de residuos, mediante su depósito definitivo en el suelo. Es una obra de ingeniería destinada al tratamiento y disposición final de los residuos, los cuales se disponen en el suelo en forma controlada. (Ponciano, 2014)
En el relleno sanitario, los residuos son compactados y cubiertos con capas de tierra para el manejo plagas y olores. Poseen sistemas para tratar los lixiviados y el biogás. Los rellenos sanitarios se clasifican según sus condiciones biológicas, la clase de residuos depositados y condiciones de explotación.

La instalación de rellenos sanitarios es una técnica muy empleada para la disposición final de los residuos, la cual presenta ventajas y desventajas en cuanto a su utilización. Algunas de las desventajas es que debe contar con la instalación de sistemas de tratamiento de gas y lixiviados, los cuales pueden o no ser económicos, disponibilidad de grandes espacios en zonas alejadas de la población, lo que se traduce en aumento del costo de transporte de residuos. Dentro de las ventajas se

pueden mencionar qué es una tecnología de explotación sencilla, es definitivo, el biogás producido puede ser utilizado para la generación de combustible, etc.

Requisitos a tomar en cuenta para la instalación de rellenos sanitarios:

- ◆ Condiciones geológicas de la zona: es importante conocer el tipo de suelo dónde se instalará el relleno sanitario para el control de los lixiviados, permeabilidad, material de relleno, etc.
- ◆ Hidrología de la zona: ubicación de los cursos de agua superficial y subterránea para prevenir contaminación.
- ◆ Localización: lejos de zonas aluviales, poblaciones, aeropuertos.
- ◆ Acceso: que la zona a elegir sea de fácil acceso.

Vivir en el mundo contemporáneo implica producir basura. Los hábitos culturales de consumo están en constante transformación y, por lo tanto, resulta difícil percatarnos del ritmo o velocidad con la cual nos deshacemos de lo que, simplemente, ya no nos sirve, nos estorba, ya no utilizamos o se ha tornado obsoleto por efecto de las modas. (Guzman Chavez & Macacias Manzanares, 2012).

Producir desechos, como ya sugerimos, forma parte de la actividad propia de los seres vivos y todo residuo al igual que todo organismo o materia está sujeto a los efectos deletéreos del medio ambiente.

2.5 Consecuencias de una inadecuada gestión de los residuos sólidos.

En el manual de la OPS/Cepis, se describen las consecuencias de la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

- ◆ **Riesgos para la salud.** Los residuos sólidos pueden ser causa de enfermedades y sus efectos en la salud de las personas se pueden clasificar como directos e indirectos. Los directos, Son

La población, el territorio, el medio ambiente y la generación de residuos sólidos en la zona, son factores importantes para una correcta gestión de los residuos sólidos domiciliarios.

(Fundación Universidad del Norte., 2009)

los ocasionados por el contacto directo con la basura, por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, etc. Los indirectos se refiere a la proliferación de animales portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas.

- ◆ **Efectos en el ambiente** El efecto ambiental más obvio del manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales lo constituye el deterioro estético de las ciudades, así como del paisaje, ocasionada por la basura arrojada sin ningún control, botaderos a cielo abierto o basura amontonada en cualquier lugar. Además de la contaminación del agua, contaminación del suelo, y del aire.
- ◆ **Riesgos para el desarrollo social** Las difíciles condiciones económicas, las migraciones rurales, la pobreza, han convertido los recursos contenidos en la basura en el medio de subsistencia de muchas personas con sus familias. Esta realidad continuará mientras no existan para ellas otras formas más dignas de ganarse la vida.
- ◆ **Riesgos para el desarrollo urbano** Las autoridades se quejan habitualmente de la falta de disciplina social y cívica de la población y, por su parte, esta última se queja de la incapacidad de las instituciones públicas para cumplir su papel. El primer reclamo de los sectores populares se refiere a la mala cobertura.

2.6 Caracterización de residuos sólidos

El proceso de caracterización de residuos envuelve dos conceptos, que van desde la comprensión del término caracterizar hasta uno

En América Latina y el Caribe (ALC) las viviendas continúan siendo la fuente principal de generación de los residuos sólidos urbanos (RSU), por lo que la información veraz sobre la generación y composición es fundamental para su gestión, ya que en general carecen de infraestructura suficiente para el tratamiento adecuado de éstos. (Hernández Barriel, Aguilar Virgen, & Taboada González, 2017)

contextualizado de diagnóstico o inventario de residuos. (Viana, Silveira, & Marthino, 2015).

La caracterización de residuos, consiste en obtener toda la información posible acerca de su composición para poder realizar una correcta gestión del mismo. Este es un paso muy importante, ya que en función de los datos que se obtengan se podrá destinar este residuo hacia un lugar o tratamiento adecuado, que no ponga en peligro al medio ambiente ni a la salud de los seres vivos.

Caracterización de residuos sólidos, significa como su nombre lo indica, identificar particularidades y características propias del residuo. (Viana, Silveira, & Marthino, 2015). Los resultados de las caracterizaciones de los subproductos de cada estudio de generación se reagrupan en rubros: residuos alimenticios, residuos de jardinería, textiles, cerámica y piedra, plásticos, papeles y cartones (incluyendo papel sanitario), metales, vidrios, pañales y otros.

2.7 Legislación existente en materia de residuos sólidos en la República Dominicana.

En la República Dominicana, el marco legal existente en materia de residuos, se encuentra bajo la responsabilidad de varias instituciones del estado, las cuales en virtud de su naturaleza, cobertura y jurisdicción han creado diferentes normas y leyes, que mencionamos a continuación:

Constitución de la República Dominicana: donde está contenido el ordenamiento jurídico del estado dominicano. La constitución, contiene varios artículos el 63, establece que el estado definirá las políticas para promover e incentivar la educación, investigación, ciencia tecnología e innovación que favorezcan al desarrollo sostenible, bienestar humano y preservación del medio ambiente. También, en el 66 y 67, es deber del estado prevenir la contaminación y proteger al medio ambiente.

Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ley 64-00.
(SEMARENA, 2000)

Establece al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales como órgano central y las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente. Establece en el artículo 18, que una de las funciones de este ministerio es estimular procesos de reconversión industrial, ligados a la implantación de tecnologías y a la realización de actividades de descontaminación, reciclaje y reutilización de residuos.

En el capítulo VI, sobre basuras y residuos domésticos municipales, describe las políticas generales con relaciona estos. En el artículo 106, responsabiliza a los ayuntamientos de operar los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos no peligrosos, observando las normas emitidas para la protección del medio ambiente y la salud por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

En ese mismo orden, existen las **Normas Ambiental para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos y la Norma para la Gestión ambiental de Desechos Radioactivos**, donde se establecen y regulan todas las actividades relacionadas al manejo, manipulación y destino final de este tipo de residuos.

Igualmente, la **Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos**, especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje.

◆ **Ley General de Salud Pública y Asistencia Social (42-01).**

De la Secretaria de Salud Pública y Asistencia Social (actual Ministerio de Salud). Esta ley regula todas las acciones que permitan al estado hacer efectivo el derecho a la salud. En los artículos 41, 45,46, establece que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los

Ayuntamientos y demás instituciones relacionadas, tienen la responsabilidad de promover y colaborar en el desarrollo de programas de saneamiento ambiental.

◆ **Ley sobre el Distrito Nacional y los Municipios (176-07).**

El objetivo de esta ley es normar la organización, competencia, funciones y recursos de los ayuntamientos de los municipios y el Distrito Nacional. Establece en sus artículos que a los Ayuntamientos les competen los servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. También, dentro del marco legal están, **La Estrategia Nacional de Desarrollo- END, Ley 1-12** (Ministerio Ambiente, 2014), **Ley 163-03, sobre Régimen de Cooperación y Asistencia Financiera del Poder Ejecutivo a los Ayuntamientos (presupuesto participativo) y la ley General de Educación.**

En ese mismo orden, se encuentra **La Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos**, la cual tiene alcance a nivel nacional, y surge como alternativa promoviendo y apoyando iniciativas que contribuyan a su reducción, reutilización y reciclaje (3Rs), incentivando y priorizando la ejecución de proyectos de valorización de residuos sólidos que permitan soluciones a problemas. (Ministerio Ambiente, 2014). Además, existe el proyecto de **Ley sobre Manejo de Residuos Sólidos**, (sometido al congreso), la cual tiene como objetivos prevenir la generación de residuos y fomentar su reducción, manejo y reciclado. Busca además establecer un régimen jurídico para su aplicación en las actividades, procesos y operaciones que vayan desde su generación hasta su reutilización y disposición final.

CAPÍTULO 3. Marco metodológico

3.1 Enfoque de la investigación

Esta investigación presenta un enfoque mixto, es decir, es parte cualitativa y parte cuantitativa, ya que pretende describir las condiciones y características de los residuos sólidos domiciliarios del municipio de San Juan, además de conocer la percepción sobre el sistema de recogida de los residuos y su disposición a pagar y de cuánto estarían dispuestos a pagar por el servicio de recogida de los residuos.

En la investigación cuantitativa se parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica. (Bernal, 2010).

El método cualitativo o método no tradicional de acuerdo con Bonilla y Rodríguez (1997), se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada. (Bonilla C & Rodríguez , 1997)

3.2 Tipo de investigación

Se considera de tipo campo, ya que en las zonas objeto de estudio, se aplicarán los instrumentos de recolección de datos y se estudiara la situación del manejo de los residuos sólidos en el municipio de San Juan para diagnosticar necesidades y problemas con el objetivo de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

Además, es de tipo documental o bibliográfico, porque se consultaron y estudiaron todo tipo de documentación como son: revistas, libros, artículos, tesis, documentales y materiales que se hayan escrito sobre el tema a tratar, para conocer las opiniones de los expertos y conceptualizar respecto al tema.

También, una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto. La investigación descriptiva es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares y utilizados por los principiantes en la actividad investigativa. (Cerde 1998).

En esta investigación se describen las características y aspectos fundamentales de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de San Juan, las opiniones de los habitantes acerca del servicio de recogida de los residuos, cuanto están dispuestos a pagar por el servicio, entre otras cosas.

3.3 Procedimiento de la investigación

A continuación, se presentan las fases a realizar para la obtención de la información para el desarrollo del tema objeto de estudio:

- Búsqueda de la información bibliográfica
- Elaboración de la propuesta
- Diseño de los instrumentos (recogida de la información)
- Organización y análisis de datos
- Redacción del informe final

Para realizar la investigación que se presenta, primero procedimos a indagar que se había escrito sobre el tema de estudio, es decir, se buscaron y se recopilaron diferentes literaturas recientes e importantes acerca del problema de estudio. Luego de identificar el tipo de investigación a realizar, se procederá a la realización de visitas técnicas a la zona de estudio para la realización del trabajo de campo, conocer las características y funcionamiento del sistema de recogida de residuos, se realizarán entrevistas y encuestas para conocer la percepción y expectativas de la población acerca del sistema. Después de esto se procederá al análisis e interpretación de datos, para luego concluir con la redacción de las conclusiones y el informe final.

3.4 Técnicas de investigación

Se utilizarán como instrumentos de recogida de datos, las entrevistas y encuestas, las cuales, serán aplicadas a los habitantes y personas de interés de la zona. (Ver anexos). La encuesta incluirá información general sobre el entrevistado, información sobre la generación propia de residuos sólidos y la disponibilidad a pagar por el servicio.

La entrevista puede ser aplicada directamente a través de cuestionarios o a través de diversas técnicas experimentales en las cuales los individuos responden a estímulos presentados bajo condiciones controladas. (Barzev Radoslav, 2002).

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población sobre la que se obtendrán las informaciones será la población del municipio de San Juan. Tomando como base para los cálculos realizados, el Censo Nacional de Población y Vivienda, realizado en el año 2010, el cual muestra la existencia de 39,581 hogares en el municipio; se asumió una tasa de crecimiento de 2% para la proyección de las viviendas al año actual, cuyos resultados se presentan:

Hogares Censo 2010	Tasa crecimiento (%)	Hogares 2017
39,581	2	53,271

Tabla 2. Proyección de Hogares año 2017. Fuente: elaboración propia

Bajo	Medio	Alto	Total
82.2%	11.8%	6.0%	100.0%

Tabla 3. Porcentaje de Hogares por Grupo Socioeconómico. Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2002. Oficina Nacional de Estadística.

Se determinó utilizar el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el año 2010, por ser la base de datos de población y viviendas oficial más actualizada con la que se cuenta, en relación a utilizar los porcentos de los estratos socioeconómicos reflejados en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2002, fue debido a que es en ese censo donde aparece tal información, ya que en la base de datos más actualizada no se encuentra disponible.

3.5.2 Muestra

Luego de los cálculos realizados anteriormente y establecidos los porcentajes de hogares por grupos socioeconómicos, se procedió a calcular el número de muestras, empleando la fórmula estadística utilizada por el CEPIS/OPS, la cual consiste en:

Si se conoce el tamaño de la población N y su varianza σ^2 (o se asume):

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

N = población actual

= Varianza (es la desviación estándar elevada al cuadrado)

Z = Coeficiente de confianza 95 %

E = Error permisible = 5%

V = Desviación estándar=0.25

n = Muestra

N =	53,271	Hogares
=	0.04	Kg/hab/día
Z=	1.96	
E=	0.05	%
V=	0.2	kg/hab/día
n	61.39	Unidades

Los resultados arrojaron un número de 61 unidades, las cuales eran suficientes para la realización del estudio, en el campo se entrevistaron y se recolectaron 80 muestras, debido a que los habitantes solicitaban participar del estudio, lo que demostró interés y colaboración de parte de la comunidad. Las muestras fueron distribuidas de la siguiente manera en los diferentes estratos:

Bajo	Medio	Alto	Total
66	9	5	80

Tabla 4. Número de muestras por estratos socioeconómico. Fuente: elaboración propia.

3.5.3 Criterio de selección de la muestra

Para la selección de la muestra, se elegirá un grupo de los habitantes de las comunidades, los cuales serán los actores representantes de la población, a quienes se les aplicarán los instrumentos de investigación seleccionados para la recopilación de la información.

Según la guía (OPS/CEPIS), existen diversos métodos de muestreo para la selección de muestra, el utilizado para este estudio fue el método aleatorio simple. En este método se asegura que cada vivienda de un estrato tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

3.5.4 Descripción de la metodología aplicada para la realización del trabajo de campo

La realización de este proyecto se llevó a cabo bajo el programa denominado Dominicana Limpia, con la ayuda del ayuntamiento municipal en la persona de la señora Alfonsina Sánchez, Directora de la Dirección de Limpieza y Ornato del Ayuntamiento, se seleccionaron los sectores a los que se les aplicaran los instrumentos de recolección de datos: Barrio Nuevo, Villa Liberación, Villa Flores, Los Americanos y Los Apartamentos.

Según, los porcentajes de los niveles socioeconómicos presentados por la ONE, el estrato social Bajo es el que mayor presencia tiene sobre la población total, por lo que, para tener una mayor representación de este estrato, se dividieron las encuestas entre los tres sectores de mayor población: Villa Liberación, Villa Flores y Barrio Nuevo. Los americanos y Los apartamentos para los estratos alto y medio, respectivamente.

La fecha de inicio de las encuestas fue el 23/9/2017, dentro de cada barrio seleccionado, se visitaron cada una de las casas, se les explico en qué consistía programa y la metodología, luego se le aplicaba el cuestionario de encuesta (ver anexo). A cada hogar censado, se le asignó un número y se le pego un sticker en el frente de la casa, para su identificación.

A continuación, se describe el proceso de recolección de las muestras llevado a cabo durante ocho (8) días consecutivos, iniciando el domingo 24 de septiembre y finalizando el domingo 1 de octubre del año 2017:

- 1- El día sábado, se distribuyeron las fundas de color azul en los hogares para iniciar al otro día con la recogida de la muestra. Se les volvió a explicar que tenían que continuar con sus actividades habituales y que tenían que entregar todos los residuos producidos durante el día.



Imagen 3. Encuesta. Fuente: autoría propia.



Imagen 4. Recorrido. Fuente: autoría propia.

- 2- El domingo inició el recorrido en horas tempranas de la mañana, el primer sector visitado es Villa Liberación, luego Los apartamentos, después Los Americanos, Villa Flores y finalmente Barrio Nuevo, el final de la ruta culminaba en transportación, el cual fue el lugar elegido para realizar el proceso de caracterización.
- 3- Los habitantes de la zona, entregaban las muestras y se le entregaba una nueva funda a cambio.
- 4- Se identifican las fundas, colocándoles el mismo número de identificación que se le asignó a la vivienda.



Imagen 5. Identificación de muestra. Fuente: autoría propia.

- 5- El peso de cada muestra fue registrado en una tabla para su posterior análisis.



Imagen 6. Pesaje de residuos. Fuente: autoría propia.

Para realizar el recorrido se utilizó un camión marca Daihatsu, luego de finalizado el proceso de recolección, las bolsas de residuos eran depositadas en el lugar destinado para realizar la caracterización y el cálculo de la densidad.



Imagen 7. Transporte de residuos. Fuente: autoría propia.

3.5.4.1 Metodologías para determinar la Generación o Producción Per cápita

Las metodologías utilizadas a nivel internacional para la determinación de la PPC, según (Castillo Pazmiño, 2012) se pueden resumir en las siguientes:

- ◆ Balance de Masas: es una metodología que una muestra representativa del objeto de estudio, se analiza el flujo de materiales que ingresan y en función de esto establece el flujo de residuos que se generan, requiere de gran cantidad información y variables a ser analizadas pero los resultados son de gran confiabilidad si se cuenta con la información necesaria.
- ◆ Muestreo Directo: consiste en el pesaje de los residuos sólidos en la fuente generadora para lo cual es necesario determinar una muestra que sea

representativa mediante un análisis estadístico, de tal manera que tenga una confiabilidad adecuada.

- ◆ Pesaje Total: consiste en el pesaje de los residuos sólidos en el Vehículo Recolector de una ruta determinada cuando ingresa a la estación de transferencia o en la disposición final.
- ◆ Peso-Volumen: esta metodología consiste en el pesaje de los residuos sólidos, tanto cuando se encuentran compactados en el vehículo recolector respectivo, así como, una vez que se procede a su descarga, lo cual permite determinar a más del peso de los residuos también el peso volumétrico.

El método utilizado en esta investigación fue el Método de muestreo directo.

3.5.4.2 Cálculo de la Densidad

Para el cálculo de la densidad, se utilizó un recipiente plástico como depósito estándar con un volumen aproximado de 0.075 m³, que servirá para definir el volumen que ocupará el residuo.



Imagen 8. Recipiente.
Fuente: autoría propia.



Imagen 9. Balanza.
Fuente: autoría propia.

- Se toman las dimensiones del recipiente: diámetro y altura y se determina su volumen.
- Se pesa el recipiente vacío y se anota su peso.
- Se llena el recipiente de residuos sin hacer presión y pesa nuevamente.
- Se llena el recipiente de residuos, esta vez haciendo presión y remociéndolo y se anota este peso.
- Luego se procede a calcular el resultado de la densidad de los residuos, suelta y compactada, mediante el uso de una fórmula.

3.5.4.3 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Para la realización de la composición física de los residuos sólidos, las bolsas con las muestras recolectadas diariamente se esparcían sobre una lona plástica, para prevenir que se mezclaran con la tierra, bajo un área techada, para evitar que los residuos se mojaran en caso de lluvia.

- ◆ Se separan los componentes del montón y se clasifican de acuerdo a las siguientes características:

A-Residuos Aprovechables	
A-1-Organicos	Residuos alimenticios Residuos de jardín
A-2-Reciclables	
Papel	Papel blanco Papel periódico Cartón
Vidrio	Verde Marrón Blanco Ámbar
Plástico	PET Fundas otros tipos
Tetrapack	Envases de jugos Envases de leche
Latas de aluminio	Envases de salsa latas de cervezas latas de jugos
Metales	Hierro Cobre
B-Residuos no aprovechables	Envolturas de golosinas, galletas Foam Telas y textiles Otros (sombrillas, palo de escoba) Material inerte (tierra, piedras)

C-Residuos peligrosos	Pilas
	Baterías
	Envases con aceites
	Fluorescentes
	Pintura
	Papel higiénico
	Toallas sanitarias
	Pañales desechables

Tabla 5. Composición de los residuos. Fuente: CEPIS/modificada

- ◆ Los componentes se van clasificando en recipientes.
- ◆ Concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y se realiza el registro de datos en el formato correspondiente.
- ◆ Se calcula 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 (P):

$$\% = \frac{P}{W}$$

Todo el procedimiento descrito anteriormente se debe repetir durante los ocho (8) días que dura el muestreo. Es importante destacar que el peso de la muestra del primer día no se debe tomar en cuenta, ya que se desconoce los días de acumulación.

- ◆ Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se efectúa un promedio simple, es decir sumando los porcentajes de todos los días de cada componente y dividiéndolo entre los siete días de la semana.



Imagen 10. Caracterización. Fuente: autoría propia.

CAPITULO 4. Análisis de los datos. Resultados.

Después de haber recogido los datos obtenidos en campo mediante la aplicación de los instrumentos de investigación implementados, se organizaron, tabularon, y clasificaron los resultados utilizando análisis estadísticos, resultando que, del total de los encuestados, el 82.5% estaría dispuesto a pagar por el servicio de recogida de la basura, pero solo 53.3% pagaría un monto de \$50.00 pesos mensuales y el 28.79% pagaría \$100.00 pesos por el servicio.

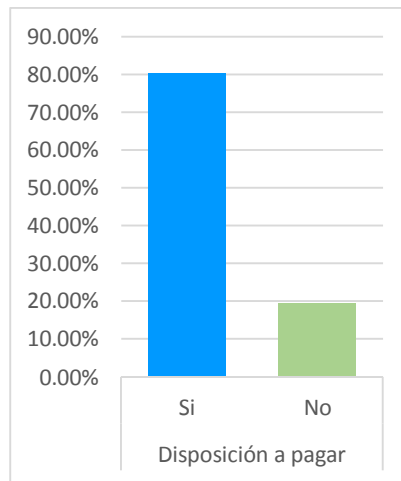


Gráfico 1. Disposición de pago. Fuente: elaboración propia.

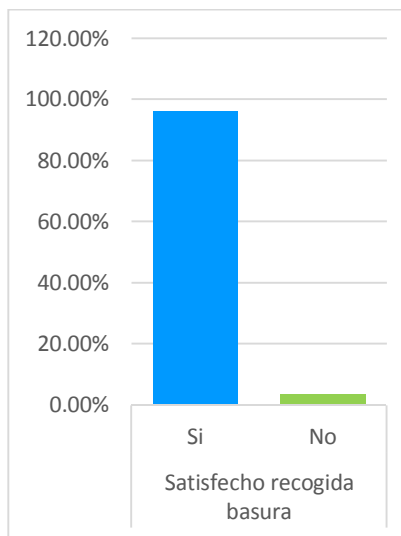


Gráfico 2. % de satisfacción. Fuente: elaboración propia.

De las 80 personas encuestadas, 97.5% está satisfecha con el servicio ofrecido de la recogida de la basura.

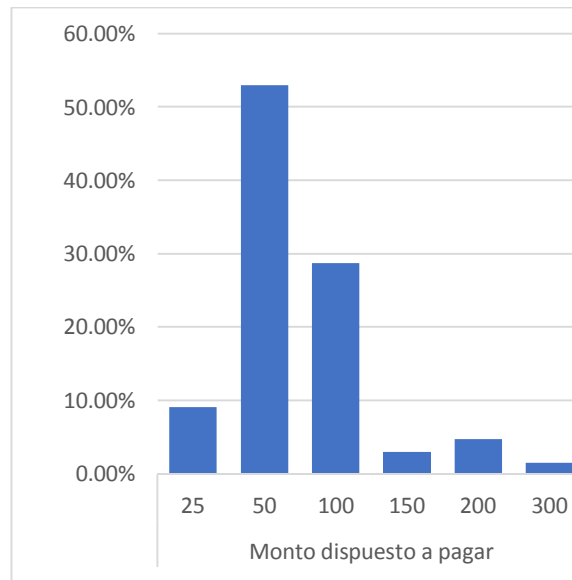


Gráfico 3. Monto a pagar. Fuente: elaboración propia.

4.1 Generación Per Cápita (GPC)

La generación o producción per cápita diaria de los hogares, se obtiene de dividir el peso total de las bolsas entre el número total de personas en (kg/hab/día).

$$PPC = \frac{\text{Peso de las muestras recolectadas}}{\text{Nº habitantes de las viviendas}} = \text{kg/hab/día}$$

La generación per cápita de los habitantes del municipio de San Juan es **de 0.756 kg/hab/día**.

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	GPC
Generación per cápita por día (kg/hab/día)	0.97	0.63	0.79	0.86	0.81	0.72	0.9	0.59	0.76

Tabla 6. Generación per cápita. Fuente: elaboración propia.

El día de menor pesaje en total de las muestras recolectadas fue el domingo, en el cual se refleja una disminución en la producción per cápita.

PRODUCCIÓN PER CAPITA POR ESTRATO

Estrato Bajo

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	GPC (Kg/Hab/día)
Barrio Nuevo	0.76	0.53	0.71	0.67	0.55	0.72	0.55	0.43	0.59
Villa Liberación	1.10	0.53	0.87	0.81	0.74	0.63	1.46	0.52	0.79
Villa Flores	1.10	0.69	0.71	0.72	1.11	0.67	0.71	0.80	0.77
Promedio	0.99	0.58	0.76	0.73	0.80	0.67	0.91	0.58	0.72

Tabla 7. Generación per cápita estrato bajo. Fuente: elaboración propia.

Estrato Medio

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	GPC (Kg/Hab/día)
Los Apartamentos	0.96	0.68	0.73	0.86	0.76	0.79	0.54	0.71	0.72

Tabla 8. Generación per cápita estrato medio. Fuente: elaboración propia.

Estrato Alto

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	GPC (Kg/Hab/día)
Los Americanos	1.25	1.10	1.04	1.50	1.47	1.05	1.33	0.78	1.18

Tabla 9. Generación per cápita estrato alto. Fuente: elaboración propia.

4.2 Densidad

La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en kg/m³). Los datos del peso específico son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados. (Flores López, 2009).

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

Días	1	2	3	4	5	6	7	Promedio
Suelta (Kg/m ³)	159.24	265.39	225.58	238.85	265.39	185.77	218.95	222.74
Compacta (Kg/m ³)	205.68	318.47	265.39	291.93	278.66	265.39	265.39	270.13

Tabla 10. Densidad. Fuente: elaboración propia.

4.3 Caracterización

Días	1	2	3	4	5	6	7	Promedio
	%	%	%	%	%	%	%	%
A-Residuos Aprovechables								
A-1-Organicos								
Residuos Organicos								
Residuos alimenticios	60.52	60.94	52.13	56.39	51.01	48.26	62.3	55.94
Residuos de jardín	16.14	13.51	24.49	12.73	27.35	22.7	8.67	17.94
Sub-Total Aprovechables	76.66	74.45	76.62	69.12	78.36	70.96	70.97	73.88
A-2-Reciclables								
Papel								
Papel periodico, Papel blanco y Carton	1.34	1.59	1.8	1.82	1.97	3.48	2.57	2.08
Vidrio	4.71	1.32	2.92	2.86	0.74	2.04	2.25	2.41
Sub-Total	6.05	2.91	4.72	4.68	2.71	5.52	4.82	4.49
Plastico								
PET	1.34	1.06	0.45	0.52	0.49	0.61	0.64	0.73
Fundas	2.69	2.91	2.47	2.34	2.46	2.66	3.34	2.7
otros tipos	0.67	2.38	1.12	1.82	0.99	1.23	1.41	1.37
Sub-Total	4.7	6.35	4.04	4.68	3.94	4.50	5.39	4.80
Tetrapack	0.67	0.64	0.45	0.62	0.59	0.41	0.32	0.53
Latas de aluminio	1.01	1.32	1.12	0.26	0.99	0.41	0.96	0.87
Metales (hierro, cobre,etc)	0.00	0.00	2.92	0.00	0.25	0.41	0.64	0.60
Sub-Total	1.68	1.96	4.49	0.88	1.83	1.23	1.92	2.00
Sub-Total Reciclables	12.43	11.22	13.25	10.24	8.48	11.25	12.13	11.29
B-Residuos no aprovechables								
Envolturas de golosinas, galletas	1.68	1.06	0.45	0.62	0.59	0.41	0.64	0.78
Foam	0.70	0.56	0.47	0.27	0.50	0.61	0.66	0.54
Telas y textiles	2.82	4.24	2.7	1.56	1.72	5.52	3.85	3.20
Otros (sombrillas, palo de escoba	0.34	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.19	0.19
Material inerte(tierra, piedras)	1.34	4.5	2.02	12.47	4.93	7.77	7.39	5.77
Sub-Total No aprovechables	6.88	10.36	5.64	15.7	7.74	14.31	12.73	10.48
C-Residuos peligrosos								
(Pilas, baterías, envases con aceites, flourecentes, pintura, papel higienico, toallas sanitarias y pañales desechables	4.03	3.97	4.49	4.94	5.42	3.48	4.17	4.36
Sub-Total Peligrosos	4.03	3.97	4.49	4.94	5.42	3.48	4.17	4.36
PESO TOTAL (kg)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Tabla 11. Porcentaje de caracterización. Fuente: elaboración propia.

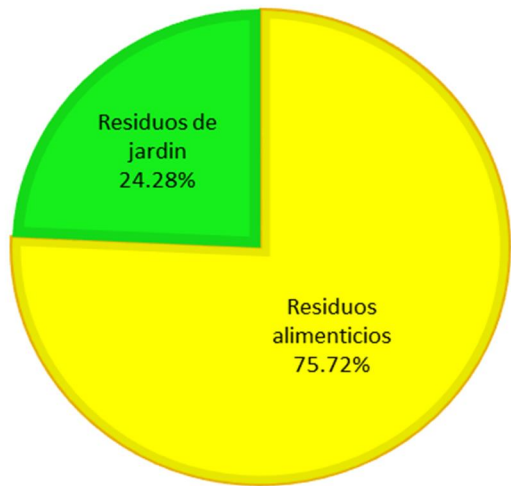


Gráfico 4. Residuos Orgánicos.
Fuente: elaboración propia.

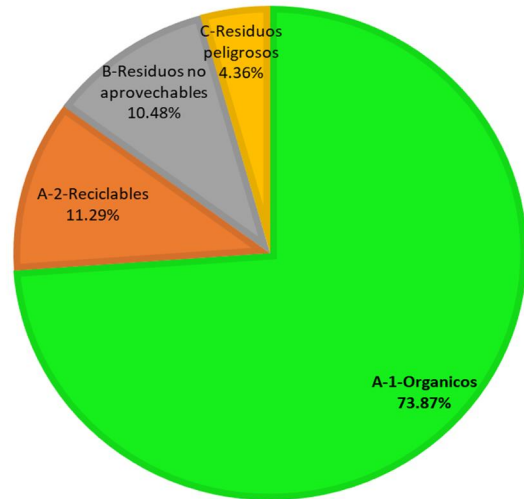


Gráfico 5. Por Categorías.
Fuente: elaboración propia.

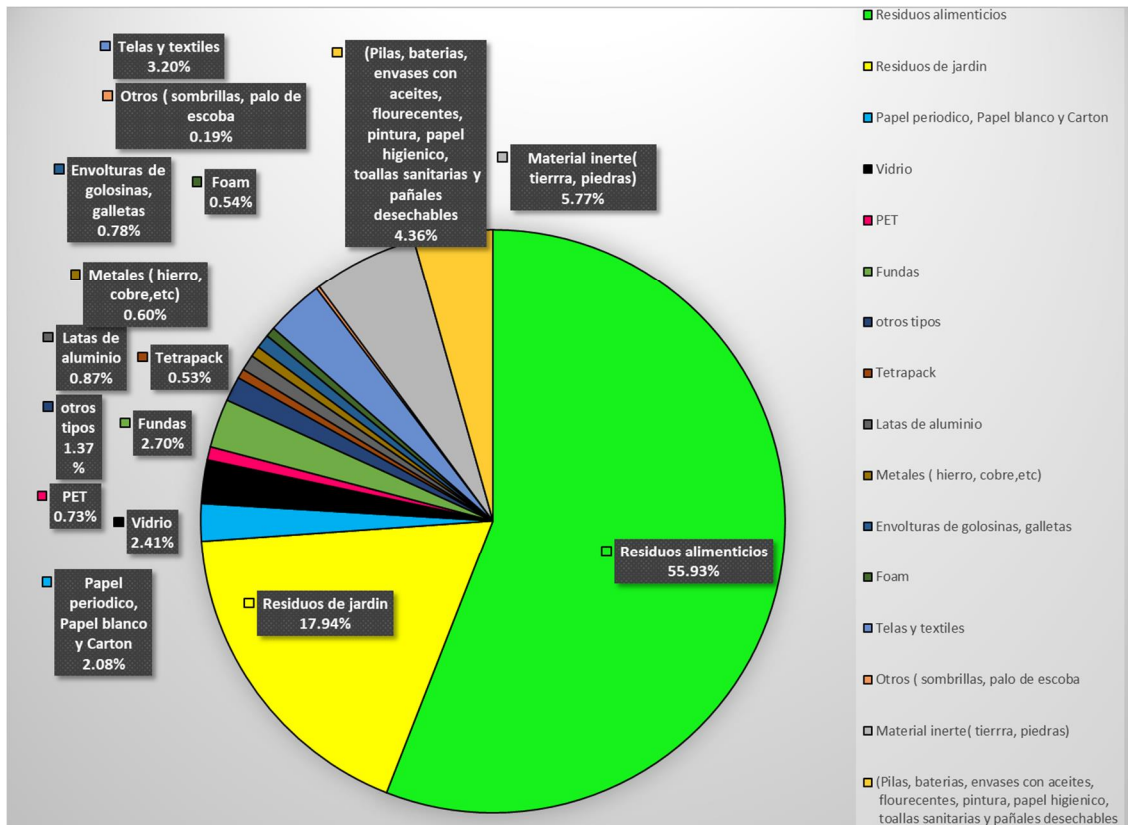


Gráfico 6. Caracterización.
Fuente: elaboración propia.

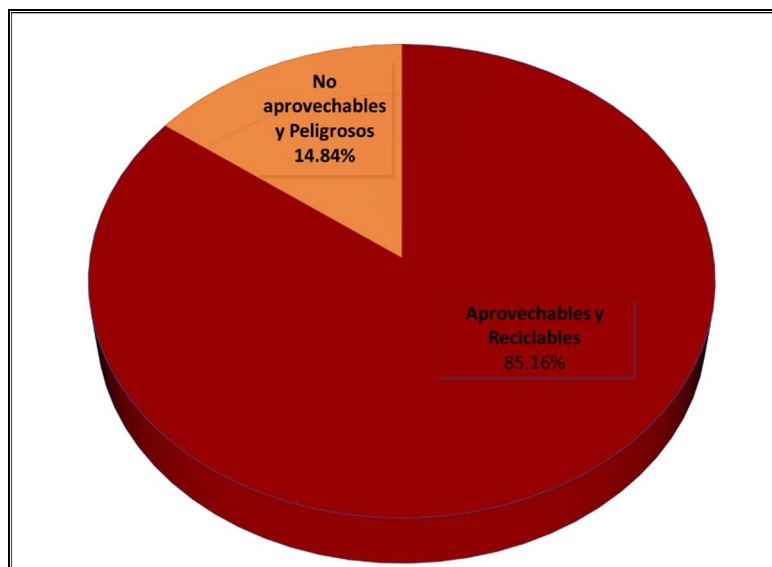


Gráfico 7. Aprovechables y Reciclables. Fuente: elaboración propia.

4.4 Situación del manejo de Residuos Sólidos en el Municipio de San Juan.

El Ayuntamiento Municipal de San Juan de la Maguana, es la institución encargada de la recolección, transporte y manejo de los residuos sólidos del municipio, barrido de las calles, limpieza de los parques y poda de árboles, cuya responsabilidad principal recae en la Dirección de Limpieza y Ornato, a cargo de la ingeniera Alfonsina Sánchez Paniagua. Esta dirección la componen el Departamento de limpieza, el Departamento de plazas y parques y la sección de transporte y equipos.

Según se pudo observar, el municipio se encuentra limpio. Desde las calles y avenidas principales hasta las calles y callejones los barrios se encuentran libre de residuos, en cuanto a la recogida, el sistema opera de manera satisfactoria. La mayor dificultad la presentan en la cobranza, en la falta de educación ambiental, en la falta de legislación y ordenanza local, burocracia, falta de equipos y en la disposición de los residuos. El ayuntamiento tiene cobertura de todo el municipio de San Juan.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda, realizado en el año 2010, la población del municipio de San Juan era de 78,713 habitantes, utilizando una tasa de crecimiento de 2%, actualmente en el municipio de San Juan se están

produciendo 68 toneladas de residuos. Este resultado no incluye los residuos generados en los mercados, comercios ni hospitales.

4.4.1 Descripción del manejo y recogida de los residuos

El sistema o forma de recogida de los residuos, varía según la zona. Algunas zonas cuentan con contenedores y otras no. Los contenedores son metálicos, de color amarillo, son limpiados frecuentemente con detergente y agua a presión. En las zonas donde no existen los contenedores, los habitantes sacan de sus hogares los residuos cuando escuchan la bocina del camión recolector.

Las calles y avenidas, los parques y áreas verdes tienen un personal asignado para el barrido y limpieza.



Imagen 11. Contenedor y camión. Fuente: autoría propia

4.4.2 Recogida en calles y avenidas principales:

Dentro de este reglón se pueden mencionar algunas calles y avenidas como son: Independencia, Circunvalación, Anacaona, Capotillo, Santomé, 16 de agosto, Duarte. Existen contenedores metálicos. Los habitantes depositan sus residuos en estos tipos de recipientes previamente empacadas en fundas plásticas.

También, los contenedores se encuentran ubicados en algunos sectores de clase alta y de clase media y en varias calles que conforma el centro del pueblo.

Para el barrido de las calles, lo cual solo se realiza en las principales, se ejecuta de forma manual, utilizando escoba, escobillones y fundas plásticas.



Imagen 12. Vista av. Circunvalación. Fuente: autoría propia

4.4.3 Recogida en Barrios y Sectores

Los habitantes de estas zonas deben almacenar los residuos en fundas plásticas y sacos, para cuando les toque pasar el camión recolector, ya que no existen contenedores en el área. En especial en los barrios de estrato social bajo, las calles tienen a ser en su mayoría muy estrechas en las que un camión compactador no podría transitar.

4.4.4 Frecuencia de recolección

El municipio está dividido en zonas y cada una de estas zonas tiene una ruta con una frecuencia de recolección asignada. La frecuencia es variada, en algunas áreas como las avenidas y calles principales (con contenedores), la recogida se realiza diariamente, como es el caso de la avenida Circunvalación Este, en esta avenida es donde se encuentran ubicados Los apartamentos, los cuales tienen asignado un contenedor para aproximadamente 24 familias, otras, como es la mayoría de los casos, la frecuencia de recolección es de dos veces a la semana y para las zonas rurales es una vez a la semana.

También la ruta que recoge en el mercado y la hospitalaria, se realiza diariamente.

Es importante destacar que los munícipes están acostumbrados a almacenar los residuos en el patio o balcón trasero (los que viven en edificios de apartamentos), envasados en bolsas plásticas o sacos y sacarlas hacia la calle solo el día que tienen asignado que pase el camión recolector.

4.4.5 Capacidad Institucional

Según informaciones de la Señora Alfonsina Sánchez, obtenidas en el formulario de diagnóstico de la capacidad institucional, el ayuntamiento municipal posee por concepto de limpieza pública un ingreso de RD\$ 960,000.00 al año y un egreso de RD\$ 60,987,178.35 anual, por concepto de limpieza.

De los 48,146, hogares proyectados al año 2017, el número de hogares que cuentan con sistema de facturación son 19,578, de los cuales solo un 30% aproximadamente pagan puntualmente.

La cantidad de dinero que tienen asignado, más lo recaudado por el pago de las facturas de recolección no es suficiente para darle con mayor frecuencia mantenimiento a los vehículos y equipos, pago de nómina, pago de seguro médico, pago por alquiler de vehículos, entre otros gastos. El Ayuntamiento requiere de más ingresos para realizar una mejor gestión.



Imagen 13. Ayuntamiento municipal. Fuente: autoría propia.

4.4.6 Tarifas

Los rangos de las tarifas por el pago de la recogida de los residuos varían según la categoría. La tarifa domiciliaria oscila en los rangos de RD\$ 50.00-100.00 mensuales, la comercial es de RD\$ 150.00, la industrial de RD\$ 200.00 y las instituciones gubernamentales no pagan por el servicio.

La forma de cobranza empleada es la de incluir costo del servicio dentro de la factura de otro servicio, en este el cobro del servicio está incluido en la factura del agua. Como la mayoría de la población no paga por el servicio de agua que reciben, tampoco pagan el servicio de recogida de los residuos.

4.4.7 Personal y equipos

El personal destinado al área de la limpieza con que cuenta el ayuntamiento del municipio de San Juan está compuesto por:

- 1 jefe o encargado
- 14, personas destinadas al área administrativa
- 41 supervisores
- 11 choferes
- 53 ayudantes de camión
- 211 barrenderos
- 36 operadores de carritos y/o carretillas.

También existe un personal que es para vigilancia, en la zona donde se encuentran ubicados los contenedores, si algún munícipe deja una funda de residuos afuera del contenedor, este personal se encarga de depositarla dentro del mismo. Al personal que labora directamente en el área de la limpieza no se ha dado capacitación en el manejo de los residuos.



Imagen 14. Equipos. Fuente: autoría propia.

Dentro de la flotilla de vehículos destinados a la recogida de los residuos del municipio están:

3 camiones compactadores

6 camiones abiertos (marca Daihatsu)

3 camiones abiertos (marca Mack)

Además de volteos, camiones y camionetas alquilados a particulares. Ni el personal ni los equipos son suficientes.

Los viajes por turnos de los vehículos varían de 2 a 4 el número de viaje y en total recolectan una cantidad aproximada de 114 ton/día de residuos, incluidos aquí los generados por el mercado y los comercios, centro de diversión, etc.

4.4.8 Residuos Sólidos en centros de salud

El Hospital Regional Dr. Alejandro Cabral, es el centro de salud pública más grande que existe en el municipio de San Juan. Durante la evaluación realizada, se le realizó una entrevista a su director, el doctor Ángel Mateo, quien informó que el hospital tiene la capacidad de internamiento para alrededor de 168 pacientes.

También informaron que dentro de las enfermedades más frecuentes atendidas en el hospital están: las parasitosis, fiebre, neumonías, diarrea, anemias y principalmente las maternas.

En cuanto al manejo de los residuos hospitalarios, (jeringas, gasas, agujas, guantes, drenes, vendajes, catéteres, residuos corto punzantes y demás dispositivos, lo recolectan en fundas plástica de color rojo y lo almacenan en una zona para tales fines. El área destinada al almacenamiento de los residuos, está dividida en dos, de un lado se almacenan los residuos hospitalarios o (biosanitarios) y en otro lado los residuos de comida y de limpieza, cada área se encuentra cerrada y con candado.

El ayuntamiento posee una ruta, llamada ruta hospitalaria, la cual solo recolecta este tipo de residuos, cuya frecuencia de recolección es diaria. Dentro de esta ruta además del hospital regional se encuentran los demás centros y clínicas privadas, existentes en la zona como son Centro Médico San Juan, Anacaona, Maguana, Cristiana y Clínica Evangelista. En estos centros, al igual que en el hospital, el personal asignado de la ruta de recolección posee una llave para el acceso a los depósitos de estos residuos.

Además de esto comunicaron, que el personal de la ruta hospitalaria, posee guantes largos y botas, además de que es vacunado contra las enfermedades de tétanos y hepatitis B. Luego de recolectado los desechos hospitalarios, son llevados al vertedero.



Imagen 15. Fachada del hospital Dr. Alejandro Cabral. Fuente: autoría propia



Imagen 16. Depósito de desechos hospitalarios. Fuente: autoría propia.

4.4.9 Tratamiento y Disposición Final

El vertedero se encuentra ubicado en las coordenadas 18°42'44.49"N-71°10'38.19"O, en la sección Cardón, perteneciente a la junta distrital del Rosario, a una distancia del municipio de 11 km aproximadamente.

Cardón, la comunidad más cercana, está ubicada a unos 800 metros de distancia aprox. del vertedero y el curso de agua más cercano, el río Bao, se encuentra a alrededor de 600 metros. Posee un área de 18,870m², es de tipo cielo abierto, no se cubre ni se rellena, no se extraen lixiviados, estos corren libremente hacia una cañada, la cual desemboca en el río Bao, afluente de unos de los ríos más importantes del país, el río Yaque del Sur.

Durante la visita al vertedero se pudo evidenciar la presencia de buzos como mayormente se les llama comúnmente, según nos informaron existen alrededor de 14, en su mayoría de sexo masculino.

Los buzos son mayores separadores, los materiales más buscados son, metales (aluminio), cartón, vidrio y plástico. También preparan hornos improvisados para la quema de carbón, los residuos orgánicos son utilizados para alimentar a los animales, existen personas que llevan sus animales, principalmente ganado vacuno a comer al vertedero los residuos de alimentos que allí se depositan.

Según informaciones suministradas por personal del ayuntamiento, en el vertedero existe un área o celda, destinada solo al depósito de los residuos hospitalarios, los cuales al momento de depositarlos deben quemarlos inmediatamente, para evitar contaminación, ya que los buzos y animales, penetran al área en busca de residuos de alimentos y material de su interés. Estas áreas son protegidas con cercas de alambre de púas y señalizadas como peligrosas, pero los animales las rompen para entrar a alimentarse.



Imagen 17. Vertedero. Fuente: autoría propia.



Imagen 18. Vertedero. Fuente: autoría propia

4.4.10 Programas Especiales

El ayuntamiento del municipio de San Juan, está implementando varios programas de reciclaje y separación desde la fuente, en algunos barrios del municipio, con la finalidad de ir creando conciencia en la población sobre la importancia del cuidado del medio ambiente. Dentro de las iniciativas llevadas a cabo están:

- Separación de Residuos
- Construcción abonera
- Instalación de puntos limpios
- Intervención del vertedero.

5. Conclusiones

Según los resultados obtenidos luego de haber realizado el estudio de campo y luego de evaluado y analizado el proceso de recolección y disposición de residuos sólidos llevado a cabo por el ayuntamiento del municipio de San Juan, se extrajeron las siguientes conclusiones:

- ◆ La generación per cápita promedio de residuos domésticos de los habitantes del municipio del San Juan es de 0.75 kg/hab/día.
- ◆ En el municipio, el principal componente de los residuos generados con un 73.88%, son los de origen orgánicos, compuestos estos a su vez por un 55.94% de residuos de verduras, frutas, elaboración de alimentos, y un 15.94% de restos de jardín y poda de árboles.
- ◆ Alrededor del 85.16% de los residuos generados son reciclables y /o aprovechables. El 73.88% corresponde a los residuos orgánicos, el 4.8% a los plásticos, 2.08% a papel y cartón, 2.41% al vidrio y el 2% a latas de aluminio y metales.
- ◆ De manera general las calles y avenidas del municipio de San Juan se observaron limpias y libre de residuos.
- ◆ No se observaron puntos de acumulación de residuos de manera permanente. Al interrogar al personal de recogida del ayuntamiento por un solo punto observado, nos informaron que debido al paso del huracán María por el país, ocurrieron retrasos en las rutas de recolección.
- ◆ La mayoría de las personas que accedieron a participar en este estudio, dicen estar dispuestos a separar los residuos.
- ◆ La mayoría de la población, aunque no conocen a fondo las normas y políticas ambientales consideran que es importante reciclar porque eso contribuye al cuidado del medio ambiente.
- ◆ El 97.5% de la población está satisfecha con el servicio de recolección de residuos.
- ◆ El 82.5% de los munícipes dice que estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección de residuos.
- ◆ A los contenedores se les da mantenimiento, lavándolos frecuentemente con detergente y agua a presión, pero muchos presentan deterioro del mecanismo automático para abrir las tapas.

- ◆ Este estudio presenta datos cualitativos y cuantitativos de los residuos generados por los municipales, además de que muestra la percepción de la población, que está de acuerdo en contribuir para la mejora del sistema de manejo de residuos sólidos en el municipio.
- ◆ Las informaciones y datos obtenidos con la presente investigación resultan de interés para ser utilizados como base en la planificación y diseños de métodos para la disposición de los residuos sólidos del municipio.
- ◆ En el ayuntamiento del municipio de San Juan hacen falta recursos económicos y equipos para el buen funcionamiento del sistema de recogida de residuos.
- ◆ Bajas recaudaciones percibidas por el ayuntamiento por concepto del pago de factura por el servicio de recolección de residuos.
- ◆ El ayuntamiento posee una ruta solo para la recogida de los desechos hospitalarios, aunque son depositados en el mismo vertedero, tienen una celda solo para este tipo de residuos en donde lo queman inmediatamente al llegar al vertedero, para evitar contaminación y propagaciones de enfermedades, lo que evidencia conocimiento del peligro que representan estos tipos de desechos.
- ◆ En el hospital del municipio, almacenan los desechos en fundas de color rojo como indican las normas.
- ◆ Es notoria la presencia de los denominados buzos en el vertedero del municipio, en búsqueda de desechos plásticos, metales, cartón y aluminio, es decir materiales reciclables.
- ◆ Las condiciones en que opera el vertedero son inadecuadas, los únicos tratamientos que se les aplica a los residuos son la quema y el reciclaje de varios materiales por parte de los buzos.
- ◆ En las condiciones actuales en que opera el vertedero, este se puede convertir en fuente de criaderos de plagas y de microorganismos causantes de enfermedades perjudiciales a la salud.
- ◆ No se lleva registro de la cantidad de residuos que entra y sale del vertedero.
- ◆ La zona donde se encuentra ubicado el vertedero no cumple con las normas sobre las distancias a las que se deben ubicar los cuerpos de agua y los asentamientos humanos, establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

6. Recomendaciones

- ◆ Es de prioridad aumentar las unidades de vehículos destinados a la recogida de desechos.
- ◆ Crear un plan para aumentar las recaudaciones por el pago de la factura por el servicio de recolección de desechos. Un paso primordial en este plan debe ser el de revisar los montos de las tarifas actuales, para establecer rangos de valores que se ajusten a la realidad. También se sugiere cambiar el método de cobranza, debido a que en la actualidad está incluido dentro de la factura de un servicio que casi no se paga.
- ◆ Continuar y seguir mejorando el servicio de recogida de desechos, ya que la mayoría de la población se muestra satisfecha con el servicio.
- ◆ Utilizar los datos aquí presentados para tomarlos como base para implementar mejoras en el sistema de manejo de los residuos del municipio de San Juan.
- ◆ Se debe exigir a los centros de salud, hacer uso de las normas para el manejo de los residuos hospitalarios.
- ◆ Implementar curso para la capacitación del personal que labora en el ayuntamiento sobre el manejo de los residuos.
- ◆ Incentivar y educar a la población a separar en la fuente de origen, lo cual puede ayudar para la implementación de un programa de separación de residuos ya que la población mostró estar dispuesta a participar.
- ◆ Se propone ejecutar proyectos de reutilización y reciclaje, ya que el mayor porcentaje de residuos producidos en el municipio son aprovechables, lo que disminuirá la cantidad de residuos dispuestos en el vertedero. Con los residuos orgánicos se puede crear compostaje, el cual se puede utilizar como abono para la agricultura. Mientras que con los reciclables se pueden crear programas de retornos de materiales (botellas de plástico, de vidrio, etc.), por cuya práctica la población pueda percibir un valor económico, el cual puede servir como incentivo para realizar esta práctica.
- ◆ Crear programas de educación ambiental para la población.
- ◆ Implementar proyectos de reducción de producción de residuos. Se puede motivar a la población a utilizar productos fabricados con residuos.

- ◆ La mayoría de las personas encuestadas, aunque no conocen a profundidad las normas para el cuidado del medioambiente expresaron estar dispuestas a reciclar porque lo consideran importante para el cuidado del medio ambiente.
- ◆ Según lo observado, en los alrededores del municipio de San Juan existen muchas zonas despobladas, los cuales luego de realizarles los estudios correspondientes, pueden ser utilizados para construcción de un relleno sanitario.
- ◆ Se debe iniciar con el registro de datos de la cantidad de residuos que se maneja en el vertedero.
- ◆ Es de prioridad y vital importancia la intervención en el vertedero de las autoridades tanto municipales como las de Medio Ambiente para que en conjunto busquen mejorar las condiciones en que este opera. Se sugiere diseñar un relleno sanitario en una nueva zona, en el cual se clasificarán los residuos según la naturaleza de los mismos, y en el que existieran mecanismos de manejo de los lixiviados y gases que se producen, ya que en la actualidad los lixiviados descargan libremente hacia un afluente del río Yaque del Sur y se encuentra a una distancia no adecuada de la comunidad de Cardón.

Bibliografía

- Acurio, G., Rossin Antonio, Teixeira, P., & Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana.
- Alfredo Abel, & Rodríguez, Y. (2010). Estudio de Caracterización Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Santo Domingo. *Proyecto de seguimiento al Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo*. Ayuntamiento del Distrito Nacional, Santo Domingo.
- Avila Paucar, D., & Ochoa Ordoñez, M. (2013). Propuesta para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Población Urbana del Cantón Nabón. *Tesis de grado*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Person.
- Bonilla C, E., & Rodríguez, S. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La Investigación en Ciencias Sociales*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Cabildo, M. d., al, e., & Sanz del Castillo, D. (2008). *Reciclado y Tratamiento de Residuo*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Castells, X. (2012). *Tratamiento y Valorización Energética de los Residuos*. Madrid.
- Castillo Pazmiño, M. (2012). Consultoría para la Realización de un Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos Domésticos y Asimilables para el Distrito Metropolitano de Quito+. *Informe*. Secretaria de Medioambiente. Empresa Pública Metropolitana de Aseo, Quito, Ecuador.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. (2010). *El Desarrollo Sostenible en América Latina y El Caribe: Tendencias, Avances Y Desafíos en Materia de Consumo y Producción Sostenible, Minería, Transporte, Productos Químicos*. Naciones Unidas.
- Collazos Peñalozas, H. (2008). *Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios*. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- de los Santos, J. E. (2015). *Diagnóstico del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Santa Bárbara en Samana*. República Dominicana.
- Diaz, L. (2009). *Panorama Mundial del Manejo de Residuos Sólidos: problemas y perspectiva Noveno Congreso Internacional Disposición final de Residuos Sólidos y Perspectivas Ambientales*. Colombia: Armenia (Colombia), Alcaldía de Armenia/Empresas Públicas de Armenia (EPA)/Alcaldía de Pereira/Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 12 a 14 de agosto. .
- Elias, X. (2012). *Reciclaje de Residuos Sólidos Industriales. Residuos Sólidos urbanos y Fango de Depuradoras*. Madrid, España: Diaz de Santos.
- Escamiroso Montalvo, L., Del Carpio Penago, C., Castañeda Nolasco, G., & Quintal Franco, C. (2001). *Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Tuxtla, Chiapas*. México.
- Ferrando, M., & Granero, J. (2007). *Gestión y Minimización de Residuos*. España.
- Flores, I., López, S., & Flores, R. (2015). *Plan para el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos: Desarrollo de un Plan para el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Tlahuelilpan, Hidalgo, México*. México: EAE.

- Fundacion Universidad del Norte. (2009). *La Gestión Sostenible de los Residuos. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte.
- Gobierno de la República M. (20 de noviembre de 2015). <https://www.gob.mx/residuos-solidos/descargables/95/i>. Recuperado el consultado 2 noviembre 2017, de gob.mx.
- Gonzalez, J. E. (2015). Diagnóstico del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Santa Barbara, Samana. *Tesis*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo.
- Gutierrez, Avedoy, V. (2006). *Diagnostico Basico para la Gestion Integral de Residuos*. México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Guzman Chavez, M., & Macacias Manzanares, C. (2012). El Manejo de los Residuos Sólidos Municipales un Enfoque Antropológico El caso de San Luis Potosí,. *Estudios Sociales, 20*, 337-261.
- Hernández Barriel, M., Aguilar Virgen , Q., & Taboada Gonzalez, P. (2017). Generación y Composición de los Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe. (U. N. Mexico, Ed.) *Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 32*, 11-22.
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios.Solucion Final para La Disposición de Residuos Solidos Municipales en Pequeñas Poblaciones*. Lima, Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Organizacion Panamericana de la Salud.
- Jiménez Martínez, N. (2015). La Gestion Integral de Residuos Sólidos Urbanos en México: entre la atención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, 17*, 29-56.
- Kathiravale, S., & Muid, M. (2008). Waste to Wealth+. *Asia Europe Journal., 6*, 359-371.
- Lebrón, J. (2014). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Municipio Santo Domingo Este. *Tesis*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo.
- López, J. L. (2009). *Implementación del sistema de manejo integral de residuos urbanos en el distrito de Las Lomas+* Peru, Lomas, Peru.
- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. *Ingeniería. Revista Científica, 10*, 59-68.
- Manuel, V. (2011). *Los Caminos del Reciclaje*. (N. Emprendimientos, Ed.) Barcelona, España: Proyecto Natur.
- Ley No.42.General de Salud Pública y Asistencia Social. Santo Domingo, República Dominicana, marzo de 2001.
- Ley No. 64. Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana, agosto de 2000.
- Ley No. 176. sobre el Distrito Nacional y los Municipios. Santo Domingo, República Dominicana, julio de 2007.
- Ley No. 1. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Santo Domingo, República Dominicana, enero de 2012.
- Ley No. 163.Santo Domingo Republica Dominicana, octubre de 2003.
- Ley No. 66. Santo Domingo, República Dominicana, abril de 1997.
- Ministerio Ambiente. (2014). *Política para La Gestión Intrgral de Residuos Sólidos Municipales(RSM)*. Santo Domingo: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos
- Ministerio ambiente. (6 de octubre de 2016). <http://ambiente.gob.do/>. Recuperado el 15 de octubre de 2017, de <http://ambiente.gob.do/>.

- Moreno Casco, J., & Moral Herrero, R. (2008). *Compostaje*. Madrid. Barcelona. México: Mundi-Prensa.
- Ochoa, L., Ochoa, S., & Iñiguez, G. (2012). *Programa piloto para el control y tratamiento de los residuos sólidos: Domésticos en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. (A. Española, Ed.) Guadalajara, México.
- Olvera Lobos, S. (2017). *Caracterización de Residuos Sólidos Industriales*. Antequera, Málaga.
- Olvera Lobos, Sonia. (2014). *Operaciones para la Gestión de Residuos Industriales*. Antequera, Málaga: IC, Editorial.
- ONE. Oficina Nacional de Estadística. (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Santo Domingo, República Dominicana.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2005). *Evaluación Regional de los Servicios de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. Washington.
- Pilar Tello, P. M. (2014). *Temas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Ponciano, M. (2014). *Catedra de Materia de Residuos Sólidos*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).
- Ramírez, J. d. (2013). *Recolección de Residuos Sólidos Domésticos en el Municipio de San Juan de la Maguana Sectores Villa Flores y Lucero*. Tesis. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Santo Domingo.
- Ramos, D. (2010). *El Reciclaje en la Sociedad Actual*. Sevilla.
- Red Española de Compostaje. (2014). *Residuos urbanos I.4. De Residuo a Recurso. El Camino hacia la Sostenibilidad*. (S. Ediciones Paraninfo, Ed.) Madrid, España.
- Rosa, A. d. (2017). *San Juan será modelo de solución del problema de la basura en RD*. *Diario Libre*, 24.
- Sakurai, K. (s.f). *Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos*. hdt17. Cepis/OPS.
- SEMARENA. (2000). *Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Santo Domingo, República Dominicana: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Terraza, H. (2009). *Manejo de Residuos Sólidos Lineamientos para un Servicio Integral e Inclusivo*.
- Viana, E., Silveira, A., & Marthino, G. (2015). *Caracterización de los Residuos Sólidos. Una Abordagem Metodológica Propositiva*. Sao Paulo, Brasil: Traducido.

Anexos

1. Encuesta sobre los residuos sólidos y aspectos asociados

Para utilizar en muestra de estudio de caracterización

Encuesta aplicada por: Fecha:

.....

Nombre y apellidos del
entrevistado:.....

Dirección:.....

Número de personas que habitan en la vivienda y/o
establecimiento:.....

Muestra No.

a) SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

Sobras de alimentos () Papeles () Vidrio ()

Latas () Plásticos () podas ()

Otro () Diga cuál?.....

c) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

Caja () tanque () zafacón plástico ()

Bolsa Plástica () saco () lata ()

Otro () Diga cuál?

3. ¿Cada cuántos días se llena el zafacón de basura de su casa?

En 1 día () En 2 días ()

En 3 días () En más de 3 días ()

4. ¿En qué lugar de la casa/oficina se tiene el zafacón de basura?

Cocina () Patio () jardín o marquesina () Otro () ¿Diga
cuál?.....

5. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

Todos los días () cada dos días ()

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

6. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

Ayuntamiento () Triciclos () Otros () Indique.....

Municipio y también de Triciclos () No se tiene recogida ()

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

Quema () entierra () bota a la calle () bota al río ()

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

8. ¿Tener un botadero/punto crítico en la calle cerca a tu casa, ¿qué significa principalmente para ti?

Comodidad () Molestias () Por qué?

Ninguna ()

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

No sabe () No hay ese problema () Porque no pase el camión () Por negligencia de cada morador () Mala organización () Por pereza () Falta de educación ()

d) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

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

SI () ¿En qué?..... NO ()

11. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las botellas vacías?

Se botan al zafacón () Se venden ()

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

12. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las bolsas de plástico usadas?

Se botan () Se usan para poner basura () Se queman ()

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

13. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

Se botan () Se usan para poner basura () Se venden ()

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

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

Se botan () Se usan para poner basura () Se queman ()

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

15. ¿Estaría decidido a separar sus residuos en casa/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

SI () NO () Por qué?.....

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

Si () De qué residuos.....

NO ()

17. ¿De qué forma realizan la recolección los buzos?

Buscan en los zafacones o contenedores fuera () compran el residuos ()

Van hasta su puerta () Otro

(especifique).....

18. En que horarios suelen pasar los buzos

.....

e) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR SERVICIO

19. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura?

SI () NO () Por qué?.....

20. ¿Cuál de las siguientes frecuencias de recogida de la basura le parece bien?

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

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

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

22. Estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recojo de residuos?

SI () ¿Cuánto por mes? : S/. NO () Por qué?.....

f) COMENTARIOS FINALES

.....
.....

2. Formulario de Diagnóstico de Capacidad Institucional para el Manejo del Sistema de Recolección de los Residuos Sólidos Municipales.

1. Datos de contacto

Persona Entrevistada 1 _____

Persona Entrevistada 2 _____

2. Generación de residuos sólidos

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

3. Ubicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos

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

4. Recolección

Número o código de identificación del camión o unidad recolectora	Tipo (baranda, compactador, triciclo, etc)	Año de fabricación	Capacidad por viaje (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)

5. Cobertura

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

6. Disposición final

Nombre del sitio de disposición final:

Ubicación de la zona de disposición final:

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

Tratamiento del residuo sólido:

Enterramiento: Si / No

Quema: Si / No

Reciclaje: Si / No

Ninguno: Si / No

Otro (especifique):

7. Administración y financiamiento del servicio de Limpieza Pública

Personal asignado directamente al área de Limpieza Pública

Descripción de la labor	Número de trabajadores	Profesión <i>Ocupación</i>	Tiempo de servicio	Cursos recibidos en los 2 últimos años
Jefe / Encargado				
Personal administrativo				
Capataz				
Chóferes				
Ayudantes de camión o unidad recolectora.				
Barrenderos				
Otros (especifique)				

a. Recolección y barrido

	Año	Marca	Cantidad	Observación
Camiones compactadores				
Volquetes				
Camionetas abiertos				
Triciclos				
Otros vehiculos:				

b. Planta de transferencia

Area:

Equipamiento:

c. Oficinas administrativas

Area:

Número de oficinas:

Equipamiento:

Ingreso 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: S/. /mes o año

Comercial: S/. /mes o año

Industrial: S/. /mes o año

Institucional: S/. /mes o año

Otros (especifique categoría y monto): _____

Modalidad de cobranza empleada: _____

Dificultades en la operación del sistema de cobranza _____

8. Coordinación intra e inter institucional

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
Consejo Municipal			
Comisión de Regidores dedicada a esta actividad			
Unidad de Administración y finanzas			
Unidad de planificación y presupuesto			
Dirección o Gerencia Municipal			

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
Instancia multisectorial interesada en el manejo de los residuos			
Organización vecinal más importante 1			
Organización vecinal más importante 2			
Institución local de salud (centro de salud, etc.)			
Organización no gubernamental			
Empresas dedicadas a la recolección, comercialización de residuos			
Recolectores informales o segregadores			

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 estratégico distrital			
Plan de Desarrollo Institucional			
Plan Operativo Anual			
Presupuesto participativo			
PIGARS			
Plan Ambiental local			

9. Priorización de los problemas

A continuación, 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):	

10. Capacitación interna y sensibilización ambiental

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

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

Señale las iniciativas implementadas que se orientan a sensibilizar a la población en torno al cuidado del ambiente y un mejor manejo de los residuos sólidos

1.

2-

3.

11. Proyectos o iniciativas en curso o por ejecutar

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

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

3. Formulario generación per cápita diaria de residuos (gpc)

Fecha: _____

N°	Código de Vivienda	Peso de la bolsa W (kg)	Observaciones

N°	Código de Vivienda	Peso de la bolsa W (kg)	Observaciones

4. Formulario 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)							
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, fluorescentes, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)							
TOTAL (A+B+C)							

5. Tabla de peso de viviendas por día

Número de Habitantes	Estrato Social/Sector	Peso Dia 0 Domingo 24/9/2017	Peso Dia 1 Lunes 25/9/2017	Peso Dia 2 Martes 26/9/2017	Peso Dia 3 Miercoles 27/9/2017	Peso Dia 4 Jueves 28/9/2017	Peso Dia 5 Viernes 29/9/2017	Peso Dia 6 Sabado 30/9/2017	Peso Dia 7 Domingo 1/10/2017
5	Bajo/Barrio Nuevo	4	4	2	2.5	1.2	2	5	3.5
4	Bajo/Barrio Nuevo	5	3	3	1.5	3.5	2	0.5	1
6	Bajo/Barrio Nuevo	1		3.5	2	1.5	1.5		2
6	Bajo/Barrio Nuevo	5.5	1.5	2.5	4	1.5	1.2	2.5	1
5	Bajo/Barrio Nuevo	9	2	1.5	2	4	1.5	2	1
2	Bajo/Barrio Nuevo	2.5	1.5	1	1	0.8	0.5		
7	Bajo/Barrio Nuevo	3	5	2	6	2.5	1	4.5	3.5
6	Bajo/Barrio Nuevo	5.5	0.5	11.5	1.5	5	5.5	6	4.5
7	Bajo/Barrio Nuevo	5.5	1	6	5.5		1.5	0.8	1.5
5	Bajo/Barrio Nuevo	4	5	3	1.2	4.5	2.5	2.5	1
2	Bajo/Barrio Nuevo	1	0.5	3	2.5	4.5		1.5	0.5
5	Bajo/Barrio Nuevo	4	6.5	3.5	3.5	2.2	2.2	1	2
7	Bajo/Barrio Nuevo	6.5	2.5	3	4.5	2	2		
4	Bajo/Barrio Nuevo		0.5	1.5	3.5		33.5		4
5	Bajo/Barrio Nuevo	3	1	3	2		3	1	
5	Bajo/Barrio Nuevo	2.5		6.5	3		2		2
3	Bajo/Barrio Nuevo	3	3	5	13	3.8	5	4	2.5
3	Bajo/Barrio Nuevo	2.5	2	1.5	1.5	1	2.5	1	1
5	Bajo/Barrio Nuevo	2.5	2.5	3	4.5	1.2	2.5	5	3
7	Bajo/Barrio Nuevo	1	5	4	2.5	2	2	2	3.5
5	Bajo/Barrio Nuevo	3.5	1	2	1.5		1	3	1
5	Bajo/Villa Liberacion	5	2.2	2.5			4	0.5	2
5	Bajo/Villa Liberacion	2	3	3	2	2	3	2	3.5
5	Bajo/Villa Liberacion	5	1.5			3.5		4	4.2
5	Bajo/Villa Liberacion				6.5	5.5	2	0.5	2.8
3	Bajo/Villa Liberacion	14	5		5.5	3.5	3.5	5	
5	Bajo/Villa Liberacion		1.5	3	3	3	1	1.5	3
2	Bajo/Villa Liberacion	1	0.5	1	1		3	1	1.5
3	Bajo/Villa Liberacion	1.5	2	3.5	3	3	3.5	5.2	2
4	Bajo/Villa Liberacion	16		8.5		3	2	3	
3	Bajo/Villa Liberacion	1	2.5	2.5	2.5	1	1.5	71	0.5
6	Bajo/Villa Liberacion				3.5	5		3.5	1.5
4	Bajo/Villa Liberacion		1.5		5.5		3.5	1.2	1.5
9	Bajo/Villa Liberacion	4.5	3	2.5	3	1.5	5.5		4.2
1	Bajo/Villa Liberacion	6	3	2.5	2	1.5	3	1	1
4	Bajo/Villa Liberacion		3	1	1.2	3.2	1	0.5	2
4	Bajo/Villa Liberacion	2	2.5	6.5	5	2.5	2.5	3.5	4
4	Bajo/Villa Liberacion	4.5							
6	Bajo/Villa Liberacion	3		7	4.5	4.5	0.5	2	1
5	Bajo/Villa Liberacion	2		2.5	3	3.2	3	2	1
1	Bajo/Villa Liberacion	1.5		1.5	4.5	4.5	0.5	0.5	
7	Bajo/Villa Liberacion	3	2.5	8	4.5	6.5	6.5	7	5.5
1	Medio/Av.Circunvalacion	16	5	1.5	2.5	4	8		1.5
5	Medio/Av.Circunvalacion			2	2.5				
4	Medio/Av.Circunvalacion	1	3	2.5	2	2.5	2.5	3	3
5	Medio/Av.Circunvalacion	1	2.5	2.5	4.5	4.5	3.5	4.5	4
6	Medio/Av.Circunvalacion	3	4.5	4	3	4.5	3.5	2	4
4	Medio/Av.Circunvalacion	1		3				2	
7	Medio/Av.Circunvalacion		2		2.5	4	0.5	3	4.5
5	Medio/Av.Circunvalacion	2	1.5			1.5	1.5	1	1.5
2	Medio/Av.Circunvalacion			6	4.5	2.5	5	1.5	2.2
5	Medio/Av.Circunvalacion		4	2	8.5	3	3	3.5	4
7	Alto/ Los Americanos	14	11.5	6	10.5	5.5	11	9	6.5
4	Alto/ Los Americanos	2	3	4	5	6	4.2	3	3.5
3	Alto/ Los Americanos			6.5	8	6.5	1.8	9.5	
2	Alto/ Los Americanos		3	3.5	9.5	5.5		2	
7	Alto/ Los Americanos	6.5	4.5	4	19.5		5	7.2	4
7	Bajo/Villa Flores	2			4	1.5	2	6.5	5
4	Bajo/Villa Flores	2	2	1.5	1.5	2	1	1	1.5
4	Bajo/Villa Flores	4.5	4	3		4.5	2.5	4	3
1	Bajo/Villa Flores	8	2.5		1	15	1	1	1
3	Bajo/Villa Flores	2.5	5	4	5.5	4	5	4	6.5
2	Bajo/Villa Flores	5	3		3	5.5	3	3	4
3	Bajo/Villa Flores	1.7	2	2	4	4.5	3	3	2
8	Bajo/Villa Flores	5	2.5	3	2	4.5	3.5	1	3
2	Bajo/Villa Flores		1	4	1.5	2	2	1	1.5
3	Bajo/Villa Flores		1.5				0.5		
4	Bajo/Villa Flores	2	1	2	2	2	1	1.5	1
2	Bajo/Villa Flores	2.5	0.5	1	0.5	5	1.5	1.5	2.8
5	Bajo/Villa Flores	5	2.5						
5	Bajo/Villa Flores	1	1		2.5	1	1.8		
4	Bajo/Villa Flores	0.5		2	2	2	0.5	0.5	0.5
2	Bajo/Villa Flores	3.5		1	2.5	1.5	4.5	2.2	2
3	Bajo/Villa Flores	1	1	1.5	1.5	2	1	1.5	1.5
3	Bajo/Villa Flores	9		3		4	1	1	1.5
1	Bajo/Villa Flores	4	1	1.5	1.5	2.5	2	2	4
2	Bajo/Villa Flores	5	5	4	3	2.5	5	3	2.8
2	Bajo/Villa Flores	7.5	1.5	2	1.5	3	2	2.5	2
3	Vianela/Villa Liberacion	5			1.5	1.5	0.5	1.5	
3	Jaquelin/Barrio Nuevo	4	2.5	4.5	2.5	3	0.5	3	1.5

6. Otros datos obtenidos de las encuestas

Reuso sobras de comida		Material Reutilizable			Separación Residuos		Satisfecho recogida		Disposición a pagar		Monto dispuesto a pagar					
Si	No	Se bota	Se venden	Se reusan	Si	No	Si	No	Si	No	25	50	100	150	200	300
36.41%	63.11%	12.33%	43.84%	43.84%	85.37%	14.63%	96.34%	3.66%	80.49%	19.51%	9.09%	53.03%	28.79%	3.03%	4.76%	1.52%

