



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial El Ingenio, Provincia de Loja.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Rodríguez Cuenca, Manuel Alexander

DIRECTOR: Aguilar Ramírez, Silvio David, Mgtr.

LOJA-ECUADOR
2017



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgr.

Silvio David Aguilar Ramírez.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

El presente trabajo de titulación: Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos generados en la cabecera parroquial El Ingenio de la provincia de Loja realizado por Rodríguez Cuenca Manuel Alexander, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Marzo del 2017.

f).....

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Rodríguez Cuenca Manuel Alexander, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial El Ingenio, provincia de Loja, de la titulación de Gestión Ambiental, siendo Silvio David Aguilar Ramírez director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f:.....

Autor: Rodríguez Cuenca Manuel Alexander

C.I: 1104437072

DEDICATORIA

A mis padres Manuel Rodríguez Cueva y Macrina Cuenca Tillaguango , quienes han estado apoyándome todo el tiempo durante mi proceso estudiantil guiándome y alentándome para que siga adelante sin importar los problemas y las dificultades que se presente en el camino

A mi hermana Tatiana Rodríguez Cuenca que con sus consejos y su apoyo, he podido lograr cumplir una meta más en mi vida , por qué siempre ha estado en los momentos más difíciles dándome la mano como si fuese mi segunda madre .

A mis amigos y familiares por estar siempre ahí dándome palabras de apoyo y brindando su confianza para no dejarme vencer ante las dificultades, gracias a todos.

Manuel Rodríguez Cuenca

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por ser una guía espiritual durante el transcurso de mi vida.

A mis padres Manuel Rodríguez Cueva y Macrina Cuenca Tillaguango por su apoyo durante toda mi vida estudiantil, por brindarme su cariño y comprensión en todo momento a mi hermana Tatiana Rodríguez Cuenca por sus consejos su apoyo, su fe y confianza depositada en mí.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por contribuir en mi formación académica superior especialmente a la titulación de Ingeniería Ambiental y a la titulación de Ingeniería Química, quienes supieron brindarme sus conocimientos de la mejor manera para contribuir con mi formación.

Al Ingeniero Silvio Aguilar por brindarme su confianza y apoyo guiándome paso a paso en la realización de este trabajo.

A mi novia Karen Ajila Sarango quien brindó su apoyo incondicional durante la fase de campo gracias.

Al Gobierno Autónomo de la Parroquia El Ingenio por la colaboración en este proyecto en especial al Licenciado Jorge Cuenca Presidente de la Junta por brindar las facilidades necesarias para que se realice este proyecto.

A mis amigos y mis compañeros quienes han estado ahí durante el transcurso de mi vida estudiantil con su compañía sus consejos y su apoyo oportuno, para seguir adelante con mi sueño de ser ingeniero Ambiental. Gracias.

Manuel Rodríguez Cuenca

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
CAPITULO I.	6
1.1 Los Residuos Sólidos.....	7
1.2 Clasificación de los residuos Sólidos.....	7
1.2.1 Según su composición.	7
1.2.2 Según su origen.	7
1.2.3 Según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse.	8
1.3 Generación de los Desechos Sólidos.....	9
1.3.1 Generación de residuos sólidos orgánicos a nivel mundial.	9
1.3.2 Generación de residuos sólidos orgánicos a nivel nacional.....	10
1.3.3 Generación de residuos sólidos a nivel local, Parroquia El Ingenio.	10
1.4 La Gestión de los Residuos Sólidos.....	11
1.5 Ciclo de los residuos sólidos.	11
1.5.1 Generación.	11
1.5.2 Almacenamiento.	12
1.5.3 Recolección y transporte.....	12
1.5.4 Clasificación.....	13
1.5.5 Comercialización y aprovechamiento.	14
1.5.6 Disposición final.	15
1.6 Política de las 5R's.....	15
1.6.1 Reducir	15
1.6.2 Reutilizar.....	16
1.6.3 Reciclar.....	16
1.6.4 Rechazar.....	16
1.6.5 Reparar.....	16

1.7	Marco Legal	16
CAPITULO II.		18
MATERIALES Y MÉTODOS		18
2.2	Diagnóstico y Sistema de recolección de manejo actual de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.....	20
2.2.1	Observación directa.....	20
2.2.2	Aplicación de encuestas a la parroquia El Ingenio.....	20
2.2.3	Entrevista al encargado del relleno sanitario del cantón Espíndola.....	21
2.2.4	Matriz FODA	21
2.3	Caracterización e identificación del tipo de residuos sólidos generados en la parroquia El Ingenio.....	21
2.3.1	Muestreo de los residuos sólidos	21
2.3.2	Generación Per cápita de los residuos sólidos.....	22
2.3.3	Producción total diaria de los residuos sólidos.....	23
2.3.4	Densidad de los residuos sólidos.....	24
2.3.5	Composición de los residuos sólidos.....	24
2.4	Elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio y socializarla.....	25
CAPITULO III.....		26
RESULTADOS.....		26
3.1	Diagnóstico del sistema de recolección de manejo actual de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.....	27
3.1.1	Observación directa	27
3.1.2	De la aplicación de la encuesta a los actores directos del manejo de residuos sólidos. 28	
3.1.3	Entrevista al conserje del relleno sanitario del cantón Espíndola.....	34
3.1.4	Matriz de FODA.....	35
3.2	Caracterización e identificación del tipo de residuos sólidos generados en la parroquia el ingenio.....	36
3.2.1	Muestreo de los residuos Sólidos.....	36
3.2.3	Producción total diaria de los residuos sólidos.....	37
3.2.4	Densidad de los residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.....	38
3.2.5	Composición de los residuos sólidos.....	39
3.3	Elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos para la parroquia El Ingenio.....	40
CONCLUSIONES.....		61
RECOMENDACIONES.....		62
ANEXOS.....		63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe.....	9
Tabla 2. Matriz FODA de los residuos sólidos.....	36
Tabla 3. Producción Per cápita (Kg/Hab/día).....	37
Tabla 4. Producción de residuos sólidos en el periodo de una semana.....	38

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa de la parroquia El Ingenio, del cantón Espíndola.....	19
Gráfico 2. Porcentaje de generación de residuos orgánicos e inorgánicos.....	29
Gráfico 3. Generación de residuos sólidos Peligrosos.....	30
Gráfico 4. Tipo de tacho que recoge la basura en su vivienda.....	31
Gráfico 5. Lugares de vivienda que dispone un tacho de basura.....	31
Gráfico 6. Acumulación de residuos sólidos.....	32
Gráfico 7. Uso de las botellas vacías.....	33
Gráfico 8. Servicio de recolección de residuos.....	34
Gráfico 9. Densidad volumétrica de los residuos sólidos.....	39
Gráfico 10. Composición de los residuos sólidos.....	40
Gráfico 11. Composición de los residuos sólidos Inorgánicos.....	40
Gráfico 12: Diagrama del plan de gestión de residuos sólidos.....	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de residuos sólidos en diferentes zonas de botadero de basura.....	15
Figura 2. Entrevista al encargado del relleno sanitario.....	21
Figura 3. Fundas negras y blancas con su respectivo registro de identificación.....	23
Figura 4. Pesaje de los residuos sólidos.....	23
Figura 5. Método de cuarteo.....	24
Figura 6 Método de cuarteo.....	25
Figura 7. Observación directa.....	28
Figura 8. Relleno sanitario del cantón Espíndola.....	36

RESUMEN

En la presente investigación se realizó el plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la cabecera parroquial El Ingenio de la provincia de Loja, para lograr los objetivos planteados se inició con la evaluación del sistema actual, mediante encuestas, entrevistas y visitas de observación, se caracterizó los residuos sólidos mediante un programa de monitoreo establecido por 7 muestreos desarrollados en los meses de noviembre y diciembre del 2016, se determinó que la tasa de generación per cápita es de 0.75 kg/hab/día con una composición de residuos sólidos del 36.88% de orgánicos; 63.12 % de inorgánicos, con estos antecedentes se establece el plan de gestión integral de residuos sólidos, el mismo que incluye los programas apropiados de capacitación y educación ambiental, para dar una solución viable al problema abordado.

Palabras claves: Residuos sólidos, generación per cápita, composición, educación ambiental.

ABSTRACT

In the present investigation was carried out the plan of Integral Management of Urban Solid Waste for the parish the Ingenio of the province of Loja, to achieve the objectives set began with the evaluation of the current system, through surveys, interviews and observation visits, solid waste was characterized by a monitoring program established by 7 sampling developed in the months November and December 2016, it was determined that the generation rate per capita is 0.75 kg/hab/day with a solid waste composition of 36.88% of organic, inorganic, 63.12% of these background sets the plan of integral management of solid waste, which includes the appropriate programs of training and environmental education, To give a workable solution to the problem addressed.

Keywords: solid waste; generation per capita, composition, environmental education.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos es un problema que se viene dando desde hace muchos años, desde este entonces los residuos generados se empezaron a depositar en el entorno, aunque por su composición biológica, orgánica y biodegradable, y por su baja cantidad, no significaba un problema que requería de atención ya que fácilmente se lograban integrar al ciclo de la naturaleza y degradarse de forma natural (Sáez y Urdaneta 2014).

Actualmente los problemas de los residuos sólidos comenzaron con la Revolución Industrial, esto se debe a la sobrevaloración que damos a los productos, produciendo basura debido a la ignorancia, los malos hábitos y la irresponsabilidad, por esta razón nadie se hace responsable por lo que produce ni por lo que compra (Rodríguez, 2005).

La gestión de residuos sólidos integra conceptos ambientales, económicos, institucionales y sociales que actualmente resulta un problema complejo. La Gestión integral de los residuos sólidos urbanos se define como el conjunto de componentes desde la generación de los residuos por parte de cada uno de nosotros, su recolección (por contenedores), su transporte, los diferentes tratamientos (ejemplo: plantas de separación) y la disposición final con el fin de minimizar el impacto hacia el medio ambiente (Rollandi, 2006).

El manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de las personas es un buen comienzo en el camino hacia el progreso, ya que permite darles una correcta clasificación y reutilización a los residuos. La falta de conciencia respecto a la ausencia de políticas públicas para el manejo de estos residuos, aumentan la contaminación en el planeta y aceleran su autodestrucción (Vesco, 2006).

La información sobre distintos elementos que componen los residuos sólidos, es de suma importancia para identificar e implementar equipos y materiales necesarios para el tratamiento y planes de gestión de residuos sólidos (Méjico, 2006). Sin duda los residuos degradan cualquier zona o población, tanto en belleza escénica, y también generan enfermedades.

La cabecera parroquial el Ingenio pertenece al cantón Espíndola, de la provincia de Loja, está dividida en dos sectores de producción el sector primario, que agrupa las actividades económicas provenientes de la agricultura donde los cultivos más destacados son: maíz, café, arveja, y cítricos; y el sector secundario conformado por la actividad pecuaria que encierra la cría y producción de ganadería bovina, y porcina). Las actividades mencionadas

en los dos sectores son las que generan la mayor cantidad de ingresos a las personas del lugar (Regalado, 2015). Se puede inferir en base a este autor que la mayor cantidad de residuos sólidos corresponden a residuos sólidos orgánicos los mismos que hasta el momento son poco aprovechados.

Día a día vemos que el problema de los residuos sólidos es cada vez mayor, es por ello que en esta investigación se plantea la elaboración de una propuesta de plan de manejo integral de residuos sólidos para la cabecera cantonal El Ingenio.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un plan para la gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial El Ingenio, provincia de Loja.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el sistema de recolección de manejo actual de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.
- Caracterizar e identificar el tipo de residuos sólidos generados en la parroquia El Ingenio.
- Elaborar la propuesta de manejo de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio y socializarla.

CAPITULO I.
MARCO TEÓRICO

1.1 Los residuos sólidos.

Los residuos sólidos son aquellos productos que resultan de la transformación de la materia y que no poseen un valor económico en el ámbito en que se producen los bienes materiales. Incluyen todos los residuos sólidos y semisólidos, putrescibles y no putrescibles (Envigado, 2011).

La mayoría de residuos que generamos en casa son susceptibles de ser aprovechados nuevamente; cada día se inventa nuevas formas para hacerlo como un medio para proteger nuestro medio ambiente. Por esta razón, es importante que aprendamos en familia a manejar los residuos de manera tal que propiciemos o facilitemos su disminución o aprovechamiento (UIS, 2010). De todas maneras, hay algunos residuos que aunque son aprovechables, no existen formas generalizadas para lograr su aprovechamiento, y por lo tanto debemos enviarlos al relleno sanitario, que es el lugar adecuado para su disposición final de manera segura para el medio ambiente y la salud (Envigado, 2011).

1.2 Clasificación de los residuos Sólidos.

Los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a sus características en:

1.2.1 Según su composición.

- Residuos orgánicos:
Es todo desecho de origen biológico, alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos y sobras de animales, etc. (Recytrans, 2013).
- Residuos Inorgánicos:
Es todo desecho de origen no biológico, es decir de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc. (Recytrans, 2013).

1.2.2 Según su origen.

- *Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*
Son los residuos producidos por los habitantes urbanos, comprenden residuos, muebles y electrodomésticos viejos, embalaje y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, limpieza de las calles. (Vesco, 2006).
- *Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP)*

Son los producidos en procesos industriales y que deben ser gestionados de forma especial. En nuestras casas también tenemos este tipo de residuos (lejía, pinturas, aerosoles, disolventes, pilas). Se considera RTP tanto la sustancia como el recipiente que lo ha contenido (Sepúlveda, 2013).

- *Residuos Industriales.*

Son residuos que son generados por procesos industriales, los residuos industriales pueden ser sólida, líquida o gaseosa resultante de las actividades industriales propiamente dichas, esto es, de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento asociados a la actividad industrial, que por su naturaleza o composición no pueda asimilarse a los residuos domésticos (Márquez, 2010).

- *Residuos Agrícolas.*

Residuos sólidos de actividades agrícolas y pecuarias, como envases de abonos, insecticidas y herbicidas, raciones, restos de cosecha, etc. además, los residuos agrícolas pueden ser quemados directamente para la producción de energía o ser sometidos a procesos térmicos o mecánicos para la obtención de biocombustibles sólidos, como carbón vegetal, briquetas o pellets (BEFS, 2014).

- *Residuos de los Escombros*

Residuos de la construcción civil: demoliciones y restos de obras, tierra de excavaciones, etc. Los escombros generalmente son un material inerte, que puede ser reaprovechado (Say Chamán, 2008).

1.2.3 Según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse.

- Desechos biodegradables

Son residuos de origen vegetal y animal como restos de comida, cáscaras, desechos de verduras, frutas y legumbres, huesos, podas de pastos, de árboles y arbustos. Es decir son residuos que se descomponen por acción de los microorganismos (SGAB, 2007).

- Desechos no biodegradables

No se descomponen fácilmente tardan mucho tiempo en hacerlo. Ejemplo: el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico de 100 a 1.000 años, una lata de refresco unos 10 años y un chicle unos 5 años (Jaramillo et al., 2008).

1.3 Generación de los Desechos Sólidos.

La mayor generación de residuos sólidos sale de nuestras casas. Se estima que de los hogares proviene el 47% del total de los desperdicios, de los comercios el 29%, de los servicios el 15% de los controlados el 3 % y otras actividades el 6% (Jaramillo et al., 2008).

1.3.1 Generación de residuos sólidos orgánicos a nivel mundial.

En Europa se generan cada año más de 3.000 millones de toneladas de residuos. Esto equivale a 3,8 toneladas por persona en Europa Occidental; 4,4 toneladas por persona en Europa Central y Oriental y 6,3 toneladas en los países de EECCA (Europa del Este, Cáucaso y Asia Central). La generación de residuos municipales varía considerablemente entre países, desde los 685 kg per cápita (Islandia) a los 105 kg per cápita (Uzbekistán). Esto representa aproximadamente un 14 % de los residuos totales recogidos en Europa. De acuerdo a la composición de los mismos, el porcentaje en peso de la fracción orgánica en países subdesarrollados es del 40% al 55% y en países desarrollados del 58% al 80,20% (Moreno, 2013).

Tabla 1: Diagnóstico de la situación del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe.

PAIS	% DE LA MATERIA ORGÁNICA
MEXICO	43
COSTA RICA	58
EL SALVADOR	42
PERÚ	50
CHILE	49
GUATEMALA	63.3
COLOMBIA	52.3
URUGUAY	56
BOLIVIA	59.5
ECUADOR	71.4
PARAGUAY	56.6

Fuente: OPS- OMS (2005).

1.3.2 Generación de residuos sólidos orgánicos a nivel nacional.

Los ecuatorianos en el sector urbano producen un promedio de 0,57 kilogramos de residuos sólidos por día. En la Región Insular esta cifra sube a 0,72 kilogramos, según los últimos datos del Registro de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010).

Este estudio, que investiga el manejo de los residuos sólidos, lo realizó el INEC, en coordinación con la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), a los 221 Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) del país entre octubre del 2014 y junio del 2015. Según esta investigación, durante del 2014, genera 11.203,24 toneladas diarias de residuos sólidos. Siendo la Costa, la región que mayor recolección registró con 6.229,92 toneladas diarias (INEC, 2010).

En el país, el 39% de los municipios disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, el 26% en botaderos controlados, el 23% en botaderos a cielo abierto y el 12% en celdas emergentes. Según los datos recolectados, el 52,7% de los GAD municipales no dan tratamiento alguno a los desechos peligrosos generados en los establecimientos de salud. El resto de municipios los disponen en celdas especiales o los tratan mediante autoclave e incineración (INEC, 2010).

Además 81 de los 220 municipios del Ecuador han iniciado o mantienen procesos de separación en la fuente de los residuos sólidos, esto quiere decir que son clasificados en su proceso ya sea en sitios o barrios en toda la ciudad. Por ejemplo en la costa tiene un porcentaje de 10.85 %, mientras que la sierra tiene un valor de 47.31 % y finalmente en el oriente consta de 60.98%.

En la producción per cápita de los residuos sólidos, en el sector urbano los ecuatorianos producen un promedio de 0.57 kg/ hab/ día de residuos sólidos. En la región insular esta cifra sube a 0.72 kilogramos (INEC, 2010).

1.3.3 Generación de residuos sólidos a nivel local, Parroquia El Ingenio.

En la parroquia El Ingenio, el manejo de residuos sólidos se los realiza mediante carro recolector de residuos en las calles principales de la cabecera parroquial y el barrio la Florida, dos veces por semana; este rubro de recolección de residuos lo asume el Gobierno Parroquial. Sin embargo hay algunas viviendas que eliminan los desechos sólidos mediante

la quema a cielo abierto, lo cual genera contaminación del aire. También existen personas que depositan la basura en terrenos baldíos y en las quebradas (PD y OT, 2015).

Los barrios que no cuenta con el servicio de recolección de basura son: Consaguana, Algodonal, El Guabo, Amarillos, Granadillo, Las Villas, La Fragua y La Chamana; los moradores realizan o tienen otras formas de evacuar sus desechos sólidos de sus hogares, como es el depósito de la basura a campo abierto y en algunos casos queman lo que es papel y plásticos, y con respecto a los desechos orgánicos existen habitantes que los depositan directamente en los terrenos, lo cual sirve de abono para los cultivos (PD y OT, 2015).

1.4 La Gestión de los Residuos Sólidos.

La gestión de desechos está referida al conjunto de actividades de almacenamiento, recolección, transparencia, procesamiento y disposición final de los desechos sólidos realizados en armonía con los principios de la salud pública, la economía, la ingeniería sanitaria, la conservación ambiental y la estética” (UIS, 2010). Es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho. El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana y en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos. La gestión de los desechos puede implicar tanto estados sólidos, líquidos, gases o sustancias radiactivas con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno (OPDS, 2009).

1.5 Ciclo de los residuos sólidos.

1.5.1 Generación.

La generación “Per cápita” de residuos sólidos de origen doméstico va en aumento y varía de acuerdo a la modificación de los patrones de consumo de la población y en la medida en que se incrementa la comercialización de productos industrializados. Las fuentes generadoras, los provenientes de las casas se generan en mayor proporción, mientras que los comercios así como las industrias, mercados generan más residuos. Debemos considerar que las ciudades han desarrollado procesos industriales que generan residuos sólidos no biodegradables con materiales tóxicos que dificulta su manejo (Tapia, 2015).

1.5.2 Almacenamiento.

Es la acción de guardar temporalmente los residuos en tanto se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos. Debido que los residuos que se producen no se pueden eliminar de inmediato, se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar adecuado para mantenerlos mientras esperan ser evacuados o retirados. Además cuando hay un almacenamiento apropiado de los residuos, tiene un buen manejo del mismo y en el aseo urbano. Mientras que cuando hay un almacenamiento inadecuado no se puede dar un correcto manejo de residuos ya que dificultan su manipulación (Carrasco, 2010).

1.5.3 Recolección y transporte.

El proceso de recolección es la parte importante de un sistema de limpia y tiene como objetivo principal preservar la salud pública, mediante la recolección de los residuos sólidos urbanos en los centros de generación y transportados al sitio de tratamiento o disposición final, en forma eficiente y al menor costo (Tapia, 2015).

Existen diferentes métodos de recolección, por ejemplo parada fija, de acera, intradomiciliaria y por contenedores.

- *Método de parada Fija o de esquina*
Consiste en recoger los residuos en las esquinas de las calles en donde por medio de una campana se comunica la llegada del camión y los usuarios acuden a entregar sus residuos (SEDESOL, 2009).

- *Método de Acera*
Consiste en que al recorrido del camión por su ruta, los peones de la cuadrilla van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus casas. Este método es muy común en casi en todas las ciudad, y debe tener un horario y una frecuencia cumplida y los usuarios deben estar informados de ellos (SEMARNAT, 2011).

- *Método Intradomiciliario*

Los operarios del camión, entran hasta la entrada de las casas por los recipientes con residuos, regresándolos hasta el mismo sitio de donde los tomaron, una vez de haberlos vaciado dentro de la caja de vehículo (Pérez, 2006).

- *Métodos de contenedores.*

Utilizan camiones especiales y que los contenedores estén ubicados en forma accesible a los vehículos recolectores. Este método es utilizado en mercados, escuelas, industrias, esto exige que la recolección se haga con la debida oportunidad porque de lo contrario puede ocasionar contaminación al mantener almacenados con grandes cantidades de residuos (Gallardo, 2011).

1.5.4 Clasificación.

Métodos Físicos

- Separación (manual o mecanizada)

Este método es muy utilizado para la recuperación de papel, cartón, vidrio, metales que sujetos de comercialización como materias primas para diversas industrias. La separación manual se lo realiza en las fuentes generadoras, en los camiones recolectores de residuos sólidos y sitio a cielo abierto (SEMARNAT, 2011).

- Trituración

Este método reduce el volumen de los residuos sólidos para disminuir el costo de transporte. En países desarrollados, existe la práctica de utilizar un sistema de trituración en los rellenos sanitarios, con el propósito de alcanzar una mayor eficiencia en la compactación de los residuos sólidos para ampliar la vida útil de los sitios (Gallardo, 2011).

- Compactación

Se utiliza en los rellenos sanitarios para el confinamiento de los residuos. Esto se lo realiza a través de una maquinaria pesada en rellenos que disponen más de 40 toneladas por día (Tapia, 2015).

Métodos biológicos

- Compostaje

Consiste en procesar la materia orgánica de los residuos sólidos urbanos, que representa el 40 – 60 % del volumen total. Este método consiste en la fermentación controlada y acelerada de los residuos utilizando el contenido microbiano presente (Álvarez, José. 2006).

- **Digestión Anaerobia**

Este método se degrada la materia orgánica, como en los rellenos sanitarios. Sin embargo la fermentación es en forma lenta y en ausencia de oxígeno, liberándose un gas que contiene 60 % de metano, que puede emplear como una fuente de energía no convencional (Carrasco, 2010).

Métodos térmicos

- **Incineración**

Sirve para hacer el tratamiento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Este método genera gases contaminantes por lo que además del costo del sistema deberá considerarse una inversión adicional para cumplir con los estándares de emisión de la atmosfera (Álvarez, José. 2006).

- **Esterilización**

Es el proceso de tratamiento de los residuos que se realiza empleando calor seco o vapor. Se emplea para la desinfección de residuos infecto – contagiosos (Álvarez, José. 2006).

1.5.5 Comercialización y aprovechamiento.

Para la comercialización de productos y subproductos provenientes del reciclaje, hay que conocer las características de los subproductos que pueden ser comercializados casi como la calidad y cantidad en que estos se generan en los diversos extractos y sectores de la localidad (Carrasco, 2010).

A continuación se describen principales productos que tiene un mayor potencial de mercado.

- Papel y cartón
- Plásticos
- Vidrios: se utiliza para producir nuevos recipientes
- Materia Orgánica: Utilizan por medio de compostaje.

1.5.6 Disposición final.

La disposición final debe ser un componente importante del manejo integral de los residuos, ya que se consideran como los materiales que ya no tiene un uso y que no pueden ser recuperados para los sistemas productivos (Tapia, 2015).

La disposición sanitaria final de los residuos sólidos urbanos son aquellos que significa un sitio final para el vertido de los residuos sólidos en el mismo estado en que se recolectan como son: tiraderos a cielo abierto, relleno sanitario y vertido al mar (INEC, 2010).

En el Ecuador, 4 de cada 10 minutos disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, 3 en botaderos controlados, 2 en botaderos a cielo abierto y en 1 celdas emergentes (INEC, 2010).



Figura 1. Porcentaje de residuos sólidos en diferentes zonas de botadero de basura.

Fuente: INEC, 2010.

La disposición final debe realizarse en un relleno sanitario. El relleno sanitario consiste en el enterramiento ordenado y sistemático de los residuos sólidos, que se compactan en el menor espacio posible, con el fin de minimizar los potenciales efectos negativos en la salud y el ambiente (Ayacucho, 2011).

1.6 Política de las 5R's

1.6.1 Reducir

La cantidad de residuos que generamos en casa, en el colegio o en el trabajo .Por ejemplo, podemos comprar pintura en base de agua o tratar de evitar comprar productos que generan muchos residuos. También motivar e incentivar a los fabricantes que

elaboren productos que no generen mayor cantidad de residuos y utilizar materiales que sean amigable con el medio ambiente (Avila y Ochoa, 2013).

1.6.2 Reutilizar.

Aquellos residuos que puedan ser reutilizados en su forma original. Se trata de alargar la vida útil del producto/envoltorio, por ejemplo utilizar botellas o envases como maceteros (Lecitra, 2010).

1.6.3 Reciclar.

Significa que utilizamos el residuo como como materia prima para transformarlo en otro producto. Los ejemplos más comunes son el reciclaje del papel y el compostaje de residuos vegetales (Carmen, 2007).

1.6.4 Rechazar.

Se refiere a no comprar productos envueltos en envases que generan residuos innecesarios, que producen un daño ambiental o en la salud humana, además comprar productos que tenga envoltorios retornables y reciclables, pero también no comprar por ejemplo juguetes o aparatos que funcionan con pilas (Defensoras del Medio Ambiente, 2008).

1.6.5 Reparar.

Todo aquello que aún puede servir y arreglar como artefactos eléctricos. Millones de árboles son talados cada año para abastecer al mundo de papel, el reciclaje será, en un futuro la única alternativa, a que no habrá lugar donde depositar la basura y no habrá suficiente materia prima para abastecer el mercado si no es reciclando (Lecitra, 2010).

1.7 Marco Legal

Existe un conjunto de leyes y reglamentos, que incluyen desde acuerdos ministeriales u ordenanzas hasta la Constitución Política del Estado de 1998, que conforman el marco jurídico del sector de los residuos sólidos; sin embargo, éstos han sido dictados individualmente por diferentes instituciones sin considerar su intersectorialidad, además de que no establecen con claridad las diferentes responsabilidades de los distintos actores que intervienen (Navas, 2012).

Las leyes y reglamentos que regulan el sector de los residuos sólidos son:

- Código de la Salud.

- Reglamento para el Manejo de Desecho Sólidos.
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador.
- Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública.
Ley de Gestión Ambiental.
- Reglamento de Derechos por servicios prestados por la Dirección de la Marina Mercante y del litoral y Capitanías del Puerto de la República.
- Ley de Régimen Municipal.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Código Penal.

El COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos pero no se puede negar su baja capacidad de gestión en este tema, pues, la mayor parte de municipios crearon unidades para proveer el servicio bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de higiene y en otros a través de las comisarías municipales que tienen una débil imagen institucional y no cuentan con autonomía administrativa ni financiera. Además el Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, se creó el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados (Ministerio de Salud Pública, 2006).

CAPITULO II.
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Zona de estudio

2.1.1 Parroquia El Ingenio.

La Parroquia de El Ingenio se ubica al Sur de la República del Ecuador, al norte del Cantón Espíndola y Provincia de Loja, tiene una extensión de 73,39 Km² lo que representa el 14,27% de la superficie total del Cantón. Tiene una distancia aproximada de la capital de la provincial hasta el cantón mencionado de 166 km, y desde la cabecera cantonal hasta la parroquia de El Ingenio de 26 Km, aproximadamente el recorrido tarda alrededor de 40 minutos.

La Parroquia El Ingenio está a una altura de entre a una altura de entre 1240 y 15000 m.s.n.m; su temperatura fluctúa entre los 17°C y 36°C, con un promedio de 24°C. Su clima es de templado a frío. La precipitación fluvial es de 1000 y 1500 mm, habiendo una marcada diferencia entre la estación de invierno y verano. La cabecera parroquial del Ingenio cuenta con una población de 1020 habitantes. Según INEN (2010).

En base a las coordenadas angulares El Ingenio se ubica a 3°44'10" Sur y 79°15'46" Oeste y de acuerdo a las coordenadas UTM X 693125; Y 95873866 Sistema de Referencia Espacial WGS84 Proyección Zona 17 Sur, como podemos ver en el gráfico 1.

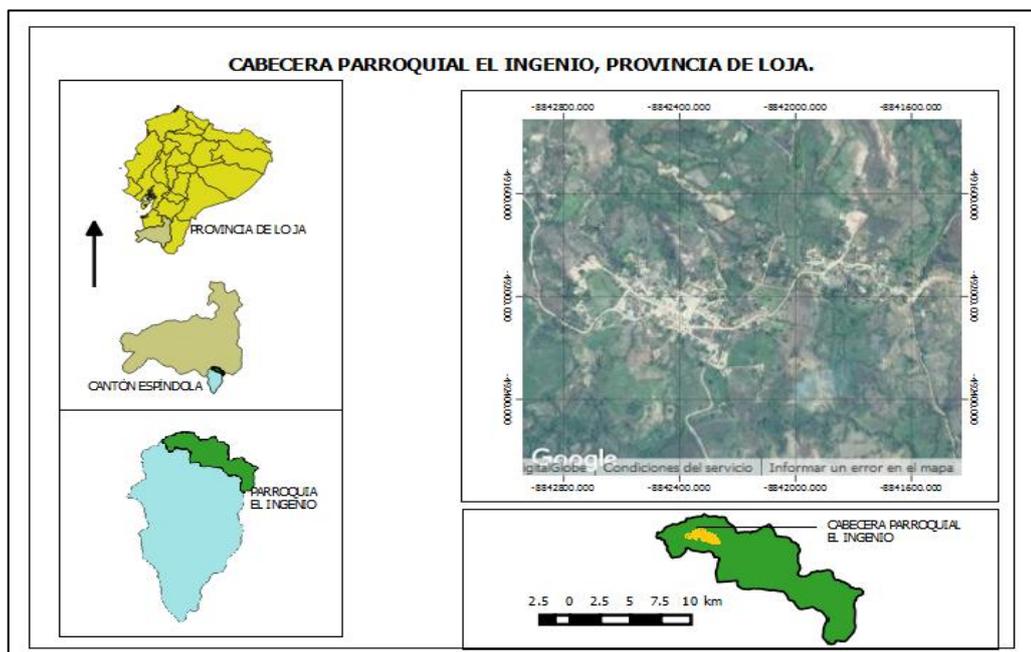


Gráfico 1. Mapa de la parroquia El Ingenio, del cantón Espíndola

Fuente: Pagina web del GAD El Ingenio.

2.2 Diagnóstico y Sistema de recolección de manejo actual de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.

Se analizó los aspectos que abarca la gestión de residuos sólidos (almacenamiento, recolección, manipulación, transporte, limpieza de vías y áreas públicas así como su disposición final y eliminación), identificando los tipos y la procedencia de los principales residuos sólidos que se generan.

2.2.1 Observación directa.

Mediante la observación directa se analizó el manejo inapropiado de los residuos sólidos en la parroquia El Ingenio, tales como acumulación de residuos sólidos en las aceras, calles, mercados, así mismo e inadecuado manejo del relleno sanitario del cantón Espíndola, donde se depositan la mayor cantidad de residuos producidos en la parroquia.

2.2.2 Aplicación de encuestas a la parroquia El Ingenio.

Para conocer la percepción del usuario respecto al sistema de gestión de residuos en la localidad, se realizaron encuestas a la población durante el mes de noviembre del 2016, las encuestas se aplicaron a la población adulta (entre 16 y 60 años de edad), para determinar el número de encuestas a realizar, se utilizó la siguiente Ecuación 1:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Ecuación 1 Cálculo del número de encuestas.

En dónde:

N (al número de encuestas que se debe realizar)

Z (constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos) = 1.65

N (población) = 1020

ε (margen de error aceptado) = 0.10

P (probabilidad de ser escogido) = 0.5

Q (Probabilidad de ocurrencia) = 0.5

(Generalmente los valores de P=Q= 0.5)

2.2.3 Entrevista al encargado del relleno sanitario del cantón Espíndola.

Se entrevistó al responsable y encargado del relleno sanitario del cantón Espíndola, y al presidente de la junta parroquial Lic. Jorge Cuenca en la cual se abordó temas como la recolección y manejo de los residuos sólidos.



Figura 2. Entrevista al encargado del relleno sanitario.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

2.2.4 Matriz FODA

EN función de la información recabada de la observación directa, las encuestas y entrevistas, se desarrolló el Análisis FODA, en el que se consideró cada uno de los factores internos (fortalezas y debilidades) y factores externos (oportunidades y amenazas, los datos de este estudio fueron analizados mediante software estadístico SPSS 15.

2.3 Caracterización e identificación del tipo de residuos sólidos generados en la parroquia El Ingenio.

2.3.1 Muestreo de los residuos sólidos

El número de muestras a realizar se determinó mediante la ecuación 2.

$$N = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot n}{\epsilon^2 (n - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Ecuación 2: Cálculo de número de muestras.

En dónde:

n (número de muestras)

Z (constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos) = 1.65

N número de viviendas

C (margen de error aceptado) = 0.10

P (probabilidad de ser escogido) = 0.5

Q (Probabilidad de ocurrencia) = 0.5

(Generalmente los valores de P=Q= 0.5)

De acuerdo con el número de muestras a tomar, los puntos de muestreo se seleccionaron a partir de las personas encuestadas que participaron de manera voluntaria.

Durante cada jornada de muestreo se tomaron las medidas necesarias utilizando protección personal como; Guantes, mascarillas, gorra, alcohol.

2.3.2 Generación Per cápita de los residuos sólidos.

Para determinar la generación per cápita, se tomó en cuenta:

Número de personas que habitan en las viviendas seleccionadas

Periodo de muestreo (7 al 12 de Noviembre de 2016) descartando los datos obtenidos del primer día para evitar errores, de los datos por acumulación de residuos anteriores que pueda tener la familia.

Para determinar la generación per cápita se utilizó la siguiente Ecuación 3:

$$GPC: \frac{\text{Kilogramos recolectados (día)}}{\text{Número de habitantes}}$$

Ecuación 3 Cálculo de la generación per cápita

Para una clasificación desde el origen se entregó a cada una de las familias siete fundas de polietileno negras y siete blancas cada una con su respectiva identificación, en las cuales se procedió a indicar que en las fundas negras se colocaría residuos de tipo orgánico e inorgánico y en las fundas blancas se colocaría solo residuos provenientes del baño.

Al final de cada día se recolecto las muestras en cada una de las viviendas y se las traslado hacia el relleno sanitario del cantón Espíndola para luego proceder a realizar el pesaje y la caracterización de los residuos sólidos.



Figura 3. Fundas negras y blancas con su respectivo registro de identificación.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016



Figura 4. Pesaje de los residuos sólidos.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca, 2016.

2.3.3 Producción total diaria de los residuos sólidos.

Se determinó en función de la población actual por la generación per cápita determinada en el apartado anterior haciendo uso de la ecuación 4.

$$Dsp = Pob \times gpc$$

Ecuación 4 Cálculo de la producción total.

Dónde:

Dsp = Cantidad de residuos sólidos producidos (kg/día).

Pob = Población del sector.

gpc = Generación per cápita (kg/hab/día).

2.3.4 Densidad de los residuos sólidos.

El cálculo de la densidad de los residuos sólidos, se determinó haciendo uso de un recipiente de volumen conocido en el cual se introducen los residuos sólidos homogenizados previamente y registrando su peso para ello se aplicó la ecuación 5.

$$\text{Densidad: } \frac{\text{Peso de los residuos sólidos (Kg)}}{\text{Volumen que ocupan los residuos sólidos en el recipiente (m3)}}$$

Ecuación 5. Cálculo de la densidad

2.3.5 Composición de los residuos sólidos.

Finalmente, se determinó la composición de los residuos utilizando el método de cuarteo, que consiste en:

- Verter las muestras recolectadas sobre un espacio dispuesto en el relleno sanitario de la parroquia y autorizado para realizar esta actividad.
- Una vez dispersos se procedió a mezclar todas las muestras y se las esparció formando un círculo al cual se lo subdividió en cuatro partes.

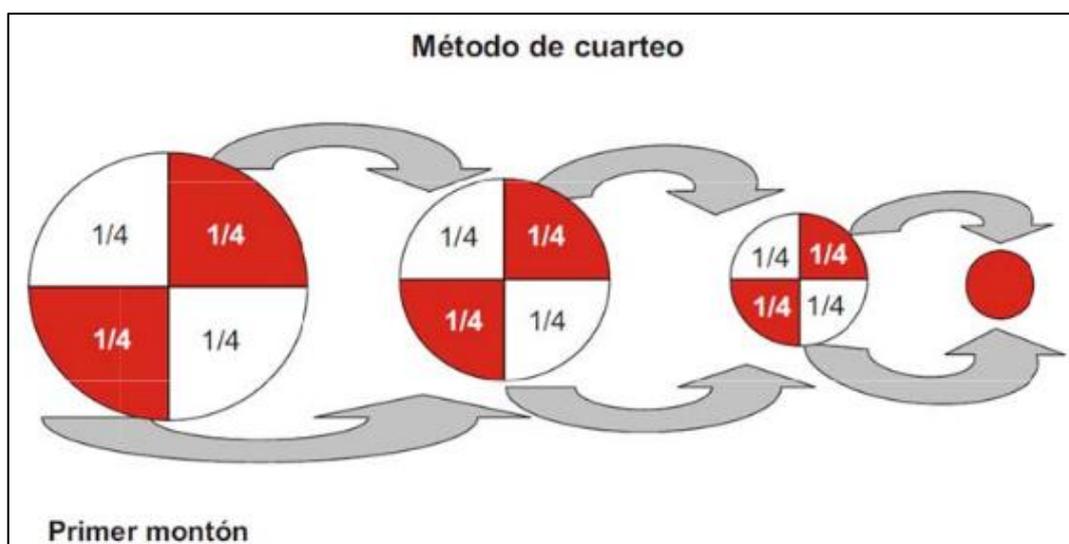


Figura 5. Método de cuarteo.

Fuente: Guía didáctica del manejo de los residuos sólidos

Se recolectaron dos partes opuestas y se formó una nueva muestra, el procedimiento anterior se repitió hasta obtener una muestra representativa de aproximadamente 50 kg.

Finalmente se procedió a segregar los residuos en: orgánicos, plásticos, chatarras, vidrios, caucho, esponja, papel y cartón.

Se registró la masa y volumen de cada componente y se determinó la composición y densidad de la muestra.



Figura 6. Método de cuarteo.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

2.4 Elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio y socializarla.

Después de analizar los resultados se reafirmó la necesidad de formular una propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos con sus respectivos programas de manejo y socializarlos con los responsables del departamento de gestión ambiental de la junta parroquial.

CAPITULO III.

RESULTADOS

A continuación, se detallan los principales problemas detectados en cada una de las fases de estudio, y se presenta la propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia El Ingenio.

3.1 Diagnóstico del sistema de recolección de manejo actual de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.

3.1.1 Observación directa

Se pudo evidenciar gran cantidad de residuos sólidos tanto por las calles, canchas y terrenos baldíos, se verificó que no existe una clasificación de los mismos; ya que los moradores sacan sus contenedores con residuos orgánicos e inorgánicos en los mismos recipientes, además durante el recorrido por la parroquia observamos que no cuentan con los contenedores necesarios y los pocos que hay en el parque no son los adecuados ni están clasificados. Se observó también que los pobladores eliminan algunos de los desechos sólidos mediante la quema a cielo abierto.

La parroquia El Ingenio no cuenta con relleno sanitario, sin embargo, el Gobierno Autónomo de la parroquia, realiza la recolección de los RS a través de un camión recolector por las calles principales de la cabecera parroquial, dos veces por semana los mismos que son trasladados hacia el vertedero municipal del cantón Espíndola.



Figura 7. Problemas detectados

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

3.1.2 De la aplicación de la encuesta a los actores directos del manejo de residuos sólidos.

El número de encuestas a realizar fue 279 encuestas, las mismas que fueron determinadas mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z \cdot N^2 \cdot P \cdot Q}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$
$$n = \frac{1020 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 (1020 - 1) + 196^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = \frac{1020 \times 3.8416 \times 0.25}{0.0025^2 (1019) + 3.8416 \times 0.23}$$

n = 279 Encuestas.

De los datos obtenidos (Anexo 1) se pudo determinar que el sexo femenino (60%) fueron las personas que más participaron de manera voluntaria. La mayoría de las personas encuestadas tienen un nivel de instrucción secundaria y sus ingresos familiares son de \$350 a un máximo de \$500 mensuales. Todos poseen servicios básicos como agua potable y luz, en cuanto a la edad de los encuestados, se analizó que el 30 % pertenecen a las personas adultas mayores a 45 años, mientras que un 40 % pertenece de 20 a 45 años y el 20 % fueron jóvenes de 15 a 20 años.

- Generación de residuos sólidos.

Con respecto a la generación de residuos sólidos, se pudo determinar que la mayor proporción de residuos son los de tipo orgánico como: cáscaras 14%, restos de comida 13% , restos de frutas y verduras con 14%, y restos de comida cocida con 12%, muchos de los encuestados no aprovechan los residuos orgánicos para la producción de abono; así mismo , los residuos inorgánicos que son la madera presenta un 9%, papel 10 %, plástico y vidrio 9%; cartón 8%, latas 12%, restos de poda de césped 0.3%, y finalmente sólo el 0.2% seleccionaron otros; como telas, estos residuos se puede aprovechar para la reutilización y el reciclaje (gráfico 2).

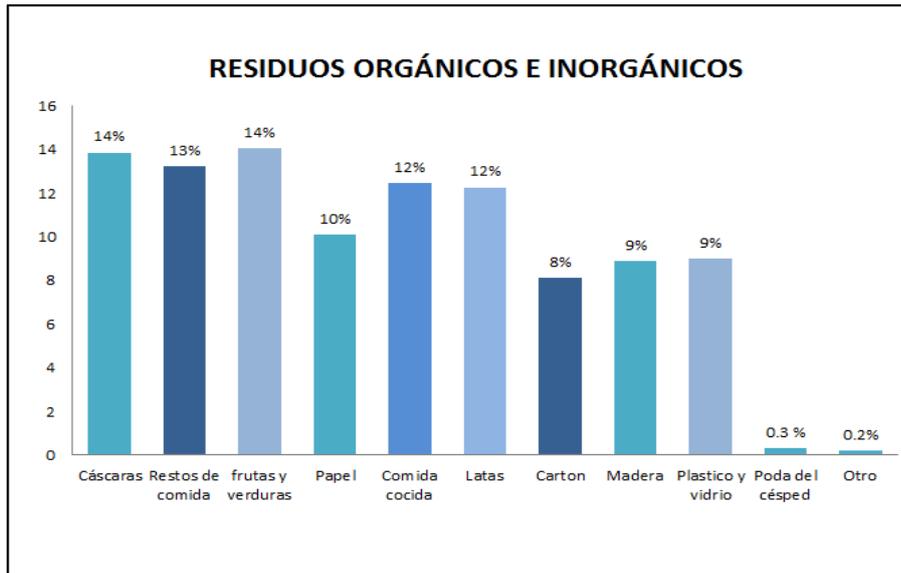


Gráfico 2. Porcentaje de generación de residuos orgánicos e inorgánicos.
Fuente : Manuel Alexander Rodríguez Cuenca ,2016

Con respecto a la generación de residuos sólidos peligrosos (Gráfico 3) se observa que el 61 % de los encuestados no dispone productos como solventes, pinturas, limpiadores y envases en sus viviendas; el 69% no usa derivados del petróleo, anticongelantes o baterías de automóviles en sus propiedades; el 77%, no tienen productos tóxicos o plaguicidas y finalmente el 78 % responde que no cuentan con materiales tóxicos que puedan afectar a los niños. Esto explica que la mayoría de los participantes voluntarios no tienen productos tóxicos en sus casas, que podría afectar el estado de su salud y la contaminación del medio ambiente.

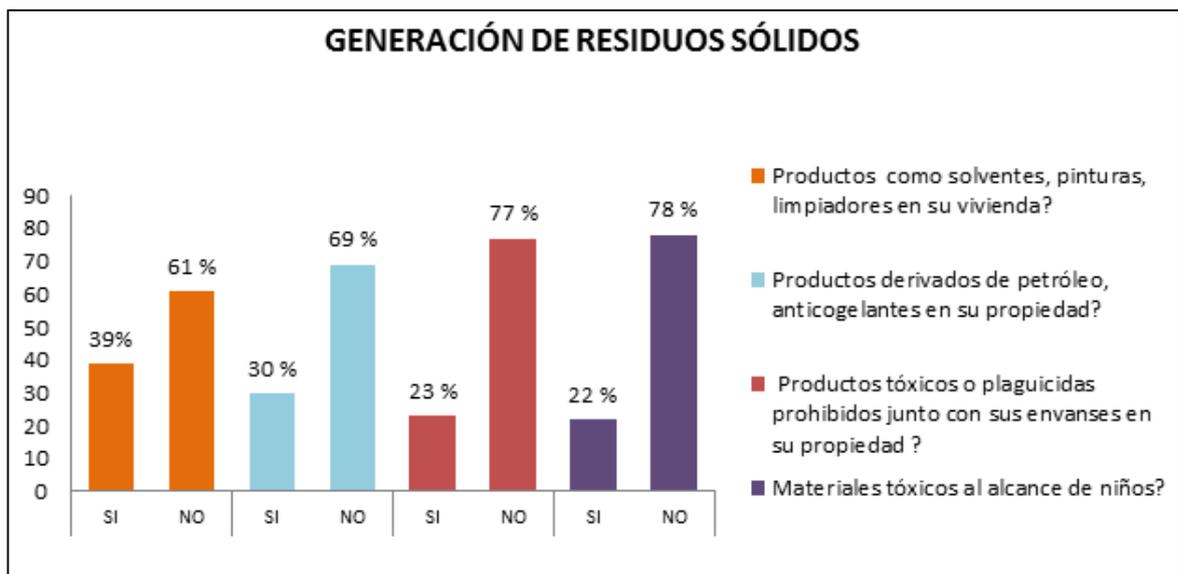


Gráfico 3. Generación de residuos sólidos Peligrosos.
Fuente : Manuel Alexander Rodríguez Cuenca ,2016

- Almacenamiento y recolección de los residuos sólidos.

Con respecto al uso de contenedores el 41% de los encuestados utilizan botes de plástico, ya que evita los malos olores que aporta a la contaminación del aire y el rompimiento de las fundas plásticas por los animales domésticos; un 33% en bolsas plásticas, porque el municipio no exige que utilicen botes de plástico para el almacenamiento de los residuos, sin embargo las bolsas plásticas tiene mayor probabilidad de que puedan romperse en el camino por el peso de los residuos o bien por los animales domésticos, y contaminar el suelo y generar malos olores. Por otro lado el 16% utilizan el costal de basura, aunque no disponen de bote de plástico, los costales son bolsas gruesas que minimiza el impacto ambiental, y finalmente el 7 % utilizan cajas de cartón y el 3% consideran otros (Gráfico 4).

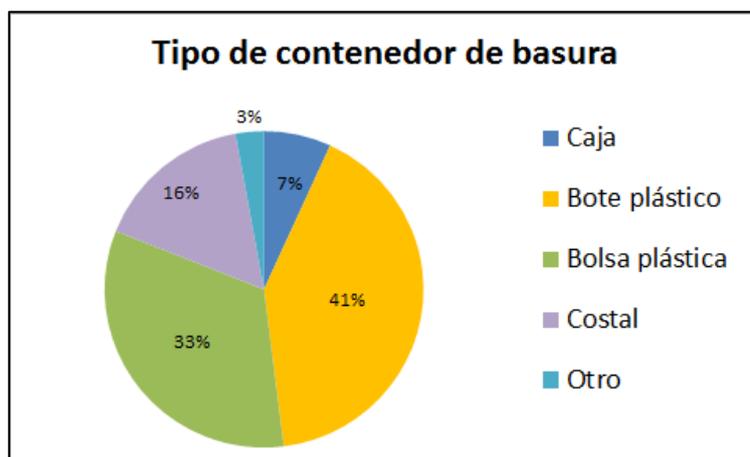


Gráfico 4. Tipo de tacho que recoge la basura en su vivienda.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

Sólo el 41% el tacho de basura se mantiene cerrado con una tapa, mientras que el 36% no lo cierran con una tapa y el 23% a veces lo tapan. El 33 % de los encuestados, llenan los tachos de basura en dos días, otros a los 3 días el 31% y el 22% en 1 día el 14% en más de 3 días, esto depende del número de personas que habitan en cada casa. Observamos que el mayor número de personas que viven en las diferentes viviendas utilizan menos días en llenarse el tacho de basura. El 62 % de personas que tienen tachos de basura lo limpian y el 31% no lo hacen, el 7 % no respondieron.

En el gráfico 5; las viviendas que disponen de tachos para la recolección de basura están en los lugares como la cocina con 37%, ya que este lugar es donde más genera residuos orgánicos y por lo tanto es necesario contar con un tacho de basura, luego el patio con un 20%, este lugar genera los residuos inorgánicos como vidrios, papel, maderas, etc. el 14%

mencionaron que es necesario tener un tacho de basura en los baños, ya que este lugar es de uso diario, luego sigue el comedor con 10% y la sala con 9%.

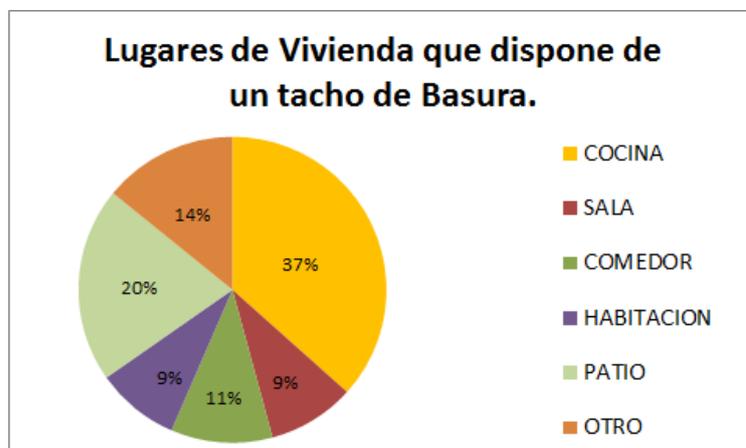


Gráfico 5. Lugares de vivienda que dispone un tacho de basura.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

El tiempo en que recogen la basura de la casa, el 32% dijeron que recogen todos los días; el 30% cada 2 o 3 días; el 26% saltando 1 día y el 7% de las personas mencionaron que nunca recogen la basura, esto depende del volumen que se llena el tacho de basura. Los habitantes de la parroquia mencionan que el municipio son los encargados de recoger la basura de cada vivienda, pero sin embargo el 13% dijeron que no recogen la basura el municipio, que no pasan todos los días, se deja acumular la basura en las calles y genera contaminación en el suelo y en el aire, además no pasan el recolector de basura por todos los sectores rurales.

Cuando se acumula la basura varios días en cada vivienda (Gráfico 6) las personas que más realizan actividades es la quema de residuos orgánicos e inorgánicos presentando un 41%; sólo el 27% utilizan los residuos para la producción de abonos en el suelo; el 16% depositan en un contenedor del municipio; el 10% lo llevan a un botadero más cercano de la vivienda el 2% botan a la calle y al río, porque no tienen botadero más cercano de su vivienda.

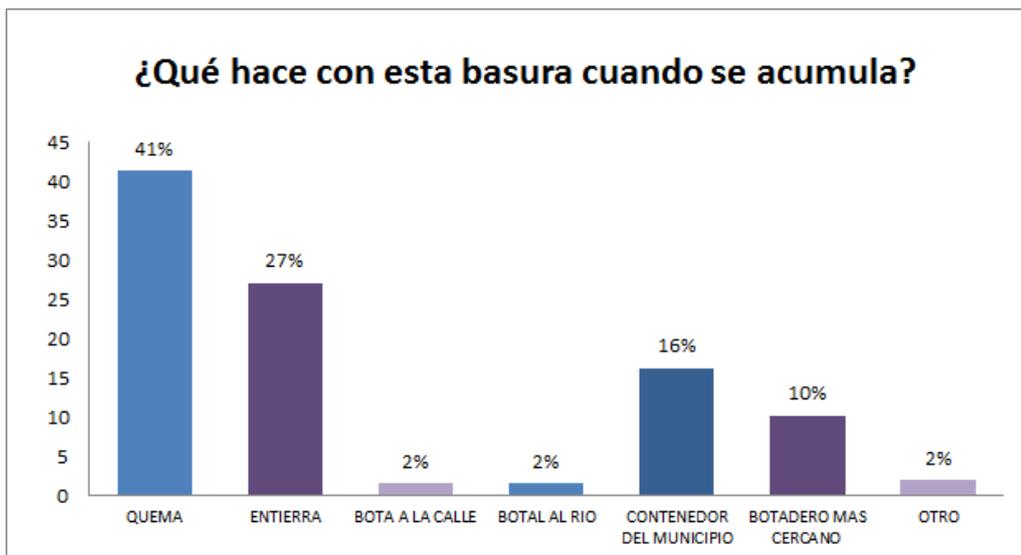


Gráfico 6. Acumulación de residuos sólidos.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

La mayoría de los encuestados, creen que no hay una mejor manera de eliminar la basura presentando el 52%, y el 42% opinan que si hay solución para eliminar los residuos sólidos a través del reciclaje y la producción de abonos y el 6% no respondieron.

Las comunidades sienten comodidad (60%) cuando dispone un contenedor de basura cerca de su casa, ya que de esta manera evita la contaminación del suelo y para que los vecinos puedan poner su basura en un solo lugar; sin embargo el 23% sienten molestias, porque los contenedores generan malos olores, se acumulan plagas como ratas y transmiten enfermedades que afectan la salud y el 18 % las personas no tienen ningún problema con la utilización de un tacho de basura cerca de su casa.

En cuanto a las acumulaciones de basura en su barrio o en las calles, los encuestados comentan que las comunidades no colaboran y que el servicio de recolección de basura, no pasan todos los días.

- Segregación y reusó de los residuos.

Cabe recalcar que el 47% utilizan los restos de comida para los animales callejeros mientras que el 48% es lo contrario y el 5 % no respondieron. El uso de las botellas vacías, el 32% del total lo venden, luego el 30% se tiran al tacho y el 27% lo regalan (Gráfico 7).

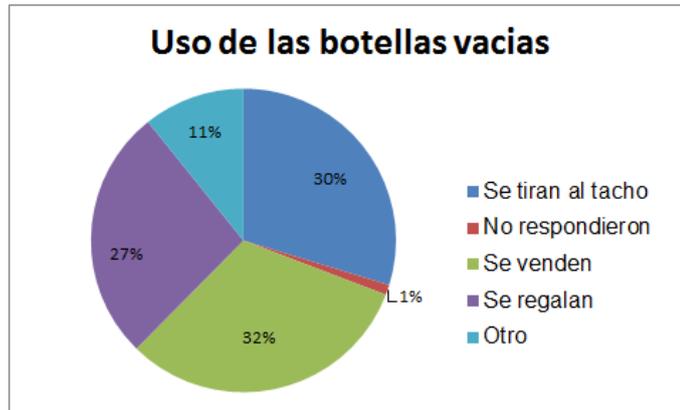


Gráfico 7. Uso de las botellas vacías.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

El 53%, las comunidades se aseguran que estén completamente vacías las botellas plásticas para comprimir su volumen antes de depositar al tacho de basura, igualmente las bolsas plásticas vacías que provienen de las compras de alimentos, utilizan para depositar la basura (42%), sin embargo el 44% utilizan las bolsas plásticas para vender y tener pequeños ingresos económicos. Actualmente, la parroquia El Ingenio, no se utiliza las latas vacías como reciclaje por lo tanto se tiran al tacho (53%), sólo el 23% las regalan a las latas vacías para realizar manualidades.

También se tiran al tacho de basura (35%) el papel, cartón, cuadernos que ya no se utilizan y el 28 % los venden para el reciclaje; sin embargo el 65% ninguna de las familias utilizan cualquier tipo materiales para hacer manualidades. El 93% los encuestados estarían dispuestos a separar los residuos en su casa para facilitar su aprovechamiento.

- Disponibilidad de pagar por el servicio de recolección de residuos.

La disponibilidad a pagar por el servicio de recolección de residuos (Gráfico 8), el 91% estar satisfechos en caso de contar con el servicio de recolección de residuos mientras que el 9% no lo están. Las comunidades les parecen bien que pasen todos los días el servicio de recolección de basura (39%), ya que brinda seguridad y ambiente sano. Los horarios más adecuados para la recolección de residuos, según las comunidades les parecen bien en las mañanas desde las 6 am hasta las 8 am, ya que la gran mayoría de los encuestados realizan actividades laborales y estudios académicos. En cuanto el servicio de barrido de calles el 47 % quiere que se realicen en las mañanas y el 41% en las tardes. Están dispuestos a pagar el servicio de recolección de residuos (52%) desde 0.25 ctv. a \$5.00 mensuales mientras que el 43% no están dispuestos a pagar porque el servicio de recolección lo realiza el municipio de la parroquia. El Ingenio.

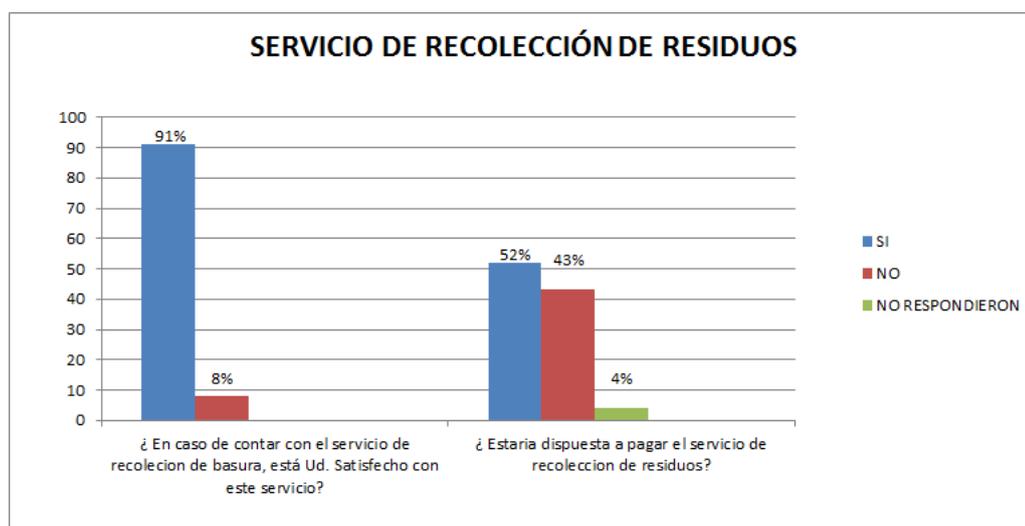


Gráfico 8. Servicio de recolección de residuos.

Fuente : Manuel Alexander Rodríguez Cuenca ,2016

3.1.3 Entrevista al conserje del relleno sanitario del cantón Espíndola.

Según el encargado del relleno sanitario, este no cumple con los servicios básicos (energía eléctrica, servicio de agua potable, servicio de teléfono), además no cuenta con servicios de lavamanos, baterías sanitarias, infraestructura sanitaria para la disposición de aguas residuales, ni almacenamiento adecuado del agua para consumo de los trabajadores ni existen condiciones sanitarias adecuadas para el consumo de los alimentos.

Las actividades inherentes a la recolección de residuos sólidos, tienen definidas las rutas de recolección, igualmente con los horarios establecidos y frecuencia de recolección, realizan actividades de recolección selectiva de los residuos en los puntos de generación y analizamos que las rutas de recolección cubren todo el perímetro urbano de la ciudad. No dispone espacios para la clasificación de los residuos como residuos peligrosos, reciclaje, ordinario, etc.

Cabe anotar que en aspectos como elementos de protección los funcionarios del aseo cuentan con guantes, gorras, botas, tapabocas y además tienen uniformes.

El relleno sanitario cuenta con fácil acceso para los usuarios que quieran depositar los residuos sólidos y también vehículos recolectores, este lugar está cubierto para protección de aguas lluvias para evitar la generación de malos olores. Cabe recalcar que el relleno sanitario se encuentra lejos de la comunidad urbana, pero sin embargo se encuentran pequeñas casas que viven cerca del lugar y presentan quejas por el mal olor que generan los residuos sólidos en los rellenos sanitarios.

El lugar cuenta con ventilación adecuada ya sea natural o forzada, en cuanto al almacenamiento de los residuos sólidos, el piso no es impermeable ni antideslizante y cuenta con señalización de emergencia. Se realiza cada 2 días la limpieza de las instalaciones.

El sistema de tratamiento de lixiviados, cuenta con registros de operación y mantenimiento y también existe un programa de mantenimiento de la infraestructura pero no cuenta con un programa de mantenimiento de áreas verdes.



Figura 8. Relleno sanitario del cantón Espíndola.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

3.1.4 Matriz de FODA.

Tabla 2. Matriz FODA de los residuos sólidos.

RESIDUOS SÓLIDOS			
FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Existen instrumentos legales que apoyan la gestión municipal por medio del Código Municipal. • Presencia de contenedores municipales. • Recolector de los residuos sólidos. • Horarios establecidos para la recolección de basura. • Mejora la calidad de vida de las familias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajos niveles de profesionalización por falta de capacitación. • Ineficientes sistemas de información. • Falta de reglamentación para el manejo de los desechos sólidos. • Poco apoyo del gobierno central. • No se separa los desechos peligrosos. • Desconocimiento sobre el compostaje. • Falta de capacitadores sobre el uso de residuos sólidos • Falta de información. • Desconocimiento de los diferentes procesos que se requieren para reciclar cualquier tipo de residuos. • No Dispone de un relleno sanitario en la parroquia El Ingenio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las políticas ambientales. • Crear programas de capacitación a los funcionarios. • Crear programas de capacitación a los usuarios de la parroquia para las buenas prácticas ambientales. • Programas de salud. • Reducción de la contaminación ambiental. • Cursos de manualidades gratuitos para reducir el impacto ambiental. • Concientización de la comunidad para la conservación del medio ambiente. <p>Participación social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los recursos naturales. • Desastres Naturales. • Disminuye el turismo • Aparición de enfermedades por la mala práctica de manejo de los residuos sólidos. • Crecimiento descontrolado de los asentamientos informales. • Aumento de generación de los residuos. • No favorecerá la cultura de los habitantes. • Falta de apoyo de las instituciones gubernamentales. • Falta de financiamiento económico. • Credibilidad de los participantes.

3.2 Caracterización e identificación del tipo de residuos sólidos generados en la parroquia el ingenio.

3.2.1 Muestreo de los residuos Sólidos.

Para caracterizar e identificar el tipo de residuos sólidos, se determinó una zona de estudio de 118 viviendas, las cuales se facilitaron las muestras de residuos sólidos en un periodo de 7 días.

$$n = \frac{Z \cdot N^2 \cdot P \cdot Q}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

$$n = \frac{185 \times (1.96)^2 \times 0.7 \times 0.3}{0.05^2 (185 - 1) + 196^2 \times 0.7 \times 0.3}$$

$$n = 118 \text{ viviendas .}$$

3.2.2 Producción Per cápita de los Residuos Sólidos de la Parroquia El Ingenio.

La producción per cápita promedio para cada vivienda se resume en la tabla 3.

Tabla 3. Producción Per cápita (Kg/Hab/día).

GENERACIÓN PER-CÁPITA							
Muestra	Día1	Día 2	Día 3	Día 4	Día5	Día 6	Día 7
habitantes:	436	436	436	436	436	436	436
Kg	339.8	343.20	354.20	331.10	314.90	321.10	294.50
GPC	0.77	0.78	0.81	0.75	0.72	0.73	0.67
GPC TOTAL=							0.75

La producción promedio per cápita de residuos sólidos obtenida fue de:

0.75 kg/hab/día

Se considera que cada habitante puede producir 0.75 kg/hab/día en la parroquia El Ingenio, este valor es debido principalmente al estilo de vida con altos niveles de consumo y desarrollo económico para generar residuos sólidos.

3.2.3 Producción total diaria de los residuos sólidos.

Es vital importancia tener conocimiento sobre la cantidad generada de residuos sólidos. La producción total diaria de los residuos sólidos de la parroquia El Ingenio fue 601.8 kg/día mediante la fórmula de población del lugar por la producción per cápita Kg/hab/día.

$$Dsp = Pob \times gpc$$

$$Dsp = 1020 \times 0.75 \text{ kg/día}$$

$$Dsp = 765 \text{ kg/día}$$

De acuerdo al tipo de clasificación de los residuos sólidos durante 1 semana fue 67.9 kg de residuos orgánicos, 107.5 kg de residuos inorgánicos y 24.9 kg de residuos peligrosos.

Tabla 4. Producción de residuos sólidos en el periodo de una semana.

TIPO DE RESIDUOS		KG
ORGÁNICOS	Residuos orgánicos	67.9
INORGÁNICOS	Fundas	9.1
	Papel y Cartón	10.9
	Latas	15.6
	Caucho	8.9
	Telas	5.5
	Esponjas	3
	Chatarras	6.8
PELIGROSOS	Papel Higiénico	24.9

3.2.4 Densidad de los residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.

Para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos se aplicó la siguiente ecuación:

$$Densidad: \frac{\text{Peso de los residuos sólidos (Kg)}}{\text{Volumen que ocupan los residuos sólidos en el recipiente (m3)}}$$

Obteniendo la masa y el volumen de los residuos de un día de muestreo se procedió a calcular la densidad. En el gráfico 9, se muestra las densidades de cada componente, los residuos orgánicos son los de mayor densidad 345.95 kg/m³.

La densidad de los residuos sólidos es de **164.17 kg/m³**.

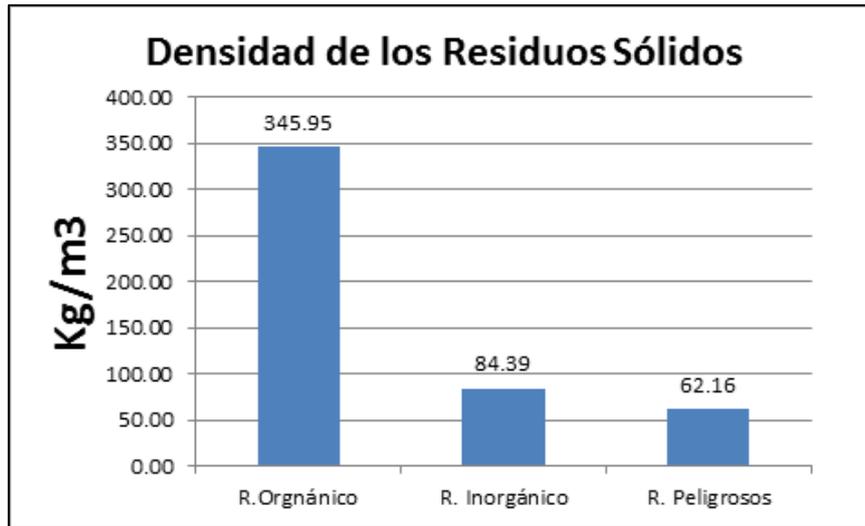


Gráfico 9. Densidad volumétrica de los residuos sólidos.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

3.2.5 Composición de los residuos sólidos.

En el Gráfico 10; se muestra la composición de los residuos sólidos generados en la parroquia El Ingenio. El mayor porcentaje fueron los residuos sólidos Inorgánicos con 58.39 %; luego los residuos sólidos orgánicos con un 36.88%; esta categoría generan restos de cáscaras, restos de frutas, restos de alimentos y desperdicios que ya no pueden ser utilizados y finalmente los residuos sólidos peligrosos con 13.53 % del total.

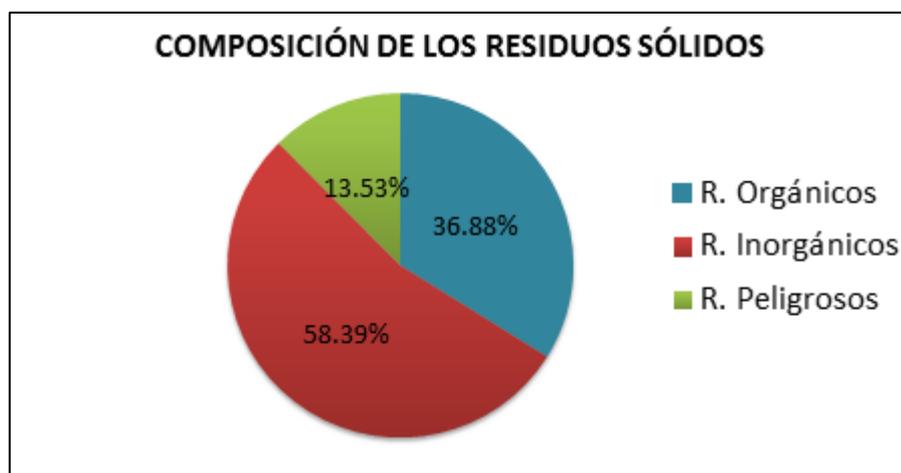


Gráfico 10. Composición de los residuos sólidos.

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca, 2016

En los residuos Inorgánicos (Gráfico 11) presenta un porcentaje de 58.39%, dentro de esta categoría se encuentra el papel, cartón, caucho, telas, esponjas y fundas. Los mayores porcentajes fueron los plásticos y vidrios; además dentro de la categoría de papel se

encuentra el papel bond, espuma Flex, periódico, cartón, ya que este tipo de categoría es de uso de consumo diario.

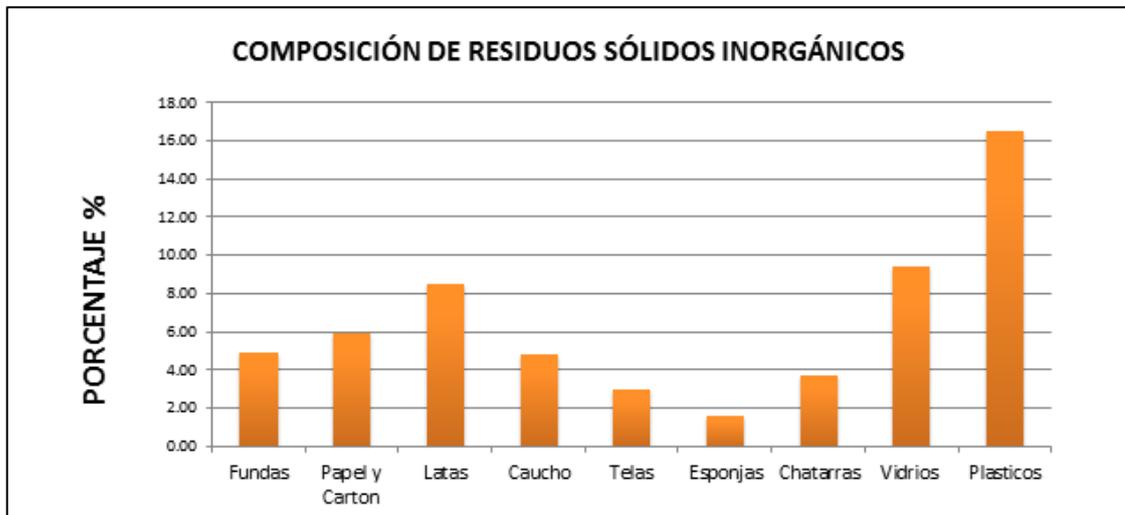
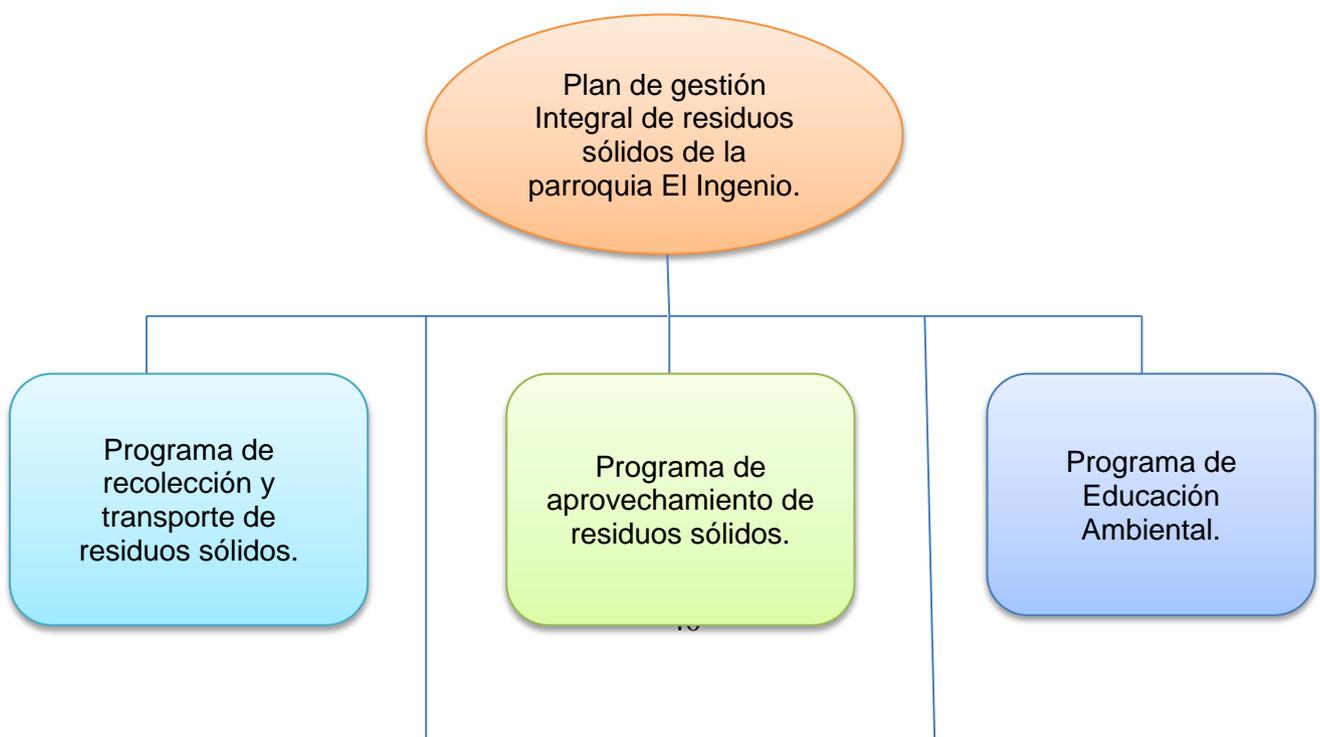


Gráfico 11. Composición de los residuos sólidos Inorgánicos

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

3.3 Elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos para la parroquia El Ingenio

Al saber los problemas y dificultades que presentan los residuos sólidos en la parroquia el Ingenio se desarrolló la siguiente propuesta de plan de manejo de residuos sólidos que está compuesto de 3 programas (Gráfico 12).



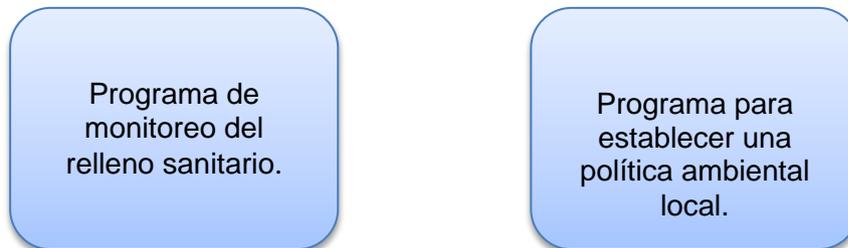


Gráfico 12: Diagrama del plan de gestión de residuos sólidos

Fuente : Manuel Alexander Rodriguez Cuenca ,2016

1.3.1 ***Programa de recolección y transporte de los residuos sólidos.***

- **Justificación.**

Durante la investigación pudo evidenciar que existen rutas de recolección no cubiertas por el servicio, ya que el carro solo llega al centro de la parroquia provocando la aglomeración de residuos.

Para lo cual el proyecto plantea gestionar la ampliación de cobertura previa a la presentación de un proyecto que justifique el mejoramiento y ampliación del sistema de recolección y barrida.

- **Objetivo General.**

Asegurar la correcta recolección de los residuos en toda la cabecera parroquial del Ingenio.

- **Alcance.**

Desde la generación en los hogares hasta la disposición final en el relleno sanitario.

- **Medida.**

- Establecer rutas estratégicas de la recolección de residuos sólidos para toda la parroquia El Ingenio.
- Implementar contenedores en sitios estratégicos para mejorar la recolección de residuos en los horarios que no pase e carro recolector.
- Establecer un horario adecuado para la recolección.
- Gestionar la compra de un carro recolector para la parroquia el ingenio.

- **Responsable de la medida.**

Departamento de higiene en conjunto con el presidente de la junta parroquial.

- **Actividades de la medida.**

- Campaña de educación
- Trazar las rutas de recolección de residuos en los que se abarque toda la parroquia.
- Adquirir un carro recolector apropiado y contenedores de basura para residuos sólidos para mejorar la recolección de los residuos, establecer horarios fijos y estratégicos para evitar con funciones con los pobladores.

- **Responsable del control.**

Presidente de la junta parroquial.

- **Medios de verificación.**

Registros de horarios de recolección.

Facturas de compra de contenedores y vehículo recolector.

- **Presupuesto.**

N	Cantidad (dólares)	Actividad
1	75.000	Compra del carro recolector
2	20.000	Compra de los contenedores
3	5.000	Compra de los uniformes cascos, mascarillas, botas y equipamiento para los empleados encargados de la recolección y transporte de los residuos sólidos.
	TOTAL	100.000

1.3.2 Programa de aprovechamiento de residuos sólidos.

- **Justificación.**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio los residuos sólidos no están siendo aprovechados ya que no existe ningún tipo de clasificación ni de reciclaje solo los están

disponiendo de una manera inadecuada en la cual se mezcla todo , y por esta razón no se le puede dar un valor económico al residuo.

- **Objetivo General.**

Aprovechar los residuos sólidos generados en la parroquia El Ingenio.

- **Alcance.**

Principalmente enfocado a los habitantes de la parroquia y también a personas emprendedoras que pudiesen realizar el reciclaje y la producción de abonos con el fin de retribuirse económicamente.

Destinado a todos los residuos orgánicos e inorgánicos.

- **Medida.**

Brindar capacitaciones a los moradores del sector sobre la producción de abonos orgánicos utilizados para los cultivos y sobre el reciclaje y la reutilización de los residuos ya que en las grandes ciudades existen fábricas en las cuales compran el cartón, papel, plásticos, chatarra etc., para contribuir al desarrollo sustentable de la parroquia siendo amigables con el ambiente.

- **Responsable de la medida.**

Habitantes de la parroquia y el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia.

- **Actividades de la medida.**

-Capacitaciones sobre la elaboración de abonos orgánicos (humus).

-Fomentar la utilización de estos abonos a los agricultores, para que replacen los químicos.

-Implementar programas de reciclaje donde se incluya la participación de la ciudadanía para que puedan beneficiarse económicamente de los residuos y contribuyan al ambiente sano.

-Destinar un área adecuada para el reciclaje de los residuos.

Realizar convenios con empresas grandes de reciclaje para poder venderles los residuos.

- **Responsable del control.**

Presidente de la junta parroquial, ciudadanos de la parroquia encargados de realizar el abono orgánico (humus) y ciudadanos de realizar el reciclaje de residuos para su comercialización.

- **Medios de verificación.**

La elaboración de los abonos y el reciclaje adecuado de los residuos sólidos.

- **Presupuesto.**

N	Cantidad (dólares)	Actividad
1	10.000	Compra del terreno para destinarlo a la producción de abonos orgánicos (humus)
2	5.000	Contratación de personal encargado de la capacitación de abonos orgánicos
3	3.000	Compra de guantes, botas, mascarillas y equipamiento necesario para la producción del abono.
	TOTAL	18.000

1.3.3 Programa de Educación Ambiental.

- **Justificación.**

La mayor causa para el mal manejo de residuos sólidos es la falta de conocimientos que tiene la población acerca del tema. Los programas de educación ambiental contribuyen a mejorar el manejo de los residuos sólidos y fomentan el cuidado y la protección del medio ambiente. Estableciendo la importancia de la educación Ambiental desde la educación primaria, secundaria, y superior para crear conciencia acerca del daño que le causamos al planeta muchas veces sin darnos cuenta.

- **Objetivo General.**

Promover la implementación de prácticas ambientales para la segregación y minimización de residuos.

- **Alcance.**

Este programa está dirigido a los ciudadanos de la parroquia El Ingenio.

- **Medida.**

Realizar charlas educativas sobre el manejo adecuado de residuos sólidos en las cuales participen la mayor cantidad de ciudadanos de la parroquia y las instituciones educativas para generar conciencia y conocer el valor económico que estos pueden tener.

- **Responsable de la medida.**

El GAD de la parroquia que son los encargados principales de promover la educación ambiental dentro de la parroquia.

Presidente de la junta parroquial.

- **Actividades de la medida.**

- **Establecer charlas educativas para las instituciones de la parroquia escuelas, colegios UPC, GAP El Ingenio.**

- Capacitaciones a los profesionales de la parroquia para que estos den el ejemplo ante la ciudadanía.
- Charlas en las escuelas y colegios para generar conciencia ambiental durante la vida estudiantil de los alumnos.
- Elaboración y difusión de afiches en escuelas colegios y sindicatos.

- **Uso de redes sociales y medios de comunicación.**

Creación de una cuenta de la parroquia en las redes sociales para fomentar el buen manejo de los residuos sólidos así también sirva para difundir información sobre los programas que se están llevando a cabo en la parroquia.

- Información de la gestión parroquial.
- Rutas y horarios de recolección de residuos sólidos.
- Estrategias para la reutilización de los residuos y reciclaje.
- Información sobre la elaboración de abonos orgánicos.
- Aprovechamiento de los residuos en la parroquia.
- Fomentar la conciencia ambiental.
- Estrategias para evitar la generación de residuos de forma innecesaria.

➤ **Reciclaje**

1. Falta de conocimientos de las personas.
2. Problemas generados por la mala disposición de los residuos.
3. Fomentar a la población las prácticas del reciclaje para que generen ingresos económicos.
4. Implementar capacitaciones a los pobladores sobre cómo se realiza el reciclaje.

➤ **Campaña de consumo responsable.**

Realizar campañas informativas hacia la población donde se aborden temas sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.

1. Enfermedades que causa el manejo inadecuado de residuos.
2. Ahorrar dinero evitando el consumo innecesario de productos.
3. Mejorar la calidad de vida sin amontonar los residuos afuera de nuestras viviendas
4. Evitar el desperdicio de comida y de productos que no sean necesarios.

• **Difusión a medios de comunicación.**

Realizar la socialización en las redes sociales y en las radios sobre las charlas de educación ambiental que se están impartiendo en la parroquia.

• **Responsable del control.**

Presidente de la junta parroquial y también los ciudadanos de la parroquia por colaborar con su asistencia a las charlas de educación ambiental.

• **Medios de verificación.**

Facturas y pagos de charlas de educación ambiental, y los ciudadanos.

Registro de asistencia a campañas de capacitación

Respaldo de documentos generados afiches archivos de video, fotos, encuestas etc.

- **Presupuesto.**

N	Cantidad (dólares)	Actividad
1	6.000	Impresión de afiches trípticos y material didáctico para el programa de educación ambiental
2	2.000	Contratación de personal para que realice las capacitaciones
3	4.000	Campaña publicitaria a través de la radio, se contratara un carro megáfono, para que invite a la ciudadanía en general a las capitaciones gratuitas, además se lanzará una campaña publicitaria en redes sociales y en la página del GAD El Ingenio.
	TOTAL	12.000

1.3.4 Programa de monitoreo del relleno sanitario.

- **Justificación.**

Durante la investigación pudo evidenciar, que no se tiene ningún tipo de control ni monitoreo del relleno sanitario del cantón Espíndola, donde se depositan los residuos de forma inadecuada en cualquier zona y sin darles ningún tipo de clasificación, esto ha causado que se genere un foco de contaminación.

- **Objetivo General.**

Establecer la hora de entrada y salida de los camiones recolectores y determinar el sitio de deposición de los residuos, orgánicos, inorgánicos, y peligrosos.

- **Alcance.**

Desde la entrada de los residuos al relleno hasta su correcta disposición final.

- **Medida.**

Destinar zonas del relleno sanitario para cada tipo de residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos.

Establecer un monitoreo continuo al relleno y a los trabajadores en lo que respecta hora de entrada y de salida de trabajadores, disposición de residuos en las zonas adecuadas.

Monitorear a los trabajadores para que utilicen el equipamiento necesario.

- **Responsable de la medida.**

Departamento de higiene, director de la unidad de gestión ambiental del cantón Espíndola en conjunto, con el presidente de la junta parroquial.

- **Actividades de la medida.**

- Horarios de entrada y salida de los camiones de recolección de residuos.
- Destinar zonas adecuadas para residuos orgánicos, zonas para residuos inorgánicos y reciclaje y zonas para residuos peligrosas provenientes de clínicas y hospitales.
- Monitorear a los trabajadores en el uso correcto del equipo.

- **Responsable del control.**

Director de la unidad de gestión ambiental del cantón Espíndola, encargado del relleno sanitario.

- **Medios de verificación.**

Registros de horarios de entrada y salida de los camiones recolectores.

Fotos de las zonas destinadas para la disposición de cada tipo de residuo.

- **Presupuesto.**

N	Cantidad (dólares)	Actividad
1	40.000	Establecer zonas adecuadas para la disposición de residuos orgánicos, inorgánicos, y peligrosos.
2	10.000	Compra de equipos para el personal encargado de

		manipular los residuos.
	TOTAL	50.000

1.3.5 Programa para establecer una política ambiental local.

- **Justificación.**

Durante la investigación se pudo determinar que la parroquia El Ingenio no cuenta con ninguna política ambiental local en lo que respecta a la recolección, uso, transporte etc. de los residuos sólidos, por lo que se considera necesario la implementación de una política ya que ayudará a salvaguardar el ornato de la parroquia y contribuirá a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

- **Objetivo General.**

Establecer una política ambiental local.

- **Alcance.**

Irá desde la recolección, transporte, uso, reciclaje, hasta la disposición final de cada tipo de residuos.

- **Medida.**

Establecer un costo adicional a la planilla de agua potable por la recolección de los residuos de la puerta de su casa, calles y de los contenedores.

Implementar multas o sanciones económicas a las personas que no clasifiquen los residuos.

Destinar el cobro de los aranceles a la contratación de personal y equipos necesarios para la recolección óptima de los residuos.

1 Responsable de la medida.

Departamento de higiene en conjunto con el presidente de la junta parroquial.

- **Actividades de la medida.**

- Establecer una política ambiental que asegure el desarrollo sostenible de la parroquia.
- Socializarla con el presidente de la junta parroquial y los miembros del consejo.

- **Responsable del control.**

Presidente de la junta parroquial.

- **Medios de verificación.**

Las planillas de agua potable donde se cobre un costo por la recolección de residuos.

Visitas e inspecciones por parte de las autoridades a las calles de la parroquia observando que se encuentre limpias.

- **Presupuesto.**

N	Cantidad (dólares)	Actividad
1	5.000	Para contratar personal capacitado para que elabore la política ambiental local realizando un estudio socioeconómico de la parroquia, para determinar el rubro adecuado a cobrar por la recolección de los residuos.
	TOTAL	5.000

1.3.6 Presupuesto total del Plan de gestión integral de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.

Plan de gestión integral de residuos sólidos de la parroquia El Ingenio.		
Numero	Programa	Costo (dólares)
1	Programa de recolección y transporte de los residuos sólidos.	100.000
2	Programa de aprovechamiento de residuos sólidos.	18.000
3	Programa de Educación Ambiental.	12.000
4	Programa de monitoreo del relleno sanitario.	50.000
5	Programa para establecer una política ambiental local.	5.000

CONCLUSIONES

1. Se determinó que un 51% son residuos orgánicos y que no están siendo aprovechados como la elaboración de abonos orgánicos (humus).
2. Así mismo podemos concluir que la producción de residuos inorgánicos es del 49 %, lo que se considera un porcentaje alto para poder gestionar programas de reciclaje en los cuales se van a ver beneficiados los ciudadanos directamente ya que pueden lucrar de esta actividad y además contribuir para que todos los ciudadanos tengan una mejor calidad de vida.
3. A través de la entrevista realizada al encargado del relleno sanitario del cantón Espíndola podemos concluir que no presenta las condiciones adecuadas para su funcionamiento, que el personal encargado no se encuentra capacitado, que no existe ningún tipo de clasificación de los residuos , porque eso se dificulta realizar un manejo adecuado .
4. Se determinó que el principal factor que favorece al mal manejo de los residuos y por consiguiente a su acumulación desordenada es la falta de educación y cultura de la población, sus habitantes no realizan actividades que promuevan la separación, recuperación o reciclaje de los mismos.
5. Se determinó que la generación per cápita GPC es de 0.75 kg/hab/día y que la generación total diaria es de 765 kg/día.
6. Se analizó que el relleno sanitario del cantón Espíndola, no presenta las condiciones adecuadas para el funcionamiento que el personal encargado no se encuentra capacitado no existen ninguna clasificación de los residuos que dificulta realizar un manejo adecuado.
7. La parroquia el Ingenio no cuenta con un relleno sanitario por lo cual los residuos sólidos deben ser depositados en el relleno más cercano que se encuentra en el cantón Espíndola.
8. De acuerdo al estudio realizado. El plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia El Ingenio tendrá un costo de 185.000 dólares y estará conformado de 5 programas.

RECOMENDACIONES

1. Fomentar las charlas a los ciudadanos de manera cordial.
2. Utilizar estrategias que llamen la atención de los ciudadanos.
3. Incentivar la conciencia ambiental a los habitantes de la parroquia.
4. Motivar a los trabajadores a utilizar los equipos necesarios.
5. Estimular a los agricultores en el uso de abonos orgánicos.
6. Emplear recursos para la educación ambiental.
7. Aprovechar la mayor cantidad de recursos producidos por los residuos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez, José (2006). Manual del compostaje para agricultura ecológica. Consejería de agricultura y pesca. Andalucía, España.
2. Armijos, C., Orellana, R. (2009). Impactos ambientales causados por el mal manejo del relleno sanitario en el cantón Catamayo. Postgrado especialidad en derecho ambiental.
3. Ávila, Dunia y Ochoa, María. (2013). Propuesta para el manejo integral de los desechos sólidos de la población urbana del cantón Nabón. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
4. Ayacucho. (2011). Guía para la Gestión Integral de los residuos sólidos en centros urbanos que generan hasta dos toneladas diarias. Gobierno Regional Ayacucho.
5. BEFS (2014). Residuos Agrícolas y residuos Ganaderos. Bioenergía y seguridad alimentaria evaluación rápida.
6. Sáez, A. y Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América latina y el caribe. Pp121.
7. Carrasco, Pedro. (2010). Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Fronteriza Provincia de Loja-Ecuador, Care Ecuador.
8. Colmer J; Mendoza A; Gallardo I. (2011). Tratamiento y Gestión de residuos sólidos. España: Llorens Servicios Gráficos.
9. Defensoras del medio ambiente (2008). 5R. Disponible en: <http://defensorasdelmedioambiente.blogspot.com/2008/08/5-r.html>
10. MÉJICO (2006). Secretaría del Medio Ambiente Dirección General de Regulación y Vigilancia Ambiental, Procedimiento para la separación y recolección selectiva de residuos sólidos en mercados públicos. Pp 15-28.
11. Envigado (2011). Manual para el manejo de los residuos sólidos. Alcaldía de Envigado. Secretaria del Medio Ambiente y Desarrollo Rural.
12. Gómez, Steven (2012). Impactos Ambientales. Compostaje EMSUB. Disponible en: <http://composta89emsub.blogspot.com/2012/11/impactos-ambientales.html>
13. Sepúlveda, Cecilia (2013). Procedimiento de manejo interno de residuos peligrosos (Sepúlveda, 2013).

14. INEC (2010). Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales.
15. Jaramillo, Gladys y Zapata, Liliana. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Universidad de Antioquia.
16. JIMDO (2007). Ambiente libre de los residuos sólidos. Disponible en: <http://elambienteylasdesechossolidos.jimdo.com/lecturas/>
17. Lecitra, Micaela. (2010). Reducir, Reutilizar y Reciclar: El problema de los residuos sólidos urbanos. Grupos de estudios Internacionales contemporáneos.
18. León J. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. 08-05-2016, de Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo Sitio web: <http://www.buenvivir.gob.ec/>
19. López, J., Vidal, F.M Y Pereira, J. 1975."Basura Urbana: recogida, eliminación y reciclaje ".Editores Técnicos Asociados, S.A. Barcelona, España.
20. MAE (2007). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR.
21. Márquez, Antonio (2010). Clasificación de residuos según el Origen. Reciclaje Márquez. Disponible en: <http://www.reciclajesamarquez.es/clasificacion-de-residuos-segun-su-origen/>.
22. Ministerio de Salud Pública (2006). Reglamento para el Manejo de los Desechos sólidos, Acuerdo Ministerial 14630, Registro Oficial 991, 03 de agosto de 1992. Tribunal Constitucional.
23. Montaña, Katherine (2014) manejo adecuado de residuos sólidos. Disponible en: https://prezi.com/ie8byo_ggqlb/euroamericano-manejo-adecuado-de-residuos-solidos/
24. Moreno, Cecilia (2013). Identificación del potencial aprovechable de los residuos sólidos orgánicos que se generan en mercados, supermercados, parques, jardines y diferentes sectores industriales de la zona del distrito metropolitano de Quito. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
25. Navas, Mónica. (2012). Marco legal Institucional rellenos sanitarios Ecuador. Consultora Ltda.
26. OPDS (2009). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

27. PD y OT (2015). Gobiernos autónomo descentralizado parroquial El Ingenio. Plan de Ordenamiento Territorial. SNI.
28. Racero, Jesús. Pérez Edgar. (2006). Optimización del sistema de rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios. X Congreso de Ingeniería de Organización. Valencia.
29. Recytrans. (2006). Clasificación de los residuos. Consultado el 01/08/2016. Disponible en: <http://www.recytrans.com/blog/clasificacion-de-los-residuos/>
30. Regalado V. (2015). Principales Características de la parroquia El Ingenio. 08-05-2016, de Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Espíndola Sitio web: <http://gadmunicipalespindola.gob.ec/>
31. Say Chamán, Antonio. (2008). Manejo de la basura y su clasificación. Universidad de San Carlos de Guatemala.
32. SEDESOL. (2009). Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. Disponible en: http://www.sustenta.org.mx/3/wpcontent/files/MT_ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf
33. SEMANART (2011). Recolección. Guía para la Gestión Integral de los residuos sólidos. Municipales. Página 43.
34. SGAB (2007). La contaminación que generan los residuos nos afecta a todos. Sociedad de Gestión Ambiental Boliviana. Disponible en: <http://www.sgab-bolivia.org/pdf/CF-CBB%20Triptico%20contaminacion%20de%20residuos.pdf>
35. Sierra, Erika. (2012). Impactos Ambientales de los residuos sólidos. Disponible en: <http://erikasierraaleman.blogspot.com/2012/08/impactos-ambientales.html>
36. Tapia, Mauro. (2015). Propuesta de Gestión de residuos Sólidos Urbanos para la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil.
37. Toro, Carmen. (2007). Reciclaje; para la protección del ambiente y los recursos naturales. Disponible en:
38. UIS (2010). Gestión Integral de los residuos. Universidad de Medicina. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/capacitaciones/Capacitacion%20Gestin%20Integral%20de%20Residuos.pdf>

39. Vesco, Laura (2006). Residuos Sólidos Urbanos. Universidad Abierta Interamericana.
40. SARA, Rodríguez. (2009). R Residuos Sólidos En Colombia: Estudiante de Ingeniería Civil, Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja.

ANEXOS

Anexo 1: Encuestas

		Sección Departamental de Ingeniería Ambiental	
ANEXO I: ENCUESTA PARA PROPONER PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Nombre del Encuestador: _____		Lugar y Fecha: _____	Horas: _____
La presente encuesta tiene como finalidad, conocer el criterio de la población respecto al servicio de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos de la ciudad, información que servirá de base para proponer un plan de gestión integral para el manejo de los mismos.			
DATOS GENERALES:			
Provincia: _____	Cantón: _____	Población estimada: _____	habitantes.
Nombre y Apellidos del encuestado: _____		Edad: _____ años.	
Sexo: F () M ()	Nivel de instrucción: _____	Estado civil: _____	
Actividad económica: _____	Número de personas que habitan la casa: _____		
Cuál es el ingreso familiar mensual: _____	Servicios básicos con los que cuenta: _____		
Vivienda: Casa propia () Casa Arrendada () Departamento () Otro: _____			
RESPECTO A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS:			
1. ¿Qué tipo de residuos se generan en su casa?			
a. Restos de comida _____	b. Restos de Frutas y verduras _____	c. Cáscaras _____	d. Restos de Comida cocida _____
e. Madera _____	f. Papel _____	g. Plástico _____	h. Cartón _____
i. Latas _____	j. Vidrio _____	k. Restos de poda del césped _____	l. Otro _____ Cuál: _____
2. ¿Dispone usted de productos del hogar o de granja tales como solventes, pinturas, tinturas, limpiadores y envases o recipientes en su vivienda? _____			
3. ¿Dispone usted de productos derivados del petróleo, anticongelantes (anti-freeze) o baterías de automóviles en su propiedad? _____			
4. ¿Dispone usted de sobrantes de productos tóxicos o plaguicidas prohibidos junto con sus envases en su propiedad? _____			
5. Si contestó "Sí" a las preguntas 2-4, ¿Se encuentran estos materiales tóxicos al alcance de niños y/o animales domésticos? _____			
RESPECTO AL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS:			
1. ¿En qué tipo de tacho recoge la basura en su casa?			
a. Caja ()	b. Bote plástico ()	c. Bolsa plástica ()	d. Costal ()
e. Otro ()	Diga cuál: _____		
2. ¿El tacho de basura, se mantiene siempre cerrado o cubierto con una tapa? Sí () No () Pocas veces ()			
3. ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?			
a. En 1 día ()	b. En 2 días ()	c. En 3 días ()	d. En más de 3 días ()
4. ¿En caso de disponer de un "Bote plástico", lo limpian? Sí () No () Cada cuánto tiempo: _____			
5. ¿En qué lugares de su casa dispone de un tacho para la recolección de basura?			
a. Cocina ()	b. Sala ()	c. Comedor ()	d. Habitación ()
e. Patio ()	f. Otro () Diga cuál: _____		
6. ¿Cree que en su casa hay otro lugar que necesite tener un tacho de basura? Sí () Cuál: _____ ¿Por qué? _____ No ()			
7. ¿De su familia, quién se encarga de sacar la basura de su casa? _____			
8. ¿Cada cuánto tiempo recogen de basura de su casa?			
a. Todos los días ()	b. Dejando 1 día ()	c. Dejando 2 o 3 días ()	d. Muy pocas veces ()
e. Nunca ()			
9. ¿Quién recoge la basura de su casa?			
a. Municipio ()	b. Triciclos ()	c. No la recogen ()	d. Otros () Indique: _____
10. Cuando se acumula la basura varios días en su casa, ¿Qué se hace con esta basura?			
a. Quema ()	b. Entierra ()	c. Bota a la calle ()	d. Bota al río ()
e. Deposita en un contenedor del municipio ()	f. Lleva al botadero más cercano ()	g. Otro () Diga cuál: _____	
11. ¿Cree Ud. que hay una mejor manera de eliminar la basura? Sí () Diga cuál: _____ No ()			
12. ¿En caso de tener un contenedor de basura cerca de su casa, que significa para Ud.?			
a. Comodidad ()	b. Molestias () ¿Por qué? _____	c. Ninguna ()	
13. ¿Conoce Ud. las enfermedades que se pueden generar por la acumulación de basura? Sí () Diga cuál: _____ No ()			
14. ¿Por qué cree que existen acumulaciones de basura en su barrio o en la acera de su calle? _____			
RESPECTO A LA SEGREGACIÓN Y REUSO DE LOS RESIDUOS			
1. ¿Utiliza los restos de comida en alguna cosa? Sí () En qué: _____ No ()			
2. ¿Generalmente, que se hace en su casa con las botellas vacías?			
a. Se tiran al tacho ()	b. Se venden ()	c. Se regalan ()	d. Otro () Diga cuál: _____

3. ¿Cuándo usted deposita una botella plástica en el tachó de basura, se asegura que este completamente vacía ó la aplasta para comprimir su volumen antes de depositarla? **Sí** () **No** () **Otro** () **Diga qué:** _____
 4. ¿En su casa cuál es el uso que generalmente se les da a las bolsas de plástico vacías?
 - a. Se tiran al tachó ()
 - b. Se usan para depositar la basura ()
 - c. Se usan para guardar otras cosas ()
 - d. Se utilizan hasta que se desgasten ()
 - e. Se da otro uso () **Diga cuál:** _____
 5. ¿En su casa cuál es el uso que generalmente se les da a las latas vacías?
 - a. Se tiran al tachó ()
 - b. Se usan para depositar la basura ()
 - c. Se usan para guardar otras cosas ()
 - d. Se venden ()
 - e. Se da otro uso () **Diga cuál:** _____
 6. ¿En su casa qué se hace con el papel, cartón, periódico, cuadernos, revistas, etc. que ya no utiliza?
 - a. Se tiran al tachó ()
 - b. Se venden ()
 - c. Se usan para guardar otras cosas ()
 - d. Se regalan ()
 - e. Se da otro uso () **Diga cuál:** _____
 7. ¿En su casa alguien sabe hacer manualidades con cualquier material en lugar de tirarlo a la basura?

Sí () **Quién:** _____ **¿Qué tipo de manualidades hace?** _____ **No** ()
 8. ¿En su casa se deposita la basura biodegradable en un tachó y la que se puede reciclar en otro?

Sí () **No** ()
 9. ¿Estaría dispuesto a separar los residuos en su casa para facilitar su aprovechamiento?

Sí () **No** () **¿Por qué?:** _____
- SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA DE RESIDUOS**
1. ¿En caso de contar con el servicio de recolección de basura, está Ud. satisfecho con este servicio?

Sí () **No** () **¿Por qué?:** _____
 2. ¿Cuál de los siguientes periodos de recolección le parece bien?
 - a. Todos los días ()
 - b. Dejando 1 día ()
 - c. 1 vez por semana ()
 - d. 2 veces por semana ()
 3. ¿Cuál de los siguientes horarios le parece más adecuado para la recolección de residuos?
 - a. Mañana ()
 - b. Tarde ()
 - c. Noche ()

Indique la hora: _____
 4. ¿Cuál de los siguientes horarios le parece más adecuado para el servicio de barrido de calles?
 - a. Mañana ()
 - b. Tarde ()
 - c. Noche ()

Indique la hora: _____
 5. ¿Estaría dispuesto a pagar el servicio de recolección de residuos?

Sí () **¿Cuánto?:** _____ **No** () **¿Por qué?:** _____

Anexo 2: Peso de residuos sólidos en Kg y Generación Per cápita de cada vivienda.

VIVIENDA	PESO DE RESIDUOS EN KG Y GENERACIÓN PERCÁPITA													
	Día1	PPC	Día 2	PPC	Día 3	PPC	Día 4	PPC	Día5	PPC	Día 6	PPC	Día 7	PPC
Jorge Cuenca	2	0.50	1.5	0.38	3	0.75	2.4	0.60	4	1.00	3.7	0.93	1.9	0.48
Narcisa Rosales Mijas	3	1.50	2.6	1.30	7	3.50	5.2	2.60	1	0.50	0.9	0.45	1.5	0.75
Amable Rosales Calva	3	1.50	2	1.00	3	1.50	5.4	2.70	4	2.00	3.9	1.95	2	1.00
Gisela Chuquimarca Torres	1	0.33	0	0.00	1.3	0.43	0.7	0.23	0	0.00	0.5	0.17	0.7	0.23
Rosario Salinas	2.6	0.22	2	0.17	1.9	0.16	0	0.00	0	0.00	1	0.08	1.5	0.13
José David Cuenca	1.5	0.75	1.9	0.95	1	0.50	1.2	0.60	0.9	0.45	0	0.00	1	0.50
Gloria América Abad	6	3.00	5	2.50	6	3.00	4.5	2.25	6	3.00	5.4	2.70	5.9	2.95
Humberto Jaramillo	3	0.38	2.4	0.30	2	0.25	1	0.13	1.4	0.18	1.1	0.14	0	0.00
Isaura Calva	3	0.60	0	0.00	0	0.00	4	0.80	1.5	0.30	1	0.20	0	0.00
Edita Flores	4	1.33	4.3	1.43	3.8	1.27	3.5	1.17	3	1.00	3.5	1.17	2	0.67
Mayra Carrión	1	0.33	0	0.00	0.6	0.20	0.5	0.17	1	0.33	0.9	0.30	0.7	0.23
Rosa Merino	5	0.71	5.3	0.76	4.8	0.69	4.6	0.66	4	0.57	4.1	0.59	4.3	0.61
Noemí Jaramillo	3	1.00	3.4	1.13	2	0.67	2.5	0.83	2.3	0.77	1.9	0.63	1.3	0.43
Segundo Bustamante	3	1.00	2.5	0.83	2.7	0.90	2.1	0.70	2.3	0.77	2.7	0.90	2.9	0.97
María Bustamante	0	0.00	0	0.00	1.5	0.75	1	0.50	1.7	0.85	1.3	0.65	1.6	0.80
Rosa Jaramillo	3	1.00	2.7	0.90	2.5	0.83	2	0.67	2.5	0.83	2.5	0.83	1.7	0.57
Pedro Jaramillo	2	1.00	2.5	1.25	2.9	1.45	3	1.50	3.1	1.55	2.9	1.45	2.5	1.25
Alexandra Troya	0	0.00	4.2	2.10	4	2.00	3	1.50	3.5	1.75	4	2.00	4	2.00
Dominga Troya	0	0.00	5	0.71	5.1	0.73	5.1	0.73	4.7	0.67	4.5	0.64	4.5	0.64
Ángel Torres	3.8	0.95	2.8	0.70	2.1	0.53	1.6	0.40	1.1	0.28	2.1	0.53	2	0.50
Rosa Reyes	2.7	0.68	2.5	0.63	2.4	0.60	2.1	0.53	2	0.50	1.9	0.48	2.1	0.53
Fanny Torres	4	2.00	4.5	2.25	4.4	2.20	3.7	1.85	3.2	1.60	2.8	1.40	2.4	1.20
Juana Torres	3.4	1.70	3.1	1.55	2.6	1.30	2.9	1.45	2.5	1.25	2.7	1.35	2	1.00
Lucrecia Obregón	3.7	1.85	3.5	1.75	3.2	1.60	3	1.50	2.8	1.40	3	1.50	3.1	1.55
Emérita Jiménez	5.4	1.80	5.1	1.70	5	1.67	0	0.00	5.5	1.83	5.2	1.73	5	1.67
Mercedes Obregón	0	0.00	1	0.50	1.2	0.60	0.9	0.45	2	1.00	1.5	0.75	2	1.00
Leydi Obregón	3	0.38	4	0.50	3.5	0.44	4	0.50	3.9	0.49	3	0.38	2.6	0.33
María Ordoñez	4	2.00	3.5	1.75	2	1.00	0	0.00	0	0.00	2	1.00	1.5	0.75
Margarita Ordoñez	6	3.00	5.4	2.70	4	2.00	4	2.00	3.5	1.75	4	2.00	2	1.00
Delia Cumbicus	2	0.25	1.5	0.19	1.7	0.21	1.9	0.24	2.4	0.30	3	0.38	1	0.13
Ermin Troya	6	1.50	6	1.50	6	1.50	6	1.50	5	1.25	5	1.25	6	1.50
Elsa Cumbicus	3	0.43	4	0.57	3	0.43	4	0.57	3	0.43	2	0.29	3	0.43
Venancio Cumbicus	1	0.14	2	0.29	1	0.14	2	0.29	1	0.14	2.4	0.34	3	0.43
Tatiana Jaramillo	3	0.60	2	0.40	3	0.60	4	0.80	4.6	0.92	4.2	0.84	2	0.40
Ovidio Cumbicus	1	0.20	1	0.20	1.3	0.26	1.4	0.28	1.9	0.38	1.6	0.32	1	0.20
Franklin Cumbicus	2	0.67	3	1.00	4	1.33	3	1.00	2	0.67	4	1.33	2	0.67
Elena Pacha	3	1.50	2	1.00	2	1.00	3	1.50	3	1.50	3	1.50	3	1.50
José Antoncito	6	1.50	5	1.25	6	1.50	5.4	1.35	5.9	1.48	6	1.50	6.2	1.55
Susana Troya	1	0.50	1	0.50	1	0.50	0.4	0.20	0.6	0.30	0	0.00	1	0.50
Julissa Reyes	4	1.33	4	1.33	4.5	1.50	5	1.67	5.3	1.77	2	0.67	1	0.33
Ernestina Pacha	5	0.71	5	0.71	5.3	0.76	3.1	0.44	5.3	0.76	5.8	0.83	5.4	0.77

Bernabé Reyes	1	0.25	2	0.50	1	0.25	2	0.50	1	0.25	2	0.50	1	0.25
Melba Abad	2.3	0.58	2.4	0.60	2	0.50	3.2	0.80	3	0.75	4	1.00	2.9	0.73
Bélgica Cumbicus	2.2	1.10	2	1.00	2.4	1.20	2.5	1.25	2.8	1.40	2	1.00	3	1.50
Evelia Jiménez	4	0.80	3.5	0.70	4	0.80	4.5	0.90	3	0.60	3.9	0.78	2	0.40
Carlos Paltan	0	0.00	0	0.00	2	1.00	0	0.00	1	0.50	1.3	0.65	1.3	0.65
Melba Reyes	6	2.00	5.4	1.80	5.9	1.97	5.6	1.87	5.3	1.77	4	1.33	4.6	1.53
Elvia Rima Cuna	3	0.38	3.4	0.43	2.7	0.34	3.1	0.39	2	0.25	2.9	0.36	5	0.63
Teófilo Castillo	1	0.33	1.3	0.43	1.7	0.57	2	0.67	1	0.33	2.5	0.83	2.7	0.90
Hugo Vicente	5	1.25	4.5	1.13	4.8	1.20	3	0.75	3.4	0.85	3.8	0.95	3	0.75
Luz Merino	4	0.57	4.5	0.64	5	0.71	5.5	0.79	5.9	0.84	5	0.71	5.4	0.77
Hover Correa	7	3.50	6	3.00	6.5	3.25	5	2.50	6	3.00	6.5	3.25	6.4	3.20
Carlota Reyes	1	0.20	0.8	0.16	0	0.00	2	0.40	1	0.20	1.2	0.24	1.8	0.36
Magdalena Sotomayor	4	0.67	4.3	0.72	4.7	0.78	4.9	0.82	4.1	0.68	4.6	0.77	4	0.67
Luci Castillo	2	0.67	2.9	0.97	3.2	1.07	3	1.00	3.4	1.13	3.1	1.03	2	0.67
María Emperatriz Tacuri	1	0.17	2	0.33	3	0.50	2	0.33	3	0.50	3	0.50	3	0.50
Víctor Gaona	2.3	1.15	2	1.00	2.5	1.25	3	1.50	2.9	1.45	3.3	1.65	3.5	1.75
Ilter Leiva	1	0.20	1.2	0.24	0.9	0.18	0.8	0.16	5.7	1.14	2	0.40	1.8	0.36
Edht Castillo	2.3	0.77	2.6	0.87	2.4	0.80	3.2	1.07	4	1.33	3.6	1.20	2.8	0.93
Yolanda Calva	3.4	3.40	3.5	3.50	2.7	2.70	2.8	2.80	2.5	2.50	1.8	1.80	1.6	1.60
Oscar Salazar	1.7	0.57	2.3	0.77	3.2	1.07	4.3	1.43	4.2	1.40	3.9	1.30	3.7	1.23
Mayra Flores	5.4	1.08	5.9	1.18	6.8	1.36	3.6	0.72	4	0.80	4.5	0.90	3	0.60
José Tillaguango	2	2.00	2.3	2.30	2.7	2.70	2.4	2.40	1.8	1.80	2	2.00	2.9	2.90
Nelly Cuenca	1	0.33	1.2	0.40	1.7	0.57	0.9	0.30	2	0.67	2.5	0.83	2.9	0.97
Tania Conde	2.3	0.77	2.4	0.80	1.9	0.63	2.3	0.77	2.1	0.70	2.3	0.77	2.7	0.90
Adán Jiménez	1.7	0.57	1.2	0.40	0.7	0.23	1.5	0.50	1.1	0.37	1.5	0.50	1.7	0.57
Vilca Calva	0.9	0.45	1.4	0.70	1.1	0.55	1.7	0.85	1.3	0.65	1.1	0.55	0.7	0.35
Verónica Lima	5.2	5.20	4.5	4.50	3.9	3.90	4.1	4.10	3.5	3.50	2.8	2.80	3.1	3.10
Gabriela Mejía	1.9	1.90	2.3	2.30	2.7	2.70	3.1	3.10	2.6	2.60	2.9	2.90	1.5	1.50
María Jiménez	2.9	0.97	2.1	0.70	2.4	0.80	2.8	0.93	2.4	0.80	2.2	0.73	2.7	0.90
María Jaramillo	2.2	0.55	2.5	0.63	2.9	0.73	3.2	0.80	3	0.75	2.5	0.63	2.3	0.58
Jenny Ogoña	3.4	1.70	3.7	1.85	3.1	1.55	3.4	1.70	2.9	1.45	2.4	1.20	2.3	1.15
Amadeo Rosales	7	3.50	6.9	3.45	5.6	2.80	4.9	2.45	3.1	1.55	3.7	1.85	4.1	2.05
Efigenia Calva	6.3	3.15	6.5	3.25	6.7	3.35	7.3	3.65	5.3	2.65	5	2.50	4.7	2.35
Elvia Garrido	5.8	1.93	5.4	1.80	5.3	1.77	4.5	1.50	4.9	1.63	4	1.33	3.2	1.07
Olger Castillo	4.5	1.50	4.9	1.63	4.6	1.53	4.8	1.60	4.1	1.37	3.2	1.07	2.7	0.90
Elizabeth Jaramillo	2.3	0.33	2.9	0.41	3	0.43	2.7	0.39	2.2	0.31	2.7	0.39	2.1	0.30
María Rosillo	1.9	0.95	1.3	0.65	1.8	0.90	2.6	1.30	3.1	1.55	2.5	1.25	2.2	1.10
Lilia Calva	1.5	0.50	2.1	0.70	2.9	0.97	2.7	0.90	3.2	1.07	2.6	0.87	2.9	0.97
Luz Benigna Jiménez	2.2	0.31	2.9	0.41	2.1	0.30	2.5	0.36	1.9	0.27	2.3	0.33	2.1	0.30
José Efraín Obregón	2.9	0.97	2.4	0.80	2.9	0.97	2.2	0.73	2.7	0.90	2.8	0.93	2.5	0.83
Stalin Villalta	0.9	0.23	1.5	0.38	2.3	0.58	1.7	0.43	1.2	0.30	1.5	0.38	1.7	0.43
Celena Vaca	3.7	0.62	3.1	0.52	2.5	0.42	2.8	0.47	3.2	0.53	3.9	0.65	3.1	0.52
Esteban Calva	2.6	0.87	3.5	1.17	3.2	1.07	4.6	1.53	3.2	1.07	3.3	1.10	2.1	0.70
Aracelia Cumbicus	1.7	0.34	1.9	0.38	1.1	0.22	0.7	0.14	1.2	0.24	1.8	0.36	1.3	0.26

Juan Aureliano	1.2	0.24	1.5	0.30	1.7	0.34	1.2	0.24	1.9	0.38	1.4	0.28	2.1	0.42
Jaime Ordoñez	4.4	0.88	3.9	0.78	3.4	0.68	2.6	0.52	1.7	0.34	1.6	0.32	2.2	0.44
Diego Pardo	4.1	1.37	2.9	0.97	2.4	0.80	3.1	1.03	2.7	0.90	2.4	0.80	2.4	0.80
José Rueda	3.9	0.49	3.5	0.44	2.7	0.34	1.8	0.23	1.5	0.19	2.2	0.28	2.8	0.35
Walter Troya	3.7	1.85	2.7	1.35	2.4	1.20	2.1	1.05	1.7	0.85	1.9	0.95	1.1	0.55
Cinthya Rueda	3.4	0.43	4.9	0.61	4.2	0.53	3.9	0.49	2.8	0.35	2.1	0.26	1.7	0.21
Mercedes Tacuri	2.3	0.46	3.1	0.62	2.8	0.56	2.3	0.46	2.8	0.56	2.9	0.58	2.2	0.44
Vicenta Reyes	1.8	0.30	2.3	0.38	2	0.33	2.5	0.42	3	0.50	2.7	0.45	2.1	0.35
Isabel Tacuri	2.7	0.90	3.4	1.13	3.7	1.23	3.1	1.03	3.5	1.17	2.9	0.97	3.2	1.07
Celiano Cuenca	3.4	0.85	3	0.75	3.2	0.80	2.8	0.70	3.4	0.85	4.2	1.05	3.9	0.98
Alba Jiménez	4.6	1.15	3.9	0.98	3.1	0.78	2.3	0.58	2.9	0.73	2.2	0.55	2.5	0.63
Flora Tillaguango	3.5	1.17	2.8	0.93	2.2	0.73	2.9	0.97	2.5	0.83	3.2	1.07	3.9	1.30
Jesús Cuenca	2.3	0.77	2.5	0.83	3.1	1.03	3	1.00	2.3	0.77	2.7	0.90	2.4	0.80
Cinthya Cuenca	1.2	0.60	1.8	0.90	1.6	0.80	1.1	0.55	1.4	0.70	2	1.00	2.1	1.05
Elsa Garrido	3	1.00	4	1.33	3	1.00	2	0.67	3	1.00	2.7	0.90	2.6	0.87
Teófilo Jiménez	1	0.33	1.5	0.50	2	0.67	2.2	0.73	2.7	0.90	2	0.67	1.3	0.43
Juan Cuenca	5	0.83	3	0.50	2	0.33	2.5	0.42	1.9	0.32	1.7	0.28	1.5	0.25
Olga Calva	0	0.00	1	1.00	2	2.00	2.4	2.40	1.9	1.90	1.5	1.50	1.8	1.80
Elvia Jiménez	2	1.00	1.3	0.65	1	0.50	0.7	0.35	0.4	0.20	0.6	0.30	0	0.00
Marixa Jiménez	4	1.33	5	1.67	6	2.00	6.2	2.07	0	0.00	2	0.67	3.4	1.13
Anibal Obregón	3	0.75	2.5	0.63	2.8	0.70	2	0.50	2.2	0.55	2.7	0.68	2	0.50
Segundo Obregón	2	1.00	2.3	1.15	2	1.00	1.7	0.85	3	1.50	2.6	1.30	2.9	1.45
Fredy Armijos	7	3.50	6.5	3.25	8	4.00	4	2.00	3.8	1.90	5	2.50	5.5	2.75
Rosa Songor	3	1.50	2	1.00	3.4	1.70	4	2.00	3.8	1.90	4	2.00	2.4	1.20
Rommel Moreno	3	3.00	4	4.00	3.5	3.50	3.2	3.20	2.8	2.80	2.5	2.50	2	2.00
Franco Cuenca	2	2.00	1.5	1.50	1	1.00	2.1	2.10	2	2.00	1.5	1.50	1.7	1.70
Carlos Calva	4	1.00	4.3	1.08	7	1.75	5	1.25	2	0.50	3.6	0.90	2	0.50
José Antonio Castillo	1.3	0.43	1.6	0.53	2	0.67	1	0.33	0.7	0.23	1	0.33	1.3	0.43
Ermila Hernández	2	1.00	2.4	1.20	2.7	1.35	3	1.50	2.2	1.10	2.6	1.30	2.4	1.20
Rosa Castillo	0.5	0.10	0	0.00	0.7	0.14	0.9	0.18	0.8	0.16	0.7	0.14	0.6	0.12
Anderson Avalo	1	0.17	1.5	0.25	0.6	0.10	1	0.17	0	0.00	2	0.33	1.4	0.23
Rosa Obregón	4	4.00	3	3.00	3.6	3.60	2	2.00	1.5	1.50	2.3	2.30	1.9	1.90

Anexo 3: Peso de los tipos de residuos sólidos (kg).

TIPO DE RESIDUOS	PESO KG						
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
Residuos orgánicos	10	9.2	9.6	9.9	10.2	9.4	9.6
Plásticos	5.1	4.6	3.9	4.1	4.3	4.5	3.9
Fundas	1	0.8	1.5	1.7	1.3	1.5	1.3
Papel y Cartón	1.9	1.6	1.9	1.5	1.2	1.6	1.2
Chatarras	0	0.5	0.8	1.2	1	1.4	1.9
Vidrios	2.3	2.7	2.9	2.6	2.1	2.5	2.2
Latas	2.3	1.9	2.6	2.2	2.1	2.5	2
Caucho	1.2	1.1	1.4	1.3	0.9	1.6	1.4
Telas	0.8	0.6	0.9	1	0.8	0.5	0.9
Esponjas	0	0.2	0.6	0.4	0.3	0.9	0.6
Tierra	0	0	1.3	1.5	1.1	1.3	1.1
otros	0.5	0.4	0.7	0.3	0.2	0	0.3
papel Higiénico	3	4.2	2.6	4.2	3.8	2.8	4.3