



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

## **PLAN DE CONTINGENCIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO  
AMBIENTE**

### **TITULO:**

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ELABORAR UN PLAN  
DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE SEVILLA DON BOSCO,  
CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO, PERIODO ENERO  
–JULIO 2014.**

Tesis previa a optar el título de  
ingeniero en Manejo y Conservación  
del Medio Ambiente.

### **Autor:**

Rosendo Bolívar Wampash Chiriap

### **Director de tesis:**

Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.

**Loja, Ecuador**

**2015**

## **AUTORIZACIÓN**

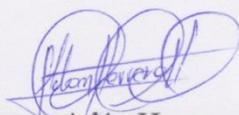
**ING. WASHINGTON ADÁN HERRERA HERRERA., MG.SC.**

**DOCENTE DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.**

## **CERTIFICA**

Trabajo de titulación: **“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE SEVILLA DON BOSCO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO, PERIODO ENERO –JULIO 2014”**, desarrollado por **ROSENDO BOLÍVAR WAMPASH CHIRIAP**, ha sido elaborado bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 16 de junio de 2015



**Ing. Washington Adán Herrera Herrera., Mg.Sc.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

Tena 16 de Julio de 2015

### CERTIFICACIÓN

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado **“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE SEVILLA DON BOSCO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO, PERIODO ENERO –JULIO 2014”**, presentada por el señor **ROSENDO BOLÍVAR WAMPASH CHIRIAP**, de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente.,

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña., Mg.Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Ing. Lorena Pilar Yáñez Palacios., Mg.Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

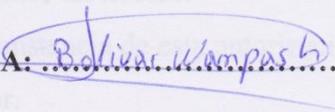
LISTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

### AUTORIA

Yo, **ROSENDO BOLÍVAR WAMPASH CHIRIAP**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de Titulación en el repositorio institucional- biblioteca Virtual.

**AUTOR:** Rosendo Bolívar Wampash Chiriap

**FIRMA:** 

**CÉDULA:** 1400675672

**FECHA:** Loja, Julio de 2015

**TELÉFONO:** 2702-250      **CELULAR:** 0992169898

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

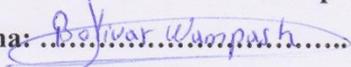
Yo, **Rosendo Bolívar Wampash Chiriap**, declaro ser autor, de la Tesis titulada: “**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE SEVILLA DON BOSCO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO, PERIODO ENERO –JULIO 2014**”, Como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, el 30 de julio de 2015, firma el autor.

**Autor: Rosendo Bolívar Wampash Chiriap**

**Firma:** 

**Cédula:** 1400675672

**Dirección:** Macas, Calle Amazonas y Riobamba

**Correo electrónico:** bolivarwampash836@hotmail.com

**TELÉFONO:** 2702-250

**CELULAR:** 0992169898

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Ing. Washington Adán Herrera Herrera; Mg.Sc.

**TRIBUNAL DE GRADO:**

**Presidente:** Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.

**Miembro:** Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña.

**Miembro:** Ing. Lorena Pilar Yáñez Palacios., Mg.Sc.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mis señores Padres Luis Francisco y María Yolanda quienes con su ejemplo de superación supieron brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mi familia y amigos (as) quienes me apoyaron incondicionalmente para seguir luchando cada día y lograr mis metas propuestas, se los dedico con amor y humildad.

**Rosendo Bolívar Wampash Chiriap**

C.I. 1400675672

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, donde obtuve los conocimientos técnicos que han contribuido a mi formación profesional.

**Rosendo Bolívar Wampash Chiriap**

C.I.1400675672

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
AUTORIZACIÓN .....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORIA .....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
INDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xviii
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1. Residuos sólidos.....	6
4.1.1. Clasificación de los residuos sólidos Urbanos .....	6
4.1.2. Desechos peligrosos .....	6
4.1.3. Residuos orgánicos .....	7
4.1.4. Residuos inorgánicos .....	7
4.2. Clasificación de Residuos Urbanos .....	7
4.2.1. Residuo Sólido Comercial .....	8
4.2.2. Residuo Sólido Domiciliario .....	8
4.2.3. Residuos Agrícolas .....	8
4.2.4. Residuos de construcción o demolición .....	9

4.2.5. Residuos sanitarios .....	9
4.2.6. De servicios de salud y hospitalarios .....	9
4.2.6. Puertos, aeropuertos, terminales y ferroviarias. ....	10
4.2.7. Residuos Industriales .....	10
4.2.8. Residuos Agrícolas .....	11
4.2.9. Residuos Inertes .....	11
4.3. Sistema de Manejo de Residuos Solidos .....	11
4.3.1. Generación .....	11
4.3.2. Transporte de residuos.....	11
4.3.3. Tratamiento y disposición final .....	12
4.3.4. Control de residuos sólidos .....	12
4.3.5. Riesgos en el manejo de residuos sólidos .....	12
4.3.6. Gestión Negativa .....	13
4.3.7. Enfermedades provocadas por vectores.....	13
4.4. Contaminación de Residuos .....	14
4.4.1. Contaminación de Agua .....	14
4.4.2. Contaminación de Aire .....	14
4.4.3. Contaminación de Suelo.....	15
4.4.4. Generación de residuos sólidos per cápita .....	15
4.4.5. Estimación Teórica de la producción.....	15
4.5. Recolección de residuos solidos .....	16
4.5.1. Proceso de reciclaje.....	16
4.5.2. Recolección de residuos solidos .....	16
4.5.3. Manufactura .....	16
4.5.4. Consumo.....	17
4.5.5. Reciclaje de la materia orgánica.....	17
4.5.6. Reciclar papel.....	17
4.5.7. Reciclaje de plástico .....	18
4.5.8. Reutilizar .....	18
4.5.9. Reciclaje .....	18

4.6. Plan de manejo ambiental.....	19
4.7. Estructura del plan de manejo ambiental .....	19
4.8. Programa de Monitoreo y Control Ambiental. ....	20
4.8.1. Programa de Mitigación. ....	20
4.8.9. Programa de Manejo de Desechos sólidos. ....	20
4.8.10. Programa de Capacitación Ambiental .....	20
4.8.11. Programa de Monitoreo y Seguimiento.....	21
4.8.12 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. ....	21
4.8.13. Plan de Contingencias. ....	21
4.8.14. Plan de Abandono .....	22
4.8.15. Propuesta.....	22
4.8.16. Evaluación.....	22
4.9. Marco Legal .....	22
4.9.1. Constitución de la República del Ecuador .....	22
4.9.2. Normas Internacionales .....	24
4.9.3. Ley de gestión ambiental.....	24
4.10. Marco Conceptual .....	29
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	32
5.1. Materiales.....	32
5.1.1. Equipos .....	32
5.1.2. Herramientas .....	32
5.1.3. Instrumentos .....	32
5.2. Métodos.....	32
5.2.1. Ubicación del área de estudio .....	32
5.2.2. Ubicación política del área de estudio .....	33
5.2.3. Ubicación geográfica del área de estudio .....	34
5.3. Aspectos biofísicos y climáticos.....	34
a. Medio biótico.....	35
5.3.2. Aspectos Climáticos .....	40
5.4. Tipo de investigacion .....	41

5.4.1. Investigación descriptiva. ....	41
5.4.2. Investigación de campo. ....	42
5.4.3. Investigación documental. ....	42
5.5. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos. ....	42
5.5.1. Inspección del área de estudio. ....	42
5.5.2. Recolección de la información de campo. ....	42
5.5.3. Capacitación y sensibilización a los centros educativos. ....	46
5.6. Identificar la cantidad y clases de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco." ....	47
5.6.1. Determinación del universo de la muestra. ....	47
5.6.2. Determinación del tipo de muestreo a aplicar. ....	48
5.6.3. Equipos e instrumentos para muestrear. ....	48
5.6.4. Muestreo de Residuos Sólidos Urbanos. ....	48
5.6.5. Determinación de la generación per cápita (PPC). ....	49
5.6.6. Método de cuarteo. ....	50
5.6.7. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos. ....	50
5.6.8. Cuantificación y clasificación de sub productos. ....	52
5.7. Elaborar un plan de manejo ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos en la Parroquia Sevilla Don Bosco. ....	53
5.7.1. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos. ....	53
6. RESULTADOS. ....	56
6.1. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos. ....	56
6.1.1. Resultados del tamaño de la muestra para la encuesta. ....	56
6.1.2. Resultados de la encuesta. ....	56
6.2. Identificar los tipos y volúmenes de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco. ....	65
6.2.1. Resultado de la población de muestra. ....	65
6.2.2. Resultados del pesaje de la basura. ....	66

6.2.4. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos urbanos ...	67
6.2.5. Resultado de la cuantificación y clasificación de sub productos .....	69
6.2.3. Resultado per - cápita.....	70
6.3. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos generados en la Parroquia de Sevilla Don Bosco .....	71
7. DISCUSIÓN.....	82
7.1. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos.....	82
7.2. Identificar la cantidad y clases de residuos sólidos urbanos que producen ..... los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco. ....	82
7.3. Elaborar un plan de manejo ambiental para el manejo y disposición final ..... de residuos sólidos urbanos en la Parroquia Sevilla Don Bosco. ....	83
8. CONCLUSIONES .....	85
9. RECOMENDACIONES .....	86
10. BIBLIOGRAFÍA.....	87
11. ANEXOS.....	90

## ÍNDICE DE CUADROS

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
<b>Cuadro 1.</b>	Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	19
<b>Cuadro 2.</b>	Principales especies de flora existentes en el área de estudio .....	36
<b>Cuadro 3.</b>	Principales especies de flora existentes en el área de estudio .....	38
<b>Cuadro 4.</b>	Cronograma para trabajo de campo.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
<b>Tabla 1.</b>	Análisis microbiológico agua superficial Río Shimbisa.....	39
<b>Tabla 2.</b>	Análisis Fisicoquímico agua superficial Río Shimbisa .....	39
<b>Tabla 3.</b>	Datos Meteorológicos.....	41
<b>Tabla 4.</b>	Tamaño de la muestra.....	56
<b>Tabla 5.</b>	¿Cree usted que los residuos sólidos domiciliarios es el principal factor de contaminación en la Parroquia?.....	56
<b>Tabla 6.</b>	¿Cree usted que sería importante realizar una investigación sobre el problema de la basura en la Parroquia Sevilla Don Bosco?.....	57
<b>Tabla 7.</b>	¿Cree usted que con un tratamiento adecuado de la basura reduciría la contaminación en la Parroquia?.....	58
<b>Tabla 8</b>	¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos?.....	59
<b>Tabla 9.</b>	¿Conoce usted algún método alternativo para el adecuado manejo de los residuos sólidos?.....	60
<b>Tabla 10.</b>	¿Conoce los horarios de recolección que realiza el vehículo recolector del Municipio?.....	61
<b>Tabla 11.</b>	¿Está usted de acuerdo con las veces que realiza su recorrido el carro recolector durante la semana?.....	62
<b>Tabla 12.</b>	¿Cree que se debería capacitar a los habitantes de esta Parroquia para manejar correctamente la basura desde sus casas y darle el uso adecuado? .....	63
<b>Tabla 13.</b>	Resumen de la encuesta.....	64
<b>Tabla 14.</b>	Datos de muestreo .....	65
<b>Tabla 15.</b>	Total de residuos sólidos urbanos pesados en 7 días de la semana .....	66
<b>Tabla 16.</b>	Producción per- cápita .....	70
<b>Tabla 17.</b>	Peso volumétrico de los residuos sólidos urbanos .....	67
<b>Tabla 18.</b>	Clasificación de subproductos .....	69
<b>Tabla 20.</b>	Desglose de presupuesto para el Plan de Manejo Ambiental .....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
<b>Gráfico 1.</b>	¿Cree usted que los residuos sólidos domiciliarios es el principal factor de contaminación en la Parroquia?.....	57
<b>Gráfico 2</b>	Cre usted que seria importante realizar una investigación sobre el problema de la basura en la parroquia sevilla Don Bosco?.....	57
<b>Gráfico 3</b>	¿Cree usted con un tratamiento adecuado de la basura reduciria la contaminación en la Parroquia?.....	58
<b>Gráfico 4</b>	¿Ah recibido alguna capacitación sobre el manejo de los residuos solidos?.....	59
<b>Gráfico 5</b>	¿Conoce usted algún método alternativo para el adecuado manejo de los resiudos sólidos?.....	60
<b>Gráfico 6</b>	¿Conoce usted los horarios de recolección que realiza el vehiculo recolector del Municipio? .....	61
<b>Gráfico 7</b>	¿Esta de acuerdo con las veces de recolección que realiza el carro recolector durante la semana?.....	62
<b>Gráfico 8</b>	¿Cree que se debería capacitar a los habitantes de esta Parroquia para manejar correctamente la basura desde sus casas y darle el uso adecuado? .....	63
<b>Gráfico 9</b>	Total de encuestas.....	64
<b>Gráfico 10</b>	Total de residuos sólidos urbanos pesados en 7 días de la semana .....	66
<b>Gráfico 11</b>	Peso volumétrico de los residuos sólidos .....	68
<b>Gráfico 12</b>	Clasificación de sub productos .....	69
<b>Gráfico 13</b>	Producción per-capita .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

No.	CONTENIDO	Pág.
<b>Figura 1.</b>	Ubicación Política de la Provincia de Morona Santiago.....	33
<b>Figura 2.</b>	Ubicación geográfica de la Parroquia de Sevilla Don Bosco .....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
<b>Anexo 1</b>	.Encuesta de percepción ambiental.....	90
<b>Anexo 2</b>	.Método de cuarteo .....	91
<b>Anexo 3</b>	.Peso Volumetrico "IN SITU" .....	94
<b>Anexo 4</b>	.Ficha de Campo .....	99
<b>Anexo 5</b>	.Clasificación y cuantificación de subproductos .....	100
<b>Anexo 6</b>	.Datos de pesaje de basura para la caracterización de residuos sólidos urbanos .....	101
<b>Anexo 7</b>	.Datos para la Producción Per- cápita inicial.....	103
<b>Anexo 8</b>	.Promedio de producción per-capitaAnexo .....	105

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

No.	DESCRIPCIÓN	Pág.
<b>Foto 1.</b>	Capacitación a estudiante.....	107
<b>Foto 2.</b>	Realización de encuestas .....	107
<b>Foto 3.</b>	Muestreo aleatorio de campo.....	107
<b>Foto 4.</b>	Pesaje de residuos sólidos.....	108

## **1. TÍTULO**

“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE SEVILLA DON BOSCO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO, PERIODO ENERO – JULIO 2014”

## 2. RESUMEN

En nuestro país los residuos sólidos urbanos son un gran problema social y ambiental, y en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago el problema es similar a medida que crece la población, el consumismo va creciendo día a día, aunque se puede alcanzar tener un control moderado de residuos sólidos urbanos. En esta investigación se realizó la caracterización de los residuos sólidos urbanos y el diseño de un Plan de Manejo Ambiental; para ello se aplicó diferentes métodos como encuestas, muestreos, recolección de datos a través de fichas, mapas, se aplicó la familia de las Normas Mexicanas NMX-AA-015-1985; NMX-AA-019-1985; NMX-AA-022-1985, obteniendo como resultado, el 90% de la gestión de residuos sólidos urbanos es mal implementado; la generación per-cápita de residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco es de 0,68 kg/hab/día; existe una producción de residuos sólidos orgánicos a la semana de 1.023,30kg y de residuos inorgánicos de 600,10kg; con una densidad de 220,10 kg/m<sup>3</sup>/año. Resultados que aportaron para elaborar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Urbanos, instrumento que debe ser socializado y puesto en ejecución conjuntamente con la población, autoridades de Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Sevilla Don Bosco.

**Palabras clave:** residuos sólidos urbanos, gestión, residuos orgánicos, residuos inorgánicos, caracterización

## ABSTRACT

In our country the municipal solid waste is a major social and environmental problems in the parroquia of Sevilla Don Bosco, the canton Morona, Morona Santiago Province is similar to the problem as the population grows, consumerism is growing day by day , though you can achieve have moderate control of municipal solid waste . In the study the characterization of municipal solid waste and the design of a Environmental Management Plan was carried out ; for that different methods such as surveys , sampling , data collection was applied through records , maps, The family of Mexican Standards NMX -AA- 015-1985; NMX -AA- 019-1985 ; NMX -AA- 022-1985 was applied, resulting in 90% of municipal solid waste management is poorly implemented ; per-capita generation of municipal solid waste in the parroquia of Sevilla Don Bosco is 0.68 kg / person / day ; there is a production of organic solid waste at week 1.023,30kg and 600,10kg inorganic residues ; with a density of 220,10 kg / m<sup>3</sup> / year. Results contributed to develop the proposed Environmental Management Plan of Municipal Solid Waste, this instrument should be socialized and implemented together with the population and authorities Decentralized Autonomous Government of the parroquia Sevilla Don Bosco.

**Key Words:** municipal solid waste management, organic waste, inorganic waste characterization.

### 3. INTRODUCCIÓN

En la Parroquia Sevilla Don Bosco de la Ciudad de Morona, al igual que otras Parroquias del País, afronta en estos últimos años, graves problemas ambientales relacionados con la generación de residuos sólidos y líquidos, debido en gran parte al crecimiento demográfico, por la migración de la población rural proveniente de poblados aledaños y por sus diferentes actividades económicas que producen cantidades de residuos sólidos urbanos, los mismos que son quemados, arrojados a los esteros, ríos, terrenos aledaños del área urbana, generando grandes impactos a los recursos aire, agua, suelo y a la proliferación de vectores, creando problemas a la salud de sus habitantes, debido a lo anterior, la gestión de los residuos sólidos urbanos tiene por objeto controlar y reducir la contaminación que estos elementos originan en el ecosistema, especialmente los que afectan de forma superficial y subterránea a los suelos, y la contaminación que produce su dispersión en el aire y en el sistema hidrológico dentro de las Comunidades.

Problemática que se propone resolver a través de la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental, utilizando como información base los resultados a la caracterización e identificación de los tipos y volúmenes de residuos sólidos urbanos; para ello se aplicó diferentes métodos como encuestas, familia de las Normas Mexicanas NMX-AA-015-1985; NMX-AA-019-1985; NMX-AA-022-1985, obteniendo como resultados, el 90% de la gestión de residuos sólidos urbanos es mal manejado; la generación per-cápita de residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco es de 0,68 kg/hab/día; existe una producción de residuos sólidos orgánicos a la semana de 1.023,30kg y de residuos inorgánicos de 600,10kg; con una densidad de 220,10 kg/m<sup>3</sup>/año.

Resultados que aportaron para elaborar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental con programas para la clasificación de residuos y tipo de contenedores, elaboración de abono orgánico, venta de materiales para reciclaje, capacitación a la población de la parroquia de Sevilla Don Bosco, producción de plantas y control y monitoreo ambiental de Residuos Sólidos Urbanos, instrumento que debe ser socializado

conjuntamente con la población y autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Sevilla Don Bosco.

Los objetivos plateados para el desarrollo de la presente investigación son siguientes:

**Objetivo General:**

Caracterizar los residuos sólidos, para elaborar un Plan de Manejo Ambiental en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, Cantón Morona, Provincia Morona Santiago, periodo Enero - Julio 2014.

**Objetivos Específicos:**

- Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Identificar los tipos y volúmenes de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco
- Propuesta del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos generados en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

## **4. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Residuos sólidos**

Se entiende por residuos sólidos cualquier material desechado que puede o no tener utilidad alguna. El término residuos no corresponde con la acepción de la palabra desecho, pues esta trae implícita la no utilidad de la materia. En la ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en el artículo 3° (fracc.XXXI) Se define los residuos de la siguiente manera.

Cualquier materia generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo genero (Jimenez, 2005).

Cuando hablamos de residuos sólido decimos que todos aportamos a su generación. Es el ser humano que posee sus múltiples necesidades en donde los productos surten efectos negativos al no tener un tratamiento adecuado.

#### **4.1.1. Clasificación de los residuos sólidos Urbanos**

#### **4.1.2. Desechos peligrosos**

Residuos especiales o peligrosos son aquellos que, por sus características de toxicidad y peligrosidad, o por presentar una problemática específica para su gestión, requiere un mayor grado de control y unos tratamientos específicos. A causa de su potencial impacto sobre el medio ambiente, son por los cuales es más prioritaria minimizar de su generación. El carácter especial o peligroso de un residuo que se asigna a priori según su composición cualitativa y su actividad de origen, pero es asignación puede ser corroborado con criterios analíticos de composición y lixiviación (Jean & Carreras, 2006).

### 4.1.3. Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos son el conjunto de desechos provenientes de los vegetales o subproductos. Forma parte más de la mitad de nuestros desperdicios y tiene la particularidad de poder desintegrarse o descomponerse: son biodegradables para que este proceso pueda llevarse a cabo necesita condiciones especiales de temperatura, acidez, y oxígeno suficiente para favorecer el crecimiento y la actividad del microorganismo (Daniel, 2010).

### 4.1.4. Residuos inorgánicos

Los residuos sólidos inorgánicos generados en las actividades de preparación y elaboración de conservas y otros productos vegetales se originan fundamentalmente como consecuencia de las operaciones lavado y limpieza de las materias primas, y están representados fundamentalmente por tierras. Este tipo de residuos no supone un problema de gestión y pueden ser reutilizados (Baquero & Serrano, 2014, p. s/n).

## 4.2. Clasificación de Residuos Urbanos

La clasificación de los residuos sólidos por su composición del desperdicio y atendiendo a sus características, los residuos se clasifican en:

- a) Residuos especiales
- b) Residuos no especiales
- c) Residuos inertes

**Son residuos especiales:** los residuos se clasificados como peligrosos por la normativa básica del estado y por la normativa comunitaria.

**Son residuos no especiales:** los residuos no clasificados como especiales o como inertes

**Son residuos inertes:** los residuos que no se experimentan transformaciones físicas químicas, o biológicas significativas. Los residuos inertes no son residuos solubles ni

combustibles, ni reaccionan físicamente de ninguna u otra manera, ni son biodegradables (Castro M. A., 2005).

#### **4.2.1. Residuo Sólido Comercial**

Se consideran residuos comerciales a los residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al menor, de los servicios de restaurantes y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios. En la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuo biodegradables de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedente de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por mayor y menor, así como residuos comparables procedentes de plantas de procesos de alimentos (Sanchez Ferer, Antonio; Lopez Nuñez, Rafael, 2014).

#### **4.2.2. Residuo Sólido Domiciliario**

Los residuos domiciliarios domesticas o domiciliarias se derivan de las distintas actividades realizadas en los hogares y se clasifican según su composición en residuos orgánicos o inorgánicos. Dentro del organismo se encuentran restos de alimentos, plásticos y vegetación: Mientas que en los orgánicos se incluyen latas, plásticos, telas, pilas, cerámicas, vidrios, etc.

Para su eliminación y reciclaje, los residuos tienen que ser previamente cerrados. Según el tipo de residuos que se trate, se depositaran en diferentes contenedores verde, azul, y amarillo, por eso es importante conocer que se debe depositar en cada una de los contenedores (Barbazan, C; S, Judith, 2012).

#### **4.2.3. Residuos Agrícolas**

Des un punto de vista estrictamente productivo , se puede considerar como residuos agrícolas a la fracción no incluida en la cosecha, considerando como tal tanto las partes habitualmente no aprovechable en un sentido estrictamente comercial, como

aquellas que alcanzan los límites de calidad exigidos, ya sea por motivos intrínsecos o estrictamente seco( enfermedades, carencias nutricionales, etc.).

Así, entran en la categoría de residuos agrícolas tallos, raíces, hojas y frutos no aprovechables, además de determinadas partes aéreas (pajas de leguminosas y cereales, restos de poda), todas las cuales pueden ser incorporadas al suelo, destinada al sector ganadero o aprovechadas energéticamente, preferentemente tras ser sometidas a diversos tratamientos d valoración (Rodriguez & Ramirez, 2014).

#### **4.2.4. Residuos de construcción o demolición**

Los residuos de construcción y demolición podríamos definirlos como aquellos residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menos y reparación domiciliaria. De acuerdo a su origen podríamos agruparlos en escombros y tierras y materiales pétreos (Sánchez & Castro, 2007 , p. s/n).

#### **4.2.5. Residuos sanitarios**

Los residuos sanitarios son aquellos que se generan como consecuencia de las actividades sanitarias en cuatro clases de acuerdo a la legislación vigente. se presta especial atención a los clasificados clases III, ya que son residuos sanitarios especiales que suponen un riesgo tanto dentro como fuera del centro sanitario para las personas laboralmente expuesta, para la salud pública o el medio ambiente, debiéndose gestionar de forma específica. Se trata de muestras de sangre, sus preparados para análisis, agujas, material punzante y cortante y resto de curas. Estos residuos se recogen en un contenedor hermético del que se hace cargo un gestor autorizado específico de residuos sanitarios (Ruiz & Castellanos, 2010, p. s/n).

#### **4.2.6. De servicios de salud y hospitalarios**

Se denomina residuos hospitalarios al conjunto de residuos que genera un hospital durante la realización de sus características y de acuerdo con su origen dentro del

establecimiento existencial. Su manejo correcto tiene el objetivo de contribuir al control de las infecciones y de la contaminación microbiológica, a fines de velar por la seguridad de las personas (público y personal) que ocurren al hospital y por otra parte, a la prevención de problemas de contaminación ambiental que afectan a la población externa del hospital. (Ramirez, Paez, & Rojas, 2008).

#### **4.2.6. Puertos, aeropuertos, terminales y ferroviarias.**

Los aeropuertos tienen una importante función como motor de la economía y desarrollo cultural, siendo un factor clave de integración regional internacional. Los aeropuertos y sus aeronaves, como se ha visto en el apartado anterior, son grandes consumidores de energía, producen grandes cantidades de residuos y vertidos; generan emisiones atmosféricas y acústicas, y constituyen a la reducción de biodiversidad (Rodriguez & Arenales, 2012).

#### **4.2.7. Residuos Industriales**

Los residuos industriales son cualquier sustancia u objeto resultante de un proceso de producción, transformación, utilización, consumo o limpieza, del que su productor o poseedor de despensa o del que tenga intención de desprenderse.

Se puede establecer una primera clasificación de los residuos industriales en base a su peligrosidad en:

**Peligroso:** Son Aquellos que contengan sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas o que puedan producir reacciones químicas y ser peligrosos para el medio ambiente.

**No peligroso:** Aquellos residuos que no requieren condiciones especiales de manejo ya que no presentan ninguna característica de peligrosidad.

**Inertes:** Residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas (Fernandez, 2008).

#### **4.2.8. Residuos Agrícolas**

Los residuos agrícolas comprenden todas las partes de los cultivos alimentarios o industriales que no son consumibles o comercializables. Generalmente se trata de residuos lignocelulosicos que se suelen quemar en las propias tierras de labor. La eliminación de estos residuos presentan beneficios medioambientales y su aprovechamiento pueden considerarse como un beneficio (Ballesteros, 2009).

#### **4.2.9. Residuos Inertes**

El Mismo Real Decreto 1481/2001, define los residuos inertes como aquellos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas no químicamente ni en ninguna otro combustible, ni reaccionan física ni químicamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana (Sanchez & Castro, 2007).

### **4.3. Sistema de Manejo de Residuos Solidos**

#### **4.3.1. Generación**

Hay muchos factores que influyen directamente en la generación de residuos urbanos de lo que se puede destacar los siguientes:

Tamaño del núcleo urbano, .Cuando mayor es el núcleo urbano mayor es su producción de residuos sólidos. Actividad económica del centro que se genera los residuos. Época del año. En distintas épocas del año los hábitos de consumo son distintos (Publicaciones vertice, 2008).

#### **4.3.2. Transporte de residuos**

El Sistema de residuos debe determinar su plan de rutas y horarios adecuados para la recolección doméstica y comercial, así como los puntos habilitados para ello. Finalmente existe también un transporte a larga distancia que suele realizarse en tren, a

partir de contenedores/compactadores que son cargados directamente en vagones de ferrocarril (Castelles , 2012).

#### **4.3.3. Tratamiento y disposición final**

Existe tratamientos tipo bilógicos, químicos y físicos .Estas trasformaciones son típicamente utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistema de gestión de los residuos sólidos, para recuperar materiales reutilizables y reciclables, para disminuir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse.

La manera mayormente aceptada de evacuación de los residuos sólidos es el relleno sanitario , sin desconocer que la disposición final de residuos sólidos está en la última posición de la gestión integral de residuos sólidos porque elimina la potencialidad de los residuos de ser aprovechados y de alargar su ciclo de vida En el marco del Decreto 1713 de 2002 (artículo), la disposición final se define como el proceso de aislar y afirmar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana (Rodríguez & Herrera, 2008).

#### **4.3.4. Control de residuos sólidos**

Control y seguimiento de residuos sólidos por las Administraciones públicas y por consumidores y usuarios .Las comunidades Autónomas aseguran la participación de las entidades locales y de los consumidores y usuarios en el seguimiento y control del grado de cumplimiento de los objetivos a alcanzar y de las obligaciones asumidas desde su generación, transporte, y disposición final (Castro & Bernal, 2005, p.s/n).

#### **4.3.5. Riesgos en el manejo de residuos sólidos**

De acuerdo los estudios realizados por la Autora el mal manejo de los residuos sólidos están ligadas a las enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y

permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos (Vesco, 2006)

**Contaminación de aguas:** La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.

**Contaminación atmosférica:** El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.

**Contaminación de suelos:** Los suelos pueden ser alterados en su estructura debida a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizada por largos periodos de tiempo

**Salud mental:** Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

#### **4.3.6. Gestión Negativa**

La mala gestión de los residuos sólidos tienen consecuencia negativas para todos los integrantes del ecosistema, atmósfera, suelos, aguas, organismo, etc, además si el residuo es peligroso puede alterar gravemente la salud pública.

Cada empresa sea cual fuere su naturaleza debe diseñar su propio plan de manejo de residuos sólidos, teniendo en cuenta los preceptivos de cada una de las administraciones, con idénticos objetivos que un plan de residuos públicos (Zuarez & Gonzalez, 2014, p. s/n).

#### **4.3.7. Enfermedades provocadas por vectores**

Los insectos defecan al tiempo que pican y subconscientemente la sangre la infección del ser humano y de otros mamíferos se produce cuando las heces recién excretadas por los vectores que contaminan, conjuntivitis y escoriaciones o heridas en la piel

La transmisión también puede producirse por transfusión de sangre; en las ciudades se observa una cifra cada vez mayor de donantes infectados; a causa por la migración de

zonas rurales .Los microorganismos pueden producir infecciones congénitas (2 % a 8 %). En ocasiones se producen infecciones accidentales en laboratorio (Heymann, 2005).

Según el Autor Heymann manifiesta: Los insectos son unos de los transmisores de enfermedades a los humanos a ellos se denominan vectores y los transmiten mediante un portador intermediario o directamente, que causan enfermedades más notables ya que el modo de transmisión es a través de alimentación sanguínea, estos tipos de vectores tienden a producirse en los botaderos de residuos, charcos, lagunas etc. En donde sus consecuencias pueden ser perjudiciales.

#### **4.4. Contaminación de Residuos**

##### **4.4.1. Contaminación de Agua**

La contaminación del agua es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y hacen inútil para los usos pretendidos. Los principales contaminantes del agua son los siguientes (Cardenas, 2005).

- a) Aguas residuales
- b) Productos químicos
- c) Petróleos
- d) Minerales inorgánicos
- e) Sustancias radioactivas

##### **4.4.2. Contaminación de Aire**

La contaminación del aire representa una amenaza particularmente maléfica tanto para la salud humana como el medio ambiente, ya que muchas de sus formas, altamente nocivas, resultan efectivamente invisibles y sus consecuencias, graves y desfavorables, no se detectan fácilmente si no se dispone de programas de investigación caros y sofisticada (Telleria, 2005).

#### 4.4.3. Contaminación de Suelo

La contaminación de suelos puede ser causados por múltiples elementos y factores, se pueden incluir los productos fitosanitario, fertilizante, metales pesados, acidificación (lluvia acida, minería), residuos orgánicos de origen urbano o radioactividad. Se habla de toxificación del suelo, cuando en el suelo se acumulan sustancias toxicas (Almorox, 2010).

Según el Autor Almorox: señala que la contaminación del suelo es un cambio negativo que sufre el suelo.

#### 4.4.4. Generación de residuos sólidos per cápita

Se toma la muestra en la etapa de A diariamente, cubriendo ocho días sucesivos, puesto que hay una variación destacada dentro de ese plazo. Se debe descartar la muestra tomada el primer día de recojo, ya que la duración del almacenamiento para esa muestra no se conoce. Se mide el peso de la muestra usando una balanza de pie en la misma manera que el punto 5.1 supra.

Se puede determinar la PPC (producción per cápita por día) del modo

$$PPC \text{ (gr/hab/día)} = (1/7) * \frac{(A1/B1) * P1 + (A2/B2) * P2 + (A3/B3) * P3 + (A4/B4) * P4}{P1 + P2 + P3 + P4}$$

Dónde: - P1, P2, P3 y P4 = Número de habitantes en las zonas comercial, residencial (ingreso alto), residencial (ingreso medio) y residencial (ingreso bajo), respectivamente.  
- A1, A2, A3 y A4 = Peso de la muestra de una semana completa tomada de cada una de las zonas arriba mencionada (gr/semana) - B1, B2, B3 y B4 = Número de habitantes correspondientes a la muestra tomada de cada zona arriba mencionada (CEPIS/OPS, 2002).

#### 4.4.5. Estimación Teórica de la producción

La tasa de crecimiento de la población en una localidad; tasa de aumento del ingreso entre la población económicamente activa; cambios en los sistemas de

distribución, precios y empaques de los productos de consumo masivo y cotidiano en la localidad. Diferentes metodos de estimacion pueden dar resultados contrastantes , pues cada metodo tiene sus premisas y sus principios particulares . Para los fines de esta investigacion , la cifra comparado con su produccion (Pérez, 2006, pag . 85).

#### **4.5. Recolección de residuos solidos**

##### **4.5.1. Proceso de reciclaje**

El reciclaje y el tratamiento de residuos pueden ser defectuosos en origen por el mismo productor o bien en las plantas externas. Los residuos que tengan garantiza al origen mediante deposito u otro sistema no se incorporaran a los servicios municipales. El concepto más general del proceso de reciclaje consiste en hallar el medio para sacar provecho del residuo según su utilidad, por lo tanto el proceso de reciclaje es el primer paso hacia la descontaminación en el ambiente (Castro Bella & Bernal, 2005).

##### **4.5.2. Recolección de residuos solidos**

La acumulación de residuos sólidos propicia la generación de insectos y fauna nocivos. Estos son portadores de larvas, bacterias y virus que provocan enfermedades graves en los seres humanos, situación que se puede alcanzar un nivel crítico cuando los desechos son depositados en la vía pública, donde pueden llegar o obstruir el sistema de drenaje lo que produce inundaciones.

La recolección periódica de desechos sólidos, tanto como en la calles como en los domicilios, es un servicio básico que, además de contribuir a la prevención de situaciones de insalubridad promueve la conservación y el mejoramiento de la imagen urbana, dos aspectos de desarrollo cuyo cumplimiento permite estimar la efectividad del gobierno local (Martinez , 2006, p.s/n).

##### **4.5.3. Manufactura**

El análisis de flujo auxiliara al diseñador de instalaciones de manufactura en la

selección más eficaz de las maquinas, instalaciones, las estaciones de manufactura y os departamentos. Se dice que si mejora que si se mejora el flujo del producto automáticamente aumentara la rentabilidad. Puede mejorarse el flujo se desarrollan clases o familias de productos (Meyers, 2006, p . s/n).

El aprovechamiento de los materiales según el Autor Meyer dice: es tan esencial la manufactura y recuperación de los materiales con las maquinarias e instalaciones adecuadas para un buen proceso de los mismos.

#### **4.5.4. Consumo**

El consumo final es la última fase a la que llega un producto que presta cierto servicio a la colectividad; la capacidad de consumo que ha llegado a tener el hombre en los últimos años ha sido uno los aportes fundamentales a la contaminación ambiental la misma que crece aceleradamente. Para lo cual se requiere hacer conciencia en cada uno de las familias y de la población, una población consumista no piensa en el futuro.

#### **4.5.5. Reciclaje de la materia orgánica**

La materia orgánica producto de los residuos sólidos sobre todo urbanos se transforma en compost mediante un proceso de fermentación, siendo este un abono orgánico de alto poder fertilizante para el suelo. En este proceso se crean las condiciones necesarias, de temperatura, humedad, aireación, donde los organismos descomponedores presentes en esta materia orgánica realicen sus reacciones con el único propósito de aprovechar el valor que tienen la materia orgánica y los beneficios que tiene con el medio ambiente. (Oliva & Malonda, 2012).

#### **4.5.6. Reciclar papel**

El destino del papel recuperado y reciclado es principalmente la fabricación de cartón corrugado para embalaje el (45%) seguido de papel para impresión de periódico( 19 %), material de envoltorio y embalaje diversos ( 10 %), papel para oficina (8 %),

cartón ( 7%),papel sanitario y otros (Elias, 2012).

#### **4.5.7. Reciclaje de plástico**

Si queremos seguir utilizando plásticos y a la vez cuidar de nuestro entorno, es necesario considerar las soluciones definitivas (deposito o incineradoras) como as ultimas que debemos emplear, privilegiar el uso de plásticos biodegradables. En teoría el 90 % de los platicos pueden ser reciclados de plástico domestico se aplica sobre todo a plástico de consumo de su vida útil (Virginie , 2011).

#### **4.5.8. Reutilizar**

La reutilización consiste en la utilización reiterada de objetos o sustancias para un mismo uso inicial. Por lo tanto se hace innecesario el consumo de nuevas materias primas, a la vez que se reduce la generación de residuos, en algunos casos la reutilización permite evitar la contaminación ambiental a través del uso y valor que se le da. La reutilización es una opción deseable desde el punto ambiental. (Leon & Perez , 2010).

#### **4.5.9. Reciclaje**

Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse

Una definición bastante acertada nos indica que reciclar es cualquier proceso donde materiales de desperdicio son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos. También es un proceso que tiene su recuperación en forma directa o indirecta. Los objetivos de reciclar son los siguientes (TULAS LIBRO VI, 2010).

- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos.
- Protección del medio ambiente.

#### 4.6. Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental es una herramienta dinámica y por tanto variable en el tiempo, es necesario que sea actualizado y mejorado permanentemente, en la medida en que las actividades cambien o se modifiquen. Esto implica un compromiso de parte de la administración del proceso y los trabajadores, para el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales relacionados con el desarrollo de las actividades.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), como herramienta de gestión, presenta una descripción detallada de las diferentes medidas, que se deberán establecer como necesarias, para lo cual se requerirán de los recursos humanos y económicos necesarios, así como de un objetivo cronograma de ejecución de acciones, los que se presentan más adelante. Esto implica que la alta dirección de la empresa promotora del proyecto y todo su personal de operación deberá mantener un compromiso hacia un alto desempeño ambiental en las actividades de construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto y todo su sistema (TULSMA, 2012).

#### 4.7. Estructura del plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental propuesto tiene una estructura general para el desarrollo de las actividades de los proyectos. Esta estructura considera dos campos generales, los planes o especificaciones ambientales permanentes y los planes especiales.

**Cuadro 1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de capacitación y educación ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de recolección y transporte</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de fortalecimiento institucional.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de tratamiento, recolección y disposición final.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de almacenamiento, clasificación en el lugar de generación y entrega de los Residuos Sólidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de seguridad y salud ocupacional.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de barrido de vías y áreas públicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de Seguimiento y auditoría.</li></ul>

**Fuente:** Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE.)

**Elaborado por:** El Autor

#### **4.8. Programa de Monitoreo y Control Ambiental.**

Un programa de monitoreo y control será formulado por el proponente del proyecto, tomando en cuenta las formas de seguimiento ambiental establecidas en el Art. 19 del SUMA según sea el caso y formará parte del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo en el proceso de licenciamiento ambiental (SUMA, 2010).

##### **4.8.1. Programa de Mitigación.**

Un plan de mitigación, también llamado plan de riesgos o plan de respuesta a los riesgos, es un documento que registra el parecido de los eventos riesgosos que sucederán en un proyecto y reduce el impacto de dichos eventos si llegaran a suceder. Se desarrollan opciones y acciones en un plan de mitigación para mejorar las oportunidades del proyecto y también las amenazas a los objetivos del proyecto se reducen a "por debajo de un umbral aceptable".

##### **4.8.9. Programa de Manejo de Desechos sólidos.**

Es el conjunto de acciones requeridas para manejar adecuadamente los diferentes tipos de desechos desde su generación hasta su disposición final, en donde para el manejo de desechos sólidos debe abarcar todas las siguientes medidas con el fin de contribuir a la protección del medio Ambiente.

- **Reducir:** la cantidad de desechos producidos, especialmente los productos tóxicos y productos que no pueden reciclarse.
- **Separar:** los desechos en el lugar donde se producen, para facilitar su manejo y evitar peligros.
- **Recicle:** reciclar los materiales que se pueda dar uso alguno
- **Reutilice:** los materiales en la medida de lo posible sean aprovechados.

##### **4.8.10. Programa de Capacitación Ambiental**

Los programas de capacitación tiene como objetivo de satisfacer las necesidades

que los distintos actores de la corrección puedan tener en materia de conocimientos o capacitaciones para realizar gestión ambiental, gestión urbana y /o gestión regional, y ejecutar el plan de ambiental eco regional. Pero esto hay que efectuarse las diagnosis de las falencias existen y los requerimientos futuros de personal según el plan de acción sea trazado. (Manga, Jose; Abellos, Raimundo ; Diazgranados, Nury logreira, 2005).

#### **4.8.11. Programa de Monitoreo y Seguimiento**

El seguimiento o monitoreo, se efectúa durante la etapa de ejecución de un proyecto y no en otras etapas del ciclo del proyecto, Es un procedimiento sistemático empleado para comprobar la eficiencia y efectividad del proceso de ejecución de un proyecto para identificar los logros y debilidades y recomendación medidas correctivas para optimizar los resultados deseados (Ortegón , Pachecho, & Prieto, 2005).

#### **4.8.12 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.**

Las organizaciones de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un desempeño solido en cuanto seguridad y la ocupacional mediante el control de sus riesgos de S y SO, en coherencia con su política y objetivos, todo esto dentro del contexto de una legislación cada vez más estricta, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que fomente buenas prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional, y la creciente preocupación expresada por partes interesadas.El Objetivo general de esta norma OSHAS es apoyar y promover buenas prácticas de S y SO que estén en equilibrio con las necesidades socioeconómicas (Hurtado & Bustamante, 2008).

#### **4.8.13. Plan de Contingencias.**

Documento que establece un curso de acción organizado, planeado y coordinado para ser seguido en caso de que ocurra un evento que amenace la vida de los humanos y/o del medio ambiente , por un ejemplo: un incendio , una explosión o algún otro accidente que emita tóxicos químicos, desperdicios peligrosos o materiales radioactivos (Sanchez A. , 2011).

#### **4.8.14. Plan de Abandono**

Que contiene medidas generales ambientales a tomar en consideración para la etapa de retiro de todos los componentes del proyecto cuando cumpla su ciclo de vida, este proceso incluye la evaluación de cumplimiento legal y la permisible existencia de pasivos ambientales

#### **4.8.15. Propuesta**

La minimización al problema de residuos sólidos requiere una planificación, tomando en cuenta aspectos técnicos, económicos, financieros ambientales, sociales, legales y educativos, con el fin de cambiar la crítica situación y mejorar la calidad de vida de la población afectada.

#### **4.8.16. Evaluación**

La evaluación ambiental es una disciplina que con cierta frecuencia está el debate público acompañando a proyectos mediáticos. Con el ánimo de fomentar el imprescindible espíritu criterio que debe caracterizar a las personas, merece la pena destacar dos aspectos de los procedimientos de evaluación ambiental. El primero de ellos, el aspecto competencial en dos vertientes, la interadministrativas y el segundo de ello, el de la partida pública (Borderias & Muguruza, 2013).

### **4.9. Marco Legal**

Las leyes y normas que se presentan a continuación, son consideradas principales por el Ministerio del Ambiente y tratan sobre el tema en estudio:

#### **4.9.1. Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador Suprema del Estado Ecuatoriano, que norma y regula deberes, derechos y obligaciones de todos los elementos, entes y sujetos

**Art 14** .de la Constitución de la republica manifiesta que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay que conforman el Estado; así en lo que corresponde a los derechos de la naturaleza, demanda en los siguientes artículos (Constitución del Ecuador, 2008).

**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados (Constitución del Ecuador, 2008).

**Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (Constitucion del Ecuador, 2008).

## **Título II. De los Derechos.**

Capítulo 2: Del buen vivir. Sección VII Salud. Art 32. “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir”.

## **Título II. De los Derechos. Capítulo 9: Responsabilidades Art. 83**

Numeral 6: “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”.

## **Título VII. Régimen del Buen Vivir. Capítulo 2: Biodiversidad y recursos naturales.**

Numeral 3:

“El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales”.

## **Texto unificado de legislación ambiental secundaria, TULSMA.**

Título V: Reglamento para la prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos.

Libro VI: De la calidad Ambiental, Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos no peligrosos.

### **4.9.2. Normas Internacionales**

Para poder determinar el tipo y cantidad de residuos sólidos que se generan; es necesario basarse en cuatro normas oficiales mexicanas, que son autorizadas para su aplicación por el Ministerio del Ambiente, las normas consideradas son la NMX-AA-061-1985 como la principal, misma que desencadena a otras 3 que a continuación se detallan:

- NMA-AA015-1985 Método de cuarteo de residuos sólidos
- NMA-AA019-1985 Peso volumétrico de residuos sólidos
- NMA-AA022-1985 Selección y Cuantificación de subproductos de residuos municipales.

### **4.9.3. Ley de gestión ambiental**

#### **Título I: Ámbito y principio de la ley.**

**Art. 1.-** “La presente ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia”.

**Art. 23. La evaluación del impacto ambiental comprenderá.** La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el

paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.

**4.9.4. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental** Contiene disposiciones para normar las actividades que contaminan el aire, agua, suelo, flora y fauna, delegando a las distintas carteras de Estado y organismos públicos, la expedición de regulaciones referentes a sus campos de acción y atribuciones que les faculta las leyes del Estado Ecuatoriano.

La ordenanza municipal de los desechos sólidos domésticos y especiales en el cantón morona.

**Art. 1.-** La ejecución de las disposiciones del presente capítulo corresponde a la unidad de desechos sólidos y otras dependencias del Gobierno Municipal del Cantón Morona.

**Art. 2.-** Para el manejo integral de desechos sólidos, es menester conocer básicamente qué tipos de desechos se generan, para así poderlos clasificar y manejarlos adecuadamente. De acuerdo a la técnica, los desechos son de tres tipos a saber: biodegradables u orgánicos; no biodegradables o inorgánicos; industriales y especiales o peligrosos.

**Art. 2.1.-** Desechos biodegradables u orgánicos.- Se los identifica como tal, a toda la basura que se pudre, y está compuesta por los desechos: domésticos, de mercados, de ferias, parques y jardines; así como de aquellos desechos provenientes de cosas originalmente vivas.

**Art. 2.2.-** Desechos no biodegradables o inorgánicos.- Son todos aquellos que no se pudren; tales como: vidrios, plásticos, metales, papel, cartón, etc.

**Art. 2.3.-** Desechos especiales o peligrosos.- Son aquellos que por su toxicidad, pueden afectar las medidas de control de los impactos ambientales negativos durante su

almacenamiento, recolección y manipulación; y son los provenientes de hospitales, clínicas, laboratorios, consultorios médicos y dentales, y otros catalogados como peligrosos por el personal técnico, como pañales desechables, toallas higiénicas, papel higiénico. Estos desechos deben ser almacenados recolectados, transportados y tratados en forma separada por la municipalidad.

**Art. 2.4.-** Los desechos peligrosos generados por las mecánicas y lavadoras deberán ser transportados directamente al relleno sanitario por su propietario y situados en el sitio determinado por la Unidad de Desechos Sólidos. Además cada lavadora deberá tener el estudio de impacto ambiental con su respectivo plan de manejo y monitoreo ambiental para desechos peligrosos líquidos, caso contrario no se extenderá el permiso de funcionamiento.

**Art. 3.-** La Municipalidad podrá concesionar a terceros el manejo total o parcial de los componentes del sistema de manejo integral de los Desechos Sólidos en tal caso las tercerizadoras serán auditadas trimestralmente por la municipalidad.

**Art. 4.- Tasas.-** El Gobierno Municipal del cantón Morona establece un tarifario para el cobro del servicio de desechos sólidos, mismo que está en función del consumo.

**Art. 6.-** En las zonas consideradas como comerciales, los propietarios, arrendatarios, concesionarios, etc., se obligan a construir, instalar y mantener papeleros públicos en las aceras frente a sus negocios, de acuerdo con las especificaciones que emita la unidad de desechos sólidos.

**Art. 7.-** Las parroquias rurales que pertenezcan al cantón Morona, se irán incorporando en el sistema de clasificación y recolección de desechos, en forma paulatina.

**Art.8.-** Quiénes, deseen recuperar material reciclable de los sitios de disposición final, deben obtener permiso del Señor Alcalde, previo el permiso otorgado por la autoridad de salud de agua, para esto se establecen las categorías Residencial, Comercial, Oficial A,

Oficial B e Industrial; la tasa está compuesta por un cargo variable de acuerdo a cinco sub categorías, las que a continuación se presentan:

**Art. 5.-** Horarios y rutas de recolección.- La recolección de desechos sólidos, se efectuará en las horas, días y rutas que la Unidad de Desechos Sólidos de la Municipalidad, lo determine.

**Art. 9-** tipo de recipiente.-Los recipientes que se van a utilizar para la recolección de desechos sólidos en la ciudad de Macas, serán de dos tipos: a) Fundas plásticas (polietileno). b) Recipientes plásticos (estandarizados) color verde desechos orgánicos y color negro desechos inorgánicos.

**Art. 10.-** Las fundas plásticas para desechos peligrosos serán de polietileno de baja densidad; el espesor, volumen y color serán normalizados por la Unidad de Desechos Sólidos y la Comisaría.

**Art. 11.-** Los recipientes plásticos estandarizados deberán estar contruidos ya sea de material plástico, caucho vulcanizado o cualquier otro material plástico resistente a la oxidación, a la humedad, no poroso y de resistencia suficiente para cumplir su cometido y con tapa para ocultar de la vista los productos que contenga y evitar la domiciliaria de basura, deberán adquirir la cantidad de recipientes que sea necesaria para almacenar los desechos producidos. Propagación de malos olores. Su capacidad estará comprendida entre 30 litros para viviendas unifamiliares y entre 50 y 90 litros para los edificios de varias plantas.

Los recipientes estarán provistos de agarraderas para facilitar el manejo y vaciado del mismo. Los moradores de los barrios que se integran al sistema de clasificación.

**Art. 12-** La adquisición, utilización, conservación y limpieza de los recipientes plásticos será obligatoria y a cargo de los habitantes de cada inmueble: viviendas, locales comerciales, instituciones y otros.

Los recipientes plásticos estandarizados se deberán sustituir por los siguientes motivos: por pérdida de sus condiciones intrínsecas de hermeticidad, falta de tapa o deterioro, en

caso que no se los reemplace en el plazo de 15 días a partir de la notificación de la autoridad respectiva, el personal del servicio de recolección estará autorizado a depositar el recipiente en el vehículo recolector para proceder a su eliminación y los costos de sustitución de los tachos correrán por cuenta del usuario sin derecho a reclamos.

**Art. 13.-** Los recipientes plásticos se situarán 30 minutos antes del paso del carro recolector, en el bordillo de la acera, debiendo estar bien cerrado sin que se desborden los desechos almacenados en el interior, de fácil acceso al personal de servicio, de acuerdo al artículo 13 de la presente ordenanza.

**Art. 14.-** La recolección de los desechos deberá ser de la puerta de la propiedad, Planta baja y a menos de 10 metros de dicha puerta, al servicio no le compete ninguna.

**Art. 21.-** Se prohíbe entregar los desechos sólidos en recipientes que no hayan sido autorizados por la Municipalidad quedando sujetos a las sanciones de acuerdo al artículo 28 de esta ordenanza.

**Art. 22.-** Queda terminantemente prohibido emplear a niños y niños adolescentes, en cualquiera de los componentes de la gestión integral de desechos sólidos y se sancionara de acuerdo a lo que prescribe el Código de la Niñez y la Adolescencia.

**Art. 23.-** Queda terminantemente prohibido que el personal de barrido y limpieza de calles reciban basura, ni aún las procedentes de establecimientos comerciales, sujetándose a sanciones de tipo administrativo.

**Art. 24.-** Queda terminantemente prohibida la incineración de basura a cielo abierto, quienes no acaten la presente disposición serán sancionados de acuerdo a la “Ordenanza que Reglamenta las Sanciones por Contravenciones Municipales”

**Art. 25.-** Queda prohibido al personal del servicio efectuar cualquier clase de manipulación o apartado de desechos sólidos en las vías, de no acatar serán sancionados en forma administrativa. De igual manera, ninguna persona particular puede dedicarse a

la manipulación y aprovechamiento de desechos después, de depositados en el sitio de espera para su recolección, una vez realizada su recolección, así como después de su disposición final; el incumplimiento de la presente disposición será sancionada con una multa equivalente al 50% de un Salario Básico Unificado del trabajador en general.

**Art. 26.-** Los vendedores ambulantes que no dispongan de recipientes para los desechos sólidos serán sancionados de acuerdo a lo dispuesto en la “Ordenanza que Reglamenta las Sanciones por Contravenciones Municipales”

**Art. 27.-** Se prohíbe toda acción que pueda ensuciar la vía pública o perturbar el estado de salubridad; serán sancionados con el 10% de un Salario Básico Unificado del trabajador en general.

**Art. 28.-** Serán sancionados por la Municipalidad del Cantón Morona los usuarios que fuesen sorprendidos o denunciados arrojando desechos sólidos en lugares no establecidos y/o autorizados, que causen daños ambientales en calles, vías, quebradas, ríos, puentes con multas de:

50% de un Salario Básico Unificado del trabajador en general a los usuarios que eliminen desechos de escombros y chatarras en lugares no autorizados por la municipalidad.

65% de un Salario Básico Unificado del trabajador en general a los Usuarios o instituciones que eliminen desechos especiales peligrosos, de hospitales, farmacias, clínicas veterinarias, laboratorios odontológicos, aserraderos, mecánicas e industrias.

**Art. 34.-** La disposición final de los desechos sólidos se la realizará en el relleno sanitario, que se encuentra ubicado en el sur de la ciudad de Macas vía a Cuenca. Se adoptarán alternativas de tratamiento para los desechos orgánicos e inorgánicos.

#### **4.10. Marco Conceptual**

**Ambiente:** término colectivo que describe las condiciones que rodean un organismo. Es un conjunto de factores externos, elementos y fenómenos tales como el clima, el suelo, otros organismos, que condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos

vivos. Se denomina también al entorno de los seres vivos y la interrelación existente entre ellos. Está mal utilizado cuando se lo denomina: medio ambiente.

**Ambiente físico:** Es el ámbito que comprende los componentes no vivos del ecosistema (clima, geomorfología, hidrología, atmósfera, suelo) y sus procesos, ya sean naturales o inducidos por el hombre.

**Abono orgánico:** Materia orgánica descompuesta (en putrefacción) normalmente de origen vegetal. Se aplica al suelo para incrementar su contenido de humus.

**Bacterias:** Término genérico que cubre el conjunto de los micro-organismos unicelulares con núcleo desprovisto de membrana, con cromosoma único, provistos generalmente de una pared exterior y capaces de multiplicarse.

**Contaminación:** Se entiende por contaminación adición de cualquier sustancia en suficientes cantidades, que causen efectos mensurables o medibles sobre los seres humanos, los animales, la vegetación o los materiales que se presenten en cantidades que sobrepasen los niveles normales de los que se les encuentra en la naturaleza.

**Desechos:** Se aplica a todo producto residual, proveniente de la industria, la agricultura, el hogar, el comercio.

**Descomposición:** Degradación de la materia orgánica en compuestos simples, orgánicos e inorgánicos, con la consiguiente liberación de energía. Este proceso se realiza con el concurso de organismos denominados en general descomponedores, con elevada intensidad metabólica.

**Ecosistema:** Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los organismos y, entre éstos y el medio físico.

**Manejo:** Aplicado a las Áreas Protegidas, se refiere del conjunto de acciones de ordenación, administración y control que aseguran el mantenimiento del estado natural de un área en equilibrio.

**Materia inorgánica:** Sustancia sin procesos metabólicos vitales, como son todos los minerales, y que no pueden crecer sino por yuxtaposición.

**Reciclado - reciclaje:** Volver a utilizar. Es la obtención de materias primas a partir de la reutilización de algunas utilizadas, sin tocar los recursos naturales introduciéndolo nuevamente al circuito de utilización. Proceso mediante el cual se vuelven a utilizar las materias de desecho ya usadas, las cuales son transformadas en nuevos productos.

**Conciencia ambiental:** La conciencia ambiental puede definirse como el entendimiento que se tiene del impacto de los seres humanos en el entorno. Es decir, entender cómo influyen las acciones de cada día en el medio ambiente y como esto afecta el futuro de nuestro espacio. Sin ser alarmista, conciencia ambiental.

**Plan de Gestión Ambiental:** Son todas las tareas que deben planificarse, para un proyecto determinado, en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de la implementación de dicho proyecto. Debe incluir, entre otros, los programas de Mantenimiento, Monitoreo, Coordinación Institucional, Participación de la Comunidad, Comunicación Social, Educación Ambiental.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó los siguientes equipos y herramientas, específicamente para la caracterización de los residuos sólidos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

#### **5.1.1. Equipos**

- Una cámara fotográfica marca Sony
- Un GPS marca Oregon 650
- Balanza 25kg y 50kg.

#### **5.1.2. Herramientas**

- Pala.
- Fundas para colocar los residuos.
- Recipientes.
- Tanque de 55 galones.

#### **5.1.3. Instrumentos**

- Cuestionario.
- Ficha de observación.
- Ficha de recolección de datos.

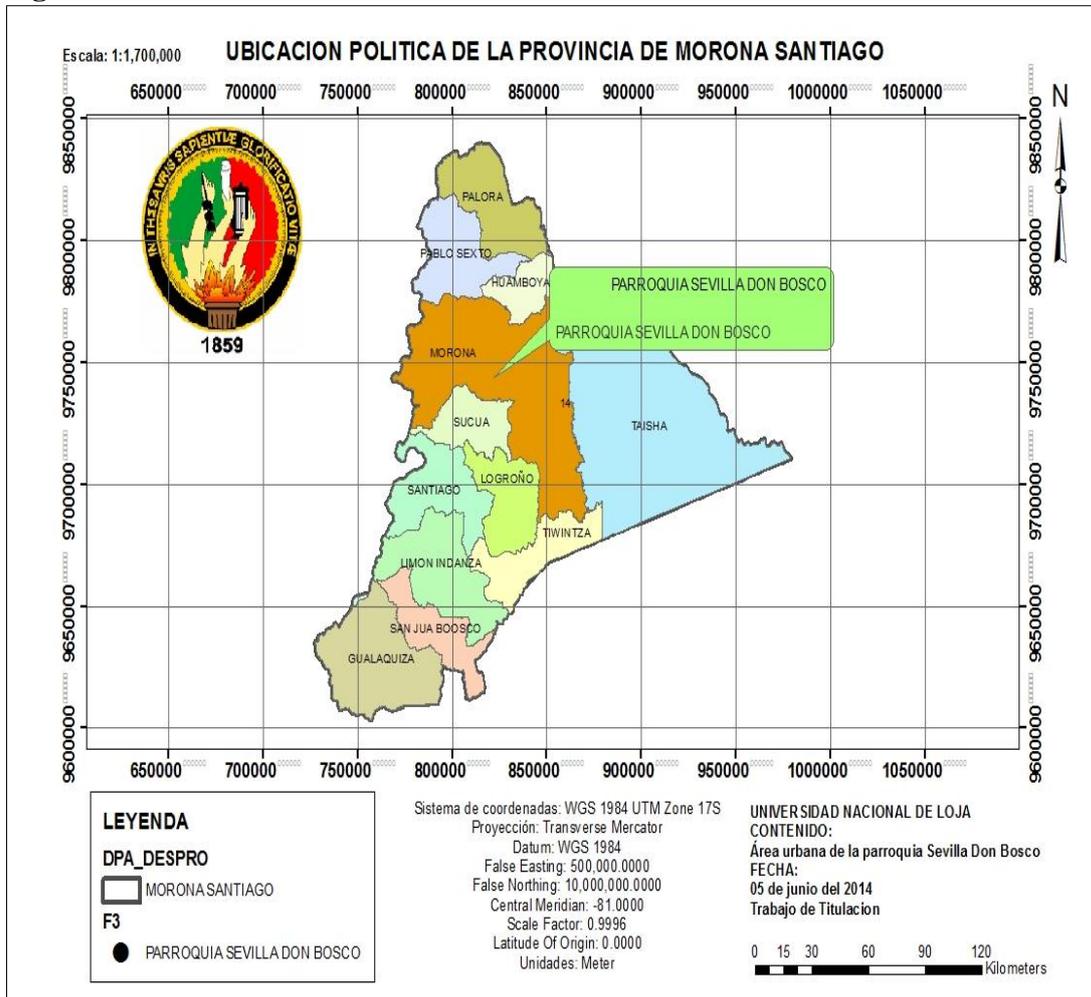
### **5.2. Métodos**

#### **5.2.1. Ubicación del área de estudio**

El Cantón Morona está dividido en 8 parroquias rurales y una parroquia urbana correspondiente a la cabecera cantonal, ciudad de Macas. Su territorio comprende una superficie total de 4.606,9 km<sup>2</sup>.

## 5.2.2. Ubicación política del área de estudio

**Figura 1. Ubicación Política de Cantón Morona**

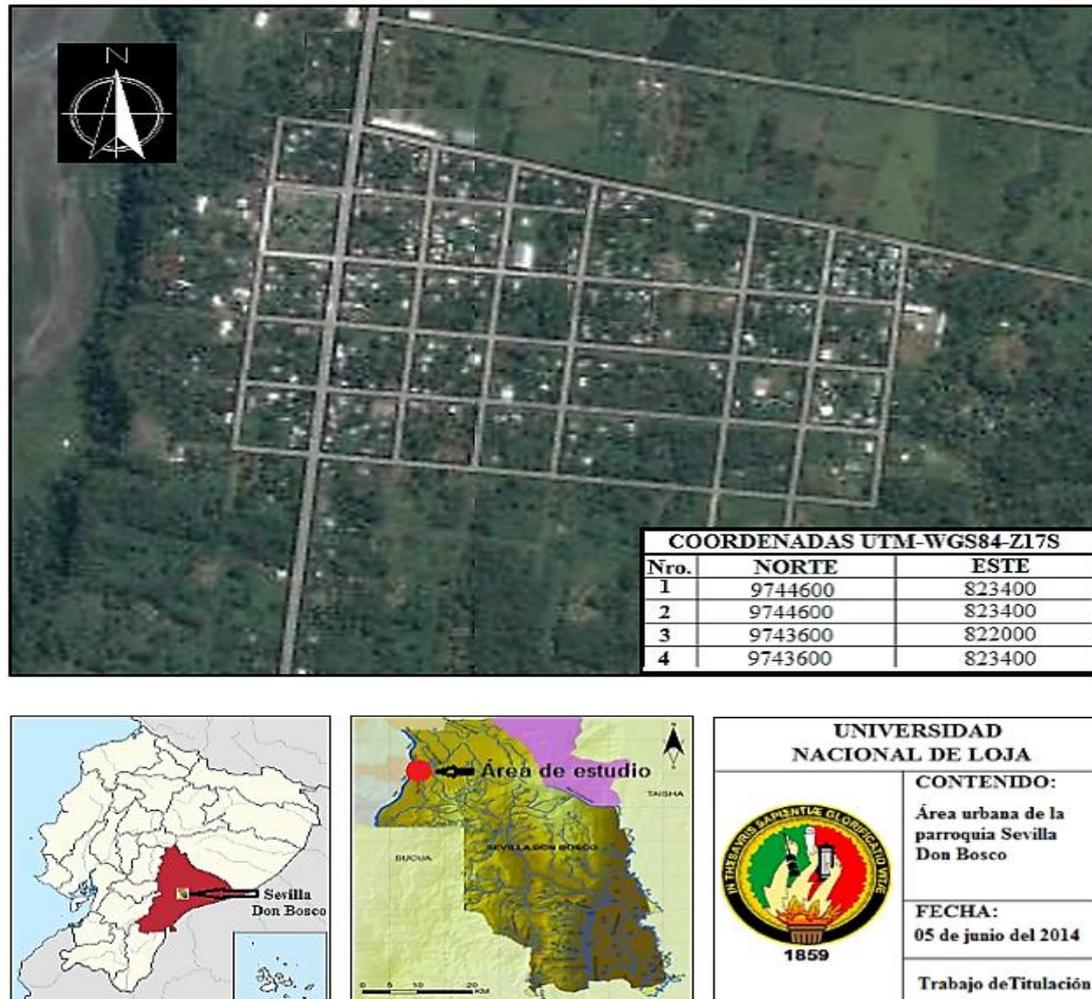


**Fuente:** Sistema Nacional de Información 2014

La Parroquia de Sevilla Don Bosco pertenece a la Provincia de Morona Santiago, Cantón Morona, limita al Norte con el Cantón Huamboya, al Sur con el Cantón Sucúa, al Este con el Cantón Taisha, y al Oeste con el Cantón Morona, la población de la Parroquia se caracteriza por la presencia de los shuar grupo indígena más numeroso de la región.

### 5.2.3. Ubicación geográfica del área de estudio

Figura 2. Ubicación geográfica de la Parroquia de Sevilla Don Bosco



Fuente: <http://mapasamerica.dices.net/ecuador/mapa.php?nombre=Sevilla-Don-Bosco&id=29> 2015.

La Parroquia de Sevilla Don Bosco, está ubicado en la provincia de Morona Santiago, entre las coordenadas geográficas 79° 05´de longitud W; 01° 26´de latitud Sur; 76° 35´de longitud W; y, 03° 36´de latitud Sur.

### 5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

Esta actividad se ha desarrollado en base a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo descentralizado de Sevilla Don Bosco (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Mapas,) y mediante la observación y verificación en visita de

campo, con la ayuda de las fichas de campo, fotos y otros instrumentos, mediante el siguiente proceso:

### **Aspectos Biofísicos**

En este párrafo se efectuara una descripción de los caracteres biofísicos. Estos formarán la base del análisis físico ambiental en lugar de área de estudio. El bosquejo inicia con su breve descripción y estimación de la problemática.

#### **a. Medio biótico**

- **Flora**

Los bosques en esta zona son en gran manera robustos con aspectos muy llamativos. Gran parte de estos bosques en los últimos años han estado sujetos a una intensa explotación por parte de los pobladores de esta Parroquia

A continuación se muestran las principales especies de flora

**Cuadro 2.Principales especies de flora existentes en el área de estudio**

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA
Mango	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE
Guanabana	<i>Annonamuricata</i>	ANNONACEAE
Pilche	<i>Crescentiacujete</i>	BIGNONIACEAE
Zapote	<i>Matisia cordata</i>	BOMBACACEAE
Bromelia	<i>sp.</i>	BROMELIACEAE
Musgo	<i>Bryum sp.</i>	BRYACEAE
Achira	<i>Canna indica</i>	CANNACEAE
Papaya	<i>Carica papaya</i>	CARICACEAE
Yuca	<i>Manihotesculenta</i>	EUPHORBIACEAE
Aguacate	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE
Guabo	<i>Inga sp.</i>	MIMOSACEAE
Frute pan	<i>Artocarpusaltilis</i>	MORACEAE
Platano	<i>Musa paradisiaca</i>	MUSACEAE
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	POACEAE
Caña de azúcar	<i>Saccharumofficinarum</i>	POACEAE
Pasto elefante	<i>Penisetumpurpleum</i>	POACEAE
Maiz	zeamays	POACEAE
Maiz	<i>Citrus medica</i>	RUTACEAE
Naranja	<i>Citrus maxima</i>	RUTACEAE
Musgo	<i>Aptychellasp.</i>	SEMATOPHYLLACEAE

Fuente: Fundación Ecuatoriana de estudios Ecológicos (2008)

Elaborado por: El Autor

## Fauna

La fauna silvestre constituye un componente de la biodiversidad que brinda diversos beneficios para las nacionalidades indígenas, que habitan en la región amazónica

de la provincia de Morona Santiago. Uno de los problemas por los que atraviesan las nacionalidades es la transición entre lo tradicional y lo moderno, provocando pérdida del conocimiento e incrementando la explotación no racional de recursos naturales, siendo la fauna silvestre uno de los componentes afectados. Por esta razón la presente investigación está encaminada a contribuir y rescatar conocimientos de los pueblos Shuar, Achuar y Colonos en la provincia de Morona Santiago. Este trabajo se desarrolló en el período 2008-2010. Se registraron 142 especies, de las cuales 98 son utilizadas por la población Shuar, 107 por los Achuar y 76 por los Colonos. Las especies con mayores valores de uso son: guanta *Cuniculus paca*, guatusa negra *Dasyprocta fuliginosa*, tucán pechiblanco *Ramphastos tucanus* y tortuga de patas amarillas *Geochelone denticulata*, utilizadas principalmente para alimentación y comercialización. Los mamíferos son más cotizados, seguido de las aves y finalmente los reptiles. Las armas de fuego y los perros son los más empleados para la cacería. Entre las nacionalidades Shuar y Achuar las creencias místicas asociados al uso de la fauna son las más destacadas, la pérdida de estos conocimientos en la mayoría de la población es evidente. De acuerdo a la UICN, 10 de las especies registradas, se encuentran amenazadas y de 9 está prohibida su comercialización por la CITES. Las alternativas técnicas planteadas para la conservación son: la vinculación con organismos de gobierno, la capacitación ambiental de comunidades y la implementación de zocriaderos familiares.

En la siguiente tabla se muestran las principales especies fauna del área de estudio:

**Cuadro 3. Principales especies de flora existentes en el área de estudio**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>FAMILIA</b>
Raposa	Sp.	DIDELPHIDAE
tigrillo chico manchado	Leopardus tigrinus	FELIDAE
Zorro	Conepatus semistriatus	MUSTELIDAE
Ratón	Sp.	CRICETIDAE
Cusumbo	Potos flavus	PROCYONIDAE
Armadillo	Cabassous unicinctus	DASYPODIDAE
Conejo	Sylvilagus brasiliensis	LEPORIDA
Raposa	Caluromys lanatus	DIDELPHIDAE
murciélago	Anoura caudifer	PHYLLOSTHOMIDAE
Guatusa	Dasyprocta fuliginosa, A.S.	DASYPROCTIDAE
Caracol común	Helix aspersa, Muller	HELICIDAE
Búho real	Bubo Bubo, Linnaeus	STRIGIDAE.

**Fuente:** Fundación Ecuatoriana de estudios Ecológicos (2008).

**Elaborado por:** El autor

## **b. Medio Abiótico**

Dentro del medio abiótico describiremos todos los detalles de los recursos agua y suelo concerniente con el área de estudio.

- **Recurso Agua**

La Provincia de Morona Santiago en general es muy rica en cuanto a recursos hídricos; por ende el cantón Morona también cuenta con importantes ríos que son ejes fundamentales de desarrollo de la zona. Los principales sistemas hídricos que abarca el cantón Morona pertenece a tres cuencas que son: Pastaza, Morona y Santiago.

El sistema hidrográfico del cantón está comprendido por las sub cuencas de los

Ríos Upano y Mangosiza. El Río Upano nace en las alturas de las Lagunas Tinguichaca en el Sistema Lacustre de las Lagunas de Atillo. La parroquia de Sevilla Don Bosco pertenece a la cuenca del Río Upano, la misma tiene un área aproximada de 35 Km<sup>2</sup>.

El área de estudio cuenta con el Río Shimbisa que atraviesa por la parte urbana de la Parroquia siendo el más importante por su caudal. Según lo manifestado por los moradores de la zona este río poco a poco ha ido perdiendo su calidad debido a la contaminación provocada por las actividades humanas, por lo que sugieren se tome medidas de prevención, mitigación y recuperación del recurso agua.

#### a) Calidad del Agua

**Tabla 1. Análisis microbiológico agua superficial Río Shimbisa**

Parámetro	Método	Límite tolerable	Resultado
Características Físicas			
Coliforme totales UFC/100 ml	Filtración por membrana		850µg/l
Coliforme fecales UFC/100 ml	Filtración por membrana	< 1	640 µg/l

Fuente: SAQMIC, servicio analíticos, químicos y microbiológicos, 2014

Elaborado por: El autor

**Tabla 2. Análisis Fisicoquímico agua superficial Río Shimbisa**

Análisis físico –químico			
Parámetro	Unidad	Límite tolerable	Resultado
Características físicas			
Color	U. pt .Co	5,-15	114µg/l
Turbiedad	N.T.U	5	5.7µg/l
Ph	Unidades	6.0.-8.5	6.71µg/l
Conductividad	µsiemens/cm	<1250	67 µg/l
Características químicas			
Parámetro	Expresado Mg/L	Limite tolerable Mg/L	Resultado
DQO	Mg/L		3.4 µg/l
DBO5	Mg/L		1.9 µg/l
Sulfato SO4	Mg/L	200	6.0 µg/l
Amonios	Mg/L	<0.50	0.140 µg/l
Nitratos	NO2 mg/L	0.01	0.012 µg/l
Nitratos	NO3mg/L	<40	0.020 µg/l
Solidos suspendidos	Mg/L		38 µg/l
Solidos totales	Mg/L	1000	220.0 µg/l
Solidos disueltos		500	27.0 µg/l

Fuente: SAQMIC, servicio analíticos, químicos y microbiológicos, 2014

Elaborado por: El autor

El análisis realizado para el río Shimbisa ubicada dentro del área urbana de la Parroquia Sevilla Don Bosco, no se utilizó ninguna metodología por parte del investigador, porque todo el análisis fueron efectuados por la especialista del centro de investigación la Dra. Gina Alvares responsable del Laboratorio de análisis de servicios analíticos químicos y microbiológicos (SAQMIC) Av.11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba –Ecuador

- **Recurso Suelo**

La región amazónica, pertenece a las zonas de vida. Como bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical, bosque muy húmedo, bosque pluvial premontano y bosque húmedo premontano, con algunas inserciones de bosque montano bajo (muy húmedo y pluvial).

Dentro del área del proyecto los suelos son ricos en minerales, especialmente suelo húmedo en donde se hallan distribuidos de la siguiente manera: a) vegetación arbórea, b) vegetación arbustiva, c) pastizales, d) cultivos, e) cuerpos de agua y, f) otros usos.

El presente ítem contiene el resultado de la recopilación, revisión y procesamiento de la información física de la zona de estudio. Donde la utilización del suelo dentro de la zona de la Parroquia Sevilla Don Bosco esta direccionado a los cultivos más importantes como son: café, plátano, maíz, palma africana, cacao, yuca, naranjilla, papa china, la mayoría de estos cultivos fueron introducidos.

También los sectores aledaños a la parroquia Sevilla Don Bosco corresponde a una zona de producción en donde los pobladores sobreviven a través de la venta de productos que se cultivan.

### **5.3.2. Aspectos Climáticos**

Se recopiló información climática del centro meteorológico del aeropuerto

Edmundo Carvajal ubicada en la Ciudad de Macas cerca de la zona del proyecto Según el análisis de la información verificada en el plan de Ordenamiento territorial (PDOT, 2010), la Parroquia se encuentran entre las regiones bioclimáticas, Subtropical subhúmeda húmeda, muy húmeda y lluviosa): Debido a que la región se encuentra entre altitudes de 300 a 1900 msnm. La temperatura media anual oscila entre 18 y 22,8 °C, recibiendo una precipitación promedio anual entre 1000 y 3000 mm.

**Tabla 3. Datos Meteorológicos**

ZONA	ALTURA	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN
Temperatura : Muy húmeda, Húmeda Subhúmeda	200-600 msnm	23 y 26 °C	1.500 A 3.000 mm
Subtropical: Subhúmeda Húmeda, muy Húmeda Y lluviosa	300-1.900 msnm	18 y 22,8 °C	1.000 a más de 3.000 mm
Temperado: Subhúmeda Húmeda, muy Húmeda Y lluviosa	2000-3500 msnm.	12 y 18 °C	500 a más de 3000 mm.
Subtemperada: Húmeda, Muy Lluviosa, Muy Lluviosa	3000-4000 msnm	6 y 12 °C	500 a 3.000 mm.
Páramo Lluvioso y Muy Lluvioso	3500- 4200 msnm	3 y 6 °C	1.000 a 1.500 mm

**Fuente:** Aeropuerto Edmundo Carvajal de la ciudad de macas, 2014

**Elaborado por:** El autor

## 5.4. Tipo de investigacion

El trabajo de investigación corresponde a un diseño no experimental; se basa en la investigación de descriptiva, investigación de campo e investigación documental.

### 5.4.1. Investigación descriptiva.

El objetivo de la investigación descriptiva fue describir, registrar, analizar los procesos y fenómenos generados por la mala disposición de los residuos sólidos, información que contribuyo para realizar el diagnóstico y caracterizar los impactos ambientales.

#### **5.4.2. Investigación de campo.**

Para el desarrollo de este proceso investigativo requirió obtener información directa In Situ, investigación que fue fundamental, en el presente estudio, para la caracterización de impactos generados por la mala disposición de residuos sólidos en la Parroquia Sevilla Don Bosco.

#### **5.4.3. Investigación documental.**

La investigación documental es aquella que facilita realizar la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, investigaciones, anuarios, normas ambientales, ordenanzas, etc.), lo que permitió establecer la revisión de literatura, metodologías, procedimientos a ser aplicados en la caracterización de impactos ambientales por la mala disposición de residuos sólidos en la Parroquia Sevilla Don Bosco.

### **5.5. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos.**

#### **5.5.1. Inspección del área de estudio**

Para desarrollo del estudio, se realizó el reconocimiento de la zona urbana de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, identificando a cada sector que produce residuos sólidos urbanos, como instituciones, viviendas, centros educativos, etc., considerados como principales fuentes generadores de residuos sólidos urbanos.

#### **5.5.2. Recolección de la información de campo**

El levantamiento de información para continuar con el proceso de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

- a) Elaboración de encuestas;

- b) Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información;
- c) Programación del trabajo en campo.
- d) Procesamiento de información.

**a) Elaboración de Encuesta.**

Para levantar la información de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, se desarrolló una encuesta con el fin reunir y estructurar información y opiniones de cada uno de los ciudadanos sobre el manejo de los residuos urbanos. Para lo cual se aplicó la siguiente metodología, según (Martín, 2011).

- 1) Planteamiento/diseño del cuestionario.
- 2) Selección de la muestra.
- 3) Desarrollo del trabajo de campo.
- 4) Preparación de la información/datos.
- 5) Análisis de la calidad de información.

**a) Diseño de la encuesta.**

La encuesta consta de 8 preguntas cerradas, la misma que sirvió para obtener información sobre la percepción ambiental en el manejo de los residuos sólidos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco. (Ver anexo 1).

**b) Selección de la muestra.**

En proceso de la encuesta se aplicó el universo de la muestra con la ayuda de la estadística Inferencial por medio de una fórmula de (Pacheco et al. 2009) en la que se obtiene la muestra de una población, en este caso es de 330 viviendas información que se obtuve del plan de Ordenamiento Territorial pertenecientes al área de influencia directa del estudio.

## **Fórmula para determinar el universo de muestra:**

### **Fórmula**

$$n = \frac{Z^2 * pq * N}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * q}$$

### **Fórmula dónde que:**

n = Muestra de las viviendas.

N = Total de viviendas.

Z = Nivel de confianza.

P\*q = constante

E = Error permisible.

Para la toma de muestras en el campo se aplicó el muestreo aleatorio sistemático, se eligió una vivienda al azar y se continuó con intervalos constantes, hasta completar el universo de la muestra. Según ( (Martin, 2011), Tipología de diseños muestrales.

### **c) Desarrollo del trabajo de campo.**

Se entrevistó a 321 moradores en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, durante 3 días, con el fin de obtener información clara y precisa sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos.

### **d) Preparación de la información.**

Desde la aplicación de la encuesta hasta el análisis de la información se realizó un proceso de codificación, ordenamiento, revisión y análisis de los cuestionarios.

### **e) Análisis de la información**

Luego se realizó el análisis mediante la aplicación de la estadística descriptiva, obteniendo resultados de las diferentes variables de la encuesta aplicada en la Parroquia

de Sevilla Don Bosco.

### **Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.**

#### **Equipos:**

- Una cámara fotográfica marca Sony.
- Un GPS marca Oregon 650.
- Equipos de protección personal.

#### **Instrumentos:**

- Libreta de campo.
- Encuestas.
- Mapa de la ciudad.
- Matrices.

### **Programación del trabajo en campo.**

La recolección de datos y trabajo de campo se realizó a través de la entrevista a los ciudadanos durante tres días, las 8 horas laborables, para ello se elaboró un cronograma de actividades:

**Cuadro 4. Cronograma para trabajo de campo.**

<b>N°</b>	<b>Recorrido de calles</b>	<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>
1	Calle Juan León Mera	24/06/2014	Aplicación de encuestas
2	Calle Juan León Mera y avenida Río Shimbisa	24/06/2014	Aplicación de encuestas
3	Avenida principal Vía comunidad San Luis de Ininkis	24/06/2014	Aplicación de encuestas
4	Calle Padre Luis Carolo	25/06/2014	Aplicación de encuestas
5	Calle Don Bosco y Carlo Magno Andrade	25/06/2014	Aplicación de encuestas
6	Calle Don Bosco Vía comunidad San Miguel	25/06/2014	Aplicación de encuestas
7	Barrio Centro avenida Parque Central	26/06/2014	Aplicación de encuestas
8	Barrio Centro avenida Parque Central	26/06/2014	Aplicación de encuestas
9	Calle Kiruba	26/06/2014	Aplicación de encuestas

Elaborado por: El autor.

### **Procesamiento de información.**

Para el procesamiento de información, se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows: a través del Excel mediante la aplicación de la estadística descriptiva, se elaboró los gráficos y el Word se utilizó para redactar la interpretación de los resultados de las encuestas; los resultados de esta investigación facilitó desarrollar la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

#### **5.5.3. Capacitación y sensibilización a los centros educativos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se realizó la capacitación a los estudiantes de la Escuela Juan León Mera y el Colegio Carlo Magno Andrade que se encuentran ubicados en el Barrio Centro y las Palmas respectivamente, se preparó

material didáctico para la exposición con el tema denominado: “Que son los residuos sólidos urbanos y su manejo adecuado”.

### **5.6. Identificar la cantidad y clases de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco."**

Para Identificar la cantidad y clases de residuos sólidos urbanos, en la Parroquia de Sevilla Don Bosco se aplicaron cuatro pasos fundamentales, según la metodología descrita por CEPIS 2002, y basado en la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985.

- a. Determinación del universo de la muestra.
- b. Determinación del tipo de muestreo a aplicar.
- c. Equipos y materiales a utilizar
- d. Muestreo en el sitio o fuente de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

#### **5.6.1. Determinación del universo de la muestra.**

Para determinar el universo de muestra se realizó con la ayuda de la estadística Inferencial por medio de una fórmula de ( Sakurai, 2009, p. s/n), recomendada por, en la que se obtiene la muestra de una población de 330 viviendas, existentes el Casco Urbano de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, dato citado del Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial pertenecientes al área de influencia directa del estudio.

#### **Fórmula para Calcular el Tamaño de Muestra**

**Fórmula:**

$$n = \frac{Z^2 * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * \sigma^2}$$

**Dónde:**

- n = Viviendas
- N = total de viviendas
- Z = 95%
- $\sigma$  = desviación estándar
- E = error permisible

### **5.6.2. Determinación del tipo de muestreo a aplicar.**

Para la toma de muestras en el campo se aplicó el diseño de muestreo aleatorio sistemático, donde se eligió una vivienda al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar el universo de la muestra. Según (Alvira, 2011, pag. 25).

### **5.6.3. Equipos e instrumentos para muestrear**

#### **Equipos:**

- Una cámara fotográfica marca Sony.
- Un GPS marca Oregón.
- Equipos de protección personal.
- Balanza de 25kg y 50kg.

#### **Instrumentos:**

- Libreta de campo.
- Encuestas.
- Mapa de la ciudad.
- Matrices.

### **5.6.4. Muestreo de Residuos Sólidos Urbanos**

La toma de las muestras se realizó durante 1 semana completa, de lunes a domingo, basado en la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, con ciertos cambios por la situación del área de estudio y por criterio profesional del autor. Para el muestreo se entregó 14 fundas o bolsas plásticas a cada representante de la vivienda, para la recolección de residuos orgánicos, inorgánicos e higiénicos respectivamente; la información generada se registró en una tabla de recolección de datos de campo. (Ver anexo 4)

### 5.6.5. Determinación de la generación per cápita (PPC)

Se obtiene en base a la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/habitante/día, a partir de la información obtenida de un muestreo aleatorio en campo. (Ver anexo 7)

El valor obtenido de los residuos sólidos generados se divide para el número de moradores del sector, para obtener el valor de producción per cápita de los residuos sólidos urbanos en kg/habitante/día, correspondiente al día en que fueron generados.

Para el análisis de la generación de los residuos sólidos urbanos domésticos de la parroquia de Sevilla Don Bosco se realizó lo siguiente:

Los tachos de basura recogidos (con residuos sólidos), fueron pesados diariamente, durante los tres días que duró el muestreo y fueron llevados al área designada para realizar la caracterización. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada institución educativa (Kg./habitante./día). Para ello se utilizó una balanza de 25kg y 50kg.

$$PPC = \frac{\text{Peso registrado en un día (kg/día)}}{\text{Número de habitantes (hab.)}}$$

Determinación de la cantidad de residuos

$$C.R.S. = T.P.C. * P_o$$

**Dónde:**

C.R.S. = Cantidad de residuos sólidos

T.P.C = Tasa Per cápita

P<sub>o</sub> = Población presente

Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos de cada hogar, se procedió a procesar los resultados obtenidos para obtener la producción per cápita (PPC) promedio.

Para obtener la generación per-cápita (Kg./habitante\*día), se dividió (para cada hogar muestreada) el peso de los tachos entre el número de habitantes y finalmente se calcula la generación per cápita promedio de todas las viviendas.

#### **5.6.6. Método de cuarteo**

Luego de que se realice el pesaje de los tachos de basura que contenían las muestras de cada hogar seleccionadas, se procede a la realización del método de cuarteo, aplicando la norma NMX-AA015-1985. (Ver anexo 2)

Este método consiste básicamente en la preparación de las muestras para las restantes determinaciones a realizarse. Para esto la norma recomienda la utilización de un sitio asignado, con ventilación adecuada y piso con revestimiento, para evitar la contaminación de la muestra.

Para esto en coordinación con cada hogar se ubicará una zona donde se realizó la caracterización de los residuos sólidos, autorizando al equipo de muestreo a realizar los trabajos de clasificación en el sitio, para lo cual el equipo de muestreo se comprometió a dejarlo en las mismas condiciones de limpieza recibidos.

Los tachos una vez pesados y registrado el valor en los formularios de campo, son transportados al sitio del cuarteo, donde se las deposita y se mezclan los residuos, formando un montón homogeneizado de los residuos sólidos. En este se procede a separarlo en cuatro porciones. Con las porciones opuestas se procede a la determinación del Peso Volumétrico (porciones A y C) y la Clasificación de subproductos (porciones B y D).

#### **5.6.7. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos**

Determinar los parámetros del cilindro utilizado para conocer la densidad de los residuos.

- Se seleccionó un tacho con capacidad adecuada cuyas dimensiones son 49 centímetros de diámetro y 80 centímetros de altura.

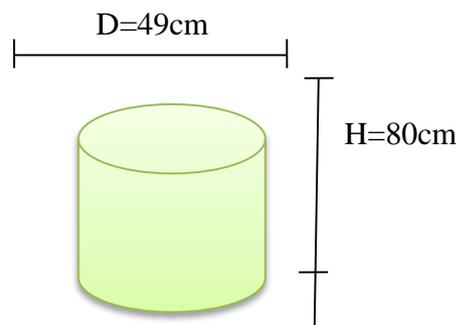
- Para obtener el peso volumétrico de los residuos sólidos se realizaron los siguientes pasos:
- Se coloca cada componente de los residuos dentro del tacho sin compactarlo, tal manera que se llenen los espacios, para tener el volumen suelto.
- Se registró los pesos de los residuos que produce cada uno de los hogares, con el diámetro del tacho y las alturas de los residuos sólidos, tanto suelta, como compactada de cada componente se aplica la siguiente fórmula para obtener el volumen:

**Datos**

Altura = 0,80m

Diámetro = 0,49m

Peso = 0,75kg



Se determina el volumen de recipiente mediante la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Peso residuos} = \text{peso total} - \text{peso recipiente (Kg)}$$

$$V = \pi/4 * D^2 * H$$

Donde

D = diámetro del recipiente en centímetros.

H = altura del recipiente, en centímetros.

$$V = \pi/4(0.49)^2(0.80)=0.15m^3$$

Para obtener el peso volumétrico de los residuos sólidos se realizaron los siguientes pasos:

- Se coloca cada componente de los residuos sólidos dentro del tacho sin compactarlo, de tal manera que no se llenen los espacios, para obtener un volumen suelto.
- Se diseñó una ficha para el registró los pesos de los residuos que produce cada uno de los hogares. (Ver anexo 3)
- Con el diámetro del tacho y las alturas de los Residuos Sólidos, tanto suelta como compactada de cada componente se aplica la siguiente fórmula matemática para obtener el peso de los residuos:

La fórmula matemática se expresa de la siguiente manera:

$$Pv = \frac{p}{V}$$

Dónde:

p = peso de los residuos sólidos en Kg.

V = volumen de los residuos sólidos en m<sup>3</sup>.

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido, en Kg/ m<sup>3</sup>.

#### **5.6.8. Cuantificación y clasificación de sub productos**

Esta metodología, basada en la norma NMX-AA022-1985, permitió cuantificar en peso los diferentes componentes de los residuos sólidos, mediante la selección de la proporción de la muestra como son los extremos B y D del método de cuarteo, ya mencionado.

Se procedió a realizar una clasificación manual de los subproductos o materiales presentes en la basura, la lista de clasificación de materiales a utilizarse y el formulario de campo (Ver anexo 5)

Una vez separados los materiales, se procedió a pesarlos con las romanillas de 20 Kg y 5 kg de capacidad, para proceder a calcular el porcentaje de participación de cada material en la muestra, para lo cual se usó la siguiente expresión:

$$Ps = Gs/G*100$$

Dónde:

Ps: Porcentaje del subproducto considerado.

Gs: Peso del subproducto considerado en Kg.

G: Peso total de la muestra.

El número junto al tipo de plástico, corresponde al asignado por la Sociedad de Industria del Plástico (SPI) aplicado internacionalmente.

### **5.7. Elaborar un plan de manejo ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos en la Parroquia Sevilla Don Bosco.**

La gran diversidad de residuos que se generan en la comunidad, producto de sus actividades domésticas y otras, requiere que éstos sean clasificados y tratados de acuerdo al tipo de residuo de que se trate y a los riesgos asociados a su manipulación, mediante las normas técnicas establecidos.

#### **5.7.1. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos**

- 1 Introducción
- 2 Objetivo General
- 3 Alcance
- 4 Programas del Plan de Manejo
  - 4.1. Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos
  - 4.2. Programa para capacitación
  - 4.3. Programa de rehabilitación de áreas afectadas
  - 4.4. Programa para Monitoreo Ambiental

#### **1. Introducción**

El contenido de este ítem es en base a la problemática y objetivos desarrollados en la investigación, información que sirve como para la elaboración del Plan de Manejo

Ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

## **2. Objetivo**

Los objetivos estarán enmarcados de acuerdo a las necesidades de prevenir, controlar y mitigar posibles impactos negativos por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

## **3. Alcance**

Describirá el área y los actores que van a estar involucrados en el Plan de Manejo Ambiental.

## **4. Propuesta de Plan de Manejo Ambiental**

En este capítulo se detalla cómo está diseñado el Plan de Manejo Ambiental con sus respectivos programas para su propuesta de ejecución, con el fin de proponer un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

### **4.1. Programa para el Manejo de Desechos.**

Consta de varios programas para manejar adecuadamente los residuos degradables y no degradables, peligrosos y no peligrosos, industriales y domésticos a generarse, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales.

### **4.2. Programa para Capacitación Ambiental.**

Para concientizar a la población en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

### **4.3. Programa para la Rehabilitación Ambiental.**

Recuperar áreas degradadas por botaderos de basura a cielo abierto y por escombros.

#### **4.4. Programa para Monitoreo.**

Control y monitoreo de la ejecución de todos los programas ambientales dispuestos en el plan de manejo ambiente.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos

#### 6.1.1. Resultados del tamaño de la muestra para la encuesta

El tamaño de muestra para la aplicación de las encuestas es de 321 habitantes de una población total de 1980 habitantes, en la Parroquia de Sevilla Don Bosco información recopilado del Plan de Ordenamiento territorial.

**Tabla 4.** Tamaño de la muestra

<b>Datos:</b>				
<b>Tabla de valores de Z</b>				
<b>n = Muestra</b>	<b>% Confiabilidad</b>		<b>Z</b>	
<b>N = Población</b>	1980	100	3,90	
<b>PQ = Constante</b>	0,25	99	2,58	
<b>Z = AL 95% DE CONFIABILIDAD</b>	1,96	98	2,33	
<b>E = Error al 5%</b>	0,05	97	2,17	
<b>Fórmula:</b>		96	2,06	
<b>n = <math>(Z^2 * P * Q * N) / ((N * E^2) + (Z^2 * P * Q))</math></b>		95	1,96	
		94	1,89	
		93	1,82	
		92	1,76	
		91	1,72	
		90	1,65	
<b>Aplicación de la fórmula</b>				
<b>Z<sup>2</sup></b>	<b>PQ</b>	<b>N</b>	<b>E<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
3,84	0,25	1980	0,0025	<b>321,73</b>

Elaborado por: El autor

#### 6.1.2. Resultados de la encuesta

##### Pregunta 1

**Tabla 5.** ¿Cree usted que los residuos sólidos domiciliarios es el principal factor de contaminación en la Parroquia?

<b>VALORACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
SÍ	311	97%
NO	7	2%
PUEDE SER	3	1%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 1**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 1, se determinó que el 97 % de las personas están convencidos que los residuos sólidos domiciliarios es el factor principal de la contaminación en la Parroquia, el 2 %, de la población señala que los residuos no es problema alguno, y el 1% muestra dudas.

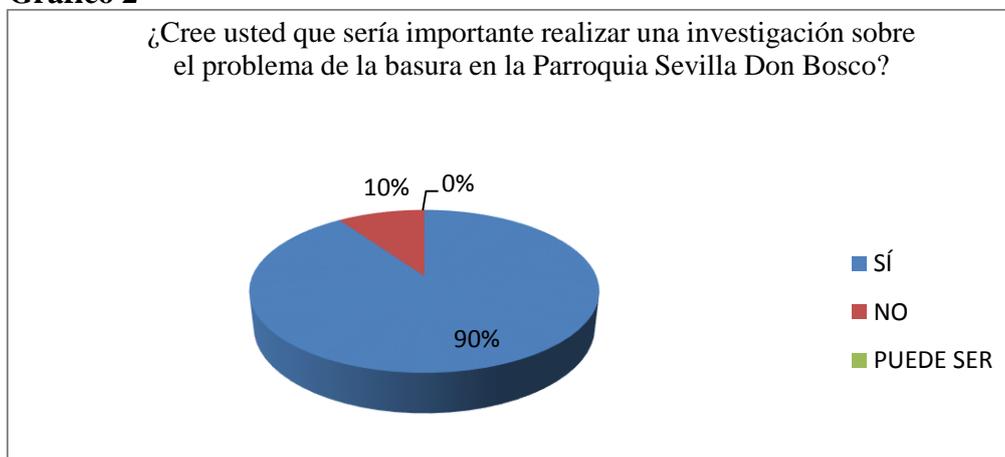
**Pregunta 2**

**Tabla 6.** ¿Cree usted que sería importante realizar una investigación sobre el problema de la basura en la Parroquia Sevilla Don Bosco?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	290	90%
NO	31	10%
PUEDE SER	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 2**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 2 de acuerdo a los resultados obtenidos el 90% de la población cree que sería importante realizar una investigación sobre el problema de los residuos, el 10 % de los encuestados cree que no es importante realizar tal investigación en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

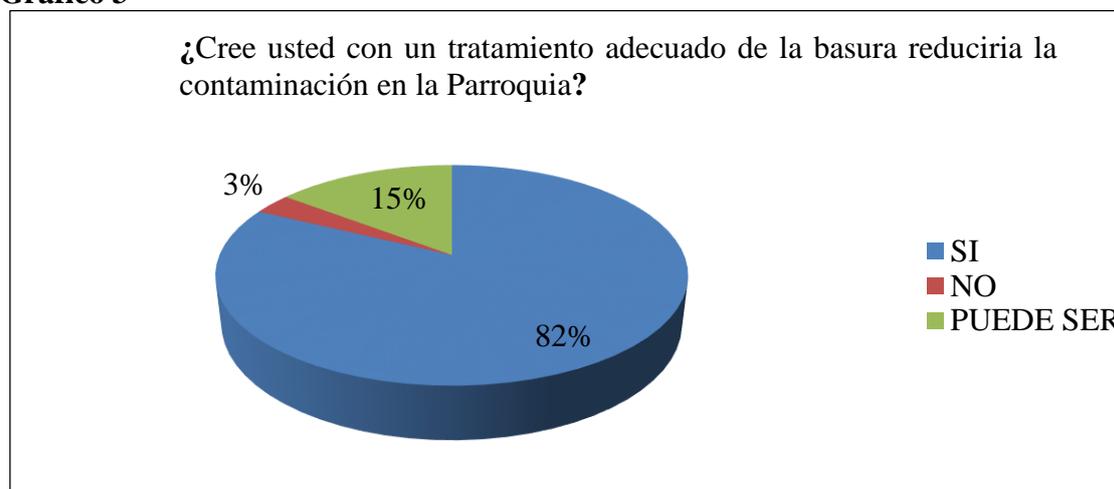
### Pregunta 3

**Tabla 7.** ¿Cree usted que con un tratamiento adecuado de la basura reduciría la contaminación en la Parroquia?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	264	82%
NO	10	3%
PUEDE SER	47	15%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

### Gráfico 3



Elaborador por: El Autor

**Interpretación.-** En el gráfico 3, se determina que el 80 % cree que con manejo adecuado de los residuos se reduciría la contaminación en la Parroquia, el 17 % no está de acuerdo y el 3% de esta población muestra un desinterés por el problema existente.

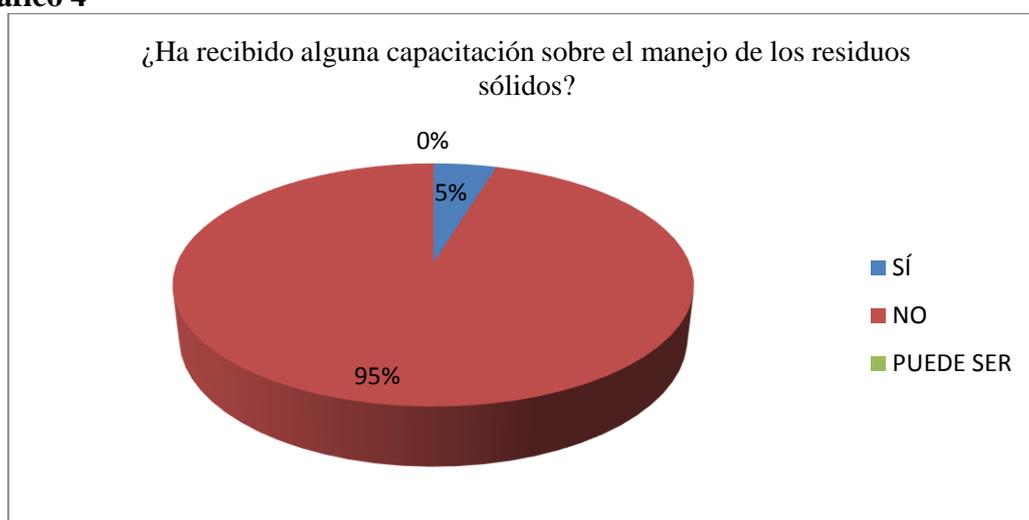
#### Pregunta 4

**Tabla 8.** ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	15	5%
NO	306	95%
PUEDE SER	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 4**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 4, se establece que el 95% han recibido capacitación de residuos sólidos, el 5% afirma que no ha recibido capacitación alguna sobre el manejo de los residuos sólidos. En vista a los resultados obtenidos es de necesidad prioritaria en los habitantes que se realice un programa de capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos.

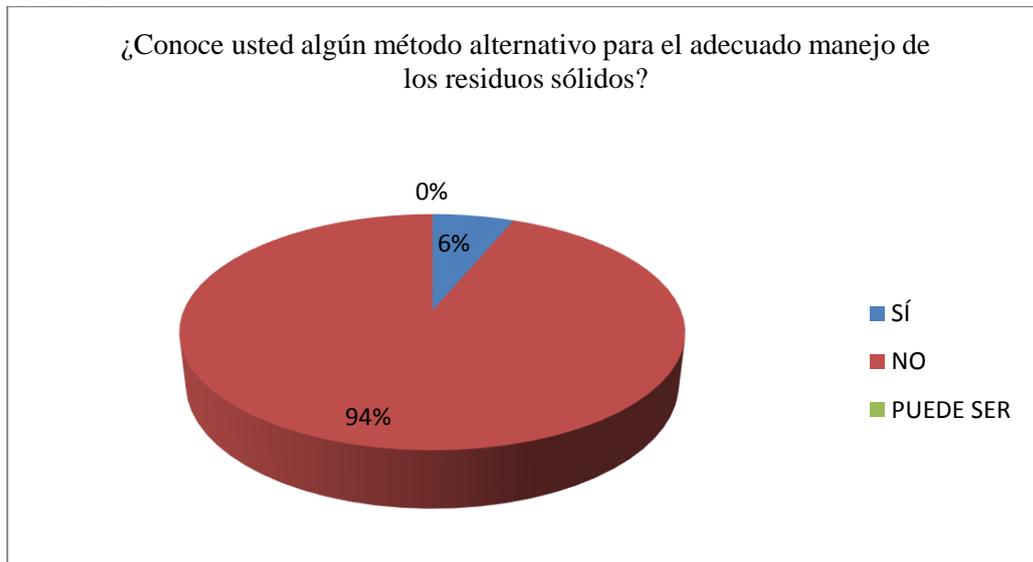
### Pregunta 5

**Tabla 9.** ¿Conoce usted algún método alternativo para el adecuado manejo de los residuos sólidos?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	20	6%
NO	301	94%
PUEDE SER	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 5**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 5, el 94% de la población no conoce ningún método alternativo existente sobre el manejo de los residuos sólidos, en donde el 6% de esta población consultada si tiene conocimiento, siendo necesario realizar talleres de capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

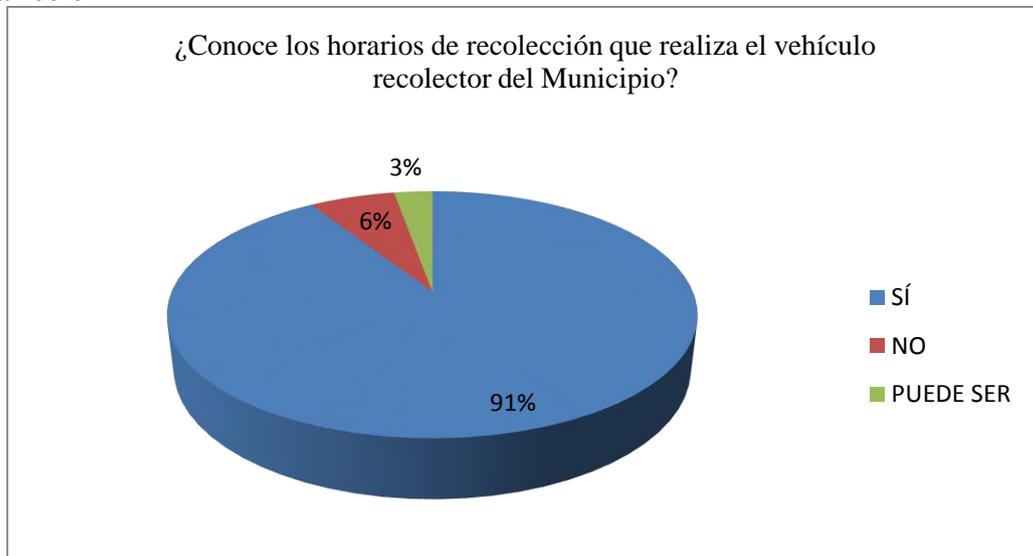
### Pregunta 6

**Tabla 10.** ¿Conoce los horarios de recolección que realiza el vehículo recolector del Municipio?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	292	91%
NO	20	6%
PUEDE SER	9	3%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El autor

### Gráfico 6



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 6, se determina que el 91% de la población encuestada si conoce el horario de recorrido del carro recolector, el 6% no conoce el horario de recolección, y el 3% no está seguro que exista un horario para la recolección de residuos sólidos. Con estos antecedentes se puede decir que si existe un servicio de recolección de los residuos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

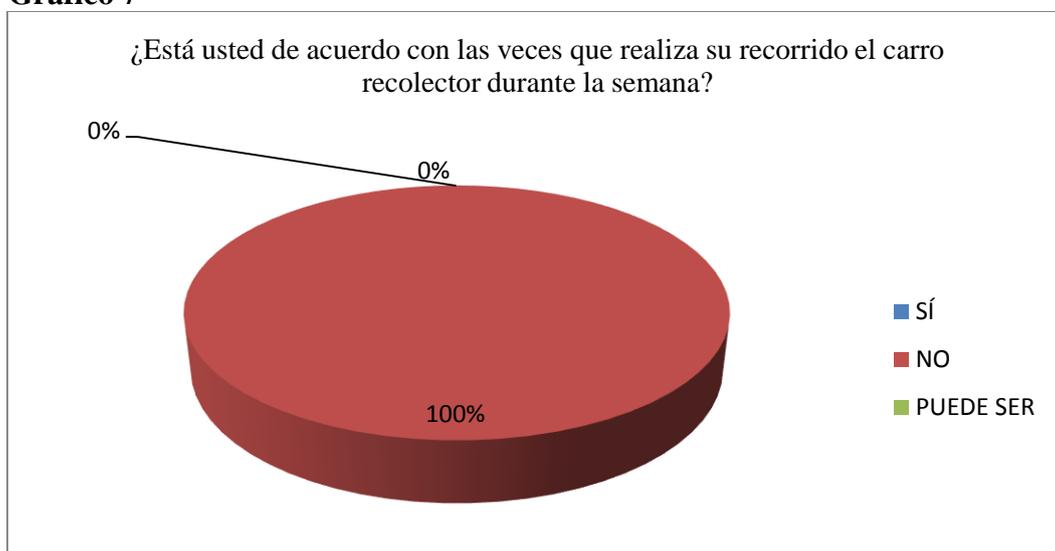
## Pregunta 7

**Tabla 11.** ¿Está usted de acuerdo con las veces que realiza su recorrido el carro recolector durante la semana?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	321	100%
PUEDE SER	0	
TOTAL	321	100%

Elaborado por: El autor

**Gráfico 7**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 7, se determina que el 100 % de la población consultada no está de acuerdo con las veces de recolección que realiza el municipio del Cantón Morona, teniendo en cuenta que solo una vez por semana hace su recorrido. Podemos señalar que el servicio de recolección es defectuoso en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

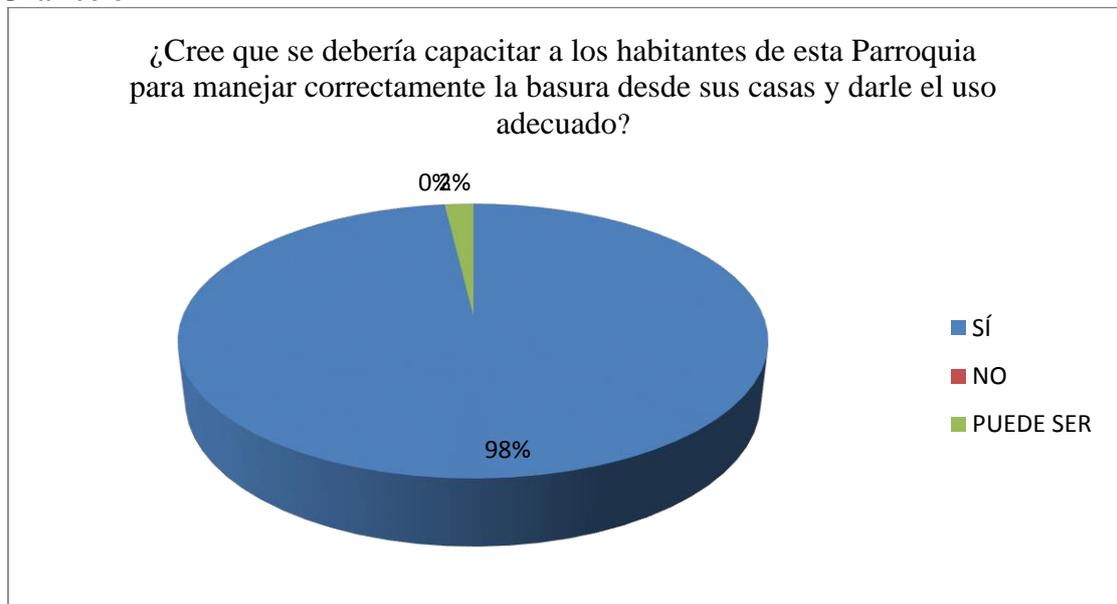
### Pregunta 8

**Tabla 12.** ¿Cree que se debería capacitar a los habitantes de esta Parroquia para manejar correctamente la basura desde sus casas y darle el uso adecuado?

VALORACIÓN	CANTIDAD	%
SÍ	315	98%
NO	0	0%
PUEDE SER	6	2%
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: El Autor

### Gráfico 8



Elaborado por: El autor

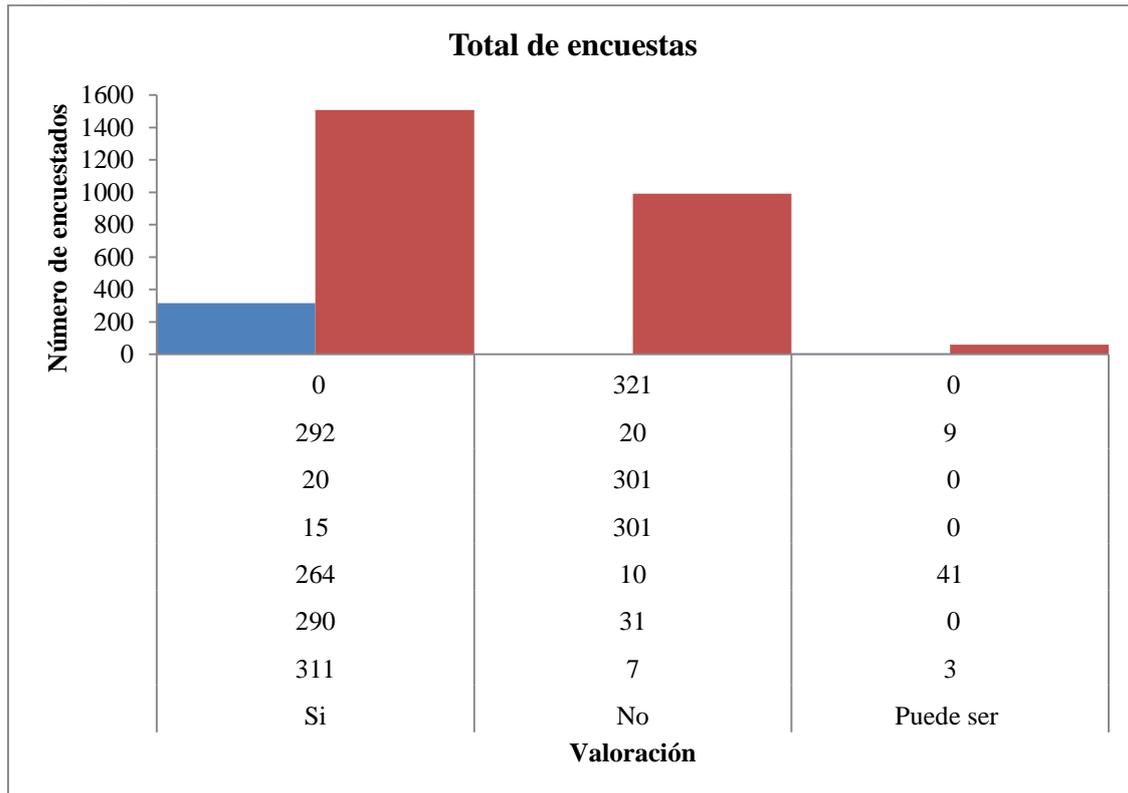
**Interpretación.-** En el gráfico 8, se observa el 98% de la población cree que es importante que se implemente un programa de capacitación a cada uno de los hogares para el correcto manejo y su uso adecuado, el 2 % señala que no es importante realizar tal actividad. Esto refleja que con una planificación y estrategias se puede mejorar los problemas existentes con los residuos sólidos.

**Tabla 13. Resumen de la encuesta**

Valoración	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8
Si	311	290	264	15	20	292	0	315
No	7	31	10	301	301	20	321	0
Puede ser	3	0	41	0	0	9	0	6

Elaborado por: El autor

**Gráfico 9**



Elaborado por: El Autor

**Interpretación.-** En el gráfico 12, de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los Moradores de la Parroquia Sevilla Don Bosco, la mayor parte de la población respondió que (SI) con un total de 1507 respuestas; seguido del (NO) con 991 respuestas y la valoración (Puede ser) con 59 respuestas. Del total de 321 encuestados.

**6.2. Identificar los tipos y volúmenes de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco.**

**6.2.1. Resultado de la población de muestra**

Fórmula para determinar la población de muestra

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

**Datos:**

n= muestra de las viviendas

N= total de viviendas

Z= nivel de confianza 95%=1.96

$\sigma$ = desviación estándar

E= error permisible

**Tabla 14. Datos de muestreo**

<b>Datos de la muestra de la Parroquia Sevilla Don Bosco</b>		
n=	muestra de las viviendas	
N=	330	viviendas
Z=	1,96	
$\sigma$ =	0,25	kg/hab./día
E=	<b>0,061</b>	kg/hab./día

Elaborado por: El Autor

$$n = \frac{3,84 \times 330,00 \times 0,06}{329,00 \times 0,003721 + 3,84 \times 0,06} = \frac{79,23}{1,46431} = 54$$

El resultado del muestreo es de 54 viviendas.

## 6.2.2. Resultados del pesaje de la basura

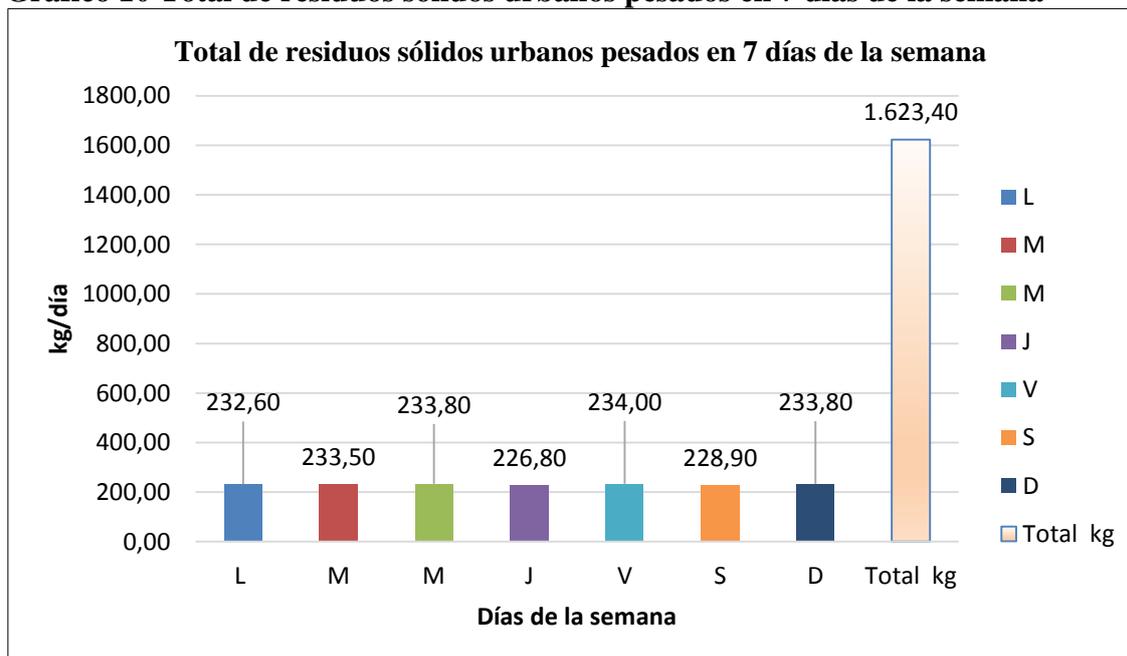
Luego de haber obtenido los datos del pesaje de residuos sólidos, realizado en las 54 viviendas de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, (Ver Anexo 7), a continuación se presenta el total de los residuos sólidos urbanos pesados en el muestreo durante los 7 días de la semana.

**Tabla 15. Total de residuos sólidos urbanos pesados en 7 días de la semana**

	Número de habitantes			340	Número de viviendas			54
Días	1	2	3	4	5	6	7	Total kg
	L	M	M	J	V	S	D	
Peso	kg	kg	Kg	Kg	kg	kg	kg	
Total	232,60	233,50	233,80	226,80	234,00	228,90	233,80	<b>1.623,40</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 10 Total de residuos solidos urbanos pesados en 7 dias de la semana**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 13 Se determinan al realizar la caracterización de la Parroquia de Sevilla Don Bosco y al procesar la información, se pesó 1.623,40kg en una semana, divididos en: 234,00kg; estableciendo que el día viernes existe mayor generación de residuos, seguido del miércoles y domingo con 233,80kg; el día martes con 233,50 kg;

el día lunes con 232,60kg y el día jueves con 228,90kg. Se puede comprobar que existe una diferencia de peso entre los días que tienen mayor y menor generación con 5,10kg de residuos sólidos urbanos.

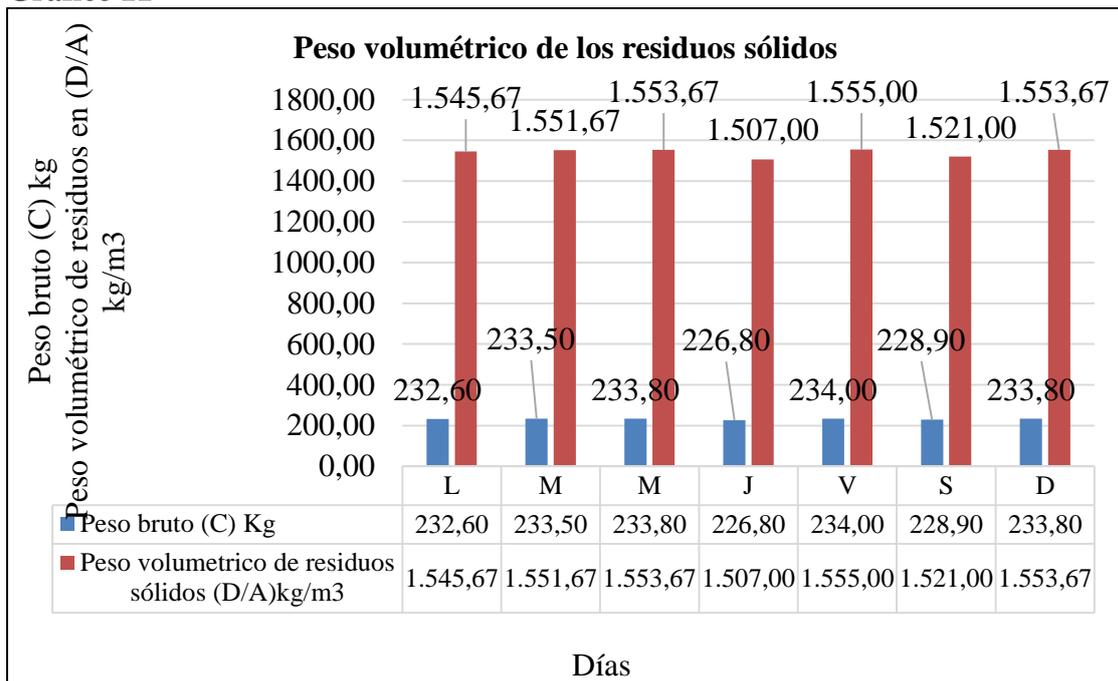
#### 6.2.4. Cálculo de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos urbanos

**Tabla 16. Peso volumétrico de los residuos sólidos urbanos**

Nº	Peso bruto (C) Kg	Tara de recipiente (B)kg	Peso Neto (D=C-B)Kg.	Capacidad del recipiente (A)m <sup>3</sup>	Peso volumétrico de residuos sólidos (D/A)kg/m <sup>3</sup>
Lunes	232,60	0,75	231,85	0,15	1545,67
Martes	233,50	0,75	232,75	0,15	1551,67
Miércoles	233,80	0,75	233,05	0,15	1553,67
Jueves	226,80	0,75	226,05	0,15	1507,00
Viernes	234,00	0,75	233,25	0,15	1555,00
Sábado	228,90	0,75	228,15	0,15	1521,00
Domingo	233,80	0,75	233,05	0,15	1553,67
<b>Promedio Peso Volumétrico( kg/m<sup>3</sup>)</b>					<b>1541,10</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 11**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En el gráfico 14 peso volumétrico de la producción de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, es de  $1.541,10\text{kg/m}^3$ , en una semana divididos en:  $1.555,00\text{kg/m}^3$  determinando que el día viernes existe mayor generación de residuos, seguido del miércoles y domingo con  $1.553,67\text{kg/m}^3$ ; el día martes con  $1.551,67\text{kg/m}^3$ ; el día lunes con  $1.551,67\text{kg/m}^3$  y el día jueves con  $1.507,00\text{kg/m}^3$ . Se puede determinar que existe una diferencia de peso volumétrico entre los días que tienen mayor y menor generación con  $34\text{kg/m}^3$  de residuos sólidos urbanos.

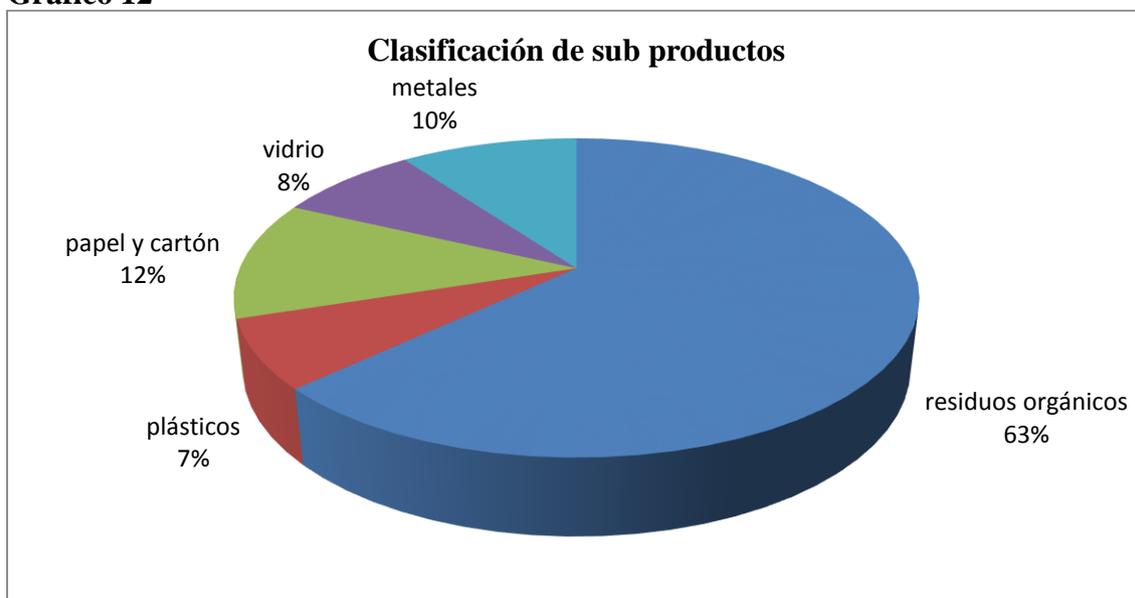
### 6.2.5. Resultado de la cuantificación y clasificación de sub productos

**Tabla 17.** Clasificación de subproductos

Sub productos	Porcentaje
Residuos orgánicos	63%
Plásticos	7%
Papel y cartón	12%
Vidrio	8%
Metales	10%

Elaborado por: El autor

**Gráfico 12**



Realizado por: El Autor

**Interpretación:** En el gráfico N° 15 Se determina que la composición física de los residuos sólidos urbanos de las viviendas, generadas en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, con el 63% están los residuos orgánicos; seguido por el papel y cartón con el 12%; existe la presencia de metales como chatarra con el 10%; también vidrio con el 8% y por ultimo con el 7% los plásticos.

### 6.2.3. Resultado per - cápita

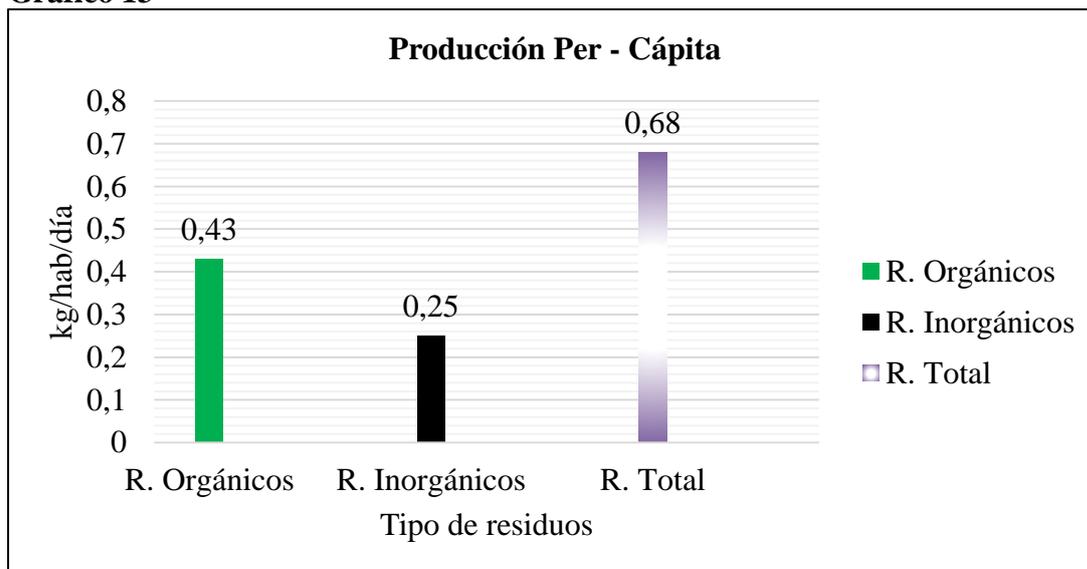
El resultado per – cápita se obtuvo a través del cálculo de los datos del pesaje total de los residuos sólidos, realizado a las 54 viviendas, con un total de 340 habitantes, durante los 7 días de muestreo.

**Tabla 18.** Producción per- cápita

<b>Tipos de residuos</b>	<b>Kilogramos</b>	<b>Kg/hab/día</b>
Residuos orgánicos	1.023,30	0,43
Residuos Inorgánicos	600,10	0,25
<b>Residuos total</b>	<b>1.623.40</b>	<b>0,68</b>

Elaborado por: El autor

**Gráfico 13**



Elaborado por: El autor

**Interpretación.-** En la gráfica 13 se observa que la generación per-cápita promedio en la Parroquia de Sevilla Don Bosco es de 0,68 kg/hab/día de esta: 0,43 kg/hab/día corresponde a residuos orgánicos y el 0,25 kg/hab/día a residuos inorgánicos. La producción de residuos orgánicos es mayor que la producción de residuos inorgánicos.

### **6.3. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos generados en la Parroquia de Sevilla Don Bosco**

#### **1. Introducción**

Luego de haber realizado la caracterización de los residuos sólidos y haber obtenido los resultados, se procedió realizar el Plan de Manejo Ambiental con el fin de buscar medidas provisionarias para la ciudadanía de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, con la ejecución del Plan y la colaboración de la población se lograra minimizar los impactos ambientales causados por los residuos sólidos el crecimiento de su población y otras actividades.

De acuerdo El COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados son los responsables directos del manejo de sus desechos sólidos, el Plan de Manejo Ambiental para la gestión de los residuos sólidos de la Parroquia de Sevilla Don Bosco se ejecutara con una serie de programas y medidas, cuyo propósito es realizar acciones que disminuyan los impactos ambientales generados por los residuos sólidos urbanos. Así como, la de brindar una guía en la aplicación de medidas viables que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes.

#### **2. Objetivo**

Realizar un Plan de Manejo Ambiental orientadas a la gestión del manejo integral de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, aplicada a las diversas actividades que desarrollan sus habitantes.

#### **3. Alcance**

El Plan de Manejo Ambiental, presenta una serie de medidas aplicables a las actividades de gestión integral de los residuos sólidos urbanos, con que cuenta el GAD Parroquial de Sevilla Don Bosco, con la finalidad de controlar y minimizar los efectos

adversos que las actividades de: recolección, transporte, tratamiento y disposición podrían generar.

#### **4. Programas del plan de manejo para la Parroquia de Sevilla Don Bosco**

##### **4.1. Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos**

El desarrollo del programa constituye un instrumento básico de gestión ambiental que determina y define las diferentes acciones que permite prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados en los diferentes recursos naturales, por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

###### **4.1.1. Objetivos**

Proponer medidas que permitan prevenir y mitigar los impactos, que generan por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

## Programa 1: Clasificación de residuos y tipo de tachos

<b>Impacto N°1:</b> Contaminación por arrojar desechos al Río Shimbisa			
<b>Tipo de medida:</b> Prevención y control			
<b>Objetivo:</b> Clasificar los residuos y almacenar temporalmente en los contenedores sugeridos de acuerdo a la norma NTE INEN 2841:2014			
Acción de mitigación: Para el almacenamiento temporal, los desechos serán depositados de manera separada en contenedores de metal, plástico o fundas e identificados con los siguientes colores según la Norma NTE INEN 2841:2014.			
TIPO	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS	RECIPIENTE A UTILIZAR
<b>RESIDUOS ORGÁNICOS</b>	Desechos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos de la preparación de alimentos.</li> <li>• Desechos de vegetales</li> <li>• Desechos de frutas</li> <li>• Desechos de cultivos</li> </ul>	 De metal o plástico color <b>VERDE</b>
<b>RESIDUOS INORGÁNICOS</b>	Desechos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o re utilización.	Plásticos de polietileno Cartón y papel. Vidrio Madera Metal ferroso Textiles	 De metal plástico color <b>AZUL</b>
<b>RESIDUOS INERTES PELIGROSOS</b>	Materiales de uso peligros por su alto contenido de contaminantes de origen químico.	Textiles contaminados con productos agroquímicos. Aceites lubricantes usados. Recipientes de productos agroquímicos.	 De metal o plástico color <b>NEGRO</b>
<b>DESECHOS ESPECIALES</b>	Residuos generados en el dispensario médico, de curaciones, heridas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gazas</li> <li>• Jeringuillas.</li> <li>• Medicamentos</li> <li>• Frascos con residuos de medicamento.</li> </ul>	 De metal o plástico color <b>ROJO</b>
<b>Indicadores de cumplimiento:</b> Cantidad de desechos orgánicos, inorgánicos, peligrosos inertes, y especiales.		<b>Medios de verificación:</b> Registro e informe de inspecciones por parte del Departamento Ambiental del Gobierno Parroquial.	
<b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b>			
Los responsables de la ejecución de esta medida serán los dueños de las viviendas, el control y monitoreo a cargo de Gobierno Parroquial de Don Bosco, a través del Departamento Ambiental.			
<b>Presupuesto:</b> Para adquirir 2 tachos, para 330 viviendas valorado en 140 c/u.			
<b>Total USD:</b> 46.200,00			

Elaborado por: El Autor.

## Programa 2: Elaboración de abono orgánico.

<b>Impacto N°2:</b> Contaminación por arrojar residuos orgánicos	
<b>Tipo de medida:</b> Prevención y control	
<b>Objetivo:</b> Eliminar el impacto negativo por la mala disposición de los residuos orgánicos, al medio ambiente, mediante la elaboración de abonos orgánicos.	
<b>Acción de mitigación:</b> Preparación de un abono fermentado Básico – Tipo "Bocashi"	
<p><b>Adecuación</b></p> <p><b>Lugar.</b> Para la preparación de los abonos orgánicos fermentados se realizara en un terreno que esté protegido del sol, del viento y de la lluvia, ya que éstos interfieren en el proceso de la fermentación, sea paralizándola o afectando la calidad final del abono que se ha preparado.</p> <p><b>Las herramientas.</b> Palas, bieldos o tenedores metálicos, baldes plásticos, termómetro, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y unas buenas botas, son las herramientas más comunes y fáciles de conseguir en cualquier lugar, para preparar este tipo de abono.</p> <p><b>Ingredientes</b></p> <p>Gallinaza de aves ponedoras u otros estiércoles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbón quebrado en partículas pequeñas (cisco de carbón)</li> <li>• Pulidura o salvado de arroz.</li> <li>• Cascarrilla de arroz o café o pajas bien picadas o rastrojo.</li> <li>• Cal dolomita o cal agrícola o ceniza.</li> <li>• Melaza o miel de caña de azúcar o jugo de la misma</li> <li>• Levadura.</li> <li>• Tierra arcillosa bien cernida</li> <li>• Agua (solamente una vez y al momento de prepararlo)</li> </ul> <p><b>Tiempo de duración para fabricarlo</b></p> <p>Normalmente, los agricultores al inicio se demoran para obtener abonos orgánicos fermentados, aproximadamente de 20 a 30 días.</p>	
<p><b>Indicadores de cumplimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de abono fermentado.</li> <li>• Tiempo de producción.</li> <li>• Cantidad de materia prima disponible.</li> <li>• Rendimiento del abono orgánico.</li> </ul>	<p><b>Medios de verificación:</b> Registro e informe de inspecciones por parte del Gobierno Parroquial.</p>
<p><b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b></p> <p>Los responsables de la ejecución de esta medida serán los propietarios de cada vivienda y el control y monitoreo a cargo de Gobierno Parroquial de Don Bosco, a través.</p>	
<b>Presupuesto USD:</b> 3.000,00	

**Elaborado por:** El autor.

### Programa 3: Venta de materiales para reciclaje.

<b>Impacto N°3:</b> Contaminación por arrojar basura inorgánica			
<b>Tipo de medida:</b> Prevención y control			
<b>Objetivo:</b> Obtener benéfico económico por la reutilización o venta de materiales para reciclaje.			
<b>Acción de mitigación:</b> En el siguiente cuadro se detalla la lista de desechos que serán clasificado y reciclado para respectiva venta.			
Tipo de desecho	Tipo de residuo	Unidad	Precio USD
Papel	Papel	Kg	0,20
	Cartón	Kg	0,15
	Papel periódico	Kg	0,15
Plásticos	Plástico PET	Kg	0,25
	Plástico PEAD	Kg	0,25
	Plástico PEBD	Kg	0,20
	Plástico PP	Kg	0,15
Vidrio	Vidrio	Kg	0,30
Chatarra no ferrosa	Aluminio	Kg	2,00
	Bronce	Kg	4,00
	Cobre	Kg	4,00
Chatarra ferrosa	Cualquier metal	Kg	2,00
<b>Indicadores de cumplimiento:</b>		<b>Medios de verificación:</b> Registro e informe de inspecciones por parte del Departamento Ambiental del Gobierno Parroquial.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de basura clasificada.</li> <li>• Cantidad de basura vendida.</li> <li>• Cantidad de recursos económicos generados.</li> </ul>			
<b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b>			
Los responsables de la ejecución de esta medida serán los propietarios de cada vivienda y el control y monitoreo a cargo de Gobierno Parroquial de Don Bosco, a través del Departamento Ambiental.			
<b>Presupuesto:</b> Para adecuar un área para la venta de material reciclable de 100 m <sup>2</sup>			
<b>Total:</b> \$ 4.000,00/reciclador.			

**Elaborado por:** El autor.

## **4.2. Programa para capacitación**

El programa de capacitación ambiental proporciona herramientas para el cambio de actitudes y comportamientos de los habitantes de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, con el fin de culturizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, el conocimiento de normas, leyes y ordenanzas que son instrumentos para contribuir a una buena gestión ambiental y esto permita potenciar a todos los ciudadanos se vuelvan activos e impulsores de cambios, que hagan posible la sostenibilidad de los recursos naturales.

### **4.2.1. Objetivos**

Contribuir al fortalecimiento organizativo y responder a la necesidad de generar capacidades para la adaptación de conocimientos técnicos de gestión ambiental a los habitantes de la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

## Programa 4: Capacitación a los habitantes de la Parroquia Sevilla Don Bosco

<b>Impacto N°4:</b> Desconocimiento de instrumentos de gestión ambiental	
<b>Tipo de medida:</b> Prevención	
<b>Objetivo:</b> Capacitar a la población de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, con el fin de lograr una mejor vinculación entre la comunidad y las autoridades de control, para alcanzar una gestión ambiental eficiente	
<b>Acción de prevención:</b> Esta formación enfocará actividades tanto de conservación como de mejoramiento de los recursos existentes, Se capacitará 3 veces por año.	
<b>Etapa 1</b>	
<b>Contenido</b>	<b>Temas</b>
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Charla de capacitación ambiental a los Centros Educativos del área Urbana de la Parroquia Sevilla Don Bosco.</li> <li>• 4 Charlas de educación Ambiental a los pobladores, sobre la importancia del manejo de los Residuos Sólidos.</li> <li>• 4 Charla de capacitación sobre las medidas que determine La Junta Parroquial para mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos.</li> <li>• 4 Charla de capacitación ambiental sobre leyes y normas que rigen para una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos urbanos.</li> </ul>
Difusión	Programación de difusión perifoneo, cuñas radiales y afiches, en el cumplimiento de una buena gestión sobre el manejo de residuos sólidos.
<b>Indicadores de cumplimiento:</b> Número de charlas y talleres realizados.	<b>Medios de verificación:</b> Registro de asistentes e informe de charlas, talleres por parte del Gobierno Parroquial.
<b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b> Los responsables de la ejecución de esta medida serán los propietarios de cada vivienda y el control y monitoreo a cargo de Gobierno Parroquial de Don Bosco.	
<b>Presupuesto:</b>	Capacitación 3.200,00 Difusión 1.000,00
<b>Total USD:</b> 4.200,00	

Elaborado por: El autor.

### 4.3. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Las medidas a aplicarse en el plan de rehabilitación, consisten en un conjunto de prácticas para recuperar las áreas afectadas facilitando la revegetación natural de las especies y la posterior recuperación del hábitat, restituyendo no solo el paisaje, la cobertura vegetal sino además garantizando la estabilidad del ecosistema.

#### 4.3.1. Objetivos

Restaurar la vegetación de las áreas que se encuentran como botaderos de basura a cielo abierto de modo que pueda obtenerse un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas establecidas en las normas de calidad ambiental de acuerdo al marco legal ambiental vigente en el país.

#### Programa 5: Producción de plantas.

<b>Impacto N°5:</b> Áreas degradadas por botaderos de basura a cielo abierto
<b>Tipo de medida:</b> Mitigar
<b>Objetivo:</b> Producción de plantas para la revegetación de áreas degradadas por botaderos de basura a cielo abierto.
<b>Acción de prevención:</b> Implementación de un vivero para producción de plantas de diferentes especies para la revegetación de las áreas intervenidas. El proceso de revegetación se aplicará en todas las áreas descubiertas.
<b>Herramientas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cinta para marcaje</li><li>• Guantes</li><li>• Pala de desfonde</li><li>• Azadón - pico</li><li>• Barras</li><li>• Machete</li><li>• Tijera de poda</li></ul>
<b>Producción de plantas en viveros para revegetación con especies forestales</b> <p>Para la propagación y acopio de especies forestales se tendrá viveros, cuyo tamaño depende de la capacidad de plantas a producirse.</p> <p>Se recomienda viveros con nivel de producción anual de 10000 plantas al año.</p> <p>El transporte de plantas desde viveros debe realizarse en cajas (fundas de cada planta acomodada o con pan de tierra cuando se producen en plantabanda), no amontonadas.</p>

<p>Las plantas deben ser movidas sosteniéndolas desde la base, se prohíbe agarrarlas por el tallo.</p> <p>La altura óptima de las plantas en fundas plásticas es de 30 cm</p> <p>Verificar que las hojas estén sanas y con buen follaje, libres de plagas o enfermedades.</p> <p>El tallo debe estar fuerte (lignificado), recto y verificar que tengan yema apical, abundantes raicillas, sin deformaciones.</p> <p>Las plantas a cultivar serán de diferentes especies que provengan del mismo lugar.</p> <p><b>Los métodos de siembra manuales son:</b></p> <p><b>Siembra en tresbolillo:</b> Forma de siembra de especies arbóreas o arbustivas que se aplica en terrenos de pendiente media a fuerte y significa intercalar hileras de árboles para formar un triángulo.</p> <p>Las siembras de las plantas se realizaran de acuerdo las áreas degradadas afectada.</p>				
<p><b>Indicadores de cumplimiento:</b></p> <p>Número de especies forestales producidas</p> <p>Número de especies reforestadas.</p>			<p><b>Medios de verificación:</b></p> <p>Registro de producción y reforestación e informes.</p>	
<p><b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b></p>				
<p>Los responsables de la ejecución de esta medida será la ciudadanía, con el control y monitoreo a cargo de Gobierno Parroquial de Don Bosco, a través del Departamento Ambiental.</p>				
<p><b>Presupuesto Para producción de plantas</b></p>				
Herramientas	Unidad	Cantidad	V.U.	Valor Total USD
Plantulas forestales	Plántulas	10.000	0,600	6.000,00
Cinta	Unidad	1	15,00	15,00
Guantes (pares)	Unidad	5	5,00	25,00
Pala desfonde	Pala	5	15,00	75,00
Azadón	Azadón	5	15,00	75,00
Barra	Barra	4	15,00	75,00
Machetes	Machetes	5	7,00	35,00
Tijera	Tijera	2	45,00	90,00
<b>TOTAL USD</b>				<b>6.690,00</b>

Elaborado por: El autor

#### 4.4. Programa para Monitoreo Ambiental

Un plan de seguimiento y monitoreo ambiental según la Ley de Gestión Ambiental, se lo debe realizar en cada fase de los programas de manejo ambiental, que será objeto de medición y control; el impacto ambiental asociado; la ubicación de los puntos de control; los parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente; los límites permitidos; la duración del plan de seguimiento para cada parámetro; el procedimiento de medición de cada parámetro; así como también el plazo y frecuencia de entrega de los informes del plan de seguimiento a los respectivos organismos que tengan la competencia y cualquier otro aspecto importante.

##### 4.4.1. Objetivo

Desarrollar un programa de monitoreo ambiental que permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, tanto a nivel de medio ambiente natural como medio socioeconómico y cultural, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas al buen manejo de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.

#### Programa 6: Control y monitoreo ambiental.

<b>Impacto N°6:</b> Incumplimiento de normas ambientales.	
<b>Tipo de medida:</b> Controlar y Mitigar	
<b>Objetivo:</b> Evaluar cada uno de los programas ambientales para controlar buen manejo de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.	
<b>Acción de prevención:</b> <b>Programa para el manejo de desechos (PMD):</b> Reportes diarios de producción y ventas de residuos reciclables y abonos orgánicos. <b>Programa para capacitación ambiental:</b> Reportes y registros de cursos de capacitación cada 2 meses. <b>Programa para rehabilitación de áreas afectadas:</b> Reporte de producción de cantidad de plantas producidas cada semestre. <b>Programa para Monitoreo Ambiental:</b> Reportes sistematizados de todos los programas anualmente.	
<b>Indicadores de cumplimiento:</b>	<b>Medios de verificación:</b> Registro de seguimiento y monitoreo e informes. Informes de cumplimiento mensual. Informe de cumplimiento semestral.

	Informes de cumplimiento anual.
<b>Responsable de ejecución, control y monitoreo</b>	
Los responsables de la ejecución de este programa son las autoridades del Gobierno Parroquial de Don Bosco, a través del Departamento Ambiental.	
<b>Presupuesto:</b> Para la ejecución del programa de control y monitoreo ambiental	
<b>Total USD:</b> 4.000,00	

Elaborado por: El Autor

### Desglose de presupuesto

El presente resumen es de todos los Programas que contiene el Plan de Manejo Ambiental, rubros que están presupuestados para un período anual.

**Tabla 19. Desglose de presupuesto para el Plan de Manejo Ambiental**

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRESUPUESTO REFERENCIAL USD
1	Clasificación de residuos y tipo de contenedores.	Contenedor/vivienda	46.200,00
2	Elaboración de abono orgánico.	Materiales	3.000,00
3	Venta de materiales para reciclaje	Adecuar área de reciclaje	4.000,00
4	Capacitación a la población de la Parroquia de Sevilla Don Bosco	personas	4.200,00
5	Producción de plantas.	10.000 plantas	6.690,00
6	Control y Monitoreo Ambiental		4.000,00
<b>TOTAL USD</b>			<b>68.900,00</b>

Elaborado por: El Autor

## **7. DISCUSIÓN**

### **7.1. Determinar los procesos de caracterización y gestión de los residuos sólidos urbanos.**

De acuerdo a la investigación que se obtuvo en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, la percepción de los habitantes, en la gestión para el manejo de los residuos sólidos, no es óptima, existen falencias en los procesos técnicos y administrativos por parte de las autoridades y funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial. Quienes no cumplen con lo estipulado en el Libro VI Título II Políticas Nacionales de Residuos Sólidos expone lo siguiente: Art 30. El estado ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país.

El 90% de la población no está de acuerdo con el actual manejo de residuos sólidos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, según la Ordenanza Municipal que Regula la Gestión Integral de los Desechos Sólidos Domésticos y Especiales en el Cantón Morona, no es socializada y ejecutada por parte de las autoridades

### **7.2. Identificar la cantidad y clases de residuos sólidos urbanos que producen los moradores de la Parroquia de Sevilla Don Bosco.**

De acuerdo a los Datos del Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE) Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos.

De acuerdo al Plan de ordenamiento Territorio de la Ciudad de Quito DMQ, indica que la ciudad posee un 95 % de servicio de recolección, y se obtiene una producción Per-Cápita de 0,85 kg/hab/día, aproximadamente tanto residuos orgánico e inorgánicos; mientras que la generación de producción per- cápita (PPC) en el lugar de investigación

es de 0,68 kg/ha/día, esto demuestra que hay una diferencia significativa en comparación entre los dos resultados, esto obedece a un nivel social y económica que tienen cada población en el país.

La mayor cantidad de residuos sólidos muestreados corresponden a los desechos de origen orgánico e inorgánico (residuos domiciliarios, agrícolas, etc.) con 63%; seguido por el papel y cartón con el 12%; y residuos de origen inorgánico como metales con el 10%; vidrio con el 8% y por último con el 7% los plásticos. La densidad promedio de producción de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco es de 1.541,10 kg/m<sup>3</sup>

Las acciones de control y seguimiento emprendidas por el Ministerio del Ambiente se han basado en los artículos 46 y 125 del Libro VI referente a Calidad Ambiental, estipulados en el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), y las acciones actuales, en las políticas ambientales nacionales que el Ministerio del Ambiente emitió mediante Acuerdo Ministerial N° 86, del 11 de noviembre del 2009 relacionadas con el manejo de desechos.

### **7.3. Elaborar un plan de manejo ambiental para el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos en la Parroquia Sevilla Don Bosco.**

Para un buen proceso de implementación y desarrollo de un proyecto, El Ministerio del Ambiente (MAE) Disponen la aplicación de 11 programas dentro de Plan de Manejo Ambiental, en donde se detalla a continuación:

- Programa de prevención y mitigación de impactos.
- Programa de contingencias.
- Programa de capacitación.
- Programa de salud ocupacional y Seguridad industrial.
- Programa de desechos, combustibles y/o químicos.
- Programa de manejo de recursos agua, suelo y aire.
- Programa de relaciones comunitarias.

- Programa de rehabilitación de áreas afectadas.
- Programa de tratamiento, recuperación y disposición final.
- Programa de abandono y cierra.
- Programa de Monitoreo.

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento en donde el Ministerio del Ambiente (2014), sugiere manejar con orden los programas que estructuran un Plan de Manejo, aunque al mismo tiempo indica que puede variar según el caso o tipo de proyecto.

Para el Plan de Manejo Ambiental se diseñó de acuerdo a un orden específico y una necesidad, considerando los datos exactos obtenidos en la caracterización de los Residuos Sólidos que se desarrolló en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, el mismo que ayudará a prevenir, mitigar y controlar la contaminación ambiental que es provocado por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos.

A continuación se indican los programas que conforman este Plan de Manejo ambiental:

- Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Programa para capacitación.
- Programa de rehabilitación de áreas afectadas.
- Programa para Monitoreo Ambiental.

## 8. CONCLUSIONES

- Existe una falta de capacitación hacia los habitantes de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, y sus autoridades y funcionarios del (GAD) Parroquia en los procesos técnicos y administrativos para la gestión en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- No cuenta con los mecanismos técnicos para mejorar la recolección, transporte, tratamiento, disposición final, de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.
- En los 330 hogares no dispone de tachos adecuados destinados para los diferentes tipos de residuos, lo que forja que los habitantes no realicen su clasificación desde la fuente de generación.
- Se verificó que la producción per- cápita de residuos sólidos que se genera en la Parroquia de es Sevilla Don Bosco es de 0.68 kg/hab/día y una densidad de 220,10 kg/m<sup>3</sup> al año.
- Se identificó que en los lugares públicos de la Parroquia Sevilla Don Bosco no existen tachos o sitios estratégicos para el depósito de residuos, a causa de una total despreocupación por parte de las autoridades.
- No existe un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, para la Parroquia Sevilla Don Bosco, en donde debe establecer las acciones que ayude a prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales causados por el manejo de residuos sólidos urbanos.

## 9. RECOMENDACIONES

- Desarrollar programas de capacitación y educación ambiental para los habitantes de la Parroquia de Sevilla Don Bosco, en los procesos técnicos para la gestión en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Crear mecanismos para controlar y mejorar la recolección, transporte, tratamiento, disposición final para un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.
- Ampliar el horario y el circuito de recolección de basura, en la Parroquia de Sevilla Don Bosco.
- Implementar tachos para el depósito de basura, con el fin de separar los residuos domiciliarios en las 330 las viviendas de la Parroquia Sevilla Don Bosco.
- Socializar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, que es un instrumento de gestión para el manejo adecuado de los residuos en la Parroquia de Sevilla Don Bosco, el cual consta de programas que deben ser acogidos y socializados y aplicados en la población conjuntamente con las autoridades y funcionarios del Municipio.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Almorox, A. (2010). La degradacion de los suelos (Primera edicion ed.). Murcia, España.
- Alvira, F. M. (2011, pag. 25). La encuesta : una perspectiva general metodologica (Segunda edicion ed.). Madrid, España.
- Ballesteros, M. (2009). Cambio Climaticco un desafio a nuestro alcance (Primera edicion ed.). Salamanca, España.
- Baquero, C. M., & Serrano, D. (2014, p. s/n). Control de procesos y seguridad e igiene INAVO 109.
- Barbazan, C; S, Judith. (2012). Apoyo domiciliario familiar (Primera edicion ed.).
- Borderias, P., & Muguruza, C. (2013). Evaluacion Ambiental.
- Cardenas, P. (2005). Quimica 2 (Primera edicion ed.). (J. J. Arias, Ed.) Jalisco, Mexico: Umbral Editorial, S.A. de C.V.
- Castelles , X. E. (2012). Metodos de Valorizacion y tratamiendo de residuos solidos Municipales. (E. D. Santos, Ed.) Madrid, España.
- Castro Bella, M., & Bernal, L. R. (2005). Actividades clasificadas, Medio Ambiente y residuos solidos urbanos . Madrid, España.
- Castro, M. A. (2005). ACTIVIDADES CLASIFICADAS MEDIO AMBIENTE, Y RESIDUOS SOLIDOS URBANOS. MADRID, ESPAÑA.
- Castro, M., & Bernal, L. (2005, p.s/n). Actividades Clasificadas Medio Ambiente y residuos solidos Urbanos. Madrid, España.
- CEPIS/OPS. (2002). Metodo Sencillo del Anlisis de residuos solidos. Obtenido de file:///C:/Users/personal/Desktop/CEPIS OPS-HDT%2017%20%20M%C3%A9todo%20sencillo%20del%20an%C3%A1lisis%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos.htm
- Constitucion del Ecuador. (2008). ASAMBLEA CONSTITUYENTE. MOTECRISTI.
- Daniel, C. (2010). Reciclado. Buenos Aires , Argentina : Cecilia Repetti.
- Elias, X. (2012). Resiclado de residuos solidos (Segunda edicion ed.). (X. Elias, Ed.) Madrid, España.
- Fernandez, L. (2008). Manual para formacion en medio ambiente (Primera edicion ed.). Valladolid, España: LEX NOVA,S.A.

- Heymann, D. L. (2005). El control de enfermedades transmisibles. (P. d. salud, Trad.) Washington.
- Hurtado, F. A., & Bustamante, R. E. (2008). Sistema de gestión integral una sola gestión, un solo equipo (Primera edición ed.). Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Jean, M., & Carreras, C. (2006). Tecnologías energéticas y medio Ambiente (Primera Edición ed.). (J. G. Salgado, Ed.) Barcelona .
- Jimenez, B. E. (2005). La contaminación ambiental en México. México. D.F: LIMUSA.S.A.
- Manga, Jose; Abellos, Raimundo ; Diazgranados, Nury logreira. (2005). Guía de Gestión Ambiental Urbana. (E. Uninorte, Ed.) Barranquilla , Colombia.
- Martin, A. F. (2011). Tipología de diseños muestrales (segunda edición revisada en 2011 ed., Vol. segunda edición revisada en 2011). Madrid, España.
- Martinez , O. F. (2006, p.s/n). Indicadores de desarrollo humano cosumel, quintana Roo (Primera edición ed.). México.
- Meyers, F. (2006, p . s/n). Diseño de instalación de manufactura y manejo de materiales (Tercera edición ed.).
- Ortegón , E., Pachecho, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el monitoreo y evaluación de proyectos y programas. Santiago: Chile.
- Pérez, G. B. (2006, pag . 85). Cuando la basura nos alcance :el impacto de la degradación ambiental. Tlalpan, México.
- Publicaciones vertice. (2008). Gestión medioambiental manipulación de residuos y productos químicos. Málaga, España: Vertice.
- Ramirez, S. P., Paez, A. M., & Rojas, S. (2008). Restauración en Servicios Hospitalarios. Málaga, España.
- Rodriguez, F. J., & Ramirez, R. M. (2014). De residuos a recursos , El camino hacia la sostenibilidad. México . D. F: J. Moreno.
- Rodriguez, G. A., & Herrera, G. (2008). Ciudades ambientalmente sostenibles (primera edición ed.). (G. A. Rodríguez, B. Londoño, & G. Herrera, Edits.) Bogotá: Universidad de Rosario.
- Rodriguez, J., & Arenales, A. (2012). Auditoría Ambiental. Madrid, España.

- Ruiz, A., & Castellanos, P. (2010, p. s/n). El hombre y el medio ambiente. (U. N. salamanca, Ed.) Salamanca, España.
- Sakurai, k. (2009, p. s/n). Matodos de Caracterizacion. Obtenido de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin\\_10\\_mtodo\\_para\\_la\\_caracterizacin.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_10_mtodo_para_la_caracterizacin.html)
- Sanchez Ferer, Antonio; Lopez Nuñez, Rafael. (2014). De residuos a recurso ,El Camino hacia la sotenibilidad. D.F, Mexico.
- Sanchez, A. (2011). Conceptos basicos de Gestion Ambiental y desarrollo Sustentable (Premera edicion ed.). (S. Escobar, Ed.) Talpan, Mexico.
- Sánchez, M. F., & Castro, j. (2007 , p. s/n). Gestion y minimizacion de residuos. (F. Confemetal, Ed.) Mdrid, España.
- Sanchez, M. F., & Castro, J. (2007). Gestion y minimizacion de residuos solidos. Madrid, España: Fundacion confemetal.
- SUMA. (2010). LIBRO VI.
- Telleria, J. L. (2005). El impacto del hombre sobre el planeta (Primera edicion ed.). Madrid, España.
- TULAS LIBRO VI. (2010). Quito, Ecuador.
- TULSMA. (2012).
- Vesco, L. P. (2006). Residuos solidos urbanos y sus gestion integral en Argentina. Argentina.
- Virginie , M. (2011). Los caminos del reciclado (Primera edicion ed.). Barcelona , España
- Zuarez, A. M., & Gonsalez, A. (2014, p . s/n). Seguridad y proteccion medio en la gestion y supervision de montaje y mantenimiento. España.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1 .Encuesta de percepción ambiental

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ESPECIALIDAD DE INGENIERIA EN CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>			
<b>N° de encuesta:</b>			
<b>Nombre de encuestador :</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Opciones</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
		<b>PUEDE SER</b>	
1	¿Cree que los residuos sólidos domiciliarios es el principal factor de contaminación en la Parroquia?		
2	¿Cree usted que sería importante realizar una investigación sobre el problema de la basura en la Parroquia Sevilla Don Bosco?		
3	¿Cree usted que con un tratamiento adecuado de la basura reduciría la contaminación en la Parroquia?		
4	¿Ha recibido alguna capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos?		
5	¿Conoce usted algún método alternativo para el adecuado manejo de los residuos sólidos?		
6	Conoce los horarios de recolección que realiza el vehículo recolector del Municipio?		
7	¿Está usted de acuerdo con las veces que realiza su recorrido el carro recolector durante la semana?		
8	Cree que se debería capacitar a los habitantes de esta Parroquia a manejar correctamente la basura de sus casas y darle el uso adecuado		
<b>Sugerencias</b>			

Elaborado por: El Autor

## **Anexo 2 .Metodo de cuarteo**

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992

### **NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985**

#### **NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985. PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO – MÉTODO DE CUARTEO**

#### **PREFACIO**

En la formulación de esta norma participaron los siguientes organismos: **SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA**

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

#### **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.**

Dirección General de Estudios Prospectivos.

Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

Comisión de Ecología.

### **1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

Para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.

### **2.- REFERENCIAS**

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes;

NMX-AA-19 Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos Sólidos Municipales - Peso volumétrico "IN SITU".

NMX-AA-22 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos.

NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales

- Generación. NMX-AA-91 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos - Terminología.

### **3.- DEFINICIONES**

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las que se establecen en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

**4.-MÉTODO DE CUARTEO** Para el cuarteo, la muestra debe ser representativa de la zona o estrato socioeconómico del área en estudio, obtenida según Norma Mexicana NMX-AA-61

#### **4.1 Aparatos y equipo**

Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg

Bolsas de polietileno de 1,10 m x 0,90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).

Palas curvas

Bieldos

Overoles

Guantes de carnaza

Escobas

Botas de hule

Cascos de seguridad

Mascarillas protectoras

Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.)

## **4.2 Procedimientos**

Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El equipo requerido antes descrito, está de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la Norma Mexicana NMX-AA-61.- En ningún caso se toma más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (Fig. 1), y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-22.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 Kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según Norma Mexicana NMX-AA-19.

El tiempo máximo de transporte de la muestra al laboratorio, no debe exceder de 8 horas. Se han considerado, las cantidades anteriores como óptimas, sin embargo estas pueden variar de acuerdo a las necesidades. Sólo en el caso de que la cantidad de residuos sólidos sea menor a 50 Kg, se recomienda repetir la operación de cuarteo.

La muestra obtenida para los análisis físicos, químicos y biológicos debe trasladarse al laboratorio en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas (véase marcado),

evitando que queden expuestas al sol durante su transporte, además se debe tener cuidado en el manejo de la bolsa que contiene la muestra para que no sufra ninguna rotura.

## **5.- MARCADO**

La muestra se identifica con una etiqueta, la cual debe contener la siguiente información:

Número de folio de la cédula de informe de campo para el cuarteo, hora y fecha del envío, localidad, municipio, estado, procedencia de la muestra (estrato socioeconómico) temperatura y humedad relativa del ambiente, peso de la muestra en kilogramos, datos del responsable de la toma de muestra y observaciones.

## **6.- INFORME DE CAMPO.**

En el informe debe indicar lo siguiente:

Localidad, Municipio y Estado

Fecha y hora del cuarteo

Procedencia de la muestra (estrato socioeconómico)

Condiciones climatológicas

Cantidad de residuos sólidos tomados para el cuarteo, en Kg

Cantidad de residuos sólidos obtenidos para la selección en subproductos, en Kg

Datos del responsable del cuarteo

### **Anexo 3 .Peso Volumetrico "IN SITU"**

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIA

### **NORMA MEXICANA**

**NMX-AA-019-1985**

### **PROTECCIÓN AL AMBIENTE-CONTAMINACIÓN DEL SUELO-RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES-PESO VOLUMETRICO "IN SITU"**

ENVIRONMENTAL PROTECCIÓN-SOIL POLLUTION-MUNICIPAL SOLID  
RESIDUES-"IN SITU" VOLUMETRIC WEIGHT

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS  
PREFACIO**

En la actualización de la presente norma participaron los siguientes Organismos:

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

Comisión de Ecología  
Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

**PROTECCIÓN AL AMBIENTE-CONTAMINACIÓN DEL SUELO-RESIDUOS  
SÓLIDOS MUNICIPALES-PESO VOLUMETRICO "IN SITU"**

ENVIRONMENTAL PROTECCIÓN-SOIL POLLUTION-MUNICIPAL SOLID  
RESIDUES-"IN SITU" VOLUMETRIC WEIGHT

**1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

Esta Norma Oficial Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".

**2 REFERENCIAS.**

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

NOM-AA-91            Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos  
Sólidos-Terminología.

NOM-AA-15           Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo- Residuos  
Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo.

**3 DEFINICIONES.**

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-91.

**4 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN.**

Para determinar el peso volumétrico "in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según Norma Mexicana NOM-

AA-15.

#### **4.1 Aparatos y equipo.**

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de informe de campo, marcadores, etc.)

#### **4.2 Procedimiento.**

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas.

El equipo requerido antes descrito está de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-15; golpee el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

## **5 CÁLCULO.**

El peso volumétrico del residuo sólido se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$P_v = \frac{p}{V}$$

en donde:

$P_v$  = Peso volumétrico del residuo sólido, en  $\text{kg/m}^3$

$p$  = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

$V$  = Volumen del recipiente, en  $\text{m}^3$

Los resultados obtenidos al realizar la operación que se describe en esta Norma Mexicana, deben reportarse en la cédula de informe de campo (anexo No. 1).

## **6 BIBLIOGRAFÍA.**

Instructivo de Campo del Departamento de Desechos Sólidos de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, 1976.

Experiencias de campo de la Comisión de Ecología del D.D.F. y de la S.D.U.E.

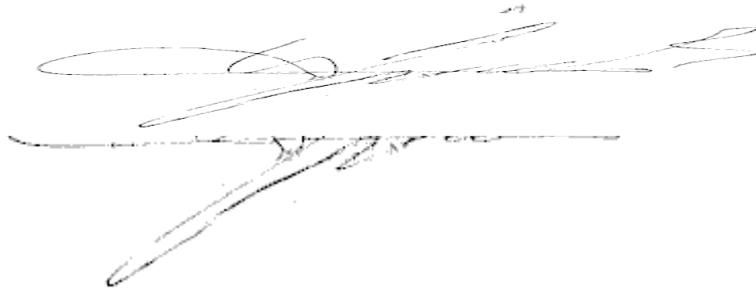
## **7 APENDICE.**

CEDULA DE INFORME DE CAMPO PARA LA DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO-"IN SITU" DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Estrato socio-económico muestreado:

México, D.F., Marzo 18, 1985

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a cursive script. The signature is positioned centrally on the page, below the title and above the name.

LIC. HECTOR VICENTE BAYARDO MORENO

Fecha de aprobación y publicación: Marzo 18, 1985  
Esta Norma cancela a la: NOM-AA-019-1975

## Anexo 4 .Ficha de Campo

### PESO VOLUMÉTRICO DE DESECHOS SÓLIDOS

Responsable de la determinación: \_\_\_\_\_

Centro Educativo: \_\_\_\_\_

Capacidad del Recipiente (A) m<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

Tara del Recipiente (B) Kg. \_\_\_\_\_

Tara del Recipiente (B) Kg. \_\_\_\_\_

Fecha	No.	Peso Bruto ( C ) Kg.	Peso Neto (D= C-B) Kg.	Peso volumétrico de los Desechos Sólidos (D/A) Kg./m <sup>3</sup>
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

Tara del Recipiente (B) Kg. \_\_\_\_\_

	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

Tara del Recipiente (B) Kg. \_\_\_\_\_

	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

**PROMEDIO**

## Anexo 5. Clasificación y cuantificación de subproductos

### CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

CENTRO EDUCATIVO: \_\_\_\_\_

PESO TOTAL DE LA MUESTRA: \_\_\_\_\_ KG

SUBPRODUCTO	PESO		OBSERVACIONES
	KG	%	
PAPEL			
CARTÓN			
CÓMPUESTOS			
BOTELLAS PET (1)			
PLÁSTICOS DE ALTA DENSIDAD (2)			
FUNDAS PLÁSTICAS (BAJA DENSIDAD -4)			
POLIPROPILENO (3)			
POLIESTIRENO (5)			
INERTES (LOSA, CERÁMICA, TIERRA)			
ORGÁNICOS			
RECHAZOS (PAPEL HIGIÉNICO)			
ELECTRÓNICOS			
TEXTILES			
METÁLICOS			
MADERA			
VIDRIO			
DESECHOS HOSPITALARIOS (INFECCIOSOS)			
DESECHOS HOSPITALARIOS (CORTOPUNZANTES)			
DESECHOS HOSPITALARIOS (COMUNES)			
OTROS			
<b>TOTAL</b>			

Elaborador por: El Autor

**Anexo 6 .Datos de pesaje de basura para la caracterización de residuos sólidos urbanos**

Número de viviendas	Número de habitantes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Subtotal [KG]
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1	5	3	3,8	3,5	4	3,5	4,2	3,8	<b>25,80</b>
2	7	3,8	3,9	3,3	3,3	4,8	5	4,8	<b>28,90</b>
3	5	3,1	3,5	4,5	3,2	3,1	3,8	4,7	<b>25,90</b>
4	6	4,2	4,5	3,5	4,4	4,1	3,9	4,9	<b>29,50</b>
5	8	4,1	5,5	4,5	5	4,3	4	4,5	<b>31,90</b>
6	4	3,8	3,4	3,8	3,3	3,9	3,5	3,5	<b>25,20</b>
7	7	4	3,1	4,8	4,8	4,7	4,1	4,1	<b>29,60</b>
8	4	2,9	3	3,9	3,9	3,6	3,8	3	<b>24,10</b>
9	9	5	4,4	4,6	4,5	4	4,8	3,5	<b>30,80</b>
10	5	3,5	3	3,7	3,3	3,9	3,6	3,8	<b>24,80</b>
11	5	3	3,9	3,8	3,2	3,8	3	3,8	<b>24,50</b>
12	7	3,5	3,9	4,4	4,5	4,5	4,9	3,7	<b>29,40</b>
13	8	4,8	4,3	4,5	4,5	4,7	4,4	4	<b>31,20</b>
14	6	3,5	4,3	3,8	3,9	3,5	3,5	3,3	<b>25,80</b>
15	6	3	3,9	2,9	3,1	3,5	2,4	3,5	<b>22,30</b>
16	8	4,5	3,5	4	4,5	5,6	4,3	4,4	<b>30,80</b>
17	5	4	3,4	3,4	3,5	4,4	3,2	3,4	<b>25,30</b>
18	6	4,5	4,8	3,7	3	4,4	4,8	4,6	<b>29,80</b>
19	4	3,3	3	3,4	3	3	3,5	3,7	<b>22,90</b>
20	9	5	4,7	5,4	4,8	4,5	4,7	4,6	<b>33,70</b>
21	7	4	4,4	3,4	3,5	4,4	3,6	4,9	<b>28,20</b>
22	5	4,4	3,4	4,4	3,6	3,4	3,4	3,4	<b>26,00</b>
23	6	4,5	4,7	3,5	4,9	3,9	3,4	4,6	<b>29,50</b>
24	6	4,5	4,8	3,8	4	3,5	4,9	3,6	<b>29,10</b>
25	4	3	3,9	3	3,8	4	3,9	3,8	<b>25,40</b>
26	4	3,4	3	3,6	3,9	3,6	3,8	3,5	<b>24,80</b>
27	7	4,9	4,5	4,6	4,5	4,6	4	4,8	<b>31,90</b>
28	7	4,9	4,6	4,4	4,6	4	4,9	4	<b>31,40</b>
29	8	5	5,6	4,9	5,4	5,6	4,5	4,8	<b>35,80</b>
30	7	4,6	4,8	4,4	4,4	4,6	4	4,5	<b>31,30</b>
31	8	5	5,6	5,7	4,5	5,7	5	5,4	<b>36,90</b>
32	8	5,5	5,5	5,3	5	5,4	5,2	5	<b>36,90</b>
33	6	4	4,4	4,8	4,4	3,7	4,5	4,4	<b>30,20</b>
34	6	4,9	4,5	4,6	4,9	4,9	5,5	4,7	<b>34,00</b>
35	5	4	4	4,5	4,5	4	4,6	4,9	<b>30,50</b>
36	4	3,5	3,5	3,8	3	3,6	3,8	3,5	<b>24,70</b>
37	4	3,5	3,5	3,9	3	3	3,5	3,8	<b>24,20</b>

Número de viviendas	Número de habitantes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Subtotal [KG]
38	6	4,5	4,7	4,5	4,9	4,9	4,7	4,4	<b>32,60</b>
39	7	4,6	4,9	4,5	4,5	4,7	4,8	4,5	<b>32,50</b>
40	7	4,5	4,6	4,7	4,9	4,5	4	5,8	<b>33,00</b>
41	6	4,5	4,7	4,8	4	4,5	4,4	4,9	<b>31,80</b>
42	5	4	4,6	4,6	4	3,4	4,4	4,5	<b>29,50</b>
43	6	4,8	4,5	4,7	4,9	4,8	4	4,5	<b>32,20</b>
44	8	5,7	5,4	5,8	4,6	4,8	4,5	4,7	<b>35,50</b>
45	6	4,5	4,6	4,4	4	4,9	4,4	4,6	<b>31,40</b>
46	7	4,9	4,9	4,9	4,4	4,7	4,6	4,7	<b>33,10</b>
47	8	5,3	4	4,4	4,5	4,6	4,8	5	<b>32,60</b>
48	9	5,8	5,7	5	4,5	5,8	5	5	<b>36,80</b>
49	9	5,8	5,8	5,8	4,6	5,5	5,3	5,4	<b>38,20</b>
50	6	4,8	4,7	4,4	4,9	4,6	4,5	4,9	<b>32,80</b>
51	7	4,9	4,5	4,6	4,6	4,5	4,3	4,4	<b>31,80</b>
52	7	4,8	4,8	4,5	4,5	4,9	4,4	4,9	<b>32,80</b>
53	5	4,9	4,4	4,4	4,9	4,7	4,9	4,4	<b>32,60</b>
54	5	4,2	4,2	5,8	4,5	4,5	4	4	<b>31,20</b>
<b>TOTAL [HAB]:</b>	340	<b>TOTAL [KG]:</b>							1623,40

Elaborado por: El Autor

**Anexo 7 .Datos para la Producción Per- cápita inicial**

N° vivienda	N° hab/Viv	lunes	Martes	Miércoles	jueves	viernes	sábado	Domingo	
1	5	0,60	0,76	0,70	0,80	0,70	0,84	0,76	5,16
2	7	0,54	0,56	0,47	0,47	0,69	0,71	0,69	4,13
3	5	0,62	0,70	0,90	0,64	0,62	0,76	0,94	5,18
4	6	0,70	0,75	0,58	0,73	0,68	0,65	0,82	4,92
5	8	0,51	0,69	0,56	0,63	0,54	0,50	0,56	3,99
6	4	0,95	0,85	0,95	0,83	0,98	0,88	0,88	6,30
7	7	0,57	0,44	0,69	0,69	0,67	0,59	0,59	4,23
8	4	0,73	0,75	0,98	0,98	0,90	0,95	0,75	6,03
9	9	0,56	0,49	0,51	0,50	0,44	0,53	0,39	3,42
10	5	0,70	0,60	0,74	0,66	0,78	0,72	0,76	4,96
11	5	0,60	0,78	0,76	0,64	0,76	0,60	0,76	4,90
12	7	0,50	0,56	0,63	0,64	0,64	0,70	0,53	4,20
13	8	0,60	0,54	0,56	0,56	0,59	0,55	0,50	3,90
14	6	0,58	0,72	0,63	0,65	0,58	0,58	0,55	4,30
15	6	0,50	0,65	0,48	0,52	0,58	0,40	0,58	3,72
16	8	0,56	0,44	0,50	0,56	0,70	0,54	0,55	3,85
17	5	0,80	0,68	0,68	0,70	0,88	0,64	0,68	5,06
18	6	0,75	0,80	0,62	0,50	0,73	0,80	0,77	4,97
19	4	0,83	0,75	0,85	0,75	0,75	0,88	0,93	5,73
20	9	0,56	0,52	0,60	0,53	0,50	0,52	0,51	3,74
21	7	0,57	0,63	0,49	0,50	0,63	0,51	0,70	4,03
22	5	0,88	0,68	0,88	0,72	0,68	0,68	0,68	5,20
23	6	0,75	0,78	0,58	0,82	0,65	0,57	0,77	4,92
24	6	0,75	0,80	0,63	0,67	0,58	0,82	0,60	4,85
25	4	0,75	0,98	0,75	0,95	1,00	0,98	0,95	6,35
26	4	0,85	0,75	0,90	0,98	0,90	0,95	0,88	6,20
27	7	0,70	0,64	0,66	0,64	0,66	0,57	0,69	4,56
28	7	0,70	0,66	0,63	0,66	0,57	0,70	0,57	4,49
29	8	0,63	0,70	0,61	0,68	0,70	0,56	0,60	4,48
30	7	0,66	0,69	0,63	0,63	0,66	0,57	0,64	4,47
31	8	0,63	0,70	0,71	0,56	0,71	0,63	0,68	4,61
32	8	0,69	0,69	0,66	0,63	0,68	0,65	0,63	4,61
33	6	0,67	0,73	0,80	0,73	0,62	0,75	0,73	5,03
34	6	0,82	0,75	0,77	0,82	0,82	0,92	0,78	5,67
35	5	0,80	0,80	0,90	0,90	0,80	0,92	0,98	6,10
36	4	0,88	0,88	0,95	0,75	0,90	0,95	0,88	6,18
37	4	0,88	0,88	0,98	0,75	0,75	0,88	0,95	6,05
38	6	0,75	0,78	0,75	0,82	0,82	0,78	0,73	5,43

N° vivienda	N° hab/Viv	lunes	Martes	Miércoles	jueves	viernes	sábado	Domingo	
39	7	0,66	0,70	0,64	0,64	0,67	0,69	0,64	4,64
40	7	0,64	0,66	0,67	0,70	0,64	0,57	0,83	4,71
41	6	0,75	0,78	0,80	0,67	0,75	0,73	0,82	5,30
42	5	0,80	0,92	0,92	0,80	0,68	0,88	0,90	5,90
43	6	0,80	0,75	0,78	0,82	0,80	0,67	0,75	5,37
44	8	0,71	0,68	0,73	0,58	0,60	0,56	0,59	4,44
45	6	0,75	0,77	0,73	0,67	0,82	0,73	0,77	5,23
46	7	0,70	0,70	0,70	0,63	0,67	0,66	0,67	4,73
47	8	0,66	0,50	0,55	0,56	0,58	0,60	0,63	4,08
48	9	0,64	0,63	0,56	0,50	0,64	0,56	0,56	4,09
49	9	0,64	0,64	0,64	0,51	0,61	0,59	0,60	4,24
50	6	0,80	0,78	0,73	0,82	0,77	0,75	0,82	5,47
51	7	0,70	0,64	0,66	0,66	0,64	0,61	0,63	4,54
52	7	0,69	0,69	0,64	0,64	0,70	0,63	0,70	4,69
53	5	0,98	0,88	0,88	0,98	0,94	0,98	0,88	6,52
54	5	0,84	0,84	1,16	0,90	0,90	0,80	0,80	6,24

Elaborado por: El autor

**Anexo 8 .Promedio de producción per-capita**

Producción per-cápita por vivienda (kg/hab/día)		
<b>Nº Vivienda</b>	<b>Nº hab/vivienda</b>	<b>PPC PROMEDIO</b>
1	5	0,74
2	7	0,59
3	5	0,74
4	6	0,70
5	8	0,57
6	4	0,90
7	7	0,60
8	4	0,86
9	9	0,49
10	5	0,71
11	5	0,70
12	7	0,60
13	8	0,56
14	6	0,61
15	6	0,53
16	8	0,55
17	5	0,72
18	6	0,71
19	4	0,82
20	9	0,53
21	7	0,58
22	5	0,74
23	6	0,70
24	6	0,69
25	4	0,91
26	4	0,89
27	7	0,65
28	7	0,64
29	8	0,64
30	7	0,64
31	8	0,66
32	8	0,66
33	6	0,72
34	6	0,81
35	5	0,87

Producción per-cápita por vivienda (kg/hab/día)		
Nº Vivienda	Nº hab/vivienda	PPC PROMEDIO
36	4	0,88
37	4	0,86
38	6	0,78
39	7	0,66
40	7	0,67
41	6	0,76
42	5	0,84
43	6	0,77
44	8	0,63
45	6	0,75
46	7	0,68
47	8	0,58
48	9	0,58
49	9	0,61
50	6	0,78
51	7	0,65
52	7	0,67
53	5	0,93
54	5	0,89
Total	Promedio	0,70

Elaborador por: El autor

## Anexos Fotos

**Foto 1**



Capacitación a estudiantes

**Foto 2**



Realización de encuestas

**Foto 3**



Muestreo aleatorio en campo

**Foto 4.**



Pesaje de residuos sólidos