UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TITULO DE INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL

Propuesta de plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de Chaupi.

TRABAJO DE TITULACION.

AUTOR: Freire Lema, Héctor Claudio

DIRECTORA: Villa Achupallas, Mercedes Alexandra, Mgtr

CENTRO UNIVERSITARIO QUITO

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

2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Mercedes Alexandra Villa Achupallas.

DOCENTE DE LA TITULACION

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Manejo de Residuos Sólidos en la parroquia Chaupi realizado por Héctor Claudio Freire Lema, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Junio de 2017

f)……

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Héctor Claudio Freire Lema, declaro ser autor(a) del presente trabajo de titulación: Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos en la parroquia Chaupi, siendo Mgtr. Mercedes Alexandra Villa Achupallas director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. 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".

Expreso tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las IES, de conformidad con el Articulo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor. Así mismo autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Firmado: .....
Autor : Freire Lema Héctor Claudio
C.I. : 1718440314

DEDICATORIA

El presente informe de trabajo de titulación, que representa todos los esfuerzos y sacrificios para cumplirlo, lo dedico a todas las personas que estuvieron a mi lado; a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicionalidad y apoyo perfectamente mantenido a través de todo este tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Héctor Freire Lema

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por el apoyo brindado, a mi tutora la Mgtr. Mercedes Villa por ser la guía en este gran proyecto de tesis que con el aporte de todos sus conocimientos y experiencia me ha sabido dar el lineamiento adecuado a mi formación académica.

A Dios que me ha brindado su fe y esperanza para culminar este proyecto.

Héctor Freire Lema

INDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN..... II

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS III

DEDICATORIA..... IV

AGRADECIMIENTO V

RESUMEN 1

ABSTRACT 2

INTRODUCCIÓN..... 3

OBJETIVO GENERAL:..... 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:..... 4

CAPITULO 1.- MARCO TEÓRICO..... 5

1.1 Definición de Residuos Sólidos 6

1.2 Clasificación de los residuos sólidos 6

1.2.1 Clasificación por origen 6

1.2.2 Clasificación por tipo de manejo. 7

1.2.3 Clasificación por su composición química 8

1.2.4 Clasificación por su aprovechamiento 8

1.3 Composición de Residuos sólidos urbanos 8

1.4 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) 10

1.4.1 Generación: 11

1.4.2 Segregación: 13

1.4.3 Almacenamiento: 14

1.4.4 Recolección: 14

1.4.5 Aprovechamiento: 15

1.4.6 Disposición Final: 15

1.5 Tasa de Generación per cápita de residuos 17

1.6 Marco Legal....17

CAPITULO 2.- MATERIALES Y METODOS....19

2.1 Zona de estudio....20

2.2 Evaluación del sistema actual....21
2.2.1 Encuestas....21
2.2.2 Entrevistas....22
2.2.3 Visitas de observación....23

2.3 Caracterización de Residuos Sólidos....23

CAPITULO 3.- RESULTADOS....30

3.1 Evaluación del sistema actual....31
3.1.1 Datos generales de la población....31
3.1.2 Segregación y Almacenamiento de residuos....32
3.1.3 Recolección y transporte....33
3.1.4 Aprovechamiento....37
3.1.5 Disposición Final....37
3.1.6 Requerimientos de capacitación....38

3.2 Generación per cápita de Residuos Sólidos....39

3.3 Composición de residuos sólidos en la parroquia Chaupi....41

3.4 Propuesta de plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de Chaupi....42
3.4.1 Programa de Segregación en la Fuente....43
3.4.2 Programa de Capacitación y Educación ambiental....46
3.4.3 Programa de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos....48

CONCLUSIONES....50

RECOMENDACIONES:....51

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:....52

ANEXOS....54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Composición de Residuos Sólidos en Ecuador. 9

Figura 2.- Esquema de la Gestión integral de Residuos Sólidos. 11

Figura 3.- Metodología de las 5R. 12

Figura 4.- Colores estándares para la separación de residuos. 14

Figura 5.- Diagrama de Flujo de Residuos Sólidos. 16

Figura 6.- Localización Geográfica de Chaupi 20

Figura 7.- Zonas de Muestreo en la Parroquia Chaupi. 25

Figura 8.- Principales actividades económicas de la población. 31

Figura 9.- Conocimiento del término reciclaje. 32

Figura 10.- Contenedores empleados para el almacenamiento de residuos sólidos. 33

Figura 11.- Disposición de residuos generados en las viviendas. 34

Figura 12.- Satisfacción respecto al servicio de recolección. 36

Figura 13.- Compostaje intradomiciliario. 37

Figura 14.- Disposición de la población para ser capacitados en segregación. 38

Figura 15.- Disposición de la población para mejorar manejo de residuos 39

Figura 16.- Composición de los residuos sólidos de la parroquia Chaupi. 41

Figura 17.- Plan de gestión de residuos sólidos 43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Técnicas de minimización de residuos en el origen. 13

Tabla 2.- Periodo de muestreo. 23

Tabla 3.- Estimación de tiempos de recorrido de la recolección y transporte en Chaupi. 34

Tabla 4.- Resultados del muestreo 39

Tabla 5.- Generación per cápita de residuos en la parroquia Chaupi. 40

Tabla 6.- Composición de los residuos sólidos en la parroquia Chaupi 41

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.- Solicitando la colaboración de los moradores. 26

Fotografía 2.- Peso de muestras..... 26

Fotografía 3.- Toma de muestras con el respectivo equipo de protección..... 27

Fotografía 4.- Depositando las muestras. 28

Fotografía 5.- Lugar de acopio de las muestras. 28

Fotografía 6.- Caracterización de las muestras. 29

Fotografía 7.- Residuos arrojados a fuentes superficiales de la parroquia. 35

Fotografía 8.- Basura acumulada entre semana. 35

Fotografía 9.- Perros rompen las fundas de desechos para obtener alimento. 36

RESUMEN

El presente estudio diseña la gestión integral de residuos sólidos en la parroquia Chaupi, ubicada en el cantón Mejía, provincia de Pichincha la cual presenta un déficit en el manejo de residuos que ha traído consecuentemente problemas de contaminación ambiental por la dispersión de residuos en las vías públicas y presencia de vectores contaminantes como roedores y moscas que ponen en riesgo la salud de los pobladores.

Para efectos de análisis se aplicaron entrevistas y encuestas a los directivos de la junta parroquial, profesores de las escuelas y a pobladores de la parroquia, a fin de conocer la percepción de los moradores respecto al manejo actual así como para identificar los problemas existentes en la gestión de residuos; se realizó también muestreo en los meses de julio, y agosto identificándose una tasa de generación per cápita de 0.67kg/hab*día con una composición del 58% de residuos orgánicos, 14% de papel, 2% de cartón y 10% de plástico.

En base a dicha información, se presenta el plan integral de manejo de residuos sólidos que está estructurado por 3 programas: segregación en la fuente, educación ambiental, y aprovechamiento.

Palabras Clave: residuos sólidos, gestión, aprovechamiento, composición y segregación.

ABSTRACT

The present study design the integral management of solid waste in the Chaupi parish, located in the canton Mejia, Pichincha province, which presents a deficit in waste management that has consequently brought environmental pollution problems due to the dispersion of waste on public roads And presence of vectors such as rodents and flies that put at risk the health of the settlers.

For the purpose of analysis, interviews and surveys were carried out with the directors of the parish board, teachers of the schools and people of the parish, in order to know the perception of the residents regarding the current management as well as to identify the existing problems in the management Of waste; Sampling was also carried out in July and August, identifying a per capita generation rate of 0.67 kg / day with a composition of 58% organic waste, 14% paper, 2% carton and 10% plastic.

Based on this information, the integral solid waste management plan is presented, which is structured by 3 programs: segregation at source, environmental education, and use.

Keys words: solid waste, management, exploitation, composition, segregation.

INTRODUCCIÓN

A partir de la Edad Media el crecimiento de las ciudades fue imperativo y aparecieron los primeros indicios de los problemas derivados por la acumulación y arrojo de basura en las calles, lo que dio origen a una serie de enfermedades como la peste bubónica (Avalos, 2012)

Ante dicho escenario y en virtud de los problemas desencadenados, la población dio inicio a la práctica de medidas preventivas, mediante la acumulación de residuos en terrenos baldíos alejados de las ciudades, sin embargo esta acumulación de residuos dio lugar a la formación de grandes focos de infección y a la proliferación de roedores, moscas y malos olores producto de la descomposición de basura, poniendo en riesgo la salud de la población y medio ambiente, así como la producción de líquidos lixiviados contaminantes.

El crecimiento demográfico y el desarrollo industrial y tecnológico de los últimos años han provocado que la cantidad de residuos se incremente notablemente, evidenciándose también cambios en la composición de los mismos, siendo estos de diferente naturaleza como el plástico, papel, textiles, metales, entre otros.

El 14 de marzo del 2002 la ONU con la participación de 46 países en una conferencia de la UNESCO de París aprueba “La Carta de la Tierra”, donde se hace un llamado universal acerca de la responsabilidad del bienestar presente y futuro del mundo, además en la primera cumbre del medio ambiente se propuso e incentivó a los diferentes países participantes a tomar medidas para la gestión integral de residuos sólidos y para su minimización.

En Ecuador desde el año 2004, en función de la norma del TULSMA se incluyó en el anexo VI un capítulo relativo a residuos sólidos, sin embargo, en el año 2014 el Ministerio del Ambiente MAE propone el Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos PNGIRS, con el propósito de potenciar la gestión integral de residuos sólidos en los municipios del país y el cierre de botaderos y vertederos contaminantes mediante la disposición final en rellenos sanitarios alrededor del país.

Cabe destacar que en nuestro país existen 221 municipios y únicamente el 10% que corresponde a 22 municipios cuentan con sistemas integrados de gestión que operan adecuadamente; en la provincia de Pichincha, dentro del cantón Mejía se localiza la parroquia Chaupi que hasta la actualidad carece de un sistema gestión integral de residuos sólidos por lo que se considera necesario usar el presente proyecto de fin de titulación denominado " Propuesta de plan de gestión integral para los residuos sólidos generados en la cabecera

parroquial de Chaupi." con la finalidad de reducir la cantidad de residuos producidos diariamente y de provecharlos al máximo; disminuyendo así el impacto ambiental de los mismos y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, para lo cual se han formulado los siguientes objetivos:

Objetivo General:

1. Elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la parroquia Chaupi, en el cantón Mejía.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el sistema actual de manejo de residuos sólidos que se generan en el Cantón Chaupi.
2. Caracterizar los residuos sólidos generados en la parroquia Chaupi.
3. Elaborar un plan de gestión de los residuos sólidos para la parroquia Chaupi.
4. Socializar a la población y autoridades el plan de gestión integral de residuos sólidos de la parroquia Chaupi.

CAPITULO 1.

MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de Residuos Sólidos.

"Los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador. Se entiende por generador a aquella persona que en razón de sus actividades produce residuos sólidos. Suele considerarse que carecen de valor económico, y se les conoce coloquialmente como "basura". (OEFA, 2014).

1.2 Clasificación de los residuos sólidos.

Para clasificar los residuos sólidos existen algunos criterios que atienden a las características físicas como puede ser en función de su origen, del tipo de manejo, de su composición química, entre otras. A continuación se presenta la clasificación de residuos en función de:

1.2.1 Clasificación por origen.

Los residuos sólidos en función del origen se clasifican en:

- **Residuo Sólidos Urbanos (RSU):** Se trata de aquellos residuos denominados como "basura", procedentes de industrias urbanos, es decir se encuentran dentro de las ciudades, y están sujetos al mismo sistema de recogida que aquellos propios de la actividad diaria de las personas (podas, restos de alimentos, embalajes, etc.) (PDTR, 2012).

- **Residuos Agrícolas:** son aquellos residuos que se derivan de la crianza de animales, el cultivo y actividades agrarias, los cuales generalmente no son utilizados para fertilizar los suelos, sin embargo, en la actualidad han ido ganando importancia como el tratamiento del excremento del ganado para abono, el uso de residuos para abono de la tierra o plantas. (Montserrat, 2013).

- **Residuos Clínicos/Biomédicos:** residuos que se generan en el ámbito de la medicina, es decir, durante el diagnóstico, tratamiento y/o en cuanto a productos biomédicos, hace referencia a productos que no pueden considerarse residuos en general, ya que muchos de estos están clasificados como infecciosos o peligrosos para la salud y ponen en riesgo la salud de las personas, debido al peligro de propagación de enfermedades. (Valverde, 2015).

- **Residuo Industrial:** residuo generado en actividades industriales donde también se incluya la construcción, que dan como resultado de sus procesos de producción o giro del negocio residuos, contaminación, etc. (Contreras, 2006).

1.2.2 Clasificación por tipo de manejo.

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas al manejo que debe ser realizado:

- **Residuo peligroso:** Son residuos que por su naturaleza e inadecuado manejo son catalogados como peligrosos tanto para la salud como para el medio ambiente, motivo por el cual, este tipo de desechos deben ser entregados al personal autorizado para su valorización, entre los cuales se puede mencionar: los tubos fluorescentes usados en iluminación, productos químicos de limpieza, pilas alcalinas y botón, envases de contenidos químicos y de limpieza, entre otros. (Díaz, 2000).

- **Residuo Sólido Patógeno:** Comprende aquellos residuos que por sus características y/o composición trasladan o mantienen activas ciertas infecciones, es decir, se convierten en portadores de infección que pone en peligro la salud y vida de las personas (PDTR, 2012).

- **Residuo Sólido Tóxico:** El nivel de peligrosidad de esta clase de residuos es alta, puesto que, debido a sus características tanto físicas como químicas, y en función del nivel de concentración y tiempo de exposición, puede causar contaminación ambiental, daño e incluso la muerte (Contreras, 2006).

- **Residuo inerte:** Residuos denominados también como estables en el tiempo, es decir que una vez depositados en un vertedero, no producen efectos ambientales ni experimentan transformaciones químicas, físicas o biológicas que los hagan nocivos o peligrosos (Montserrat, 2013).

- **Residuo no peligroso:** El resto de residuos cuya procedencia puede ser de viviendas, establecimientos, demoliciones y demás servicios que carezcan de efectos nocivos sobre la salud humana (Mata, 1995).

1.2.3 Clasificación por su composición química.

Los residuos sólidos por su composición química se clasifican en:

1. **Residuo Orgánico:** Son todos los desechos de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo hojas, ramas, cascaras, y residuos de fabricación de alimentos en el hogar. (Tipan, 2011).

2. **Residuo Inorgánico:** Son todos los desechos de origen no biológico, de origen industrial, o de algún otro proceso no natural, por ejemplo plástico, telas sintéticas, etc. (Lozano, 2014).

3. **Residuo Peligroso:** Son todos los desechos, ya sea de origen biológico o no, que constituyen un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas. (Gaggero, 2015).

1.2.4 Clasificación por su aprovechamiento.

Los residuos sólidos por su aprovechamiento se clasifican en:

- **Residuo Aprovechable**: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo. (Paniagua, 2011).

- **Residuo No Aprovechable**: Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, por lo tanto, requieren disposición final. (Izquierdo, 2014).

1.3 Composición de Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos típicamente están compuestos por los siguientes materiales:

- **Vidrio.-** Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.

- **Papel y cartón.-** Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.

- **Restos orgánicos.-** Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.

- **Plásticos.-** En forma de envases y elementos de otra naturaleza.

- **Textiles.-** Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.

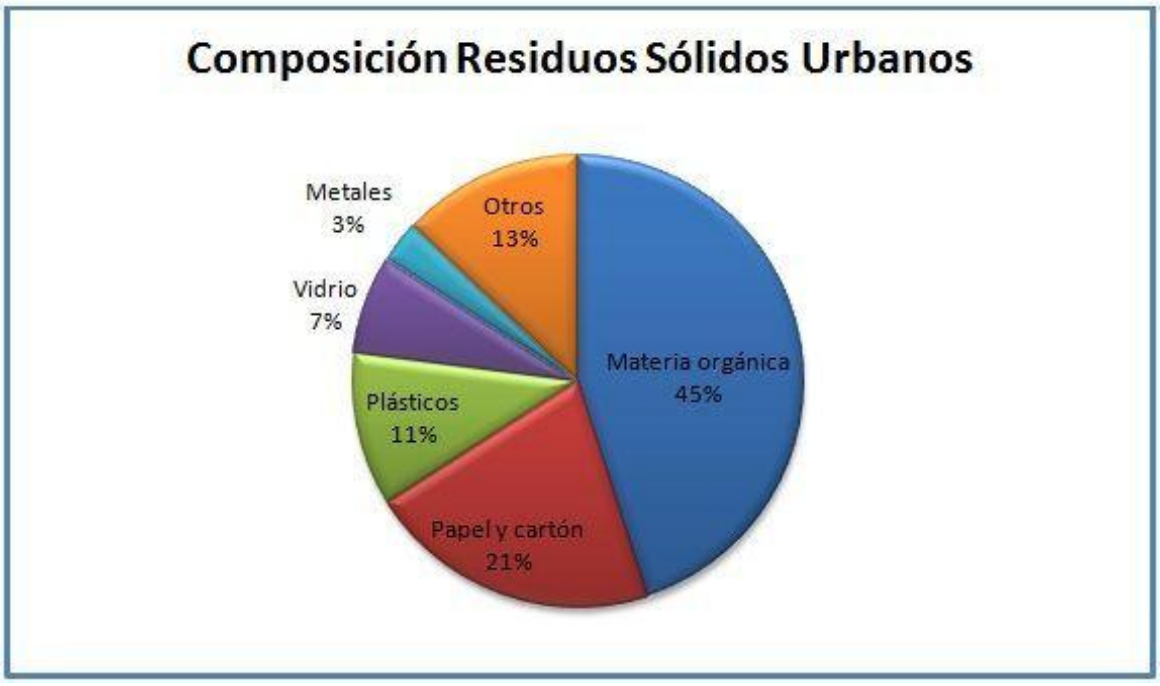
- **Metales.-** Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.

- **Madera.-** En forma de muebles mayoritariamente.

- **Escombros.-** Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas.

Existen variaciones en las proporciones que conforman los residuos sólidos urbanos, los mismos que varían según los distintos materiales utilizados en los procesos de industrialización y desarrollo, es decir, a mayor desarrollo de un país, menor generación de residuos orgánicos. En la figura 1, se presenta la composición de residuos sólidos del Ecuador para el año 2015 realizada por el MAE, que indica un 45%, para los residuos orgánicos seguidos de papel y cartón con un 21%, plástico con el 11%, vidrio 7% y Metales un 3%.

Figura 1.- Composición de Residuos Sólidos en Ecuador.



Fuente. - MAE, 2015.

En este análisis hay que considerar aquella fracción de residuos que se generan en los domicilios y establecimientos de negocios, que debido a su toxicidad son catalogados como residuos peligrosos y deben tratarse diferenciadamente, tales como:

- Aceites minerales. Procedentes de los vehículos ciudadanos.
- Baterías de vehículos.
- Residuos de material electrónico. Teléfonos móviles, ordenadores, etc.
- Electrodomésticos de línea blanca. Pueden contener CFC, perjudicial para la capa de ozono.
- Medicamentos.
- Pilas.
- Productos químicos en forma de barnices, colas, disolventes, ceras, etc.
- Termómetros.
- Lámparas fluorescentes y bombillas de bajo consumo.

1.4 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).

En la GIRS se considera como principal objetivo la reducción de la generación de residuos, para lo cual integra una serie de procesos y técnicas que potencian el uso de tecnologías enfocadas al aprovechamiento y tratamiento de residuos como materia prima, así también la implementación de planes de gestión integral donde el compromiso de las administraciones gubernamentales locales y la ciudadanía trabajen conjuntamente en el manejo de los mismos para:

- Minimizar generación de residuos.
- Maximizar la reutilización y el reciclado.
- Implementar tecnologías de eliminación, tratamiento y disposición final ambientalmente adecuadas, que incluyan recuperación de energía.
- Ampliación del alcance de los servicios relacionados con los residuos.
- Hacer uso de tecnologías de producción limpia y consumo sustentable.
- Investigar, experimentar, desarrollar e innovar en favor del adecuado reciclado, abono orgánico y recuperación de energía.
- Fomentar la educación pública, la participación y el apoyo de la comunidad en la gestión de los residuos.

La GIRS se desarrolla de acuerdo a las leyes y normativas que la rigen, a fin de que, el manejo y tratamiento de residuos sólidos en las ciudades se desarrollen con una visión integral que considere por un lado los factores de cada localidad y por otro, asegure la sostenibilidad y beneficios de su implementación.

El sistema de gestión de residuos sólidos está estructurado por varias etapas las mismas que se representan en la figura 2.

Figura 2.- Esquema de la Gestión integral de Residuos Sólidos.

Fuente.- Lozano, 2014.

1.4.1 Generación.

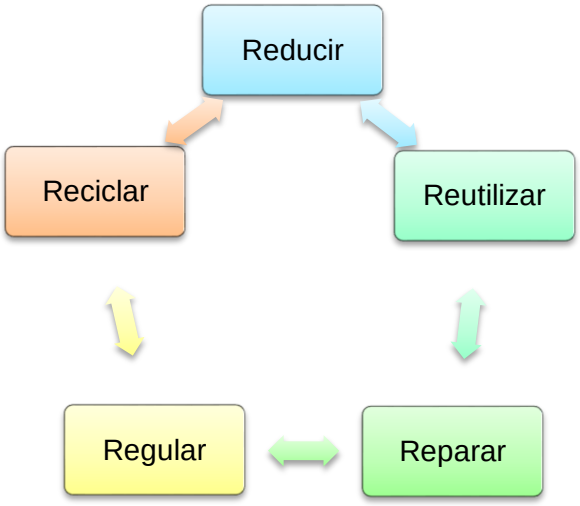
Integra todas las actividades que generan residuos como por ejemplo los hogares, instituciones, comercios, industrias entre otros. Corresponde a la primera etapa del sistema de gestión considerando que si no se produjeran residuos no existieran los problemas que se buscan atender con la gestión.

En esta etapa se debe considerar que el principal objetivo de la gestión es precisamente la minimización o reducción de los residuos generados para lo cual se incorporan acciones para lograr orientar los recursos y esfuerzos empresariales a reducir la cantidad de residuos que producen los hogares, sectores productivos y la economía en general.

La minimización de residuos es una de las prácticas más efectivas porque reduce la generación per cápita de residuos al aprovecharlos como materia prima lo cual contribuye a reducir la necesidad de extraer materia prima virgen proveniente de nuestros recursos naturales.

Una de las herramientas más utilizadas para promover la minimización de residuos esta implementación de la metodología de las 5R que atiende a los criterios indicados en la figura 3.

Figura 3.- Metodología de las 5R.



Cabe señalar que dentro del cuidado del ambiente las 5R cumplen un papel fundamental, puesto que, “más del 60% de los desperdicios que se generan en el hogar se pueden transformar o reutilizar” (Paniagua, 2011).

La metodología de las 5R tiene como finalidad:

- Reducir el volumen de residuos que se destinan a vertederos y/o rellenos sanitarios.
- Reutilizar la materia prima o materiales, permitiendo así alargar la vida útil del mismo o darle otro uso.
- Reciclar o rescatar todo aquello útil, dándole otro uso como un producto nuevo.
- Reparar objetos dañados y usar para algún fin.
- Regular la gestión en los procesos.

Esta herramienta permite implementar cinco acciones simples, pero de gran incidencia en el medio ambiente y bienestar de las generaciones presentes y futuras, evitando el deterioro ambiental que sufre nuestro planeta.

Por ejemplo para reducir, reutilizar y reciclar los residuos generados durante un ciclo de producción de una empresa se podrían integrar las técnicas y métodos que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.- Técnicas de minimización de residuos en el origen.

TECNICA	**METODO**
Gestión de inventario de materia prima	Reducción de materias primas peligrosas utilizadas en el proceso
	Reducción del stock de materias primas
Modificación de los procesos de producción y cambios de equipamiento	Mejora de los procedimientos de operación
	Mejora en el mantenimiento de equipos
	Cambio de materias primas
	Tecnologías limpias
Reducción de volumen	Segregación de fuentes
	Concentración de residuos y recuperación
Modificación del producto	Producto alternativo compatible con el actual

Fuente.- Adaptado de MAE 2013.

1.4.2 Segregación.

Este proceso se orienta a separar y/o clasificar los residuos denominados comúnmente como basura y aquellos productos de desecho de acuerdo al material con el que están fabricados, cabe resaltar que la separación de residuos hace que estos puedan ser aprovechados, el problema se genera cuando se mezclan indiscriminadamente ya que la mezcla de los mismos genera basura y la basura no es aprovechable.

En la figura 4 se indican los colores estándares para la segregación de residuos de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841: 2014 Gestión Ambiental: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Figura 4.- Colores estándares para la separación de residuos.

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCION DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado		Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Fuente.- Norma NTE INEN 2841: 2014.

1.4.3 Almacenamiento.

Comprende la acción de retener de forma temporal los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, a fin de efectuar una adecuada entrega al servicio de recolección (TULSMA, 2015).

1.4.4 Recolección.

Es la actividad de recoger los residuos sólidos generados, para que puedan ser transportados al sitio de disposición final, la estación de transferencia o una planta de procesamiento (TULSMA, 2015).

1.4.5 Aprovechamiento.

Consiste en los procesos de transformación física, química o biológica de aquellos desechos sólidos a fin de modificar sus características o aprovechar su potencial (TULSMA, 2015).

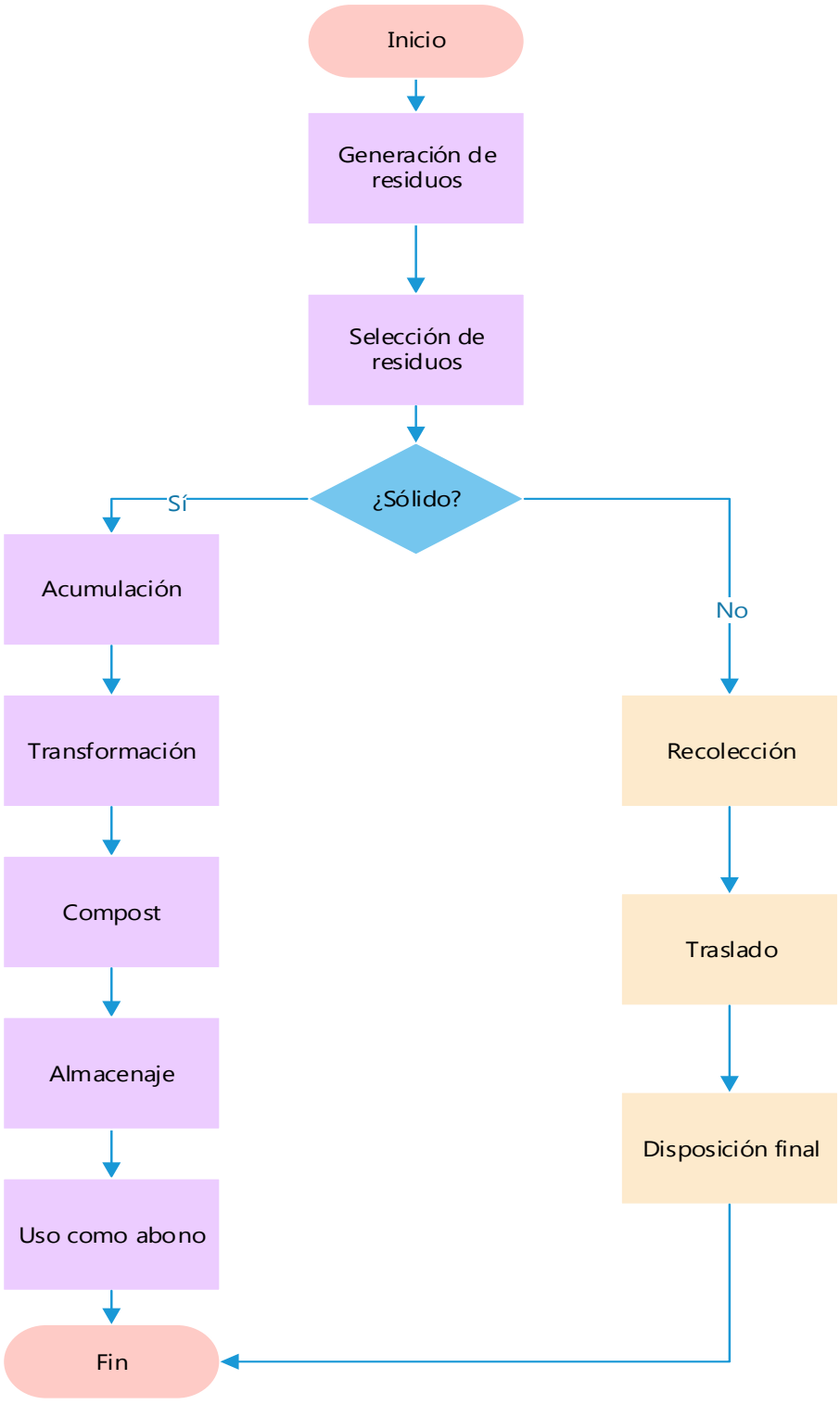
1.4.6 Disposición Final.

Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios conocidos como rellenos sanitarios, los cuales están construidos técnicamente y presentan las condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente (TULSMA, 2015).

En función de las etapas del sistema de gestión integral de residuos sólidos presentado anteriormente es oportuno considerar la figura 5 que presenta un diagrama de flujo para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Este diagrama de flujo resume de forma breve el proceso desde la generación del residuo hasta su disposición final.

Figura 5.- Diagrama de Flujo de Residuos Sólidos.



Fuente.- Adaptado de Sánchez Rafael, 2013.

1.5 Tasa de Generación per cápita de residuos.

De acuerdo con Castillo E. (2013) la tasa de generación per cápita de residuos (GPC), corresponde a la cantidad que una persona en el día genera de residuos, se expresa generalmente en unidades de kg/hab*día y se determina mediante la siguiente expresión:

$$GPC = \frac{\text{Masa Total (kg)}}{\text{\# Total de habitantes}}$$

1.6 Marco Legal.

En el Ecuador la gestión integral de residuos sólidos se garantiza en base a la legislación que normaliza y define ciertos parámetros para el tratamiento de los residuos sólidos.

Constitución Política del Ecuador (2016).- La constitución política del Ecuador en el Art. 14 reconoce el derecho de la población a vivir en ambientes sanos y ecológicamente equilibrados e indica que se debe procurar mejorar la calidad de vida de los habitantes, una de las formas adecuadas de hacerlo es mediante el manejo adecuado de residuos sólidos.

Plan nacional del buen vivir.- Se considera como uno de los reglamentos técnicos considerando que en el objetivo 6 de sostenibilidad ambiental entre sus lineamientos se destaca la necesidad de dar solución a los problemas derivados por la inadecuada gestión de residuos sólidos.

Ley de gestión ambiental (2004).- La presente ley establece el debido cumplimiento de normas, políticas, y responsabilidades de la gestión ambiental, el mismo que requiere la participación de la sociedad civil que en base a dicha cooperación se logrará obtener estándares en los subsistemas de índole ambiental.

Código Orgánico de Organización territorial, autonomía y descentralización COOTAD (2011).- Este código asigna competencias a los Gads, las mismas que son reconocidas por la constitución y la ley con políticas integrales y participativas en beneficio del cuidado ambiental.

Texto unificado de Legislación Secundario del Ministerio del Ambiente TULSMA (2015).- En el anexo 6 de este libro se encuentra la reglamentación indicada para el manejo de reciclaje y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Mediante estos procedimientos se

pretende regular todas las actividades en función de promover una calidad ambiental en el plan integral de manejo de residuos sólidos.

Ley orgánica de la salud.- Mediante esta ley se pretende garantizar a la población una calidad de vida saludable, en el ámbito ambiental, así como en la alimentación, y salubridad de recursos naturales. La salud es un derecho irrenunciable el mismo que pretende ejercer un control en el cumplimiento de normas para el manejo de residuos, que al no tener un manejo adecuado afecta directamente a la salud de los habitantes.

CAPITULO 2.

MATERIALES Y METODOS

2.1 Zona de estudio.

Chaupi es una de las parroquias del cantón Mejía localizado en la provincia de Pichincha en Ecuador, cuenta con una superficie de 145.40 km² y se localiza entre la provincia de Cotopaxi y Pichincha, se encuentra a una altitud entre 3000 y 4000 metros sobre el nivel del mar. De acuerdo con los datos del último censo del INEC del año 2010 tiene una población de 1457 habitantes y registra un índice de crecimiento de 1.012%.

Figura 6.- Localización Geográfica de Chaupi

Fuente.- Mapa de Chaupi, Ecuador en Google maps. Recuperado el 06 de octubre del 2020 de: https://www.google.com.co/maps/@4.6315748,-74.0699088,11.79z?hl=en

La parroquia de Chaupi tiene los siguientes límites:

Norte: Quebrada Magnas de occidente a oriente, partiendo del cerro Corazón en los páramos de las haciendas Santa Elena y Umbria hasta la línea del ferrocarril del sur.

Sur: El lindero de la provincia de Pichincha y la parroquia de Pastocalle de la provincia de Cotopaxi.

Este: Por el occidente, las montañas occidentales que lindan con Santo Domingo de los Colorados.

Oeste: Paramos de san Francisco de las Pampas y Sigchos

De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) parroquial de Chaupi, hasta el año 2015 en la zona urbana se localizan 372 viviendas aproximadamente, de las cuales el 28.22% disponen de los servicios de luz, agua y alcantarillado (Gobierno Municipal del Canton Mejia, 2014).

Cabe recalcar que de acuerdo al GAD de la parroquia de Chaupi en el cantón Mejía, se identificó que en el año 2014 la cobertura del sistema de recolección de residuos para la parroquia de Chaupi fue del 9,3%, ante lo cual es primordial solventar este problema y así evitar los efectos de contaminación provocada por la descarga de residuos en fuentes de agua cercanas a los barrios, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2.2 Evaluación del sistema actual.

A continuación se describe la metodología desarrollada para realizar la evaluación y el diagnóstico del sistema actual de residuos sólidos de la parroquia Chaupi para lo cual se emplearon una serie de herramientas como: encuestas, entrevistas y visitas de observación mediante las cuales se logró identificar los diferentes problemas que se requiere atender durante la elaboración de la propuesta.

2.2.1 Encuestas.

Las encuestas constituyen una importante herramienta para la recolección de información real, las cuales están dadas por el conjunto de preguntas que se efectúan a un grupo de personas para reunir datos o para detectar la opinión pública sobre un tema en específico que en el caso de este estudio son referidas a la gestión de residuos.

Para calcular el número de encuestas se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 \text{xPxQxN}}{\in^2 (N-1) + ZxPxQ}$$

Donde:

n: Cantidad de encuestas a realizar del universo posible de personas.

Z: Valor obtenido mediante niveles de confianza. En nuestro caso el 95% es decir 1,96

P: Probabilidad de éxito: 0,5 (probabilidad de que las personas contesten las encuestas).

Q: Probabilidad de error: 0,5.

N: Tamaño de la población 1457 habitantes.

∈: Margen de error muestral 5%.

$$n = \frac{(1.96)^2\,(0.5)(0.5)(1457)}{(0.05)^2(1457-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

n=304.19

n= 304 encuestas

Se efectuó un número total de 304 encuestas, para las mismas que fueron aplicadas a personas entre los 18 y 50 años de edad. En el anexo número 1 se encuentra la encuesta aplicada a la población para la realización de este estudio.

2.2.2 Entrevistas.

Las entrevistas permiten realizar una conversación basada en una serie de preguntas y afirmaciones con una persona involucrada en el tema.

Para este estudio se realizaron 8 entrevistas, se entrevistó a: Pedro Tipantiza y Lucia Chulca profesores de la escuela rural de la parroquia, al presidente de la junta parroquial el Lic. Giovanny Salazar, el Ing. José Mojanda secretario del área ambiental de la Junta Parroquial, a la Sra. Carmen López directora de la biblioteca, al Sr. Antonio Cagueñas recolector de basura, Jaime Anasicha encargado de la unidad de la policía parroquial y a la Dra. Del Centro Médico Sonia Casignia. En el anexo número 2 se encuentra la entrevista aplicada a la población para la realización de este estudio.

2.2.3 Visitas de observación.

Se desarrollaron un total de 15 visitas en las cuales se realizó el reconocimiento de la distribución geográfica de la parroquia Chaupi y las condiciones de manejo de los residuos agrícolas.

Además se realizó una inspección al proceso de selección y depósito de residuos de los sitios más comunes donde la población suele acumular los residuos, tomando en consideración lugares como: el parque central, en haciendas, fincas, la escuela, y algunas viviendas, tomándose registro de los hábitos de los habitantes del sector.

2.3 Caracterización de Residuos Sólidos.

Para identificar la generación per cápita de los residuos generados en la cabecera cantonal de Chaupi se organizó un programa de monitoreo integrado por 8 jornadas de muestreo las cuales se desarrollaron en los meses de agosto 2016 y marzo de 2017 considerando que en el mes de agosto se podría generar mayor producción de residuos ya que es el mes donde los moradores realizan la cosecha de sus productos, en la tabla 2 se indican la fecha de cada jornada de muestreo.

Tabla 2.- Periodo de muestreo.

No. De muestreo	Periodo de muestreo
1	13 y 14 agosto
2	15 y 16 agosto
3	17 y 18 agosto
4	01 de marzo
5	02 de marzo
6	03 de marzo
7	04 de marzo
8	05 de marzo

Cada jornada de muestreo tuvo una duración de 2 días; durante el primer día se realizó la toma de muestras y en el segundo día se determinó la composición de las mismas.

Para establecer el número de muestras a tomar se tomo como referencia el número de viviendas existentes en la parroquia, de acuerdo al presente estudio existen 370 viviendas, el cálculo del número de muestras se realizó mediante la siguiente ecuación.

$$n = \frac{Z^2 \text{xPxQxN}}{\in^2 (N-1) + ZxPxQ}$$

Donde:

n: Cantidad de muestras a realizar, (viviendas muestreadas)

Z: Valor obtenido mediante niveles de confianza. En nuestro caso el 90% es decir 1,65

P: Probabilidad de éxito: 0,5 (probabilidad de que las personas colaboren con el muestreo).

Q: Probabilidad de error: 0,5.

N: número de viviendas (370).

∈: Margen de error muestral 10%.

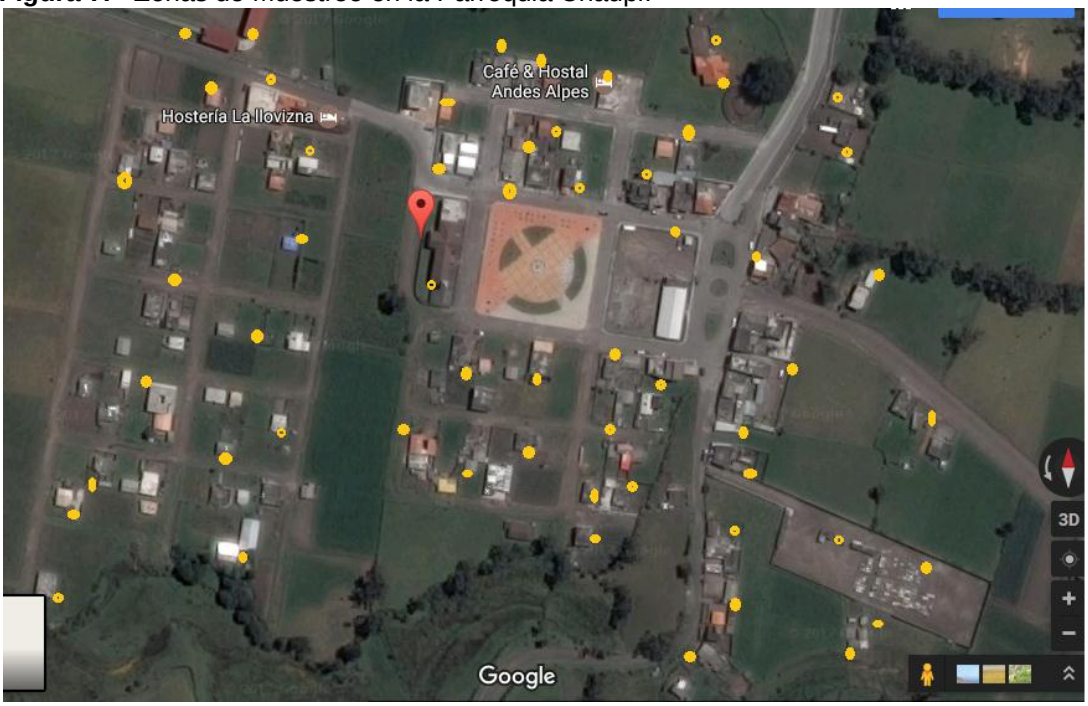
$$n = \frac{(1.65)^2(0.5)(0.5)(370)}{(0.10)^2(370-1) + (1.65)^2(0.5)(0.5)}$$

n= 57.63

n= 58 muestras

Una vez identificado el número de muestras a tomar y con la ayuda de un plano de la ciudad se procedió a seleccionar estratégicamente los puntos de muestreo que corresponden a viviendas localizadas a lo largo de toda la parroquia.

Figura 7.- Zonas de Muestreo en la Parroquia Chaupi.



Fuente.- Adaptado de Mapa de Chaupi , Ecuador en Google maps. Recuperado el 06 de octubre del 2020 de: https://www.google.com.co/maps/@4.6315748,-74.0699088,11.79z?hl=en

Previo a la primera jornada de muestreo se realizó una visita a cada uno de los puntos de muestreo seleccionados, durante la visita se solicitó a los propietarios de las viviendas su colaboración para participar de éste estudio y se les indicó el cronograma planificado como lo muestra la fotografía 1.

Fotografía 1.- Solicitando la colaboración de los moradores.

Durante las fechas de muestreo se registró el número de personas de cada vivienda y el peso de las fundas de residuos generados; adicionalmente se etiquetó cada muestra para identificarla.

Fotografía 2.- Peso de muestras

Para la recolección de las muestras se tomaron medidas de seguridad necesarias, utilizando el correspondiente equipo de protección personal como lo muestra la fotografía 3.

Fotografía 3.- Toma de muestras con el respectivo equipo de protección.

Las muestras se depositaron en fundas plásticas de polietileno y papel periódico en la base para evitar la dispersión de los residuos se puede apreciar en la fotografía 4.

Fotografía 4.- Depositando las muestras.

Una vez recolectadas todas las muestras fueron trasladadas hacia un sitio autorizado por el GAD parroquial para realizar la caracterización de las mismas (fotografía 5).

Fotografía 5.- Lugar de acopio de las muestras.

Cada una de las muestras se mezclaron para obtener una muestra homogénea, y se procedió a separarlas en función de sus materiales en: plástico, papel, cartón, vidrio, caucho, tela, residuos orgánicos y otros, dicho proceso lo muestra la fotografía 6.

Fotografía 6.- Caracterización de las muestras.

Una vez separado cada tipo de residuo se procedió a determinar el peso de las mismas.

La información se registró en fichas de muestreo para en lo posterior efectuar el cálculo y definir el valor de generación per cápita de los residuos de la parroquia de igual manera el volumen, densidad y composición.

Concluido el proceso de análisis y procesamiento de la información se procedió a efectuar el plan de manejo integral formado por programas: segregación en la fuente, capacitación ambiental, aprovechamiento de residuos sólidos.

CAPITULO 3.

RESULTADOS

3.1 Evaluación del sistema actual.

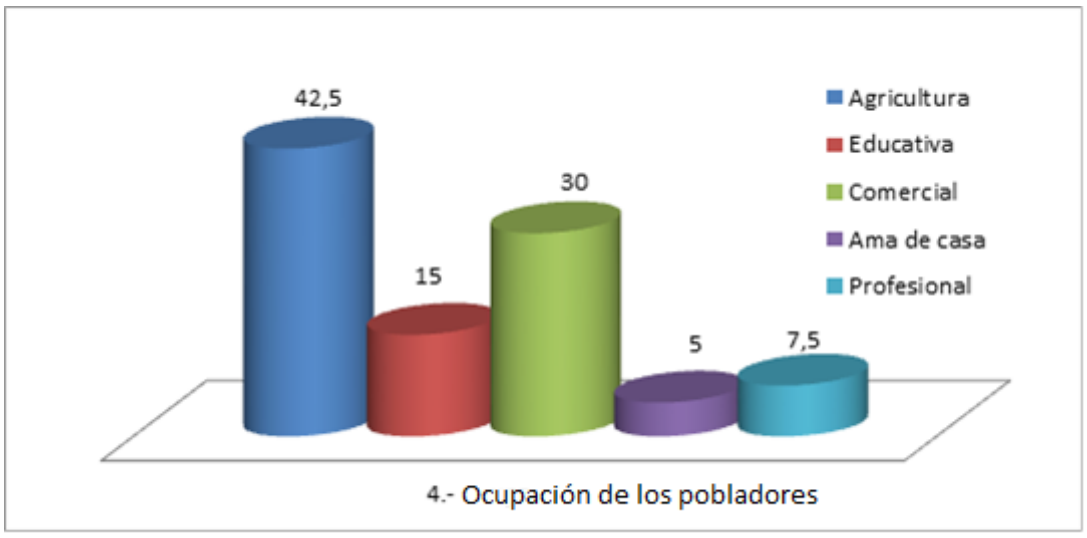
A continuación se presentan los principales resultados obtenidos de la información de encuestas, entrevistas y visitas de observación.

3.1.1 Datos generales de la población.

Se aplicaron 304 encuestas en la población, de las cuales el 45% fueron contestadas por habitantes de género masculino y el 55% restante al género femenino; además, el 15% de la población encuestada está en una edad comprendida entre los 18 y 25 años, el 45% entre 26 y 34 años de edad, el 26% entre 35 y 42, y el 14% entre 43 y 50 años.

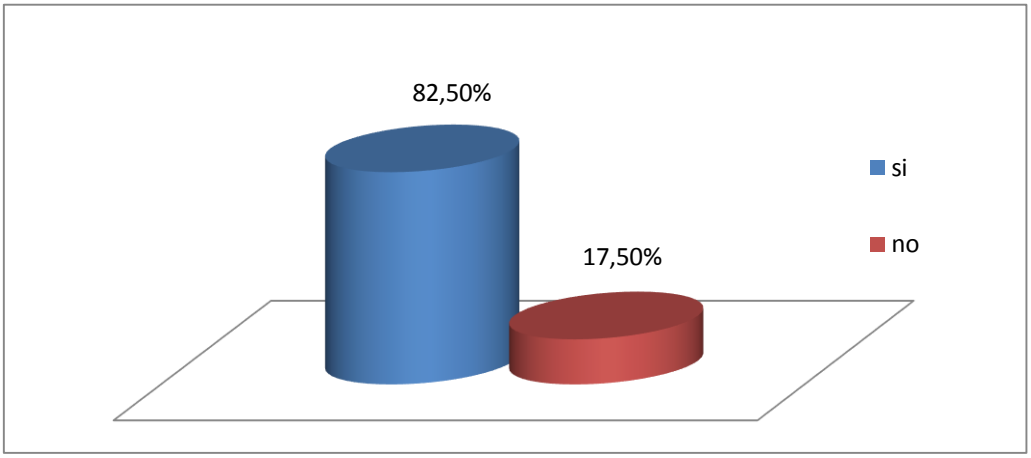
En cuanto al nivel de educación se pudo identificar que el 22% tiene instrucción primaria, el 70% posee instrucción de secundaria y solo el 7.5% tiene estudios superiores.

Figura 8.- Principales actividades económicas de la población.



Como se aprecia en la figura 8 en la parroquia Chaupi principalmente el 42.5% de la población se dedica a la agricultura, el 30% al comercio, y el 15% a funciones educativas. Con el pasar de los años y con el avance de la tecnología, el nivel de educación de la población ha mejorado y con ello las necesidades y la cultura cambian, evidenciándose la necesidad de aplicar acciones que permitan contribuir con el cuidado del medio ambiente, a través de una oportuna gestión integral de los residuos sólidos.

Figura 9.- Conocimiento del término reciclaje.



Durante la realización de las encuestas se logro identificar que el 82,5% de la población afirma conocer la definición del reciclaje, sin embargo cabe destacar que este conocimiento se reduce al aprovechamiento de residuos exclusivamente orgánicos, por lo que es necesario incorporar nuevos conocimientos que permitan la valorización de los residuos inorgánicos.

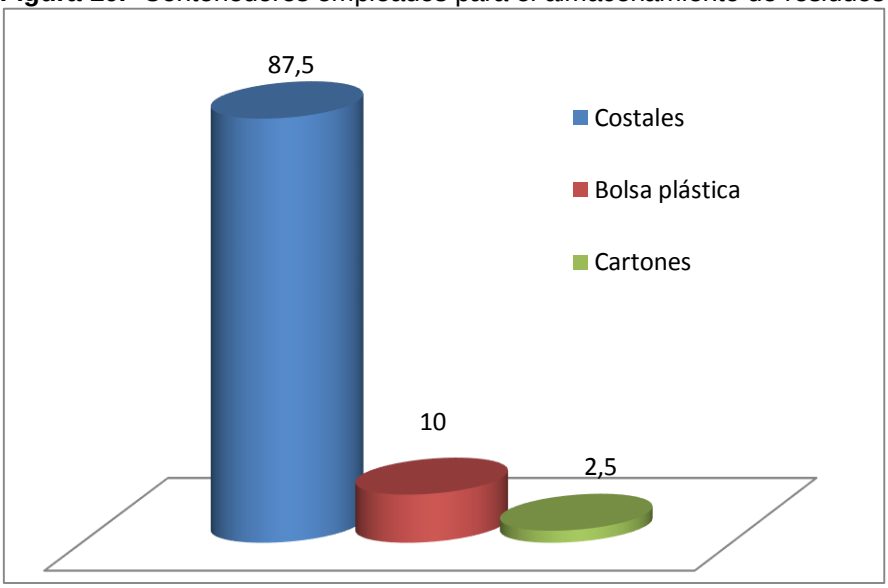
De acuerdo con las entrevistas realizadas, cabe destacar que el principal problema que enfrenta el éxito de la gestión integral de residuos es la falta de compromiso y sensibilización de los moradores, es común observar residuos acumulados en los parques, calles y aceras de la parroquia, son pocas las personas que en pro del paisaje del sector colaboran barriendo o recogiendo los residuos en algunas ocasiones se han desarrollado mingas de limpieza con familias y estudiantes.

3.1.2 Segregación y Almacenamiento de residuos.

Hasta la actualidad no se han implementado programas de segregación, todos los residuos producidos tienden a almacenarse en un solo contenedor lo que fomenta la mezcla de los mismos.

Generalmente el 87,5% de la población almacena sus residuos en costales, seguidos de un 10% que los almacena en bolsas plásticas y un 2,5% en cartones, cabe destacar que de esta afirmación se concluyó que la población no cuenta con contenedores óptimos para el almacenamiento de sus residuos.

Figura 10.- Contenedores empleados para el almacenamiento de residuos sólidos.



Cabe destacar que en las visitas efectuadas se logró identificar que los costales en que se almacenan los residuos al igual que las bolsas son de plástico lo cual incrementa los periodos para su degradación.

Considerando que la recolección de residuos se realiza una sola vez a la semana los días miércoles, el tiempo de almacenamiento de los residuos en los hogares es de 7 días.

3.1.3 Recolección y transporte.

Como se mencionó en el apartado anterior, la recolección se realiza una vez por semana, sin embargo la recolección no es puerta a puerta sino únicamente por las calles principales y pavimentadas, de acuerdo a las entrevistas realizadas el servicio tiene una cobertura del 20% ya que el vehículo únicamente transita por las calles en mejor estado que de acuerdo con el GAD de Mejía (2014) en Chaupi solo existen un 18% de vías con asfalto; se planifica que hasta el año 2031 se logre alcanzar un servicio con una cobertura del 100%, con un avance anual de cobertura de 1.3%.

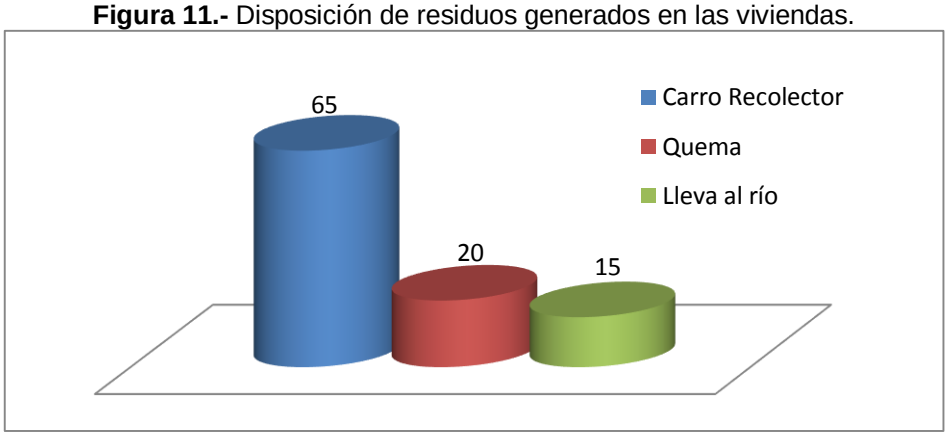
Para la recolección de residuos cada familia a lo largo del día entre las 06:00 y 15:00 horas saca de sus viviendas los costales, fundas plásticas y cartones con sus residuos y los deposita en esquinas estratégicas donde tradicionalmente se los acumula durante el día hasta que el vehículo de recolección los recoja.

En la Tabla 3 se presenta el periodo de tiempo que se estima transcurra en el desarrollo de las diferentes actividades que integran la recolección de residuos en la parroquia Chaupi, esta información fue proporcionada por el Presidente de la Junta parroquial.

Tabla 3.- Estimación de tiempos de recorrido de la recolección y transporte en Chaupi.

RUTA	CHAUPI CENTRO
Tiempo total del recorrido	3 horas
Tiempos muertos	30 minutos
Tiempo real	2 horas 30 minutos
salida de la estación	09:30 am
Inicio del recorrido	10:00
Final del recorrido	13:00
Llegada al relleno	13:45
Salida del relleno	14:00
Llegada la estación	15:00

Figura 11.- Disposición de residuos generados en las viviendas.



De acuerdo con las encuestas realizadas y como se aprecia en la figura 11 el 65% de la población entrega sus residuos al vehículo recolector, un 20% la quema y un 15% la deposita en ríos aledaños Fotografía 7, estas dos últimas medidas constituyen una fuente potencial de contaminación al medio ambiente y pone en riesgo la salud de sus moradores.

Fotografía 7.- Residuos arrojados a fuentes superficiales de la parroquia.

Los residuos son recolectados por un solo vehículo GAD cantonal de Mejía el cual luego de su recogida los traslada a las instalaciones del Botadero Municipal de Machachi ubicado a 16.2 km de distancia desde Chaupi.

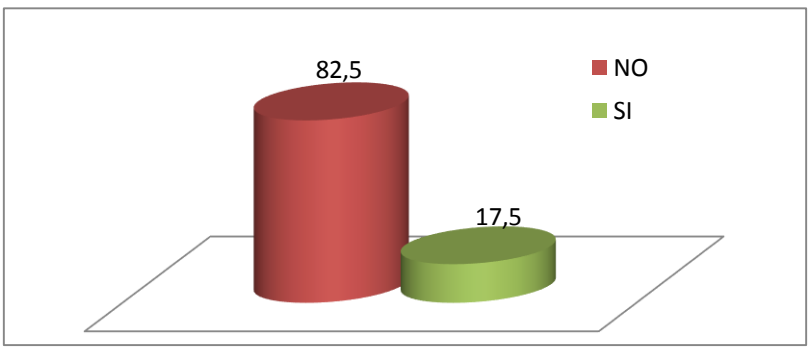
Se pudo apreciar que el vehículo de recolección no tiene una hora fija para el recojo de residuos podría pasar tanto en la mañana a partir de las 11:00 como en la tarde hasta las 15:00, lo cual constituye un gran problema ya que las familias que no lograron sacar a tiempo sus residuos los dejan acumulados en las calles y aceras la semana entera hasta que el vehículo vuelva a pasar como lo muestra la fotografía 8.

Fotografía 8.- Basura acumulada entre semana.

El principal problema derivado de la actividad anteriormente mencionada es que la acumulación de residuos a la intemperie y expuesta a las condiciones de calor, viento y lluvia favorece la degradación y dispersión de residuos lo cual se incrementa por la presencia de animales como perros y ratas que buscan en la basura alimento, vertiendo los residuos sobre las calles, generando mal aspecto y proliferando malos olores como lo muestra la fotografía 9.

Fotografía 9.- Perros rompen las fundas de desechos para obtener alimento.

Figura 12.- Satisfacción respecto al servicio de recolección.

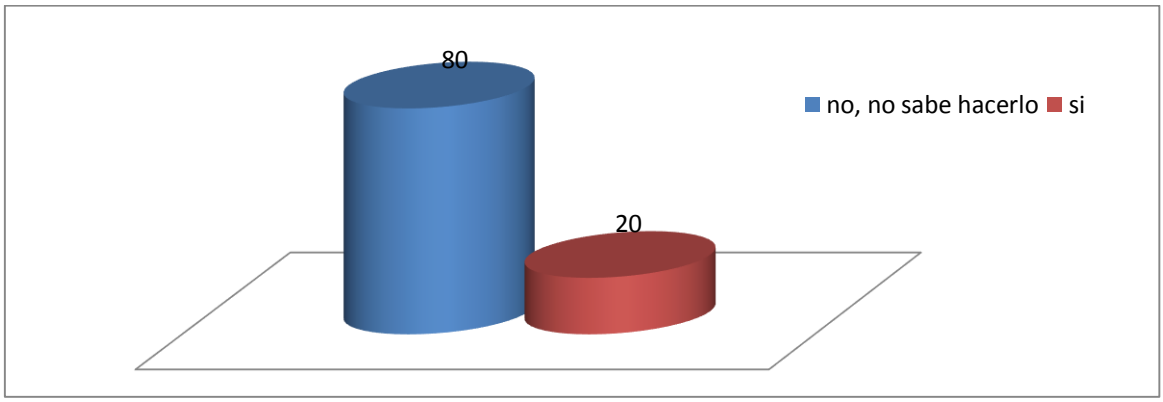


Dadas las condiciones del servicio y los problemas que genera, y como se aprecia en la figura 12 el 82,5% de la población no está satisfecha con el servicio de recolección con el que cuentan en la actualidad.

3.1.4 Aprovechamiento.

En este aspecto cabe recalcar que de las encuestas aplicadas se logró identificar que la población a pesar de conocer la definición del término reciclaje como se indicó anteriormente, no han incorporado técnicas para su aprovechamiento, es así que como se aprecia en la figura 13 el 80% de la población no sabe cómo se realiza un proceso de compostaje, únicamente el 20% de la población los aprovecha para elaborar compost que posteriormente es utilizado en sus propias fincas y haciendas.

Figura 13.- Compostaje intradomiciliario.



En la parroquia no existen lugares de acopio para la recolección de materiales reciclables y tampoco existen recicladores informales ya que la población no conoce los beneficios del reciclaje, y tampoco han recibido información al respecto.

Es así que todos los residuos que podrían ser aprovechables, en la actualidad se están desperdiciando ya que los residuos recolectados son trasladados directamente al botadero municipal de Machachi donde son dispuestos sin ningún aprovechamiento.

3.1.5 Disposición Final.

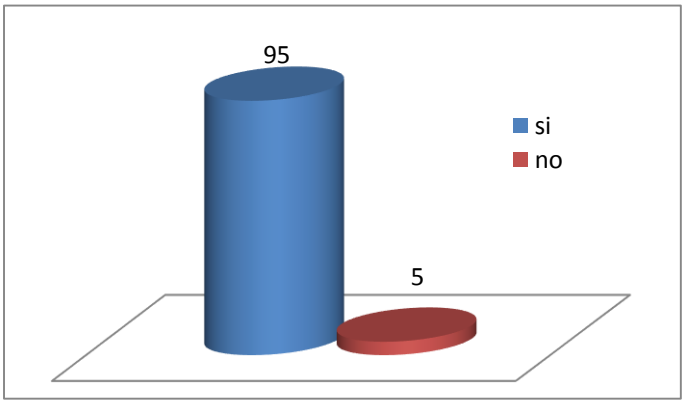
La parroquia no cuenta con un sitio de disposición final, los residuos son recolectados y depositados en Machachi sin aprovechamiento alguno dada la falta de segregación.

Este Botadero municipal, cuenta una planta de reciclaje de basura y una de compostaje, sin embargo únicamente se aprovechan los residuos generados en la cabecera cantonal de Machachi ya que cuentan con un servicio de recolección diferenciada que viene operando desde el año 2004.

3.1.6 Requerimientos de capacitación.

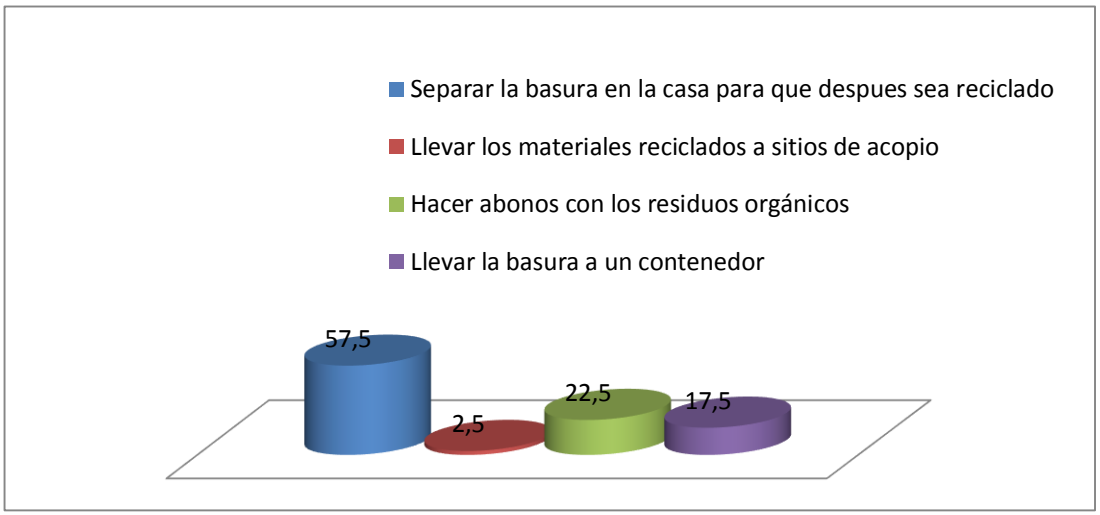
Dada la problemática que atraviesa la parroquia en el ámbito de la gestión de residuos, se observa en la población la necesidad de mejorar su calidad de vida y de incorporar buenas prácticas ambientales para la gestión integral de residuos como es la segregación, es así que como se observa en la figura 14, el 95% de la población está dispuesto a recibir capacitaciones para aprender a segregar adecuadamente sus residuos.

Figura 14.- Disposición de la población para ser capacitados en segregación.



Por otro lado en cuanto al compromiso de los moradores para mejorar el manejo actual de residuos, el 57,5% de la población indica estar dispuesto a segregar adecuadamente sus residuos, el 2,5% a trasladar los residuos hasta un centro de acopio, el 22,5% a incorporar técnicas de compostaje intradomiciliario y el 17,5% a depositar los residuos en un contenedor municipal en lugar de las aceras.

Figura 15.- Disposición de la población para mejorar manejo de residuos



3.2 Generación per cápita de Residuos Sólidos.

De acuerdo con el muestreo realizado, se logró obtener una generación per cápita (GPC) promedio de 0.67 kg/hab*día, la cual es ligeramente superior a la GPC promedio de zonas rurales que de acuerdo con la Asociación de Municipios del Ecuador (AME, 2014) es de 0,57 kg/hab*día.

Cabe destacar que la participación de la población en el estudio fue muy satisfactoria, durante los muestreos se logró recolectar diariamente las 58 muestras planificadas, a continuación en la tabla 4 se indican los resultados de cada muestreo:

Tabla 4.- Resultados del muestreo

Muestreo	Nro de Datos	GPC mín (kg/hab*día)	GPC Prom (kg/hab*día)	GPC máx (kg/hab*día)	DS
1	58	0,40	0,73	1,35	0,21
2	58	0,20	0,67	1,35	0,23
3	58	0,13	0,60	2,50	0,36
4	58	0,10	0,57	1,50	0,25
5	58	0,20	0,58	1,20	0,21
6	58	0,10	0,73	1,85	0,35
7	58	0,10	0,79	2,00	0,33
Prom=	**58**	**0,18**	**0,67**	**1,68**	**0,28**

GPC: Tasa de generación per cápita (kg/hab*día)
DS: Desviación estándar (a dimensional)

El análisis estadístico mostró una desviación estándar de 0.28 este valor indica la variación de los datos acerca del promedio final. Además existió una GPC máxima de 1,68 y mínima de 0,18 kg/hab*día. La notoria variación entre los valores máximos y mínimos se debe a que existen diferencias marcadas entre una zona y otra, además debe considerarse la realidad social del sector, en el cual los miembros de una familia en algunos casos permanecen en la vivienda durante el día, mientras que en otros casos los habitantes de la vivienda deben salir por motivos de trabajo o estudio y permanecen en sus viviendas pocas horas al día, entre otros factores externos que inciden en la cantidad de residuos generados.

Realizando una proyección de la generación de residuos para un periodo de 15 años de diseño del plan (Tabla 5), para lo cual se proyectó la población futura considerando que de acuerdo al último censo del INEC (2010) se registró una población de 1457 habitantes con un índice de crecimiento de 1,012%; para la proyección de la GPC se consideró un incremento anual del 1% de la GPC del año anterior, es así que se obtuvo una producción de residuos entre 380 y 513 Tn/año, por lo que es necesario incorporar un plan de gestión que permita minimizar la cantidad de residuos y potenciar su aprovechamiento.

Tabla 5.- Generación per cápita de residuos en la parroquia Chaupi

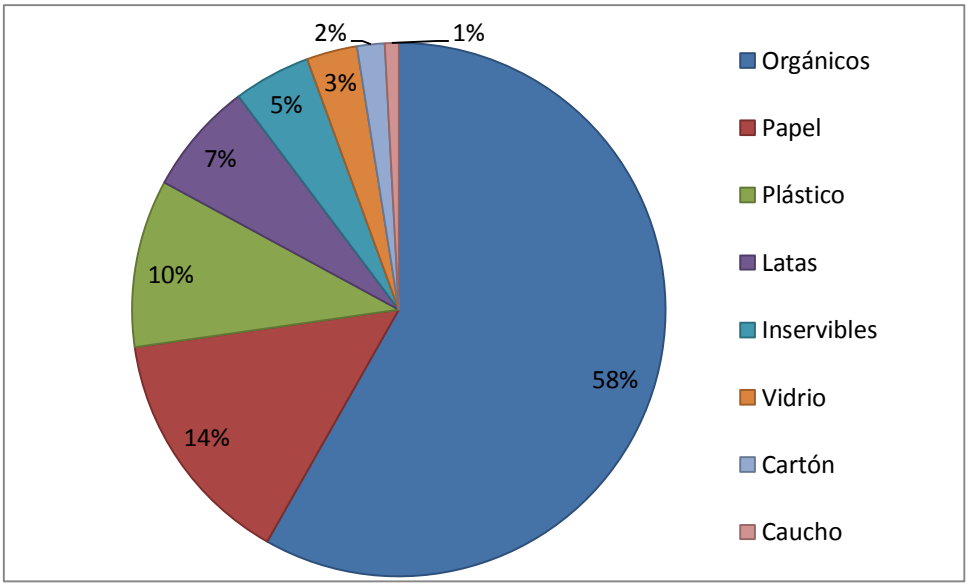
Nro.	Año	Población	GPC diaria	Producción Diaria	Producción Anual
		(hab)	(Kg/hab/día)	Tn/día	Tn/año
0	2017	1563	0,67	1,04	380,54
1	2018	1579	0,67	1,06	388,28
2	2019	1595	0,68	1,09	396,13
3	2020	1611	0,69	1,11	404,11
4	2021	1628	0,69	1,13	412,46
5	2022	1644	0,70	1,15	420,67
6	2023	1661	0,71	1,18	429,27
7	2024	1678	0,72	1,20	438,00
8	2025	1695	0,72	1,22	446,87
9	2026	1712	0,73	1,25	455,86
10	2027	1729	0,74	1,27	464,99
11	2028	1747	0,74	1,30	474,53
12	2029	1764	0,75	1,33	483,94
13	2030	1782	0,76	1,35	493,77
14	2031	1800	0,77	1,38	503,74
15	2032	1818	0,77	1,41	513,87

De acuerdo con esta tabla en el año 2032 es decir al final del proyecto la población de Chaupi generará 513.87 Toneladas anuales con una población de 1818 habitantes y una generación per cápita de 0.77 Kg/hab*día.

3.3 Composición de residuos sólidos en la parroquia Chaupi.

En base al muestreo y caracterización realizado y como se aprecia en la figura 16, se logró identificar que el 58% de de los residuos generados por la parroquia corresponden a materia orgánica que de darle una correcta segregación sería totalmente reutilizable ya sea como abono para las tierras o para alimentación de los animales, pero lastimosamente todo esto va directo al recolector de basura, el resto de materiales corresponden a residuos inorgánicos, presentando un 14% de papel, 10% de plástico, 7% de latas, 3% vidrio, 2% cartón, 1% de caucho y 5% de residuos inservibles que serian los que requieren disposición final.

Figura 16.- Composición de los residuos sólidos de la parroquia Chaupi.



Los resultados de la gráfica anterior se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 6.- Composición de los residuos sólidos en la parroquia Chaupi

Tipo de residuo	Peso (Kg)	Volumen (m^3)	Densidad (kg/m^3)	% componente
Plástico	14,56	0,161	163,51	10,16
Orgánico	83,46	0,463	852,12	58,21
Cartón	2,4	0,072	103,46	1,67

Papel	20,85	0,006	1308,55	14,54
Caucho	1,2	0,004	1496,26	0,84
Otros	6,7	0,010	1181,68	4,67
Latas	9,8	0,011	961,87	6,84
Vidrio	4,4	0,001	4583,35	3,07
total	**143,37**	**0,73**	**10650,8**	**100,00**

En Ecuador, se conoce que cada bolsa de basura contiene un 61,4% de orgánicos, un 11% de plásticos, un 9,4% de papel y cartón, un 2,6% de vidrio, un 2,2% de chatarra y un 13% de otros desechos. (MAE, 2013).

Si se realiza una comparación de los datos del Ministerio de Ambiente con los datos obtenidos se puede observar que los resultados son similares a los índices que presenta el MAE en materia orgánica y en plástico, por lo que aplicar un programa de reciclaje y concienciación de uso de productos sería muy efectiva.

3.4 Propuesta de plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de Chaupi.

La propuesta que se presenta a continuación está integrada por 3 programas enfocados a potenciar la segregación en la fuente, capacitar y concientizar a la población y para el aprovechamiento de los residuos de mayor producción en la parroquia.

El objetivo de este plan una vez implementado es lograr:

1. Reducir la cantidad de residuos producidos en los hogares
2. Segregar adecuadamente los residuos
3. Aprovechar los residuos orgánicos para la elaboración de compost

Para la implementación de un programa de gestión de manejo de residuos sólidos es necesario involucrar en la toma de decisiones a las autoridades gubernamentales, actores sociales como: Ministerio de Ambiente y Junta parroquial del Chaupi, y a la población en general para garantizar la eficiencia del programa durante la ejecución, control y seguimiento de cada programa.

Figura 17.- Plan de gestión de residuos sólidos

Cada uno de los programas formulados cuenta con objetivos, alcance, descripción de la medida, responsables de implementación y control, actividades, medios de verificación y presupuesto. A continuación se presenta cada uno de los programas formulados:

3.4.1 Programa de Segregación en la Fuente.

Objetivo	1. Segregar los residuos generados en las viviendas de la parroquia Chaupi.
Alcance	El programa de segregación está destinado a la población de la parroquia Chaupi.
Medida	Implementar el almacenamiento diferenciado de residuos mediante el uso de contenedores con colores diferenciados, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841: 2014 Gestión Ambiental: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.
Responsable de la medida	Presidente de la junta parroquial Chaupi y GAD Municipal de Mejía.
Actividades de la medida	
▪ **Dotar a la población de contenedores para el almacenamiento diferenciado.**	

Gestionar el financiamiento municipal para que desde la junta parroquial dotar de un kit de contenedores a cada familia, cuyo costo se sugiere pagar en 3 cuotas conjuntamente con la planilla de agua potable.

El kit de contenedores está integrado por 3 contenedores plásticos de 20 litros, de los siguientes colores:

Color	Negro	Verde	Azul
Tipo de residuo	Inservibles	Orgánicos	Inorgánicos

- **Implementación de contenedores comunitarios dentro de la parroquia.**

- Considerando que el contenedor de 20 litros cubrirá su capacidad en hasta 3 días y que la recolección de residuos actualmente es de 1 vez por semana se sugiere que hasta que se incremente la frecuencia de recolección se implementen al menos 6 contenedores comunitarios con una capacidad de $3m^3$, herméticamente cerrados y con dos compartimentos uno para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos e inservibles.
- Estos contenedores comunitarios se deben ubicar en los puntos donde tradicionalmente se vienen acumulando los residuos que no pueden ser entregados al vehículo de recolección municipal.

- **Implementación de contenedores para almacenamiento residuos peligrosos**

Se sugiere la instalación de un contenedor ubicado en las instalaciones de la junta parroquial para la recepción de residuos peligrosos como: pilas, baterías, electrodomésticos en desuso, etc. Una vez que el contenedor cubra su capacidad se comunicará a la secretaría de ambiente del GAD de Quito o a la empresa Reipa Intercia S.A. para que realicen su recolección y gestión adecuada.

Responsable de control	Junta Parroquial del Chaupi, Municipio del cantón Mejía y MAE zonal.
Medio de verificación	- Registro de familias que cuentan con contenedores. - Registro de pago de contenedores - Fotografías de contenedores comunitarios y de contenedor para residuos peligrosos. - Documentos que respalden los gastos y compra de bienes, registros y auditorias continuas.
Presupuesto	

Detalle	Cantidad	P. unitario	P. total

3 contenedores por vivienda	372	12	13392
Contenedores comunitarios (3 m^3)	6	850	5100
contenedor residuos peligrosos	1	500	500
		Total=	**18992**

Cabe destacar que si el pago por vivienda se diferirá a 1 año, cada familia deberá aportar con un total de 51 USD lo que corresponde a cuotas de 4.25 USD que es un monto asequible para la población.

3.4.2 Programa de Capacitación y Educación ambiental.

Objetivos	1. Sensibilizar y concientizar a la población para reducir la generación de residuos. 2. Capacitar a la población garantizar una adecuada segregación en la fuente. 3. Capacitar a los estudiantes de escuelas y colegios en temas de educación ambiental.
Alcance	Habitantes de la parroquia Chaupi.
Medida	Implementar jornadas de capacitación y sensibilización ambiental mediante talleres, anuncios y afiches publicitarios e infografías para redes sociales.
Responsable de la medida	Presidente de la junta parroquial Chaupi y GAD Municipal de Mejía.
Actividades de la medida	
▪ Charlas de consumo responsable para evitar el desperdicio y reducir la cantidad de residuos sólidos. ▪ Talleres con estudiantes de colegio en temas de educación ambiental para conocer el impacto de la contaminación derivada de la inadecuada gestión de residuos sobre el medio ambiente. ▪ Concurso de reciclaje con estudiantes de colegio para el aprovechamiento de residuos. ▪ Afiches informativos indicando los puntos donde se encuentran ubicados los contenedores municipales. ▪ Anuncios publicitarios para dar a conocer que los residuos peligrosos se receptaran en las instalaciones de la junta parroquial. ▪ Organización y desarrollo de mingas comunitarias para limpiar las riveras de los ríos, quebradas y zanjas de vías. ▪ Reconocimiento al morador en cuya finca o hacienda no se evidencie la presencia de residuos. ▪ Talleres comunitarios para conocer los beneficios derivados del reciclaje como microempresa o emprendimiento. ▪ Charlas desarrolladas conjuntamente con el centro de salud para dar a conocer los problemas en la salud derivados por el inadecuado manejo de residuos. ▪ Difusión en redes sociales de información relativa a los temas anteriores.	

<table>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Responsable de control</td><td>Junta Parroquial del Chaupi, Municipio del cantón Mejía y MAE zonal.</td></tr>
<tr><td>Medio de verificación</td><td>- Registro de asistencia a charlas y talleres.
- Registro fotográfico de desarrollo de charlas, talleres, mingas, ferias.
- Acta de premiación a estudiantes ganadores.
- Material audio-visual utilizado.
- Acta de reconocimiento a morador con la finca más limpia.
- Encuesta de satisfacción de capacitaciones recibidas.
- Auditoria municipal, número de seguidores en las redes sociales.
- Registro de recepción de materiales peligrosos.</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td>
<table>
<tr><th>Detalle</th><th>Cantidad</th><th>P. unitario</th><th>P. total</th></tr>
<tr><td>Capacitador para (3 charlas y 4 talleres)</td><td>7</td><td>100</td><td>700</td></tr>
<tr><td>Diseño e Impresión de afiches</td><td>15</td><td>20</td><td>300</td></tr>
<tr><td>Premios</td><td>2</td><td>50</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Diseño y edición de material audiovisual</td><td>1</td><td>250</td><td>250</td></tr>
<tr><td>Cuñas publicitarias</td><td>20</td><td>5</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Impresión de materiales para capacitación</td><td>300</td><td>10</td><td>3000</td></tr>
<tr><td colspan="3">Total=</td><td>4450</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

3.4.3 Programa de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos.

Objetivos	Capacitar a la población para la incorporación de sistemas de compostaje domiciliario y aprovechamiento de residuos orgánicos.
Alcance	Moradores que disponen de terrenos, fincas o haciendas dedicados a la agricultura o ganadería.
Medida	**Alternativa 1:** Enfocada a capacitar a personas cuya principal actividad económica es la agricultura o ganadería para integrar sistemas de compostaje que les permita aprovechar los residuos agrícolas y ganaderos de sus actividades diarias para la elaboración de compost que posteriormente pueda ser utilizado como abono en sus propios terrenos. **Alternativa 2:** Formar un centro de compostaje en uno de los terrenos de la parroquia donde los moradores puedan llevar los residuos orgánicos para que sean aprovechados en la elaboración de compost que se comercialice en la zona.
Responsable de la medida	Presidente de la junta parroquial de Chaupi, MAE zonal, MAGAP zonal, moradores de la parroquia.

Actividades de la medida

Alternativa 1

- Desarrollar talleres teórico-prácticos para la elaboración de compost por el método takakura que es uno de los más eficaces y eficientes en el mercado.
- Motivar a la población a incorporar técnicas de compostaje dentro de sus viviendas.
- Concientizar a la población respecto al aprovechamiento de residuos orgánicos para evitar su desperdicio.

Alternativa 2

- Gestionar el permiso para utilizar una instalación o terreno del gobierno parroquial como centro de aprovechamiento de residuos orgánicos de la parroquia Chaupi.
- Organizar un comité responsable de elaborar el compost y capacitarlo.
- Construir una estructura para el secado y estabilización del compost.
- Motiva a la población a unirse a esta iniciativa y a entregar sus residuos orgánicos segregados en el centro de aprovechamiento, la población que entregue sus residuos recibirá descuentos de hasta el 50% del precio de comercialización del compost.

<table>
<tr><td>Responsable de control</td><td>Junta Parroquial del Chaupi.
Municipio del cantón Mejía y MAE zonal.</td></tr>
<tr><td>Medio de verificación</td><td>Registro de capacitaciones.
Reporte de ventas del abono orgánico.
Encuestas de la calidad del servicio y de percepción de la calidad del compost.
Registro fotográfico del proceso de elaboración del compost.</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td>
<table>
<tr><th colspan="4">ALTERNATIVA 1</th></tr>
<tr><th>Detalle</th><th>Cantidad</th><th>P. unitario</th><th>P. total</th></tr>
<tr><td>Capacitador (Taller de 1 semana)</td><td>5</td><td>150</td><td>750</td></tr>
<tr><td>Adquisición de materiales para prácticas de elaboración de compost</td><td>1</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Impresión de materiales para capacitación</td><td>50</td><td>10</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="3">Total=</td><td>1350</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="4">ALTERNATIVA 2</th></tr>
<tr><th>Detalle</th><th>Cantidad</th><th>P. unitario</th><th>P. total</th></tr>
<tr><td>Capacitador (Taller de 1 semana)</td><td>5</td><td>150</td><td>750</td></tr>
<tr><td>Adquisición de materiales para prácticas de elaboración de compost</td><td>1</td><td>100</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Impresión de materiales para capacitación</td><td>50</td><td>10</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Estructura metálica para secado (15 m^2)</td><td>1</td><td>1500</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>Adquisición de materiales para elaboración de compost en centro de aprovechamiento.</td><td>1</td><td>500</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="3">Total=</td><td>3350</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

CONCLUSIONES

1. En la parroquia Chaupi no existe un adecuado manejo de residuos sólidos ya que la población no segrega los residuos, además la recolección se realiza una vez por semana y hasta la actualidad no se han incorporado programas de aprovechamiento.

2. Actualmente la tasa de generación per cápita de residuos es de 0,67 kg/hab*día, de los cuales el 58% son residuos orgánicos que pueden ser totalmente aprovechados para la elaboración de compost, le siguen el 14% de papel y 10% de plástico como los residuos de producción más significativa.

3. El presupuesto total estimado para la implementación de este plan es de USD 24792 considerando que hay un total de 370 viviendas, cada vivienda puede aportar con USD 67.00 que puede ser cobrado mediante el incremento de USD 5.58 en la planilla de agua durante un año cada mes.

RECOMENDACIONES

- Mejorar la calidad de vida de la población al vivir en espacios sanos y limpios para lo cual es necesario implementar esta propuesta.

- Gestionar la adecuación de vías para que cumplan los requerimientos de los vehículos de recolección y en un futuro pueda incorporarse un servicio de recolección diferenciada y diaria.

- Continuar con una segunda etapa de este estudio para lograr diseñar el sistema de recolección domiciliaria de residuos.

- Fomentar el emprendimiento mediante el reciclaje, siendo esta una fuente de ingresos para los pobladores, aprovechando los residuos, ya que en su gran mayoría existen ganaderos y agricultores y la cantidad de basura es en gran proporción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arellano, J & Guzman, J. (2011). *Ingenieria Ambiental*. Mexico: Alfaomega.
- Arroyave, L. (2010). Propuesta de Alternativas de Gestión Ambiental para la Apropiacion e Implementacion del Plan de Gestión INtegral de Residuos Sólidos del Municipio de Turbaco-Bolívar. Pontificia Universidad Javeriana , Bogotá D.C
- Base de datos y normativas respecto al Plan para la Gestión Integral de Desechos Sólidos - PNGIDS. Quito, Ecuador.
- Bonilla, M & Núñez, D. (2012). Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño. Escuela Politecnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador.
- Cabildo, M.(2010). Reciclado y Tratamiento de residuos sólidos. Madrid, España.
- Canter, L. (1998). Evaluacion de impactos ambientales Mcgraw Hill, Madrid, España
- Castillo, E. (2013). Generación y composición de residuos sólidos domésticos, Veracruz, Mexico.
- Colomer, F y Gallardo, A. (2011). *Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos.* España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Constitución Política del Ecuador. (2016).
- COOTAD. (2011). Código e Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. Ministerio de Coordinación Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, Quito, Ecuador.
- Contreras, C. (2006). Manejo Integral de Aspectos Ambientales Residuos Sólidos. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Díaz, N. (2000). Manual de gestión de los Residuos Especiales. Universidad de UB. Barcelona, España.
- Gaggero, E & Ordoñez, M. (2015). *Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos.* Buenos Aires, Argentina.
- Gobierno Municipal del Canton Mejia. (2014).
- Gómez, D. (2008). Consultoría e ingeniería ambiental: planes, programas, proyectos, estudios, instrumentos de control ambiental, dirección y ejecución ambiental de obra. Madrid, España.
- Informe de Gestión MAE-PNGIDS. (2010). Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2010).
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2014). Norma técnica Ecuatoriana INEN 2841: Gestión Ambiental: Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2012). Norma técnica Ecuatoriana INEN 2266: Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.
- Izquierdo, R & Venegas, S. (2014). La materia orgánica del suelo. Papel de los microorganismos. Madrid, España.
- Jiménez, B. La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnologías apropiadas. Mexico D.F., Mexico.
- Ley de Gestión Ambiental Ecuador. (2004).

- Ley Orgánica de Salud Ecuador. (2006).
- Lozano, A. (2014). Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales. Madrid, España.
- Marquez, L. (2012). Residuos solidos Enfoque Multidisciplinario. Mexico D.F., Mexico.
- Mata, A. (1995). Manual de evaluacion de Impactos Ambientales. Centro Científico Tropical, San Jose de Costa Rica.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador (2013).
- Montserrat, G. (2013). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. Universidad de Alcalá, Madrid, España.
- Norma NTE INEN 2841: 2014.

- OEFA. (2014). Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial. Lima, Perú.
- Paniagua, N. (2011). Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidosy peligrosos. Alcaldía Municipal de Envigado, Colombia.
- Rodolfo, J, (2010). Disposición final de residuos sólidos urbanos. Buenos Aires, Argentina.
- Tipán, R & Yánez, J. (2011). Modelo de gestion de residuos sólidos en áreas rurales. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- TULSMA, 2015. Texto unificado de lesgislación secundaria de medio ambiente Libro VI, Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Quito, Ecuador.
- Valverde, M. (2015). Desechos Sólidos. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 1.- Encuesta a la población del manejo de residuos sólidos

Encuesta Chaupi

1.- Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

2.- Edad: ……

3. – Número de personas que viven en la casa: ……..

4.- Ocupación

☐ Agricultura ☐ Educativa ☐ Comerciante

☐ Ama de casa ☐ Estudiante ☐ Profesional

☐ Otro

5.- Nivel de Educación

☐ Primaria ☐ Universidad

☐ Secundaria ☐ Postgrado

☐ Ninguna

6.- ¿Qué hace usted con la basura?

☐ La quema ☐ La llevo a Quito

☐ La arroje en el Río ☐ Otro

7.- ¿Con que frecuencia la quema/arroja/lleva?

☐ Diario ☐ Cada tercer día

☐ Semanalmente ☐ Cada 15 días

☐ Otro

8.- ¿En donde arroja la basura?

☐ Terreno baldío ☐ Quebrada/Rio

☐ Otro

09.- ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?

☐ Bolsas ☐ Cartones

☐ Costales ☐ Tachos plásticos

☐ Tachos metal ☐ Tachos madera

☐ Otro

10.- ¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?

☐ Si ☐ No

11.- ¿Cree que la basura sirva para algo?

.....

12.- ¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?

☐ Si ☐ No

13.- ¿Qué tipos de materiales cree usted que se pueden reciclar? (Se puede dar más de una respuesta)

- ☐ Plástico ☐ Vidrio ☐ Desechos de cocina

☐ Latas ☐ Ropa ☐ Otros

14.- Si a ustedes en la casa les pidiera separar la basura ¿estarían dispuestos a hacerlo?

☐ Si ☐ No

15.- Las entidades gubernamentales han efectuado algún tipo de campaña para el reciclaje de basura?

SI NO

16. ¿Cree que en su parroquia existen medios utilizados para educar y concientizar al público con relación a la política de reducir, reutilizar y reciclar los residuos?

SI NO

17. Esta usted satisfecho con el servicio de recolección y horarios establecidos?

SI NO

18.- ¿Cuál de las siguientes acciones estaría dispuesto(a) a realizar para el manejo de la basura que genera? (Se puede dar más de una respuesta)

☐ Hacer lo mismo que hago ahora

☐ Separar la basura en la casa para que después sea reciclado

☐ Llevar los materiales reciclados a sitios de acopio

☐ Hacer compost con los residuos vegetales

☐ Llevar la basura a un contenedor situado en el centro del recinto

19.- Para reducir el volumen de la basura Usted seria dispuesta a: (Se puede dar más de una respuesta)

☐ Llevar su propia bolsa al mercado

☐ Evitar comprar envases y productos desechables

☐ Comprar productos sin envoltura

☐ Evitar comprar productos de plástico

Anexo 2.- Entrevistas

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

Entrevista a los funcionario Públicos de la Junta Parroquial

1. Existe un plan de manejo de residuos sólidos?
2. Ha realizado alguna campaña en beneficio del buen manejo de la basura?
3. Quienes participan en la limpieza de la parroquia los días que no pasa el recolector?
4. Existe campañas de segregación en la fuente?
5. La población sabe que debe de reciclar?
6. Se ha efectuado algún proyecto de mingas con los padres de familia y profesores?
7. Cuál es el mayor problema que posee la parroquia en cuanto al manejo de la basura?
8. Porque motivos no han efectuado un programa de educación ambiental?
9. Posee apoyo económico por parte de la Municipalidad del Cantón Mejía?
10. Que recurso económico les dan destinados para la parroquia y en que los utilizan?

Entrevista al recolector de basura

1. Cuanto tiempo de vida útil posee su vehículo recolector?
2. Cuál es el recorrido en la parroquia Chaupi?
3. En que horarios recolecta la basura de la parroquia?
4. Le dan mantenimiento al carro recolector?
5. Cuantos vehículos posee para hacer la recolección?
6. Usted efectúa la recolección en alguna otra parroquia cercana?

Anexo 3.- Fotografías

Residuos en las calles y quebradas

Foto 3.1.- Residuos en las calles fuera del horario

Foto3.2.-Residuos en las calles esparcidos por los perros

Foto 3.3.- Residuos en el rio principal de Chaupi

Foto 3.4.- Residuos en el rio principal de Chaupi

Anexo 4.- Fotografías

Plan de manejo

Foto 4.1.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.2.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.3.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.4.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.5.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.6.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.7.- Trabajo de campo septiembre 2016

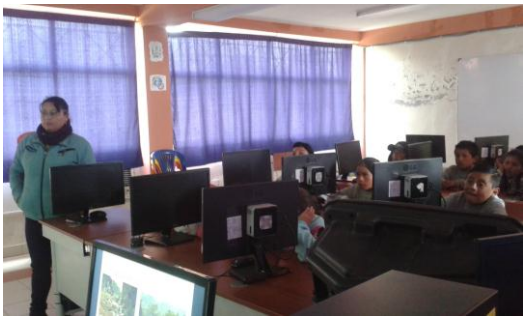


Foto 4.8.- Trabajo de campo septiembre 2016

Foto 4.9.- Trabajo de campo septiembre 2016

Anexo 5.- Fotografías

Toma de muestras

Foto 5.1.- Toma de muestras

Foto 5.2.- Toma de muestras

Foto 5.3.- Toma de muestras

Foto 5.4.- Toma de muestras

Foto 5.5.- Toma de muestras

Foto 5.6.- Toma de muestra

Foto 5.7.- Toma de muestras

Foto 5.8.- Toma de muestras

Presentación de los miembros de la Junta parroquial

Reunión trimestral de la junta parroquial

Anexo 6.- Ficha de Muestreo

Nro de muestra	Número de Muestreo:	Muestreo 1		
	Día y Fecha:			
	Identificación de Vivienda	Nro. De personas	Peso (Kg)	GPC1
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				