



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS
NACIONALES
CENTRO DE CAPACITACIÓN
DIPLOMADO EN GESTIÓN DE
PROYECTOS**

**ELABORACIÓN DE UNA GUIA PARA EL MANEJO DE LOS
DESECHOS SÓLIDOS DE RIOVERDE, AÑO 2011.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA TITULACIÓN EN EL DIPLOMADO
DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Autor: Ing. Marcelo Pintado Astudillo

Tutor: Ing. Carlos Ramírez Lafuente MSc.

Esmeraldas, Julio 2011

Yo Marcelo Pintado Astudillo, soy responsable de las ideas y resultados expuestos en este Trabajo, y el patrimonio intelectual de la Tesina pertenece al Instituto de Altos Estudios Nacionales.

Al culminar un reto más de mi vida agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de alcanzar esta meta. El mismo que dedico a mis hijos.

Agradezco al Ilustre Municipio de Rioverde por brindarme todas las facilidades para realizar este trabajo, a mi esposa al igual que a mis hijos y Maestros; mi eterna gratitud por el apoyo que me brindaron para poder alcanzar este objetivo trazada en mi vida.

Índice de Contenido

Introducción	12
Resumen	13
El Problema	14
Causas	14
Efectos	14
Antecedentes	14
Justificación	15
Objetivos	16
General	16
Específicos	16
Capítulo 1	17
1. Línea Base.....	17
1.1 Metodología	17
1.2 Caracterización del medio Físico	17
1.2.1 Breve Descripción de Rioverde.....	17
1.2.2 Situación Geográfica y Territorial	17
1.2.3 Límites:	18
1.2.4 División político y administrativo de la ciudad.	18
1.2.5 Clima.	19
1.2.6 Relieve.	19
1.2.7 Hidrografía.....	19
1.2.8 Flora.....	19
1.2.9 Fauna	20

1.2.10 Ecosistemas.	20
1.3 Población económicamente activa.....	20
1.4 Servicios Básicos:.....	21
1.4.1. Sistema de Alcantarillado.	22
1.4.2. Sistema de Eliminación de Agua Lluvias.	22
1.4.3. Energía Eléctrica.	22
1.4.4 Telefonía.	22
1.4.5. Transporte.	23
1.4.6 Servicios de Salud.	23
1.4.7. Sector Educativo.	24
1.4.8. Vivienda.	26
Capítulo 2	27
2 Evaluación de Impacto Ambiental.....	27
2.1 Introducción.	27
2.2 Datos Generales:	27
2.3 Objetivos	27
2.3.1 General.	27
2.3.2 Específicos.	28
2.4 Alcance del Estudio	28
2.5 Metodologías empleadas.	28
2.6 Marco Legal Ambiental de Referencia.	29
2.7 Descripción del proyecto.....	29
2.8 Impactos Principales.....	30
2.8.1 Impactos en la salud pública.	30
2.8.2 Impactos sobre el ambiente natural.....	31
2.9 Impacto ambiental y salud de los trabajadores	36
2.9.1 Importancia del correcto manejo de los residuos sólidos.....	36

2.9.2 Problemas paisajísticos y riesgo.	37
2.9.3 Contaminación Acústica.	37
2.9.4 Contaminación Visual.	38
2.9.4 Salud mental.	38
2.10 Identificación de los Principales Impactos y sus Medidas de Mitigación.	38
2.11 Clasificación de los Residuos Sólidos.	43
2.12 Plan de Manejo Ambiental.	44
2.12.1 Objetivo.	44
2.13 Programa de Participación Ciudadana.	44
2.13.1 Objetivo.	44
2.13.2 Actividades.	44
2.13.3 Mensaje educativo.	45
2.14 Programa de Prevención.	46
2.14.1 Objetivo.	46
2.14.2 Actividades.	46
2.15 Programa de Administración y Organización Municipal.	49
2.15.1 Objetivo.	49
2.15.2 Actividades.	49
2.15.3 El sistema municipal.	49
2.15.4 El modelo comunal autogestionario.	50
2.15.5 La concepción integral del servicio de limpieza pública y su conexión con otros servicios sanitario básico.	51
2.15.6 Estimación simplificada de costos.	51
2.16 Programa de Seguridad y Salud Ocasional.	53
2.16.1 Objetivo.	53
2.16.2 Actividades.	53
2.17 Matriz Causa-Efecto.	55

Capítulo 3 56

3 Resultados y Discusiones 56

3.1 Presentación de Resultados del Estudio 56

3.1.1 Resultados de la encuesta. 56

3.1.2 Generación de Residuos Sólidos..... 64

3.1.3 Densidad:..... 65

3.1.4 Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios. 65

Capítulo 4 67

4 Manual de Manejo de Residuos Domiciliarios de la ciudad de Rioverde, Provincia de Esmeraldas 67

4.1 Objeto:..... 67

4.2 Alcance: 67

4.3 Referencias:..... 67

4.4 Responsabilidades:..... 67

4.5 Desarrollo: 68

4.6 Definiciones:..... 69

4.6.1 Definición de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD). 69

4.6.2 Desechos sólidos domésticos – 6 categorías..... 69

4.7 Producción y manejo de residuos sólidos en el domicilio..... 70

4.7.1 Objeto..... 70

4.7.2 Alcance. 70

4.7.3 Definición..... 70

4.7.4 Procedimiento 71

4.8 Generación y almacenamiento de residuos sólido 71

4.8.1 Objeto..... 71

4.8.2 Alcance. 71

4.8.3 Definición.....	72
4.8.4 Procedimiento.	72
4.9 La recolección y transporte	75
4.9.1 Objeto.....	75
4.9.2 Alcance.	75
4.9.3 Definición.....	76
4.9.4 Procedimiento.	76
4.10 Clave de Gestión Ambiental en el Hogar:.....	79
4.10.1 Reducir-Reutilizar-Reciclar.....	79
4.10.2 Reduzca	79
4.10.3 Reutilice	80
4.10.4 Recicle.....	81
4.11 Compostaje	82
4.11.1 Objeto.....	82
4.11.2 Alcance.	82
4.11.3 Definición.....	82
4.11.4 Procedimiento	83
4.12 Lombricultura	86
4.12.1 Objetivo.	86
4.12.2 Alcance	86
4.12.3 Definición.....	86
4.12.4 Procedimiento:.....	87
4.13 El Reciclaje.....	89
4.13.1 El plástico.....	89
4.13.2 El papel.	90
4.13.3 El vidrio.	91
4.13.4 Las pilas.....	92
4.14 Prácticas Ambientalmente Adecuadas.....	94

Capitulo 5	97
5 Conclusiones y Recomendaciones.....	97
5.1 Conclusiones.....	97
5.2 Recomendaciones	98
Bibliografía.....	100
Anexos.....	102
ANEXO 1.-Modelo de la Encuesta	102
ANEXO 2.- Terminología.....	105
ANEXO 3.-Fotos de Caracterización y composición de los Residuo	107

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Mapa de cantón Río Verde</i>	18
<i>Ilustración 2: Impactos Principales al Medio Ambiente</i>	30
<i>Ilustración 3: Clasificación de los Residuos</i>	43
<i>Ilustración 4: Tipo de depósito utiliza para almacenar la basura</i>	56
<i>Ilustración 5: Recibe servicio de limpieza pública</i>	57
<i>Ilustración 6: Número de veces que pasa el camión recolector en la semana</i>	57
<i>Ilustración 7: Hora en que pasa el camión recolector</i>	58
<i>Ilustración 8: Número de veces que bota la basura en una semana típica</i>	58
<i>Ilustración 9: Objetos que se podría considerar "basura", que reutilizan</i>	59
<i>Ilustración 10: Destino final de la basura</i>	59
<i>Ilustración 11: ¿Quién realiza la limpieza de las calles?</i>	60
<i>Ilustración 12: ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?</i>	60
<i>Ilustración 13: Problemas que se detecta en el servicio municipal.</i>	61
<i>Ilustración 14: ¿Sabe UD. Lo que es reciclaje?</i>	61
<i>Ilustración 15: ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?</i>	62
<i>Ilustración 16: Si es afirmativa, ¿Con quien estaría dispuesto a participar?</i>	62
<i>Ilustración 17: ¿Usted es consciente de que la basura puede causar impacto negativo a salud?</i>	63
<i>Ilustración 18: ¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?</i>	63
<i>Ilustración 19: ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas?</i>	64
<i>Ilustración 20: Composición de los Residuos Estrato A</i>	65
<i>Ilustración 21: Composición de los residuos sólidos Estrato B</i>	66
<i>Ilustración 22: Composición de los residuos sólidos Estrato C</i>	66
<i>Ilustración 23: Lombricultura</i>	86
<i>Ilustración 24: Prácticas ambientales adecuadas</i>	94

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Actividades económicas del Cantón</i>	21
<i>Tabla 2: Estudiantes por Parroquia y No. Escuelas</i>	25
<i>Tabla 3: Vectores y enfermedades asociados al manejo y tratamiento inadecuados de los residuos sólidos</i>	37
<i>Tabla 4: Identificación de los impactos negativos potenciales</i>	41
<i>Tabla 5: Posibles impactos ambientales provocados por las diferentes prácticas de gestión de los residuos sólidos</i>	42
<i>Tabla 6: Consideraciones para diseñar y probar material de educación sanitaria</i>	46
<i>Tabla 7: Guía para el diagnóstico del estado de la limpieza pública</i>	47
<i>Tabla 8: Indicadores clásicos del servicio de limpieza pública</i>	48
<i>Tabla 9: Modalidades de administración comunal del servicio de limpieza pública</i>	50
<i>Tabla 10: Principales componentes de los costos de recolección y relleno sanitario</i>	52
<i>Tabla 11: Generación de Residuos Sólidos</i>	64
<i>Tabla 12: Qué podemos hacer con la basura?</i>	75
<i>Tabla 13: Principales ventajas y desventajas de los vehículos de recolección</i>	77
<i>Tabla 14: Ventajas y desventajas de métodos de reciclaje de residuos sólidos orgánicos</i>	82
<i>Tabla 15: Requerimiento típico de materiales, energía y emisiones durante la fabricación de acero, aluminio y vidrio</i>	95

Introducción

En el Ecuador todavía no se está utilizando, o se lo hace en una escala muy pequeña, tratamientos básicos de desechos que en otros países ya se los aplica desde finales de los 60s. En todos estos años, esos países han continuado desarrollando nuevas tecnologías y abandonando otras que nosotros debemos conocerlas.

El manejo de los desechos sólidos sigue estando bajo la responsabilidad de los municipios, a pesar de las limitaciones presupuestarias y de las trabas administrativas propias de entes burocráticos, aunque tengan la buena intención y voluntad de trabajar por las ciudades.

Se espera que en el Manual se amplíe el conocimiento de quienes se interesan en el manejo de residuos sólidos domiciliarios y motive la puesta en marcha de proyectos de limpieza pública en barrios y comunidades a fin de beneficiar el ambiente y la salud de la población de la ciudad de Rioverde, por la cual el municipio tiene muchas expectativas en la realización de este proyecto.

Resumen

El objetivo de la investigación es diseñar un Manual de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la ciudad de Rioverde, Provincia de Esmeraldas, basado en las Normas de texto unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS). Para el análisis de los residuos se contó con el apoyo de la Unidad ambiental, social y Turística del Municipio del Cantón Rioverde; se aplico métodos diseñados para el manejo de residuos, mediante técnicas de muestreo, se determinó una muestra de 94 casas en 11 barrios de la localidad, estratificando en: estrato A(alto), B (medio), C (Bajo). Se dotó de materiales y equipos necesarios a los habitantes, realizando el análisis se determinó: que materia orgánica y el papel constituyen el 75% de mayor peso de residuos; plástico, metales, vidrio, trapos, cuero, otros 25 %, los cuales en su mayoría pueden ser reciclado o reutilizados. La Producción per cápita de los residuos (PPC) no varía significativamente en relación de un estrato con otro. Teniendo en la zona urbana una PPC total de 5180Kg/día.

El Problema

Las tareas de limpieza por parte del I. Municipio de Rioverde no lo cumplen, es un proceso de responsabilidad que a mediano o largo plazo dejara secuelas en la población si no se toma medidas inmediatamente.

Causas

En todo el cantón no existe una clasificación en la fuente de los desechos sólidos, es decir una separación de los desechos orgánicos e inorgánicos; de igual manera los desechos hospitalarios (Dispensarios de Salud, Subcentros de Salud) son mezclados con los demás y recolectados de igual forma que los domiciliarios, a su vez son depositados en el mismo sitio.

Efectos

La producción de basura que se depositaba sin ninguna regulación, es un foco de infección, por la proliferación de mosquitos, gallinazos, ratas, etc., además de contaminar el estero que se encuentra en la parte inferior del mismo.

Antecedentes

En Ecuador, Entre 1994 y 1999, la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) realizó la implantación de rellenos sanitarios en 10 municipios pequeños y medianos. En este período el Municipio de Quito realizó su Plan Maestro y el Municipio de

Guayaquil concesionó el servicio de aseo urbano e inauguró el relleno sanitario más grande del país.

A fines de 1999, el Ministerio de Salud, a través de Fundación Natura, realizó estudios sobre desechos hospitalarios en algunas ciudades del país; y el Ministerio del Ambiente emitió la normativa de elaboración de estudios de residuos sólidos.

En el año 2003 se implementó programas de reciclado de plásticos y residuos metálicos y hasta el momento se tiene una respuesta de la población y de los agentes recicladores bastante alentadora, sin embargo el programa continua.

Justificación

La situación real que ha dado origen a esta investigación es el deterioro progresivo del ambiente debido a la incorrecta gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), los cuales producen un impacto ambiental negativo.

Si consideramos el crecimiento demográfico que se produce en la ciudad, y con ello la expansión del área urbanizada, se aprecia que no todos los sectores de la ciudad se benefician de un adecuado servicio de recolección de residuos, lo cual conduce a muchos vecinos a convivir cerca de numerosos microbasurales generados por ellos mismos.

El Municipio del Cantón Rioverde viendo la necesidad de mitigar los impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos sólidos domiciliarios se encuentra en la búsqueda de nuevas alternativas, para disminuir la contaminación ambiental causada por el mal manejo de éstos, es por eso que el diseño de un Manual

de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios cuenta con el apoyo de éste municipio para iniciar la mitigación de éste problema además de crear conciencia en la ciudadanía.

Objetivos

General

- Elaborar un manual de manejo de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Rioverde, provincia de Esmeraldas.

Específicos

- Realizar el estudio de línea base del área de estudio.
- Realizar una Evaluación de Impacto Ambiental a nivel domiciliario y áreas de influencia de la ciudad Rioverde.
- Caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en la ciudad de Rioverde.
- Diseñar un Manual de manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Capítulo 1

1. Línea Base

1.1 Metodología

Se utilizo datos del censo INEC 2001 mismos que fueron proyectados al año actual utilizando el método aritmético.

Se realizo recopilación de información, encuestas.

Visitas de Campo.

1.2 Caracterización del medio Físico

1.2.1 Breve Descripción de Ríoverde. La ciudad de Ríoverde, se encuentra a 53 kilómetros de Esmeraldas, capital de la provincia de Esmeraldas y a 353 Km. de Quito, capital de la República del Ecuador, con la cual se comunica a través de una vía de primer orden en su gran mayoría, con tramos pavimentados y con un mantenimiento parcial de la vía que va desde San Mateo a Ríoverde y San Lorenzo.

1.2.2 Situación Geográfica y Territorial

- El cantón Ríoverde tiene una superficie de 1.480.00 Km².
- Altitud de 0 metros a 495 m.s.n.m.
- Población del cantón 31.780 habitantes.
- Precipitación de 900 – 2500 mm.

1.2.3 Límites:

Norte: Océano Pacífico.

Sur: Cantón Quinindé

Este: Cantón Esmeraldas

Oeste: Cantón Eloy Alfaro.

Ilustración 1: Mapa de cantón Ríoverde



1.2.4 División político y administrativo de la ciudad. El cantón Ríoverde es uno de los 7 cantones de la provincia de Esmeraldas, su cabecera cantonal es la ciudad de Ríoverde y cuenta con las siguientes parroquias rurales:

- Rocafuerte
- Montalvo

- Lagarto
- Chontaduro
- Chumundé.

1.2.5 Clima. Cálido – húmedo, con temperaturas alrededor de 25° C.

1.2.6 Relieve. Terreno bastante irregular con elevaciones que no pasan de los 500 metros de altura, de colinas medias y altas, fuertemente disectadas, formadas por rocas resistentes en la base pero fracturadas exteriormente cubiertas por vegetación y con pendientes medias (40%) y altas (70%); en los alrededores de Chumundé se levanta cerros altos y macizos con pendientes hasta el (70%) que son las cordilleras de Matapalo y Guaramo.

1.2.7 Hidrografía. El cantón Rioverde su principal río es el Río Verde con sus afluentes: Río Chumundé, Río Meribe, Río Mate, Río Ostiones, Río Lagarto que tiene como afluente el río Culebra las cuales tienen origen pluvial, consistiendo un recurso de vital importancia para nuestro cantón.

1.2.8 Flora. Debemos mencionar una gran biodiversidad especies existentes en este cantón entre las que podemos mencionar las orquídeas, especies forestales-maderables de gran importancia económica como la Teca, Amarillo, Cedro, Dormilón, Guayacán, Moral, Especies de mangle.

1.2.9 Fauna. Crustáceos, Moluscos, Conchas, almejas, mejillones, ostiones.

Aves: fragata magna, gaviotas reidoras, pelicano pardo, piquero enmascarado y el gallinazo.

Reptiles: Lagarto, iguana. Algunos felinos y variedad de roedores salvajes además, de una gran variedad de peces de río, estuario y del mar como la Pinchagua, Corvinas, Róbalo, Chernas, Meros, Pámpanos, Pargos.

1.2.10 Ecosistemas. Dentro del cantón Río Verde se encuentran los siguientes ecosistemas: marino costero, manglar, estuario, de agua dulce, humedales, forestales, agrícolas, silvopastoriles

1.3 Población económicamente activa.

Río Verde es un cantón eminentemente agrícola y forestal, sin embargo cada parroquia tiene una característica económica predominante en relación a su ubicación dentro de la geografía cantonal. Las principales actividades económicas en el Cantón son la agricultura, ganadería y pesca, existen actividades de comercio menor, servicios, administración y turismo, el 20% de la PEA se dedica a actividades generadas por la agricultura, el 20% de la PEA trabaja en actividades generadas por la ganadería, el 30% de la PEA se dedica a actividades forestales, el 10% de la PEA se dedica a actividades

de pesca artesanal, otros sectores como turismo, servicios públicos y actividades de comercio menor ocupan el 20% de la PEA.

CENTRO POBLADO	PRINCIPALES	SECUNDARIAS
Rioverde	Pesca, forestal	Servicios Públicos, comercio, turismo,
		Agricultura, ganadería.
Rocafuerte	Pesca, forestal	Comercio, agricultura, ganadería, turismo
Montalvo	Agricultura, forestal	Pesca, ganadería, comercio
Lagarto	Ganadería, forestal	Agricultura, pesca, comercio.
Chontaduro	Ganadería, forestal	Agricultura
Chumundé	Ganadería, forestal	Agricultura

Tabla 1: Actividades económicas del Cantón

1.4 Servicios Básicos:

De agua potable, en el sector urbano y urbano marginal se dispone de pozos para la provisión de agua, o se aprovisiona por medio de banqueros, los mismos que depositan en recipientes que se encuentran al frente de las viviendas. En el sector rural se abastece de agua de los ríos.

Para Río Verde y el resto de parroquias se pretende disponer del líquido vital a corto plazo teniendo la línea de conducción desde San Mateo, para ser distribuida mediante redes en las cabeceras parroquiales.

1.4.1. Sistema de Alcantarillado. Río Verde no dispone de un sistema de alcantarillado sanitario ni pluvial, por lo que la población urbana y urbano marginal de las diferentes parroquias, ha construido posos sépticos en unos casos y letrinas en otros, aproximadamente un 40 %, y el 60 % restante lo hace a cielo abierto o realizan descargas directas a los ríos o esteros.

1.4.2. Sistema de Eliminación de Agua Lluvias. El cantón no dispone de un alcantarillado pluvial, lo cual, es otro problema fundamental, especialmente en el invierno, en la mayoría de calles se puede observar estancamiento de aguas lluvias y cuando existen precipitaciones fuertes, los pozos sépticos se llenan y comienza a salir los lodos contaminados a la superficie, causando problemas de salud y malos olores.

1.4.3. Energía Eléctrica. Los sectores urbanos y urbano-marginales disponen de la red de energía eléctrica, tanto a nivel domiciliario como público, generada por la Empresa Eléctrica de Esmeraldas; el sector rural no dispone de la conexión.

1.4.4 Telefonía. ANDINATEL, cubre el servicio en una parte del cantón, tanto a nivel domiciliario, público y por medio de cabinas telefónicas. La telefonía móvil también presta su servicio con las operadoras: PORTA CELULAR y MOVISTAR

1.4.5. Transporte. Solo existe el transporte intercantonal que recorre las cabeceras parroquiales. El transporte público intercantonal es permanente aunque no presta un servicio de buena calidad. Por otra parte el Cantón no ofrece espacios especializados: estacionamientos, paradas, señalización, etc.

1.4.6 Servicios de Salud. El cantón tiene graves problemas por la falta de infraestructura básica y especialmente sanitaria, la carencia de agua potable, la falta de un sistema de eliminación de excretas, la carencia de un sistema adecuado de tratamiento de desechos sólidos, hace entre otros factores, que la población padezca de enfermedades endémicas como: parasitosis, fiebre tifoidea, infecciones de la piel, salmonelosis, a más de las enfermedades tropicales, producto de la transmisión por medio de los mosquitos y zancudos.

Otro de los problemas fundamentales del cantón es la falta de infraestructura para la salud y la carencia de personal especializado, al momento se cuenta con:

- 1 Centro de Salud, a cargo del Ministerio de Salud y está ubicado en la cabecera cantonal.
- 5 Subcentros de Salud ubicados en las cabeceras parroquiales
- 3 Puestos de Salud en los recintos.

El Patronato Municipal ha montado un centro de salud en Río Verde.

Para la atención de aproximadamente 31.000 habitantes únicamente se cuenta con 24 personas que pertenecen al Ministerio de Salud.

Otro de los factores por los cuales la población no puede ser bien atendida es la falta de vías en buen estado que permita llegar al médico a los recintos alejados, especialmente en época invernal en la que se borran los caminos vecinales.

1.4.7. Sector Educativo. La población en edad escolar del cantón Rioverde es de 7.627 alumnos, de los cuales van a centros educativos 6.169. Esto significa que el 19.1% no asiste a ningún establecimiento educacional, a esto hay que complementar que la deserción escolar es de 10%.

Pese a tener una población mayoritariamente rural, sin embargo el 61.5% de la población escolar es urbana, y solo el 38.5% es rural; y de este 38.5% solo el 12.5% accede al nivel secundario. La tasa de analfabetismo del Cantón es del 20%.

Se mantiene la tendencia (especialmente por los tramos más jóvenes de la población) de migrar del campo mayoritariamente hacia la ciudad de Esmeraldas, lugar en donde los problemas sociales se agudizan.

La estructura física en educación, los alumnos y profesores que existen en esta zona se encuentran en la siguiente Tabla:

PARROQUIA	Nº. ESCUELA	GRADO	Nº ESTUDIANTES			MAESTROS FISCALES
			TOTAL	MUJERES	HOMBRES	
Chontaduro	10	6	717	323	394	10
Chumundé	20	6	947	443	504	20
Lagarto	16	6	1112	530	582	16
Montalvo	12	6	879	406	473	12
Rioverde	14	6	1339	669	670	42
Rocafuerte	8	6	1175	572	603	8
TOTALES	80		6169	2943	3226	108

Tabla 2: Estudiantes por Parroquia y No. Escuelas
FUENTE: Dirección Provincial de Educación Esmeraldas

El Municipio está aportando con 58 profesores y los padres de familia han contratado maestros para sustituir a aquellos que no van a laborar a sus sitios de trabajo. En cuanto a la atención a la Educación, en la presente administración se ha dado cobertura en infraestructura educativa atendiendo con construcciones y mantenimiento de aulas escolares en algunos establecimientos educativos del cantón.

En la parroquia de Chumundé existe una escuela para la formación de agro ecólogos, sensibilización de mujeres para mejorar la nutrición infantil, higiene y salud básica.

Esta alternativa se presenta en razón de que existe apenas 108 maestros para atender una población infantil que asista a la escuela de 6.169 habitantes, es decir, es el 19.4% de la población total del cantón. De los 108 maestros fiscales y 30 maestros municipales del cantón, 42 laboran en la cabecera cantonal es decir, el 24% de maestros atienden al 21% de la población en edad escolar.

Además de estos maestros fiscales, el Municipio de Rioverde, contrata a 58 maestros.

Los problemas de la educación en el cantón, son los siguientes:

- La cantidad de profesores es insuficiente para cubrir las necesidades
- Insuficiente infraestructura para que los profesores rurales dicten sus clases.
- Insuficiente vías de acceso a las comunidades, lo que impide que lleguen los maestros.
- Los maestros vienen de la capital provincial y no se adaptan al entorno.
- La distancia del lugar que vienen a los centros educativos hace que exista un alto índice de deserción escolar.

.La tasa de analfabetismo de la población de 10 años y más en el cantón según área y sexo de acuerdo al Censo del 2001 realizado en la provincia, tiene una distribución bastante similar en el cantón Río Verde.

1.4.8. Vivienda. La problemática de ocupación del suelo y demanda de vivienda se relaciona directamente con las tendencias de crecimiento poblacional en las áreas de consolidación urbana que presentan una tasa de crecimiento del 1% y una composición familiar de 6 miembros por familia.

Capítulo 2

2 Evaluación de Impacto Ambiental

2.1 Introducción.

En la Región el sector de residuos sólidos no es reconocido como sector formal y posee debilidad institucional, centralismo y operatividad deficiente, falta de planificación, carencias de sistemas de información, legislación inadecuada y ineficaz control de la aplicación de la legislación vigente, baja calificación de los recursos humanos, inexistencia de modelos de gestión y de políticas públicas para el sector. El incorrecto manejo de los residuos, la baja cobertura de recolección en ciudades intermedias y pequeñas y la escasa atención a los asentamientos marginales urbanos agravan el problema.

2.2 Datos Generales:

Nombre del Proponente del Proyecto: Ing. Marcelo Pintado Astudillo

Nombre o Razón Social: Municipio del cantón Rioverde

Representante legal: Luis López Estupiñan

Dirección: Municipio Rioverde, Provincia de Esmeraldas.

2.3 Objetivos

2.3.1 General. Valorar y mitigar las consecuencias o efectos ambientales que los Residuos Sólidos Domiciliarios pueden causar sobre la calidad de vida de la ciudad de Rioverde y su entorno en esta ciudad.

2.3.2 Específicos.

- Estimar de manera apropiada los efectos notables previsible que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales.
- Lograr que las acciones sean ambientalmente satisfactorias
- Contribuir al desarrollo de la salubridad de la zona

2.4 Alcance del Estudio.

Este proyecto tiene como meta ayudar al municipio a establecer mejor servicio de recolección de basura en la ciudad y a la colectividad a tener una mejor educación sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

2.5 Metodologías empleadas.

Para el Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se considero la aplicación de:

- Ficha Ambiental, emitida por el Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador en la cual se determina los parámetros afectados basadas en las acciones contaminantes.
- Recopilación de información
- Encuestas
- Visitas de Campo
- La Matriz que se utilizo es la de causa- efecto

2.6 Marco Legal Ambiental de Referencia.

De La Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental:

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; estudio del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

2.7 Descripción del proyecto.

Localización geográfica.

Región: Costa.

Provincia: Esmeraldas.

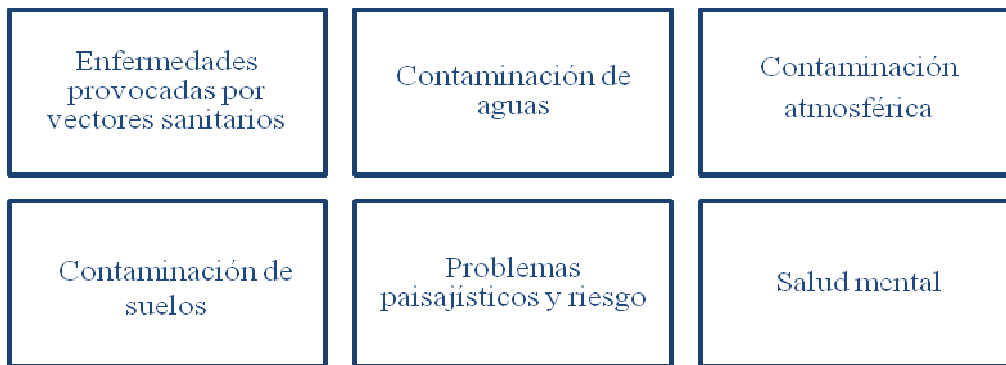
Cantón: Rioverde

Ciudad: Rioverde

2.8 Impactos Principales

Entre los principales impactos al medio ambiente sobre el mal manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Rioverde tenemos los siguientes:

Ilustración 2: Impactos Principales al Medio Ambiente



2.8.1 Impactos en la salud pública. El manejo inadecuado de los RSD puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales. Las poblaciones más susceptibles de ser afectadas son las personas expuestas que viven en los asentamientos

pobres de las áreas marginales urbanas y que no disponen de un sistema adecuado de recolección domiciliaria regular. Otro grupo de riesgo es el de las personas que viven en áreas contiguas a basurales clandestinos o vertederos abiertos.

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y segregadores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los segregadores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.

2.8.2 Impactos sobre el ambiente natural. La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados.

De una manera general el manejo de los residuos sólidos pueden producir impactos sobre las aguas, el aire, el suelo, la flora y la fauna y ecosistemas tales como:

2.8.2.1 Contaminación de los recursos hídricos.

El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales como la del río Verde que pasa por varias viviendas en la ciudad de Rioverde este río está contaminado, además de ocasionar obstrucción de los canales de drenaje y del alcantarillado.

La contaminación de las aguas superficiales se manifiesta en forma directa con la presencia de residuos sobre los cuerpos de agua, incrementando de esta forma la carga orgánica con la consiguiente disminución de oxígeno disuelto,

incorporación de nutrientes y la presencia de elementos físicos que imposibilitan usos ulteriores del recurso hídrico y comprometen severamente su aspecto estético.

La contaminación producida por algunos residuos (productos de la actividad humana) sobre los recursos hídricos constituye uno de los problemas ambientales que caracterizan a la ciudad de Resistencia, ocasionando un deterioro en casi todos los elementos del sistema fluvial lacustre del área; dicha contaminación proviene en su mayoría de la descarga, en forma clandestina, de líquidos cloacales y del arrojado de residuos de origen doméstico sobre el Río. Constituye una gran cantidad de basura que a veces no puede visualizarse debido a la abundante vegetación que cubre el agua, a lo cual hay que agregar que se producen en muchos casos asentamientos de población en sus márgenes, quienes en determinadas ocasiones desarrollan actividades absolutamente incompatibles con los recursos hídricos y que impactan directamente sobre éstos en forma negativa. De esta manera, tanto los efluentes como los residuos que son arrojados por quienes habitan zonas próximas al río, hacen que la misma se vaya colmatando y generando olores nauseabundos donde proliferan todo tipo de insectos, originando además de la contaminación de las napas subterráneas, un importante deterioro visual.

Disposición indiscriminada de residuos domésticos en las aguas subterráneas y superficiales.

Acción de mecanismos naturales de precipitación, lixiviación, arrastre, percolación, etc.

Alteraciones de las propiedades físicas, químicas, bioquímicas, biológicas, radiactivas del agua por agentes:

- Turbidez y temperatura
- Detergentes no biodegradables, biocidas.
- Agentes percolados de rellenos de basuras.
- Microorganismos patógenos.

2.8.2.2 Contaminación atmosférica.

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final los cuales muchas veces se encuentran localizados en las calles de la ciudad y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia organica, y a la quema. La quema al aire libre de los residuos o su incineración sin equipos de control adecuados, genera gases y material particulado, tales como, furanos, dioxinas y derivados organoclorados, problemas que se acentúan debido a la composición heterogénea de residuos con mayores tenores de plásticos.

Paralelamente a las infecciones que promueve la exposición de la basura al medio ambiente urbano, la quema de residuos a la que recurren los pobladores de algunos barrios periféricos de Resistencia y en basural municipal, en ocasiones puede derivar en lesiones muy graves para el sistema respiratorio, puesto que produce la suspensión de partículas que pueden ser altamente contaminantes; si a esto le agregamos los malos olores que producen, estamos en

presencia de las principales causas de contaminación del aire que respiran los habitantes de la ciudad.

Efluentes gaseosos y partículas en suspensión generados por procesos inadecuados de tratamiento y disposición final de residuos sólidos:

- Humo proveniente de los residuos sólidos quemados
- Gases como monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano, amonio, etc.
- Partículas como dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos
- Polvos en general.

2.8.2.3 Contaminación del suelo

La descarga y acumulación de residuos en sitios urbanos producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes. Además, el suelo que subyace los desechos sólidos depositados en un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos clorinados que están presentes en el lixiviado de los desechos.

Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados, que al contaminarlos, los dejan inutilizados por largos periodos de tiempo.

La disposición inadecuada de los residuos puede causar alteraciones en la composición física, química y biológica del suelo

Macrovectores constituidos por ratas, cucarachas, moscas y mosquitos, además perros, cerdos, etc. El hombre puede (segregador) puede encuadrarse en este grupo.

Microvectores constituidos por gusanos, bacterias, hongos y virus de importancia epidemiológica por ser patógenos por ende nocivos para el hombre.

2.8.2.4 Amenazas a flora y fauna

Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, en general, a la remoción de especímenes de la flora y a la perturbación de la fauna nativa durante la fase de construcción, y a la operación inadecuada de un sistema de disposición final de residuos.

2.8.2.5 Alteraciones del medio antrópico.

El aspecto sociocultural tiene un papel crítico en el manejo de los residuos. Uno de los principales problemas es la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población para disponer sus residuos, dejándolos abandonados en calles, áreas verdes, márgenes del río deteriorando así las condiciones del paisaje existente y comprometiendo a la estética y al medio. Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades, pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes. Impactos positivos pueden ser la generación de empleos, el desarrollo de técnicas autóctonas, de mercados para reciclables y materiales de reúso.

2.9 Impacto ambiental y salud de los trabajadores

2.9.1 Importancia del correcto manejo de los residuos sólidos. El correcto manejo de los residuos sólidos afecta significativamente el bienestar y la salud de la población. Los riesgos de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La generación y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables.

El almacenamiento o disposición inadecuada de residuos sólidos en la vía pública o espacios públicos perjudica el ornato del barrio y propicia la reproducción de moscas, cucarachas y otros vectores que transmiten enfermedades infecciosas o causan molestias, como alergias o incremento de diarreas por la contaminación del agua de bebida y alimentos.

El transporte inadecuado de los residuos sólidos se puede convertir en un medio de dispersión de las basuras por el pueblo y eventualmente podría causar accidentes ocupacionales.

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, agua superficial y subterránea y la atmósfera, y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general cuando se alimentan animales de consumo humano sin precauciones sanitarias.

Vector	Mosca	Cucaracha	Mosquito	Rata
Enfermedad	Cólera	Fiebre	Malaria	Peste
	Fiebre tifoidea	Gastroenteritis	Fiebre amarilla	bubónica
	Salmonellosis	Diarreas	Dengue	Tifus murino
	Disentería	Lepra	Encefalitis vírica	Leptospirosis
	Diarreas	Intoxicación alimenticia		Diarreas
				Disenterías
				Rabia

Tabla 3: Vectores y enfermedades asociados al manejo y tratamiento inadecuados de los residuos sólidos

2.9.2 Problemas paisajísticos y riesgo. La acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto paisajístico negativo, constituye un deterioro visual que además de tener en algún caso asociado un importante riesgo ambiental, puede también producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

2.9.3 Contaminación Acústica.

- Ruidos resultantes de la manipulación de ciertos tipos de recipientes tales como metálicas.
- Recolección temprana o nocturna
- Vehículos compactadores, equipos para la reducción de la basura (molinos) y otros que pueden propagar ruidos incómodos.

- Recolección temprana o nocturna
- Ausencia de dispositivos de protección contra ruidos

2.9.4 Contaminación Visual

- Disposición de residuos en botaderos a cielo abierto con presencia casi siempre de segregadores
- Basuras y detritos públicos tales como avenidas, calles, parques.
- Bolsas plásticas y recipientes diversos en estado precario, rasgados, sin cobertura y facilitando inclusive el ingreso de animales o segregadores.

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

2.10 Identificación de los Principales Impactos y sus Medidas de Mitigación

Se ha identificado una serie de impactos negativos generados por el incorrecto manejo de residuos sólidos domiciliarios.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Directos		
La basura abandonada obstruye los drenajes abiertos	Contaminación del agua Impacto Visual	Capacitar a los trabajadores del municipio para que den un servicio completo de recolección de basura
La degradación estética por el esparcimiento de la basura	Impacto Visual Contaminación del suelo	Proporcionar un servicio completo de recolección de basura
El humo proveniente de la quema de la basura a aire libre.	Contaminación del aire Impacto a la salud humana	Proporcionar un servicio completo de recolección de basura
La población de vectores de enfermedades(es decir, moscas, ratas, etc.) en lugares donde hay basura acumulada por varios días	Impacto a la salud humana Impacto visual Contaminación del suelo	Proporcionar un servicio completo de recolección de basura
La mala ubicación de recipientes crea una pérdida de tiempo y esfuerzo para los residentes.	Impacto Visual	Estimar distancia y ubicación de los recipientes.
La falta de cooperación por parte de la ciudad de Rioverde con un sistema de recolección que no se	Impacto Social	Estudiar el comportamiento socio cultural de la comunidad

adecuen al comportamiento socio cultural de las personas		
La basura es esparcida desde los recipientes estacionarios, fundas plásticas, etc. Por animales	Impacto visual Impacto a la salud humana	Educar a la población a depositar la basura en recipientes establecidos para su recolección
Accidentes laborales (lesiones en la espalda) cuando los recipientes de basura son demasiado pesados	Impacto a la salud humana	Recipientes de tamaño apropiado para la basura (capacidad de 800 a 100 lt). Proporcionar tapas a los recipientes de la basura para que cuando llueva no se agregue más peso a los recipientes.
Polvo y desechos esparcidos por los carros recolectores de basura	Contaminación del aire. Impacto visual	Solicitar vehículos de basura con cobertura
Peligros ocupacionales cuando los residuos peligrosos no reciben manejo adecuado.	Impacto a la salud Humana	Verificar la compatibilidad de los desechos antes de la descarga
INDIRECTOS		
Disminución del orgullo cívico y animo publico cuando la basura se degrada visiblemente en el	Impacto Social	Brindar una educación para obtener la colaboración de las personas, con los reglamentos ambientales, en relación al esparcimiento de la basura

ambiente urbano		Proporcionar servicios adecuados de la recolección
Conflictos sobre el uso de la tierra cuando las instalaciones para los destrucción de los residuos	Contaminación del suelo. Impacto Social	Planificar la ubicación de las instalaciones para adecuarse al uso existente.

Tabla 4: Identificación de los impactos negativos potenciales

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR LAS DIFERENTES PRACTICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS						
Prácticas	Atmósfera	Hidrosfera	Suelos	Paisaje	Biósfera	Aéreas urbanas
Eliminación en vertederos	Emisiones de CH ₄ y CO ₂	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por lixiviados con sales, metales pesados y otras sustancias peligrosas	Contaminación con sales metales y otras sustancias peligrosas; erosión. Ocupación del suelo y restricción para otros.	Impacto Visual	Contaminación con pérdida de Biodiversidad; peligro de incendios, deforestación.	Exposición a sustancias peligrosas, incremento de plagas de determinadas especies. Malos Olores
Compostaje	Emisiones de CH ₄ y CO ₂		Ocupación del suelo y restricción para otros.	Impacto Visual	Impacto Visual	Malos Olores
Incineración	Emisiones de CO, SO ₂ , NO, SO ₂ , dioxinas, compuestos orgánicos volátiles, metales pesados, etc.	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por lixiviados con sales, metales pesados y otras sustancias peligrosas	Contaminación por cenizas y escorias con metales pesados y otras sustancias peligrosas; erosión. Ocupación del suelo y restricción para otros.	Impacto Visual	Contaminación por sustancias emitidas en el proceso; pérdida de biodiversidad	Exposición a la población a las sustancias peligrosas emitidas
Reciclado	Emisiones de polvo y partículas	Contaminación por vertidos de aguas residuales	Contaminación por vertidos. Ocupación de suelo.	Impacto Visual		Ruido
Trasporte	Emisiones de polvo, emisiones de sustancias peligrosas en caso de accidente.	Contaminación en caso de accidente	Contaminación en caso de accidente	Impacto Visual; incremento del tráfico	Contaminación en caso de accidente	Exposición de la población a sustancias peligrosas en caso de accidente. Ruido

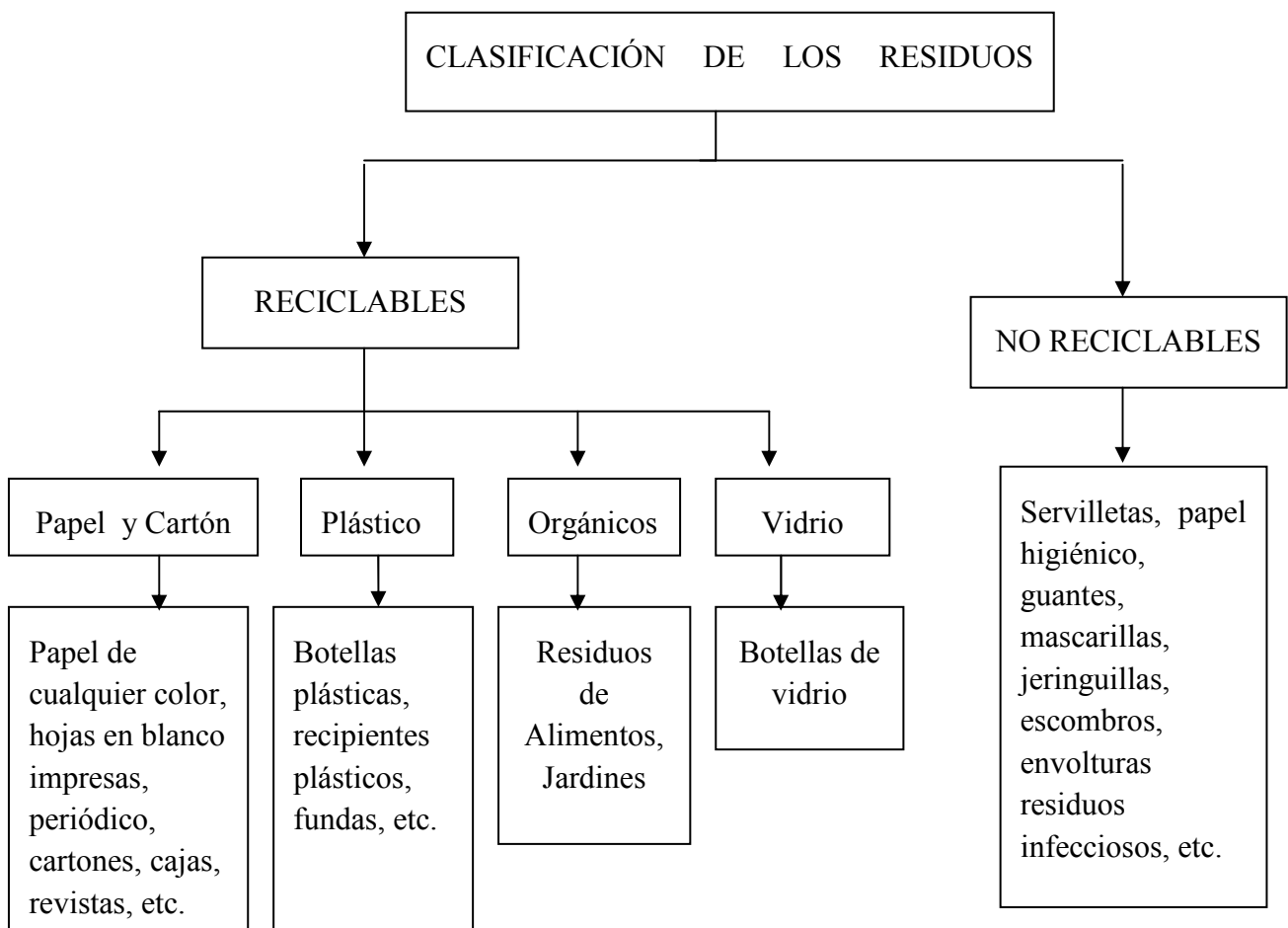
Tabla 5: Posibles impactos ambientales provocados por las diferentes prácticas de gestión de los residuos sólidos

2.11 Clasificación de los Residuos Sólidos

Una vez identificados los residuos en la ciudad se procedió a clasificarlos esta clasificación se clasifico de acuerdo al punto 4.1.1.3 de la norma de calidad ambiental del recurso suelo y a los puntos 4.1.2.1 y 4.1.2.2 de la norma de calidad Ambiental para el manejo y disposición final de los desechos peligrosos y no peligrosos, según TULAS, Libro VI anexo 2 y libro VI anexo 3 respectivamente.

Esta clasificación fue de acuerdo a la factibilidad de ser reutilizados de la siguiente manera:

Ilustración 3: Clasificación de los Residuos



2.12 Plan de Manejo Ambiental

2.12.1 Objetivo. El objetivo del presente plan de manejo ambiental es el de definir las medidas de prevención, mitigación y rehabilitación para minimizar los impactos adversos en el Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la ciudad de Rioverde.

2.13 Programa de Participación Ciudadana.

2.13.1 Objetivo. Informar a la ciudad respecto del buen Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios, y tomar en consideración los criterios y observaciones de la ciudadanía directamente afectada o beneficiada por el proyecto.

2.13.2 Actividades. Para cambiar efectivamente el comportamiento de la población, se debe comprender cabalmente las prácticas y percepción que tiene la población sobre el manejo de los residuos sólidos. Toda comunidad, de alguna manera, dispone sus residuos sólidos y posee una visión particular a nivel individual y colectivo sobre esta actividad.

La población infantil es una audiencia objetivo prioritaria en los programas de educación sanitaria. En muchos casos, este segmento de la población participa directamente en la limpieza del hogar y del barrio y puede influir en el comportamiento de los mayores.

Las mujeres y grupos femeninos organizados constituyen otro grupo importante en los programas de educación sanitaria, pues ellas desempeñan las actividades caseras, se

preocupan por la salud de la familia y son la principal fuente de información sobre temas de salud e higiene. Para la ejecución de este plan se ha previsto un mensaje educativo.

2.13.3 Mensaje educativo. En general, todas las personas, en tanto generadoras de residuos sólidos, tienen un papel en el ciclo del manejo y tratamiento de los desechos, pero todo programa de educación debe seleccionar la audiencia objetivo a la cual se dirigirán los esfuerzos educativos. Esto es de vital importancia.

Los materiales de educación que se producen localmente pueden ser tan efectivos como los que se diseñan externamente a un mayor costo. A continuación se enumeran los materiales educativos usados por los promotores de salud:

- afiches
- folletos
- materiales para docentes
- trípticos
- guías para estudiantes
- historietas
- material de campañas (calendarios, etiquetas, etc.)

El material educativo se puede complementar con concursos, campañas, teatro, juegos.

Descripción		Ejemplo
Mensaje	Dentro de los objetivos del programa educativo se debe identificar mensajes claves para cada audiencia	"A limpiar el barrio", "La cuadra más verde", "No al mano sucia"
Medio	Se debe considerar los factores socioeconómicos, culturales y físicos del entorno local	Televisión, radio, periódico, películas, afiches, folletos, etc.
Forma	La mejor combinación de palabras habladas o escritas, e ilustraciones que se diseminan a través del medio más apropiado	Textos, lenguaje e ilustraciones según el medio y audiencia

Tabla 6: Consideraciones para diseñar y probar material de educación sanitaria

2.14 Programa de Prevención.

2.14.1 Objetivo. Reducir los impactos negativos antes que sean producidos por el Manejo inadecuado de los Residuos Sólidos Domiciliarios.

2.14.2 Actividades.

Primer paso: Diagnóstico

Consiste en conocer los problemas y potencialidades que posee cada comunidad para recolectar, tratar y disponer los residuos sólidos. El diagnóstico no es un objetivo en sí mismo, debe servir de base para crear consenso en la propia comunidad a fin de preparar el camino para implementar las soluciones más eficaces.

El diagnóstico incluye una revisión completa del ciclo de los residuos sólidos, desde que se generan hasta que se disponen y debe identificar los principales riesgos para la salud y el ambiente local.

Ítem	Descripción
Información general	Ubicación del pueblo, clima (períodos de lluvia), distribución de las viviendas y puntos especiales de generación de residuos (mercados, mataderos, etc.), número de habitantes
Producción de residuos sólidos	Estimación del volumen y tipo de residuo por actividad (doméstico, mercados, matadero, etc.)
Almacenamiento	Formas de almacenamiento en el hogar y ubicación de puntos críticos de almacenamiento en el barrio
Recolección	Modalidad de recolección, número y capacidad de cada vehículo recolector, estimación de tiempos
Disposición final	Ubicación del botadero, volumen y tipo de residuo que se arroja, tipo y cantidad de materiales que se recicla o comercializa
Organización	Identificación del responsable de la limpieza pública, modalidad de cobranza, otros

Tabla 7: Guía para el diagnóstico del estado de la limpieza pública

Segundo paso: Diseño

El diseño del sistema de manejo y tratamiento de residuos sólidos debe cubrir las etapas "desde la cuna hasta la tumba". Muchas veces la comunidad tiene sus propias ideas para resolver los problemas críticos identificados en el diagnóstico, en cuyo caso hay que reforzar las buenas iniciativas.

Tercer paso: Implementación y consolidación

La implementación o mejoramiento del servicio de limpieza pública se debe realizar mediante un plan con metas e indicadores sencillos que permitan conocer el grado de aceptación y el nivel de consolidación del servicio. A continuación se enumeran algunos de estos indicadores.

Descripción	Indicador
Aceptación social	<input type="checkbox"/> Porcentaje de personas que tienen acceso y hacen uso del servicio <input type="checkbox"/> Número y frecuencia de quejas por el servicio <input type="checkbox"/> Porcentaje de personas que pagan o están dispuestas a pagar por el servicio
Cobertura de recolección	<input type="checkbox"/> Número de personas o viviendas atendidas comparado con el total de personas o viviendas <input type="checkbox"/> Volumen de residuo que se recolecta comparado con el total de residuo que se produce
Cobertura de relleno sanitario	<input type="checkbox"/> Volumen de residuo que llega al relleno sanitario comparado con el volumen que se recolecta <input type="checkbox"/> Volumen de residuo que llega al relleno sanitario comparado con el total que se produce
Costo	<input type="checkbox"/> Costo por tonelada de residuo que se recolecta <input type="checkbox"/> Costo por tonelada de residuo que se dispone en el relleno sanitario

Tabla 8: Indicadores clásicos del servicio de limpieza pública

Cuarto paso: Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento es tal vez el paso más crítico del proceso de establecimiento del servicio de limpieza pública. Al respecto, se debe implementar

rutinas de reparación y reposición de equipos, modalidades de estímulo del personal y sobre todo mecanismos apropiados de financiamiento.

La operación y mantenimiento del servicio debe ser tal que evite el deterioro. La instancia que brinda el servicio de limpieza pública debe mantener vivo el interés de la comunidad a lo largo del tiempo y fomentar la discusión colectiva de los problemas que se enfrentan.

2.15 Programa de Administración y Organización Municipal

2.15.1 Objetivo. Coordinar y planificar la responsabilidad que tiene el municipio con la comunidad sobre el manejo de los residuos.

2.15.2 Actividades

2.15.3 El sistema municipal. Tradicionalmente, los gobiernos locales han tenido la responsabilidad del manejo y tratamiento de los residuos sólidos en sus respectivas jurisdicciones urbanas y rurales. Sin embargo, la evidencia indica que la estructura clásica del gobierno local o municipio se adapta mejor a la gestión y provisión de este servicio en ámbitos urbanos.

En ciudades pequeñas y poblados rurales, la población se encuentra alejada de los centros de decisión e información y muchas veces ocupa grandes extensiones de difícil acceso. Estas características demandan modelos organizacionales comunitarios para la recolección, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos.

En este sentido, el gobierno local o municipio debería desempeñar un papel orientador y promotor de las iniciativas locales.

2.15.4 El modelo comunal autogestionario. La autogestión del servicio de limpieza pública ocurre cuando la propia comunidad fija la modalidad y alcances del servicio, y lo administra con sus propios medios y mecanismos. Es necesario mencionar que la autogestión del servicio de limpieza pública no significa competir con el gobierno local o las autoridades; es más bien una descentralización con delegación racional de funciones y responsabilidades. El gobierno local orienta y fija los requisitos básicos que debe cumplir el servicio de limpieza pública, mientras que la comunidad se convierte en su propio proveedor y fiscalizador del servicio.

Forma organizacional	Descripción
Individual	Cada familia o individuo se encarga de disponer sus residuos sólidos bajo ciertos patrones acordados por el grupo (p.e. no arrojar la basura al río, no tirar la basura en el terreno del vecino, etc.). Sin embargo, el control de las buenas prácticas no se ejerce de manera organizada
Individual y comité de limpieza	La comunidad delega en un comité de limpieza la supervisión del comportamiento sanitario del individuo o la familia, pero cada familia es responsable de la disposición de los residuos
Comité de limpieza, comité de salud o equivalente	La comunidad nombra a una persona o grupo para que se encargue de la recolección y disposición de los residuos sólidos. A veces estas tareas se remuneran simbólicamente
Microempresa y otras modalidades reconocidas por la ley	La comunidad, por lo general en coordinación con el gobierno local, constituye o contrata a una microempresa o equivalente para que realice el servicio de limpieza pública en el pueblo. La microempresa se puede financiar con un fondo rotatorio

Tabla 9: Modalidades de administración comunal del servicio de limpieza pública

2.15.5 La concepción integral del servicio de limpieza pública y su conexión con otros servicios sanitario básico. Las prioridades de la comunidad pueden variar desde la generación de empleo hasta el acceso al servicio de electricidad, pasando por el suministro de agua potable. Es importante que el servicio de limpieza pública se diseñe y proporcione conociendo este contexto.

El saneamiento básico se refiere al suministro de agua de bebida, eliminación adecuada de excretas, higiene de los alimentos y de la vivienda, y recolección y disposición de residuos sólidos. La mejora de uno de estos componentes produce efectos positivos en la salud, pero el impacto combinado es mayor que la suma de las partes. Por tal motivo un plan integral de saneamiento básico debe incluir estos componentes y su eficacia en lograr los objetivos de salud y bienestar esperados depende del éxito de cada uno de ellos.

2.15.6 Estimación simplificada de costos. El costo del servicio de limpieza pública se calcula mediante la suma de los costos de todas las etapas, desde la recolección hasta la disposición final. Debe incluir los costos directos como el gasto de mantenimiento de vehículos de recolección y costos indirectos como los gastos administrativos, de facturación y cobranza, entre otros.

Normalmente los costos se expresan en unidades de moneda por tonelada o metro cúbico de residuo. Por ejemplo, en ciudades de la Región, el costo de recolección oscila entre US\$ 15 y 30 por tonelada; el costo de disposición final en relleno sanitario varía de US\$ 1 a 5 por tonelada.

Esta forma de expresar los costos se denomina costo unitario y posibilita comparaciones entre un sistema y otro, y permite llevar la estadística para conocer si el gasto por el

servicio de limpieza pública tiende a aumentar o disminuir. Por lo general el costo unitario se refiere a un mes o a un año. Así:

$$\text{Costo unitario mensual o anual} = \frac{\text{Costo total mensual o anual}}{\text{Volumen de residuo manejado en un mes o año}}$$

El costo total mensual o anual debe considerar una partida para reponer los equipos y herramientas que se van gastando (costo de depreciación), de tal manera que cuando estos ya no sean útiles se puedan adquirir nuevamente. Este costo de reposición es como un pequeño ahorro que se va haciendo para reemplazar los equipos y herramientas al término de la vida útil.

Fase	Recolección	Relleno sanitario
<i>Costo 1</i> Diseño	Diseño de vehículos y rutas de recolección Reuniones de consulta y coordinación	Levantamiento topográfico y diseño del relleno sanitario Reuniones de consulta y coordinación
<i>Costo 2</i> Implementación	Adquisición de vehículos de recolección Adquisición de herramientas para la recolección Compra de uniformes y equipos de higiene y seguridad personal Reuniones de evaluación y ajuste	Movimiento de tierra, acondicionamiento del lugar, construcción de obras auxiliares y vías de acceso Adquisición de herramientas Compra de uniformes y equipos de higiene y seguridad personal Reuniones de evaluación y ajuste
<i>Costo 3</i> Operación y mantenimiento	Pago de personal Mantenimiento y reposición de vehículos de recolección Gasto en campañas educativas Gasto administrativo (cobranza, contabilidad, etc.)	Pago de personal Mantenimiento y reposición de equipos y herramientas Eventual movimiento de tierra Gasto en campañas educativas Gasto administrativo (cobranza, contabilidad, etc.)

Tabla 10: Principales componentes de los costos de recolección y relleno sanitario

Se debe agregar que al término de la vida útil del relleno sanitario habrá un costo de clausura por los gastos en el movimiento de tierra y acondicionamiento del paisaje.

2.16 Programa de Seguridad y Salud Ocasional

2.16.1 Objetivo. Resguardar la seguridad y la salud del personal de la Municipalidad encargado de la recolección de basura.

2.16.2 Actividades. El personal de limpieza pública vinculado directamente con el manejo y tratamiento de los residuos sólidos está expuesto a una serie de enfermedades y accidentes ocupacionales. Por tal motivo, este personal debe disponer de un equipo mínimo compuesto por lo siguiente:

- uniforme completo (apropiado al clima local)
- botas
- guantes
- mascarilla
- gorro o protector de la cabeza.

El accidente o enfermedad ocupacional ocurre por dos grandes motivos: i) diseño o uso inadecuado de las herramientas y equipo de trabajo; ii) falta o no uso de los equipos de higiene y seguridad en el trabajo.

A continuación se describen las situaciones más comunes, a fin de que el trabajador de limpieza pública tome las provisiones del caso.

Diseño o uso inadecuado de las herramientas y equipo de trabajo

- Baranda demasiado alta de los vehículos recolectores (no se recomienda más de 1,20 m).
- Recipientes excesivamente voluminosos o pesados para el esfuerzo humano promedio.
- Mala posición al levantar recipientes (la fuerza la soporta la columna flexionada, en vez de los músculos de las extremidades trabajando con la columna en posición recta).
- Lesión por falta de destreza o descuido al manipular picos, lampas o trinchas.

Falta o no uso de los equipos de higiene y seguridad

- No se usa la mascarilla; se inhalan olores, gases y partículas que pueden causar malestar y enfermedades.
- No se usan los guantes; se pincha o corta las manos con objetos punzo-cortantes (riesgo de tétano, heridas infecciosas, etc.).
- No se usan botas.
- No se usa el uniforme de trabajo; se contaminan brazos y piernas y eventualmente la ropa de uso cotidiano
- No se protege el cabello y cabeza; se contamina el cuero cabelludo; el sol tiende a irritar al trabajador y al rascarse la cabeza se corre el riesgo de dañar o infectar el cuero cabelludo o cuello.

2.17 Matriz Causa-Efecto

La matriz causa – efecto mostrado establece las relaciones de causalidad entre las acciones y sus efectos sobre el medio a través de una matriz causa efecto. Las filas indican las diferentes fases y acciones de las que consta el proyecto de construcción y explotación de una carretera local. Cada columna es un factor ambiental, social o económico diferente. Las interacciones entre las acciones del proyecto y los valores a preservar representan los posibles riesgos de afección. Las afecciones pueden ser tanto positivas como negativas.

Aquellas negativas son representadas de la siguiente forma:

- ♦ Afección negativa leve
- ♦♦ Afección negativa grave
- ♦♦♦ Afección negativa muy grave

Aquellas positivas son representadas de la siguiente forma:

- ☺ Afección positiva

Los casos de afección nula no serán marcados.

En caso de posible afección positiva y negativa, según las características de la ejecución de la acciones, será representado por medio de “/”.

Debido a la enorme complejidad que existe a la hora de caracterizar los impactos que las acciones de la fase de la construcción crean sobre los valores económicos (tanto sector primario como secundario y terciario), se ha procedido a valorar únicamente la fase de construcción en su conjunto, sin entrar en el detalle de cada acción en particular.

Capítulo 3

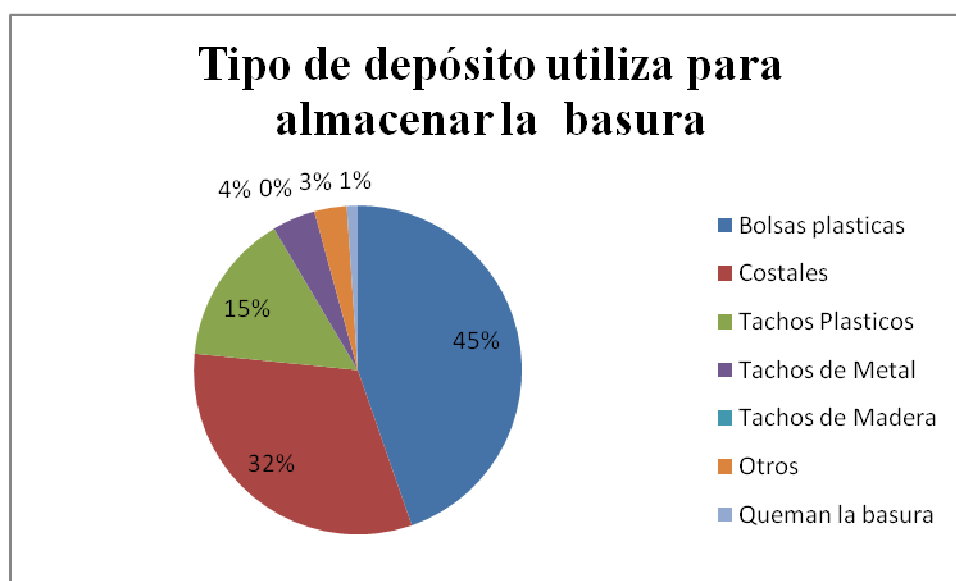
3 Resultados y Discusiones

3.1 Presentación de Resultados del Estudio

En esta sección se presenta los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a la población participante en el estudio sobre su apreciación acerca de la problemática de los residuos sólidos; así como información consolidada de la generación de los residuos sólidos domiciliarios y sus componentes.

3.1.1 Resultados de la encuesta. A continuación se presentan los gráficos, donde se muestra la percepción de la población:

Ilustración 4: Tipo de depósito utiliza para almacenar la basura



- Generalmente casi la mitad de población de muestra utiliza bolsas de plástico como depósito de basura.
- La tercera parte usa costales
- Los tachos plásticos son utilizados por la quinta parte de familias.

- Muy pocas personas utilizan otros objetos como depósitos de basura o a su vez optan por quemarla.

Ilustración 5: Recibe servicio de limpieza pública

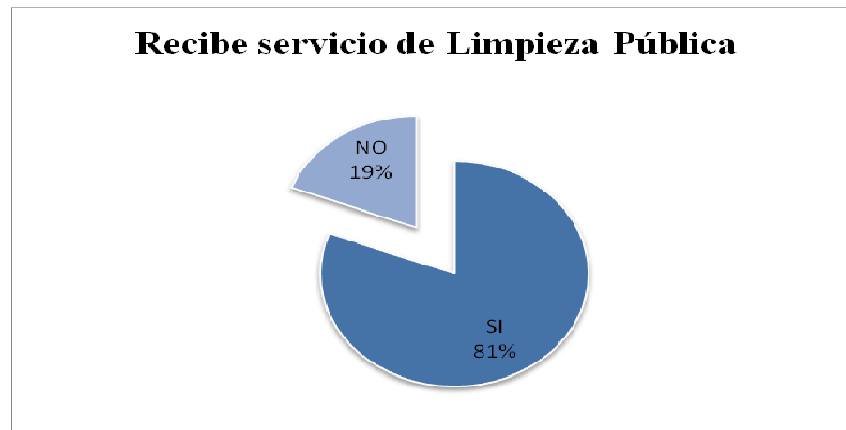
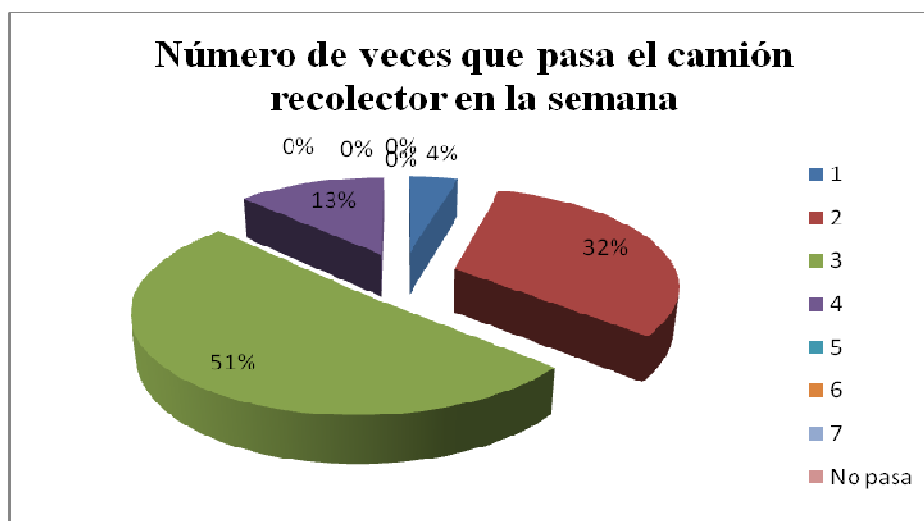


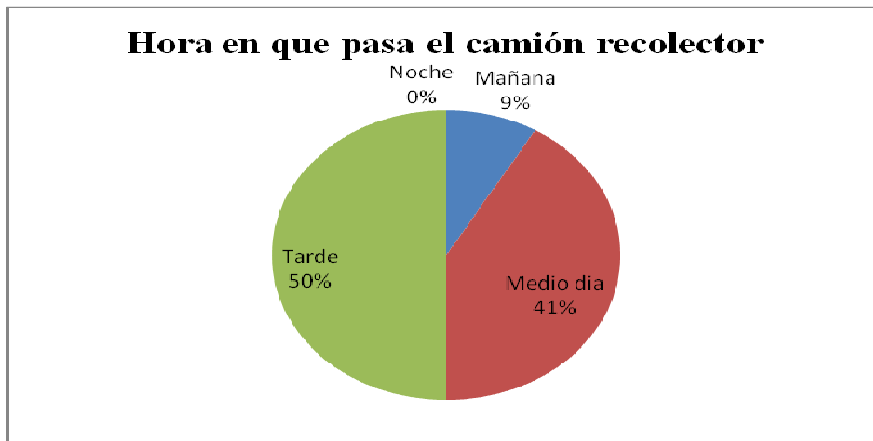
Ilustración 6: Número de veces que pasa el camión recolector en la semana



- El camión recolector pasa 3 veces a la semana en la mitad de la población encuestada.
- La cuarta parte de la población dice que pasa 2 veces a la semana
- La tercera parte que pasa 4 veces a la semana

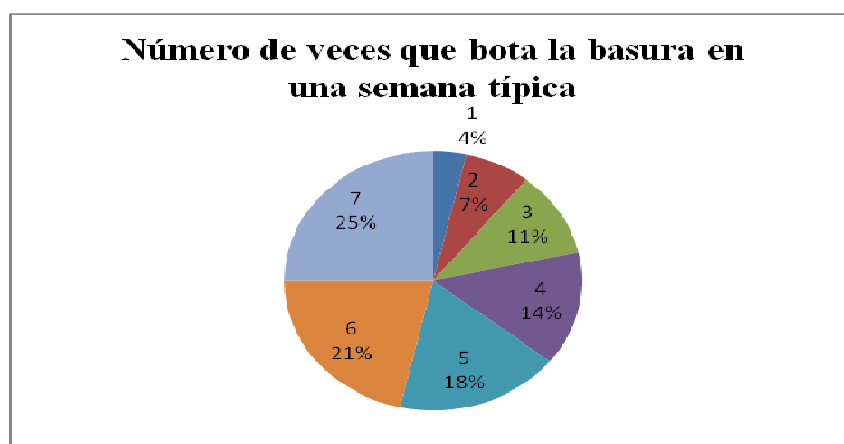
- Mínimo 1 vez a la semana pasa el camión recolector.

Ilustración 7: Hora en que pasa el camión recolector



- Casi en igual porcentaje manifiestan que el camión pasa entre el medio día y la tarde.
- Muy pocas dicen que pasa en la mañana
- Y ninguno manifestó que pasa en la noche.

Ilustración 8: Número de veces que bota la basura en una semana típica



- La cuarta parte de la población dice que 7 veces a la semana bota la basura.
- 3,4 y 5 veces 14 de cada 100 familias.

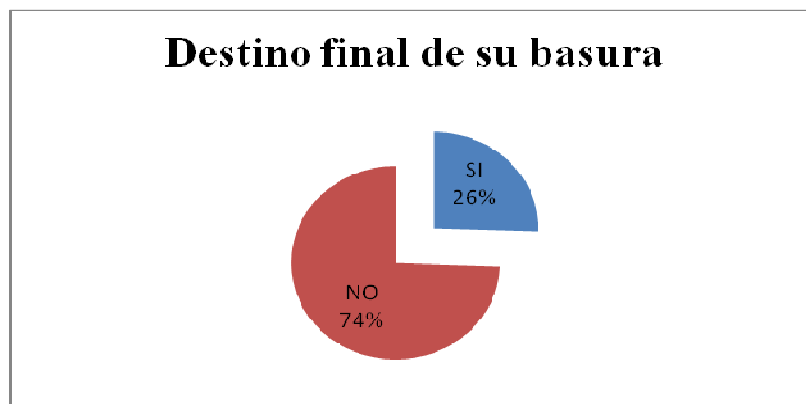
- En una mínima cantidad 1 y 2 veces a la semana.

Ilustración 9: Objetos que se podría considerar “basura”, que reutilizan



- La mayoría no reutiliza la “basura”.
- Una cuarta parte de la población reutilizan botellas de plástico
- En un mínimo número reutilizan papel

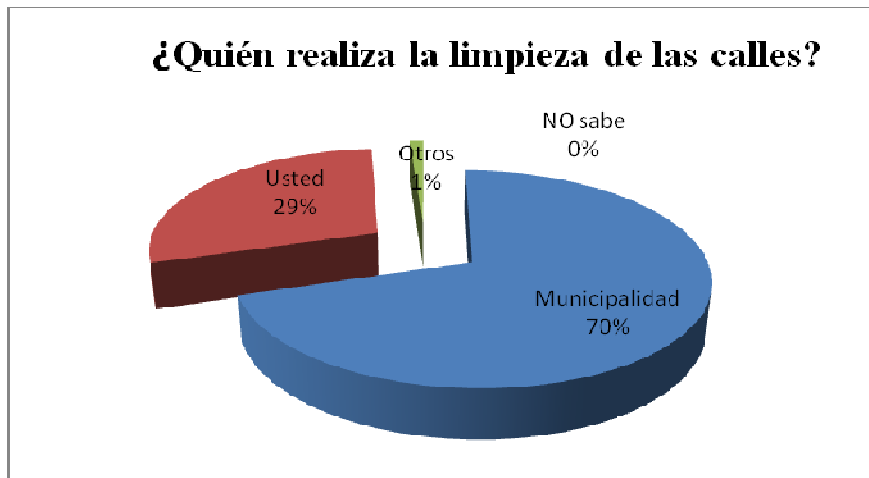
Ilustración 10: Destino final de la basura



- La mayoría desconoce el destino final de su basura.

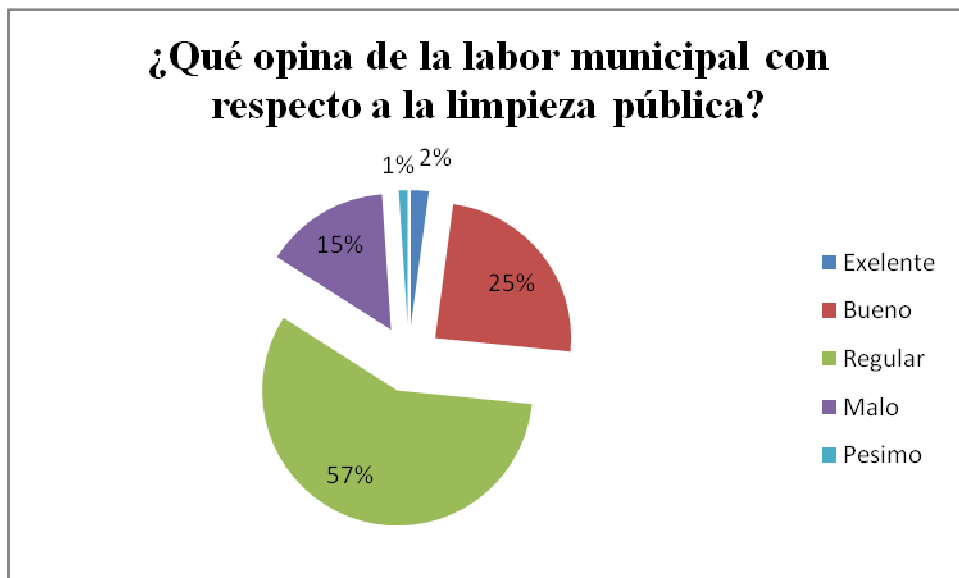
- La cuarta parte de la población lo sabe.

Ilustración 11: ¿Quién realiza la limpieza de las calles?



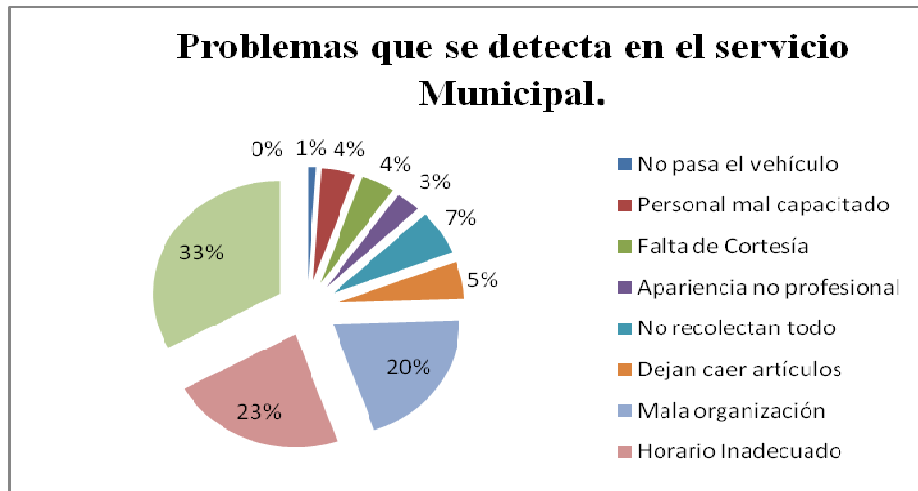
- Más de la mitad dice que la municipalidad se encarga de aseo de las calles.
- 29 de cada 100 familias asean su calle.

Ilustración 12: ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?



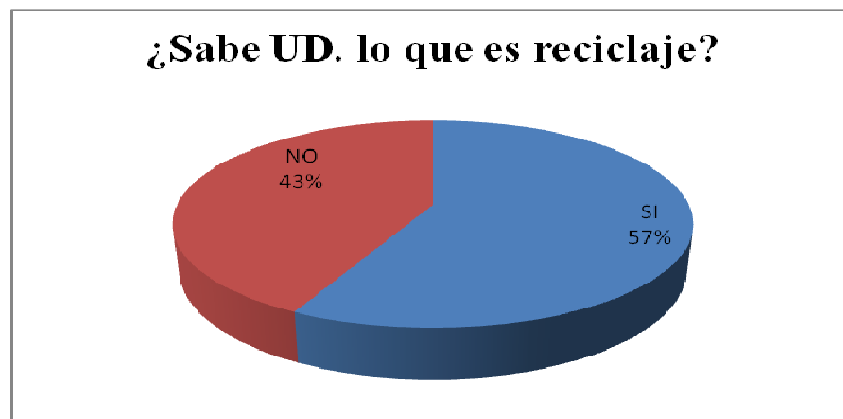
- La mitad de la población opina que el labor municipal es Regular
- Una cuarta parte que es bueno

Ilustración 13: Problemas que se detecta en el servicio municipal.



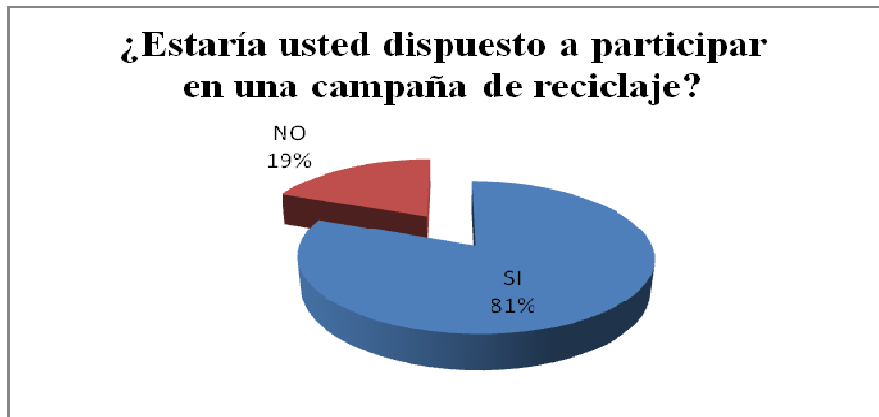
- La falta de cortesía, el horario inadecuado, Mala organización son factores que se destacan en el servicio Municipal.
- Personal no capacitado, dejan caer artículos y falta de cortesía son otros problemas detectados por un poco pero considerable porcentaje de la población

Ilustración 14: ¿Sabe UD. Lo que es reciclaje?



- Casi la mitad de la población conoce lo que es el reciclaje.
- La otra parte no.

Ilustración 15: ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?



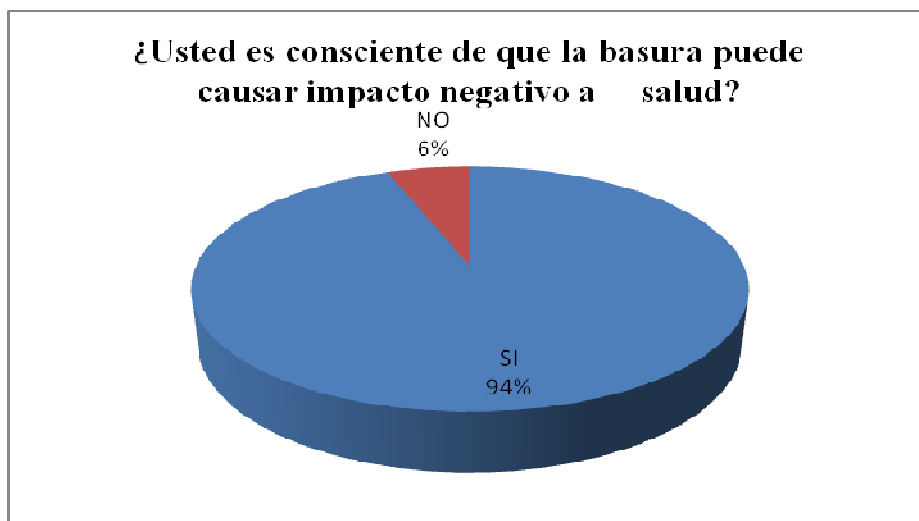
- La mayoría de la población esta de acuerdo, mientras el otro porcentaje no esta de acuerdo.

Ilustración 16: Si es afirmativa, ¿Con quien estaría dispuesto a participar?



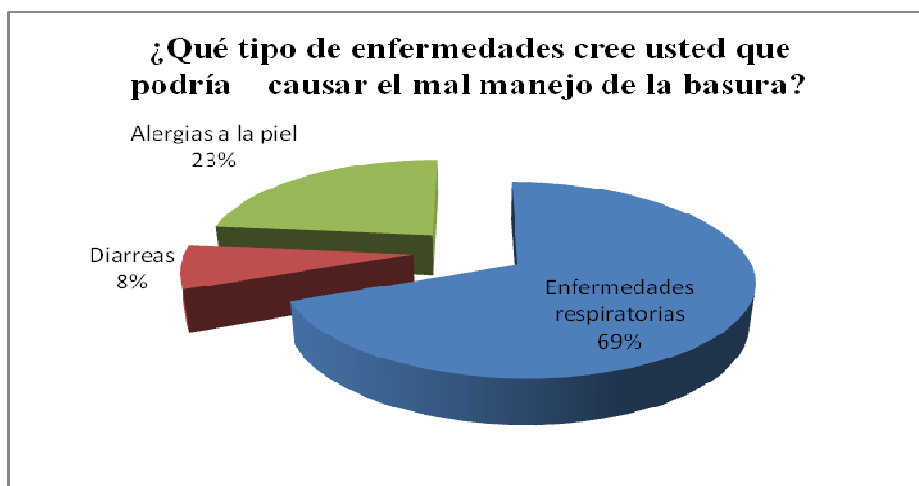
- La gran mayoría opina que con la Municipalidad.
- Muy pocos dicen que con otros organismos.

Ilustración 17: ¿Usted es consciente de que la basura puede causar impacto negativo a salud?



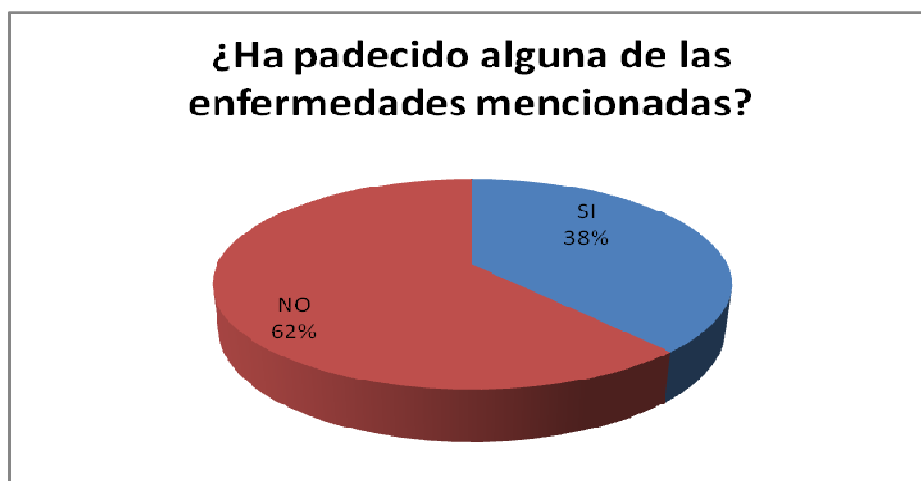
- La mayoría opina que si causaría impactos negativos en su salud.
- Un mínimo opina que no causaría impactos negativos en la salud.

Ilustración 18: ¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?



- La mayoría dice que causaría enfermedades respiratorias.
- La cuarta parte de la población piensa que daría alergias a la piel.

Ilustración 19: ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas?



- Más de la mitad de las personas Si han padecido de las enfermedades mencionadas.

3.1.2 Generación de Residuos Sólidos. En el estudio realizado se ha determinado que la generación diaria de residuos sólidos en la ciudad de Rioverde es:

ESTRATOS	PPC (Kg/hab/día)
A	0.33
B	0.31
C	0.34

Tabla 11: Generación de Residuos Sólidos

- La generación diaria de los residuos es de 0.32 Kg/hab/día
- La Producción Per Cápita (PPC) de la zona urbana de la ciudad es de

$$16188 \text{ ha} * 0.32 \text{ Kg/hab/día} = \mathbf{5180 \text{ Kg/día}}$$

3.1.3 Densidad:

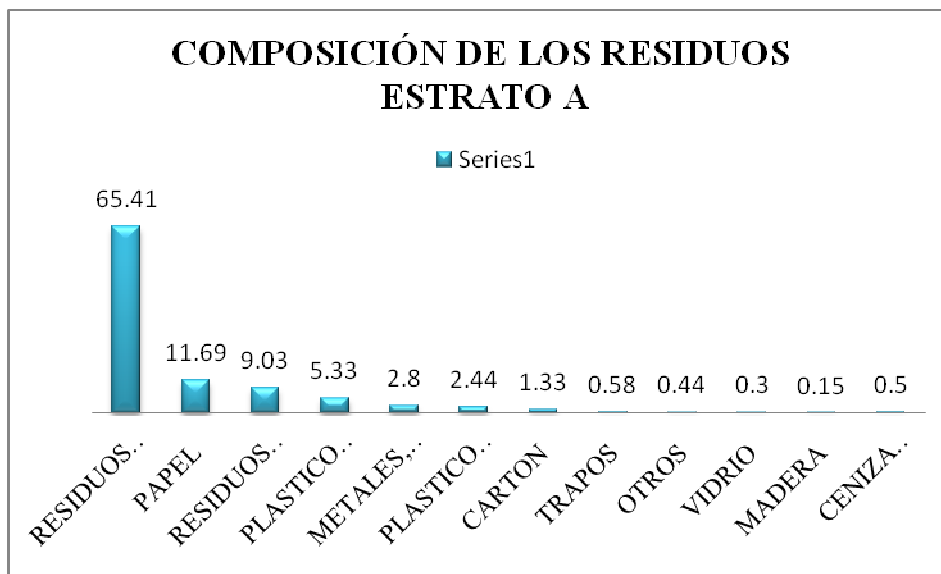
Densidad suelta: 125.3 Kg/m³

Densidad compactada: 317.0 Kg/m³

3.1.4 Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios. El estudio de composición física de residuos sólidos domésticos, permite entre otras cosas, definir el tipo de tratamiento y/o formas de aprovechamiento que deberá emplearse para manejar los RSD., los resultados obtenidos son los siguientes:

- **ESTRATO A**

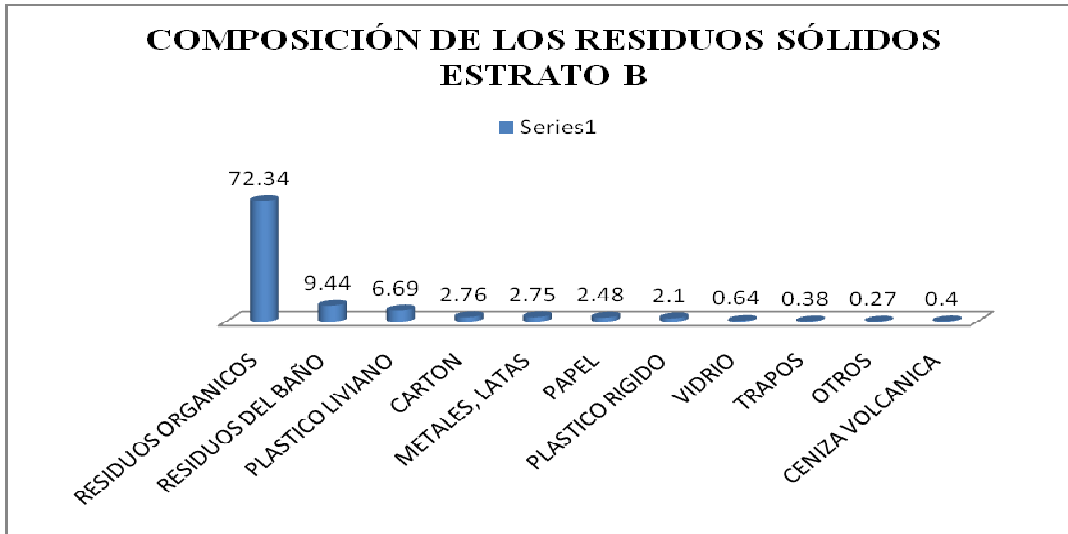
Ilustración 20: Composición de los Residuos Estrato A



La mayor parte de la composición de los residuos es de Materia Orgánica, seguida de papel y residuos del baño y una minoría de vidrio, madera y ceniza.

- **ESTRATO B**

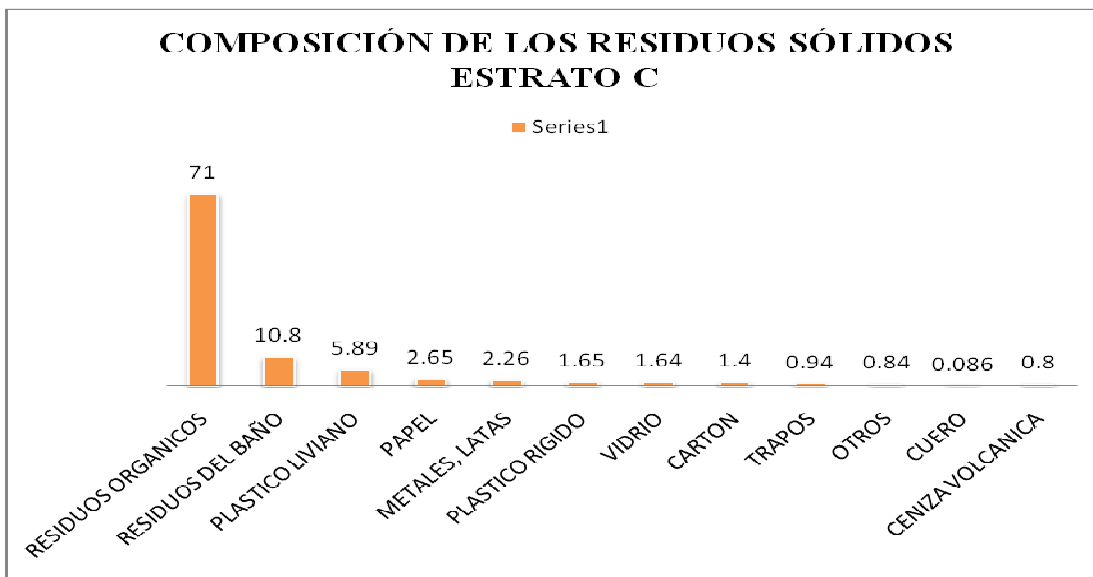
Ilustración 21: Composición de los residuos sólidos Estrato B



La mayor parte de la composición de los residuos es de Materia Orgánica, seguida de papel y residuos del baño y una minoría de vidrio, madera y otros

- **ESTRATO C**

Ilustración 22: Composición de los residuos sólidos Estrato C



Se determina que en los tres estratos la mayor cantidad de residuos es de origen orgánico

Capítulo 4

4 Manual de Manejo de Residuos Domiciliarios de la ciudad de Rioverde, Provincia de Esmeraldas

4.1 Objeto:

- Dar a conocer a los pobladores de la Ciudad de Rioverde el buen manejo de los Residuos sólidos en el Domicilio
- Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en la Ciudad de Rioverde.

4.2 Alcance:

Este proyecto tiene como meta ayudar al Municipio del Cantón Rioverde a establecer mejor servicio de recolección de basura en la ciudad y a la colectividad a tener una mejor educación sobre el Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios.

4.3 Referencias:

Normas de texto unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) para la reducción en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos.

4.4 Responsabilidades:

El Municipio del Cantón Rioverde es responsable de brindar mejoras para la calidad de vida de los habitantes

La Unidad de desarrollo Ambiental, Social y Turismo es responsable de:

- Organizar, dirigir y controlar la conservación y cuidado del Ambiente del Cantón y asegurar a la población un ambiente libre de contaminación,

garantizando la participación social en el desarrollo integral y la satisfacción de las necesidades colectivas dentro de su área.

- Crear conciencia ambiental en la población a través de grupos ambientalistas fortalecidos legal, económica operativamente y posicionarse como una dependencia de gran apoyo a la gestión de la administración municipal mediante la generación de empleo en actividades relacionadas con el manejo, aprovechamiento y conservación del medio ambiente.
- La Formulación, gerencia y ejecución de proyectos de tipo ambiental para trabajar por el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de la población del municipio mediante el conocimiento los recursos naturales, la asesoría en su uso y aprovechamiento y a la concientización del poblado.

4.5 Desarrollo:

En este aspecto se pretende sensibilizar y proporcionar información práctica sobre cómo abordar y enseñar temas que se refieran a la educación ambiental y está encaminado a niños y jóvenes, quienes en un futuro serán las personas que tomen decisiones con referencia al ambiente, por lo tanto se considera pertinente ejemplificar los problemas que se están viviendo actualmente y enmarcar actividades que se puedan desarrollar para encontrar soluciones a los mismos.

Nuestros hábitos más cotidianos tienen mucho que ver con la degradación global del planeta. Actos tan rutinarios como tirar la basura sin separarla, comprar utensilios de usar y tirar o adquirir los alimentos envasados en materiales antiecológicos o no reciclables contribuyen en gran medida a la contaminación ambiental.

4.6 Definiciones:

4.6.1 Definición de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD). Entenderemos como residuos sólidos domiciliarios (RSD) a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado la fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje.

4.6.2 Desechos sólidos domésticos – 6 categorías

Los desechos biodegradables: Los productos derivados de la alimentación y de la cocina, residuos verdes, el papel (también puede ser reciclado).

Material reciclable: papel, vidrio, botellas, latas, metales, algunos plásticos, etc.

Desechos inertes: Los materiales sobrantes del mundo de la construcción y la demolición, suciedad, piedras, escombros.

Desechos compuestos: Desechos de prendas de vestir, Tetra Pak, y los desechos de plástico como juguetes.

Desechos domésticos peligrosos (también llamados “residuos peligrosos del hogar”).

Desechos tóxicos: Medicamentos, desechos electrónicos, pinturas, productos químicos, bombillas, tubos fluorescentes, aerosoles, fertilizantes y plaguicidas, baterías, betún de zapatos.

4.7 Producción y manejo de residuos sólidos en el domicilio

4.7.1 Objeto. Minimizar la cantidad de residuos en la fuente de producción.

4.7.2 Alcance. Obtener un objeto reutilizable lo más limpio y puro posible de tal manera de colocarlo en el mercado de los materiales usados explotando la ventaja de una forma simple y barata de tratamiento.

Referencias: Normas de texto unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) para la reducción en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos

4.7.3 Definición. Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo y volumen de residuo que produce cada actividad.

Para desarrollar métodos de manejo apropiados. Las fuentes que producen residuos sólidos con características peculiares son:

· Viviendas mercados y ferias centros de salud centros educativos faenamiento agricultura Ganadería otros (pequeña agro-industria, gastronomía, artesanía, etc.).

A veces resulta más conveniente recolectar y tratar selectivamente o por separado cada uno de los distintos tipos de residuos sólidos. Ello depende del volumen, característica del residuo y, en el caso del reciclaje, de la oferta y demanda local de los productos reciclados.

4.7.4 Procedimiento. La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia (por ejemplo, crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña escala, etc.).

El volumen y tipo de residuo sólido que se produce en los mercados, ferias, mataderos y actividades agrícolas y ganaderas, entre otros, está asociado a la magnitud e intensidad de cada una de estas actividades. Por ejemplo, es posible establecer una proporción entre el número de animales sacrificados en un matadero y el volumen de residuos producidos, o entre el número de puestos de venta o área de un mercado y la cantidad diaria de residuos generados.

4.8 Generación y almacenamiento de residuos sólido

4.8.1 Objeto. Implementar un sistema de generación y almacenamiento adecuado de los residuos sólidos en el hogar.

4.8.2 Alcance. Reducir el riesgo potencial de consecuencias negativas para la población expuesta, tales como malos olores, aspecto estético del lugar y hacer más eficiente la recogida transporte de los residuos sólidos.

Referencias: Normas de texto unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) para la reducción en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos.

4.8.3 Definición. La producción de residuos sólidos se puede medir en valores unitarios como kilogramos de residuos sólidos por habitante y por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales y por día.

En relación a la producción de residuos sólidos domésticos, se considera que cada habitante puede producir 0,1 a 0,4 kg/hab-día, incluso 0,8 kg/hab-día. Se han registrado valores altos de producción per cápita en zonas rurales donde las familias criaban animales en la vivienda y las calles no estaban pavimentadas. En este último caso, los residuos domésticos contienen alta cantidad de estiércol y tierra.

4.8.4 Procedimiento. Almacenamiento en el hogar y el barrido



En el hogar, el almacenamiento debe seguir las siguientes recomendaciones:

- almacenar los residuos sólidos en un recipiente con tapa
- evacuar los residuos cada siete días como máximo
- usar recipientes resistentes a la humedad
- evitar que el agua de lluvia entre al recipiente

El barrido de calles y espacios públicos es una práctica usual cuando la población tiene conciencia sanitaria y la calidad del servicio es buena. El barrido se debe prever luego de eventos especiales como ferias, festividades, asambleas o reuniones del pueblo, etc.

En esos casos, se empleará herramientas sencillas y se coordinará con la ruta del vehículo de recolección, de manera tal que los residuos permanezcan el menor tiempo posible en las calles y espacios públicos.



Herramientas sencillas para el barrido

4.8.4.1 Colores de recipientes para el depósito de los residuos

Existen cuatro tipos de contenedores de reciclaje, con diferentes colores:

Contenedor amarillo (envases): en este se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, tarrinas, bolsas, bandejas, etc.), de latas (bebidas, conservas, etc.).

Contenedor azul (papel y cartón): En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.



Contenedor verde claro (vidrio): En este contenedor se deposita vidrio.

Contenedor verde oscuro: En el se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable.



4.8.4.2 ¿Qué tiramos al cubo de la basura?

Los restos de comida, materia orgánica, son los residuos sólidos urbanos que más abundan en el cubo de la basura. En España constituyen casi el 50% de la misma. La materia inerte o inorgánica se compone de envases como botellas, latas, recipientes de cartón, chapas metálicas, plásticos, etc. Estos residuos tienen como materia prima más abundante el papel, con un 21%, los plásticos con un 10% y los vidrios con un 7%.

4.8.4.3 ¿Qué podemos hacer con la Basura?

El objetivo principal que debemos perseguir es reducir la basura que producimos y el despilfarro de materias primas y energía que esto supone. En consecuencia debemos:

4.8.4.3.1 Reducir los residuos en el origen.

No a los excesos de empaquetado y embalaje.

No a los embalajes de PVC, tetra-brik y aluminio.

No a los productos “usar y tirar”.



4.8.4.3.2 Recoger las basuras de forma selectiva.

Basura orgánica: destinada a ser compostada y utilizada como abono.

Basura inorgánica: destinada a ser reutilizada y/o reciclada.

Por lo tanto no debemos olvidar:



REDUCIR	Disminuir el peso, volumen y toxicidad en envases y embalajes de los productos que consumimos diariamente
REUTILIZAR	Usar de nuevo un objeto con otro fin distinto al que se compró
RECICLAR	Transformar un residuo en un producto que se usará con el mismo fin que el original

Tabla 12: Qué podemos hacer con la basura?

4.9 La recolección y transporte

4.9.1 Objeto. Evacuar los residuos sólidos fuera de la vivienda u otra fuente de producción de desechos a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, reciclaje o disposición final.

4.9.2 Alcance. Optimizar los recursos de recolección y de no entorpecer el tránsito de la ciudad ni sus actividades

Referencias: Normas de texto unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) para la reducción en la fuente y aprovechamiento de los residuos sólidos.

4.9.3 Definición. El sistema de recolección que se diseñe para una ciudad deberá ser el resultado de cuidadosos estudios en donde inciden los siguientes factores:

- tipo de residuo producido y cantidad
- características topográficas de la ciudad
- clima
- zonificación urbana
- frecuencia de recolección
- tipo de equipo
- extensión del recorrido
- localización de la basura
- organización de las cuadrillas
- responsabilidades.



4.9.4 Procedimiento. La recolección de residuos sólidos se debe realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

4.9.4.1 Tipo de vehículo de recolección

En la Tabla 13 resume las ventajas y desventajas asociadas a cada tipo de vehículo de recolección.



Descripción del vehículo	Ventajas	Desventajas
Impulsados únicamente por el esfuerzo humano	Velocidad de recolección adecuada; acceso a calles angostas	Dificultad para controlar el vehículo en pendientes; accidentes ocupacionales por sobre esfuerzo; limitado radio de acción (< 2 km en promedio)
Motorizados de pequeña y mediana capacidad (1,5 y 2,5 toneladas respectivamente)	Mayor radio de acción; mayor capacidad de carga	Costo de inversión inicial; falta de repuestos; dificultades de mantenimiento

Tabla 13: Principales ventajas y desventajas de los vehículos de recolección

4.9.4.2 Frecuencia y horario de recolección

La frecuencia de recolección varía de interdiaria a una vez por semana. Una frecuencia mayor puede incrementar los costos. En ningún caso se debe dejar los residuos sólidos sin recolectar por más de una semana porque origina proliferación de insectos y malos olores en las casas. En mercados y ferias permanentes, la frecuencia de recolección debe ser diaria. Los horarios de recolección dependen del tráfico y de la preferencia del usuario del servicio.

4.9.4.3 La distribución espacial de las viviendas o fuentes de producción de residuos sólidos

La distribución de las viviendas y otras fuentes de producción de residuos incidirá en las rutas y el tipo de vehículo a emplear. La ruta debe ser simple, con trazos rectos y deberá terminar lo más cerca al lugar de disposición final. La ruta de recolección óptima se ajustará mediante sucesivos ensayos de tipo ensayo-

error. En todos los casos, las rutas que se diseñan deben ser corregidas en la práctica.

4.9.4.4 La distancia hacia el lugar de tratamiento o disposición final

La distancia hacia el lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final centralizado incide en el tipo de vehículo que se debe emplear y en la necesidad de instalar una pequeña estación de transferencia.

Se estima que más de 1 hora de transporte haría necesaria la instalación de una pequeña estación de transferencia de residuos sólidos. Se debe considerar la velocidad de transporte que tiene cada vehículo.

Con la información de la Tabla 13 se puede estimar el tiempo total por actividad que requerirá el vehículo recolector para conocer, entre otros, el número de viajes que podría realizar un vehículo de recolección por jornada de trabajo.

Según la distancia del relleno sanitario, se puede plantear dos alternativas de recolección:

Alternativa 1: Recolección y transporte de residuos con un mismo vehículo

Es la práctica más común y simple. Ocurre cuando el lugar de disposición final o centro de reciclaje se encuentra dentro del radio de acción del vehículo recolector.

Alternativa 2: Recolección y transporte en dos etapas por distintos vehículos

La recolección y transporte en dos etapas por distintos vehículos ocurre cuando el relleno sanitario se encuentra alejado del poblado (a 20 minutos de viaje). En este caso, la recolección la efectúa un vehículo de pequeña capacidad que

acumula los residuos en algún punto estratégico denominado comúnmente “estación de transferencia”, de donde un vehículo de mayor capacidad los evacúa hacia el lugar de reciclaje o disposición final.

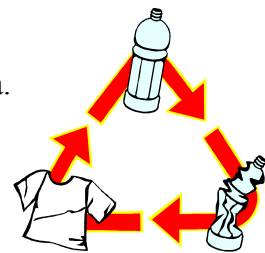
Esta situación se debe evitar porque incrementa los costos de recolección e introduce dificultades adicionales para el manejo de los residuos sólidos. De no existir otra alternativa, la estación de transferencia se debe construir en algún lugar que no origine molestias a los vecinos y que permita facilidades para las operaciones de descarga, carga y eventualmente almacenamiento de residuos sólidos.

4.10 Clave de Gestión Ambiental en el Hogar:

4.10.1 Reducir-Reutilizar-Reciclar

4.10.2 Reduzca

- Adquiera productos de todo tipo en envases de gran capacidad y, preferiblemente, reutilizables. Evite los envases de un solo uso.
- Lleve sus propias bolsas a la compra.
- Recupere viejas costumbres como la bolsa de pan o la huevera.
- Trate de no comprar productos con envoltorios superfluos. Lo importante es el producto, no que el embalaje sea atractivo.
- Opte, preferentemente, por adquirir alimentos a granel.
- Evite utilizar, en la medida de lo posible, artículos desechables como pañuelos de papel, rollos de cocina, vasos y platos de cartón, cubiertos de plástico, etc. La



industria de productos de usar y tirar es la que genera más basura en todo el mundo.

- Conserve los alimentos en recipientes duraderos. No abuse del papel de aluminio.
- Piense bien la utilidad de los pequeños electrodomésticos, muchos de ellos son perfectamente sustituibles por nuestras manos.
- Evite utensilios y juguetes que funcionan a pilas. Si no es posible, utilice pilas recargables o pilas verdes no contaminantes.

4.10.3 Reutilice

- Al utilizar papel para escribir, no escriba sólo en una cara y luego tire la hoja. Utilice el otro lado para notas, borradores, tomar apuntes, dibujar, etc. También puede utilizar el papel viejo para envoltorios.
- Procure hacer fotocopias por las dos caras.
- Si tiene jardín, recicle la materia orgánica.
- Reutilice las bolsas de plástico que le den en el supermercado para guardar la basura.
- No tire los tarros de cristal. Resultan muy útiles para guardar pasta, harina o legumbres... También se pueden utilizar como hucha, portalápices o semillero.

4.10.4 Recicle

Separe los materiales que componen la basura para reciclar racionalmente. Utilice bolsas distintas para la basura orgánica, para el papel y el cartón, para los envases de vidrio y otra para el resto de envases (brik, plástico, latas...). Y deposite cada tipo de residuo en los contenedores que las autoridades locales han dispuesto al efecto.

Haga un uso correcto de los contenedores de recogida selectiva. Un solo tapón de aluminio puede dar al traste con la carga de vidrio de todo un contenedor

Para hacer una tonelada de papel es necesario talar 5'3 hectáreas de bosque. El consumo anual en nuestro país obliga a cortar unos 20 millones de grandes árboles. Tome medidas: consuma menos papel, compre papel reciclado y envíe a reciclar todo el papel que le sea posible.

- No tire al contenedor de papel otros residuos como plástico, cartones de leche (contienen plástico y aluminio), latas, etc.
- El papel de los periódicos es el más fácil de reciclar ya que está hecho de fibra de madera. Si en nuestro país se reciclase la décima parte de los periódicos de un año, salvaríamos 700.000 árboles.
- El cristal de los vasos y el de las bombillas no se puede reciclar conjuntamente con el vidrio de los envases. Deposite en los contenedores de vidrio sólo botellas, de cualquier color, o frascos. Quíteles los tapones y compruebe que no tengan ningún objeto en su interior.



- No guarde ni mezcle con la basura los envases vacíos o con restos de medicamentos ni los que han caducado. Dépositelos en los contenedores que encontrará en las farmacias.

Descripción	Ventajas	Desventajas
Compostificación	Fácil implementación a diversas escalas Bajo costo de operación y mantenimiento	Baja demanda del compostado por desconocimiento de sus ventajas La calidad del compostado puede no ser aceptable Rechazo a la forma de desarrollar la compostificación
Lombricultura	El humus de lombriz es fácilmente aceptado por los agricultores	Dificultad para obtener las lombrices

Tabla 14: Ventajas y desventajas de métodos de reciclaje de residuos sólidos orgánicos

4.11 Compostaje

4.11.1 Objeto. Reducir el volumen de los residuos

4.11.2 Alcance. Transformar la materia orgánica en un producto útil para la agricultura



4.11.3 Definición. Compostaje es la descomposición controlada de materiales orgánicos como frutas, verduras, podas, pasto, hojas, etc. Contribuimos a este proceso,

al poner en una pila los materiales orgánicos, les añadimos agua y los revolvemos para que se aireen, así obtenemos compost. Este es un mejorador del suelo, de color café oscuro y tiene aquel característico olor y apariencia de la tierra que encontramos en los suelos boscosos.

4.11.4 Procedimiento

¿Qué se necesita?

Para compostar requiere 1 metro por 1 metro de espacio en su jardín en donde armar una pila con los materiales orgánicos. La pila puede manejarse dentro de un contenedor o compostera si así lo desea. Vea más adelante: "Contenedores para compostaje".



Tipos de recipientes para realizar el compost

A la hora de elegir el tamaño, siempre es mejor pasarse que quedarse corto. Deberás tener en cuenta datos como:

Cuántas personas viven en la casa.

Cómo es de grande el jardín o el huerto.

Si predominan árboles de hoja caduca, de hoja perenne, si hay césped, etc.

El consumo de frutas, verduras y ensaladas que tenéis en vuestro hogar. Si diariamente, si dos o tres días a la semana, etc.

Aparte del compostador o silo, precisarás **herramientas para voltear, tijeras de poda** para cortar ramas y una **pala** para extraer el compost hecho.

También es muy recomendable disponer de una **máquina biotrituradora** para las ramas gruesas que no se puedan cortar con las tijeras y para picar los restos vegetales y acelerar así su descomposición.

Opcionalmente, te interesaría tener un **termómetro de alcohol de hasta 100°** (el de mercurio se puede romper y tendrías que tirar todo el compost) y un **medidor de pH** para tener más información sobre el estado del compost.

¿Dónde ubico el compostador?

Deberá reposar directamente sobre la tierra.

Por comodidad, elige un sitio cercano a la cocina.

En la sombra es mucho mejor que en el sol, ya que si no, tendrías que regarlo con frecuencia para mantener la humedad.

¿Qué puedo echar?

Del jardín:

Hojas, césped, hortalizas, paja utilizada como acolchado, ramas podadas (si las pasas por una trituradora mucho mejor), serrín, etc.

Las malas hierbas sólo si son anuales y no llevan semillas, porque las perennes que tienen estolones (ej. grama) o bulbillos (juncia o castañueña) o rizomas, puede mantener su viabilidad y brotar.



Del hogar:

Cenizas, posos del café o de té, infusiones con papel incluido, cáscara de huevo, frutas, verduras y hortalizas, periódicos no impresos en color, yogures caducados, tapones de corcho, papel de cocina, aceite de aliñar, pelos, etc

¿Qué no debo echar?

- Carne, huesos y pescado. Produce malos olores.
- Plantas y frutos enfermos o gran cantidad de vegetales podridos. Produce malos olores y putrefacción.
- Los excrementos de animales domésticos y de personas. Lleva patógenos.
- Ceniza y serrín de madera tratada o aglomerados. Colas y barnices. Esto es muy tóxico.
- El resultado de pasar la escoba tampoco porque lleva metales pesados.
- Por supuesto cualquier material que no sea orgánico y biodegradable: plásticos, vidrio, etc.

¿Cuándo está listo el compost?

Dependiendo de cuanto trabajó el proceso, el compost estará listo en un período de 3 a 12 meses. El compost puede haber alcanzado la etapa de madurez o encontrarse como compost inmaduro.

4.12 Lombricultura

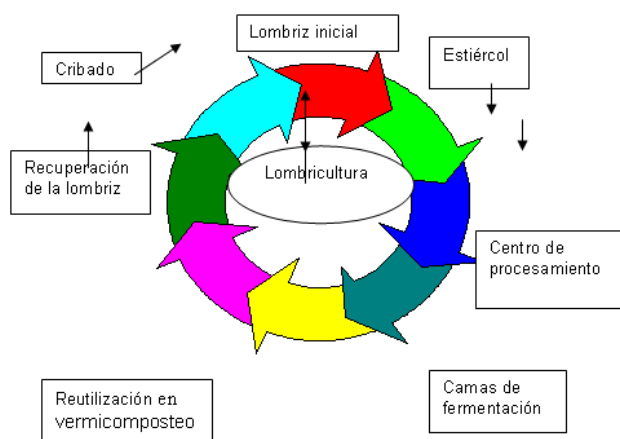
4.12.1 Objetivo. Conocer la técnica de la lombricultura y la desarrollen para que se pueda dar un uso óptimo a la basura orgánica.

4.12.2 Alcance. Implementar dentro de la región la optimización en el uso de la basura orgánica para ser aprovechada en las plantas que tengan en casa

4.12.3 Definición. Es la producción intensiva de lombrices de tierra por medio de criaderos, para obtener beneficios en el proceso de aprovechar desechos orgánicos (basura biodegradable), de lo que se obtiene de esta producción de abonos orgánicos, de sustancias húmicas se pueden utilizar en la agricultura, en viveros, jardinería, floricultura, entre otros, sirve como fuente potencial de producción de proteínas para alimentación de aves, para alimentar peces de ornato y hasta como fuente potencial de la alimentación humana.

Como se puede observar en el siguiente diagrama la lombricultura está en constante interrelación:

Ilustración 23: Lombricultura



4.12.4 Procedimiento:

Materiales:

- 10 lombrices de tierra
- kilos de basura orgánica
- kilos de tierra
- 2 litros de agua
- 1 kilo de cal
- 1 kilo de ceniza de carbón
- 1 kilo de estiércol vacuno o lanar

En el huacal se deposita primeramente la cal para evitar que lleguen animales rastreros como hormigas que puedan dañar el pie de cría, además de que contiene un poco de calcio, que necesita la lombriz para fortalecerse; se extiende bien, luego se coloca la ceniza, esta es con la finalidad de darle nutrientes necesarios; posteriormente se incorpora la mezcla de tierra, estiércol, lombrices, basura orgánica, se cubre con la paja o zacate ya que la lombriz es fotofóbica y no soporta la luz del sol, finalmente se debe regar agua, hay que tener cuidado de que no se debe quedar completamente empapada ni que quede muy seca, debe quedar humedecida.

Se mueve la cama cada semana por un período de tres meses, después de este tiempo se retira la lombriz y el humus que se obtiene está listo para poder ser utiliza.

La producción de abonos orgánicos mediante la lombricultura sería el primer paso a desarrollar, utilizando lo siguiente:

Estiércoles: de chivo principalmente, pero pueden utilizarse otros

Centro de Procesamiento: un lugar donde se vaya a llevar a cabo la concentración del material

Camas de fermentación: se sugiere la elaboración de camas de 1:20 cm. por 10 metros y 60 cm. de altura.

Estas camas se pueden elaborar de diversos materiales como: ferrocemento, unicel, cajas de madera (huacales).

Utilización

La idea de su utilización es procurar difundir en las escuelas primarias, la utilización de la lombricultura.

Para detallar mejor la técnica de la lombricultura se describe enseguida con los siguientes rubros:

La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica, obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica, que permite perfeccionar todos los sistemas de la agricultura actual y la antigua. La lombricultura es un negocio en expansión, y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos de las zonas rural

4.13 El Reciclaje

En general, se entiende el termino reciclar como sinónimo de recolectar materiales para volverlos a utilizar. Sin embargo, la recolección es sólo el principio del proceso de reciclaje. Una definición más acertada nos dice que reciclar es cualquier proceso donde materiales de desperdicio son recolectados y transformados en otros, que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas.

El proceso de reciclaje nos puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna:

Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables fabricando objetos utilizando materiales reciclados.

Los recursos naturales renovables, como los árboles, también pueden salvarse.

Al utilizar productos reciclados ayudamos a que el consumo de energía sea menor.

4.13.1 El plástico. El plástico es uno de las materiales que más tiempo tarda en destruirse, algunos no llegan a desaparecer nunca. La materia prima con la que se fabrica es el petróleo. Se usa en multitud de productos: botellas, bolígrafos, bolsas, juguetes, etc. Los plásticos más utilizados son: POLIOLEFINAS (Polietileno, PE). Este tipo de plásticos lo podemos encontrar en bolsas, envases de yogur, botellas de leche, etc.

PVC (Cloruro de polivinilo). Muy utilizado en el ámbito doméstico y en la construcción. Es uno de los tipos de plástico más criticado por la contaminación que genera su producción y por los posibles riesgos que entraña para la salud humana. PET (Tereftalato de polietileno). Propio de los envases grandes de refresco y las botellas de agua.

EPS (Poliestireno extendido). Conocido como porestán, es el utilizado en la fabricación de bandejas de comida de los supermercados.

Todos los plásticos se pueden reciclar selectivamente o en bloque, sin separar variedades.

Consejos:

- Huye de los productos excesivamente envasados
- Elige envases reutilizables
- Reutiliza las bolsas de plástico en la compra diaria
- Si existen en tu ciudad, utiliza los contenedores instalados para la recogida de plástico.



4.13.2 El papel. El papel y el cartón son materias cuyo consumo va en constante crecimiento. Éstos se fabrican a partir de la pasta de celulosa que procede de los árboles y, por lo tanto, cuanto más papel se consume más árboles se necesitan. La utilización de árboles que no proceden de cultivos papeleros nos está llevando a una alarmante desforestación de la tierra. El reciclado de papel y cartón es una medida eficaz que ayudará a la protección del medio ambiente, pero que sólo será posible con la ayuda de todos. La potenciación de la recogida selectiva del papel para su posterior reciclado aporta una serie de beneficios, como son:

Evitar la desforestación masiva de los bosques. Una tonelada de papel reciclado evita la tala de 15 árboles adultos (15 años de edad).

Gran ahorro de agua. Para fabricar 1 kg. De papel se emplean 250 litros de agua.

Ahorro energético. El proceso de fabricación de papel y cartón a partir de fibras celulósicas recuperables supone un ahorro de energía del 70%: 390.000 toneladas de petróleo al año.

Reducción del volumen y del coste de manipulación de los residuos sólidos urbanos. Los ayuntamientos recogen al año unas dos mil toneladas de papel y cartón contenidas en las bolsas de basura

Consejos:

- Utilizando papel reciclado 100% evitamos la destrucción masiva de los bosques
- Separa en casa el papel y el cartón y deposítalo en los contenedores habilitados para ello
- No despilfarres el papel, utiliza los folios por las dos caras



4.13.3 El vidrio. El vidrio es uno de los envases más respetuosos con el medio ambiente. Fue uno de los primeros materiales que el hombre utilizó para construir recipientes, ya que la materia prima para su construcción (sílice y otras sustancias) forma parte de la misma naturaleza. El vidrio es un material 100% reciclable, por lo que su reciclaje produce una serie de beneficios:

La disminución de la extracción de materias primas y del impacto ambiental que esto produce. Por cada tonelada de vidrio utilizado que se recicla se ahorra 1,2 toneladas de materias primas.

Menor consumo de energía, al no tener que extraer materias primas y también debido a que para fundir el vidrio usado se necesita menos temperatura y por lo tanto menos consumo de combustible.

Menor volumen en los residuos sólidos urbanos, por lo que la recogida de éstos será más barata para los ayuntamientos.

Consejos:

- Siempre que sea posible, debemos utilizar envases de vidrio retornables
- Utiliza los contenedores “iglú verde” para depositar los envases de vidrio no retornables.

4.13.4 Las pilas. Las pilas constituyen uno de los más peligrosos focos de contaminación para el medio ambiente, ya que contienen metales pesados (cadmio, níquel, plomo, mercurio, etc.). La recogida selectiva de estos artículos, su reciclaje y la reducción del contenido de metales pesados, es indispensable y está regulado por el Consejo de Ministros de Medio Ambiente de la CEE. Los diferentes tipos de pilas son:

Pilas Normales.-Salinas de carbón-cinc. Son las menos tóxicas, ya que su contenido en mercurio es inferior al 0,025% de su peso total.

Alcalinas de magnesio. Son pilas de larga duración. Su contenido en mercurio ronda el 0,1% de su peso total por lo que son tóxicas.

Níquel-cadmio, son pilas recargables que no contienen mercurio pero sí cadmio. Son tóxicas, pero como se pueden recargar su aprovechamiento es mejor.

Pilas “botón”

Óxido de mercurio. Son muy tóxicas ya que su contenido en mercurio es del 30%. Son pilas de pequeño tamaño utilizadas normalmente en aparatos para sordos, relojes de pulsera, calculadoras de bolsillo, etc.

Cinc-aire. Tienen un contenido de mercurio de aproximadamente un 1%. Se reconocen por el papel adhesivo de la superficie, que, cuando es retirado, hace que éstas comiencen a liberar energía de una forma constante, aunque el aparato no esté funcionando.

Ánodo de litio. Son las más grandes de las de tipo botón y menos contaminantes, ya que no llevan mercurio, aunque sí litio.

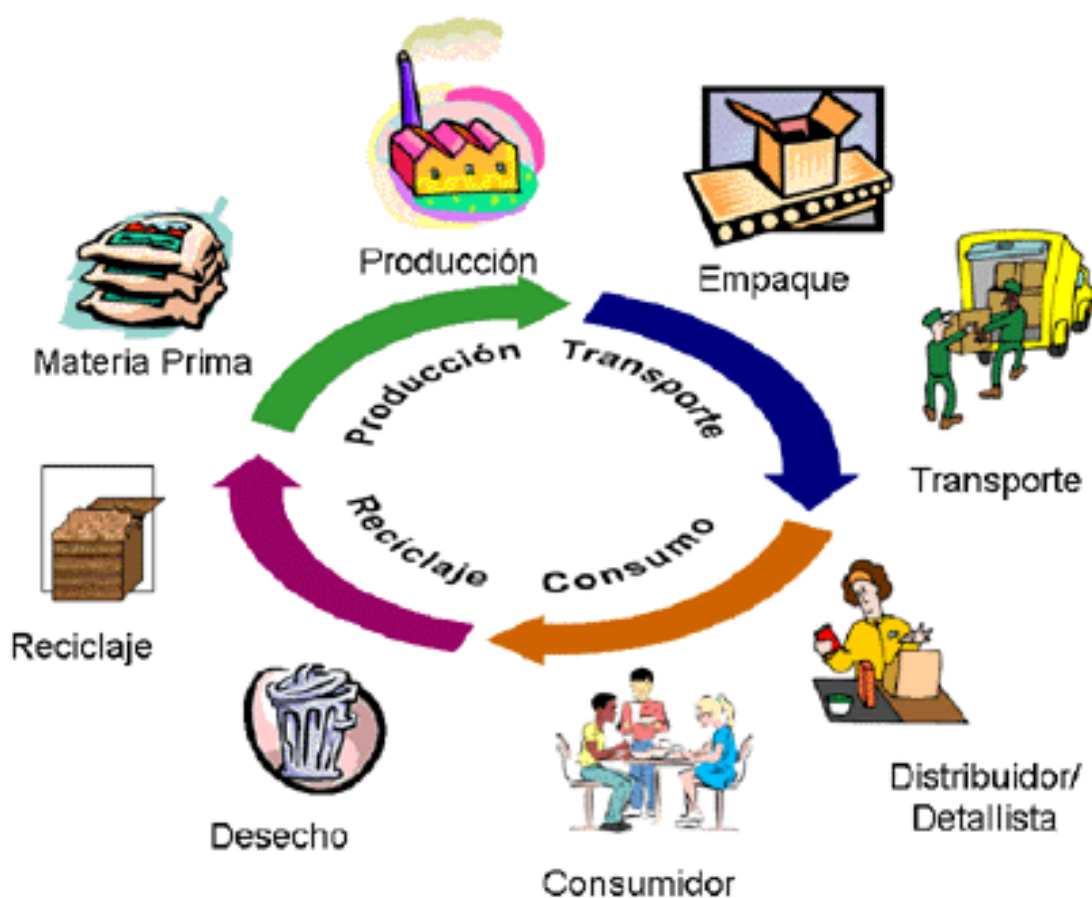
Óxido de plata. Tienen un contenido en mercurio cercano al 1%. Su precio es muy elevado y su consumo es menor.

Consejos:

- Una sola pila botón puede contaminar el agua que una familia consume durante toda su vida
- Opta por la corriente eléctrica antes que por las pilas
- Utiliza pilas de cinc-carbón, y si son de larga duración, opta por las recargables

4.14 Prácticas Ambientalmente Adecuadas

Ilustración 24: Prácticas ambientales adecuadas



Aún cuando existen diversos métodos para recolectar y tratar los residuos sólidos a nivel de barrio o pueblo, estos no servirán de mucho si el individuo no contribuye con prácticas positivas, las cuales se han denominado "ambientalmente adecuadas". El ciclo de los residuos sólidos, no se inicia sólo con la producción de los desechos ni termina en el relleno sanitario.

A veces los hábitos de consumo contribuyen a empeorar el problema de los residuos sólidos. En la mayoría de los casos, cuando se compra algo también se paga por el empaque o recipiente, tal vez necesario, pero en términos de su uso posterior puede resultar secundario y acabar en la basura. Se inicia así la producción del residuo sólido.

El caso del papel grafica dramáticamente este hecho.

Para producir una tonelada de papel de empaque se necesita:
3 árboles medianos ó 2.385 kilogramos de madera
440.000 litros de agua dulce y limpia
7.600 W/hora de energía eléctrica
La producción de una tonelada de papel genera:
42 kg de contaminantes en el aire
18 kg de contaminantes en el agua
88 kg de residuos sólidos

Material (*)	Requerimiento de materiales y energía	Emisiones
Acero	894 kg de mineral de hierro 359 kg de carbón mineral 206 kg de caliza 8.497 W/hora de energía	244 kg de residuos sólidos 110 kg de contaminantes en el aire
Aluminio	3 981 kg de bauxita 463 kg de hulla 438 kg de óxido de sodio 108 kg de caliza 57.720 W/hora de energía	1 492 kg de bauxita 1 315 kg de dióxido de carbono 36 kg de contaminantes en el aire 358 kg de residuos sólidos
Vidrio	603 kg de arena 196 kg de cloruro de potasio 196 kg de caliza 4.454 W/hora de energía	174 kg de desechos de extracción 13 kg de contaminantes en el aire

Tabla 15: Requerimiento típico de materiales, energía y emisiones durante la fabricación de acero, aluminio y vidrio

A estas cifras se debe agregar que 9, 11 y 60% de la producción del acero, aluminio y vidrio, respectivamente, se usa en la industria de empaques.

Conociendo las enormes cantidades de insumos y energía y la contaminación que genera la fabricación de los productos que se arrojan como residuos sólidos domésticos,

las prácticas ambientalmente adecuadas se basan en un cambio de hábitos del consumo individual a fin de prevenir el deterioro del ambiente y proteger la salud de la población.

A pesar de que las poblaciones de las ciudades pequeñas y zonas rurales se caracterizan por una excelente capacidad para el reciclaje y uso racional de los recursos disponibles, cada día se requiere de mayores esfuerzos para evitar que en estos espacios, se copien patrones de consumo perjudiciales para el ambiente.

Capítulo 5

5 Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Al realizar la Evaluación de Impacto Ambiental se determinó que el impacto ambiental que se produjo en la ciudad de Rioverde corresponde a una Afección Negativa Leve pero sin embargo, afecta de manera significativa el aspecto físico de la ciudad.
- La PPC de los estratos sociales no varía mucho en relación de un estrato con otro en el Estrato A ,0.33, estrato B, 0.31 y en estrato C, 0.34 (Kg/hab/día), considerando que los habitantes de esta ciudad realizan actividades diferentes, y su promedio es 0.325.
- La Producción Per Cápita (PPC total de la ciudad de Rioverde es 5180 Kg/día
- No existe una clasificación de los desechos para su recolección y posterior reutilización y/o reciclaje
- Los desechos domiciliarios son recolectados y llevados al Relleno Sanitario de Rioverde, que es un sitio para su disposición final. Pero, sigue siendo necesario la elaboración de un Manual de Manejo de Residuos Sólidos domiciliarios.

- La falta de educación ambiental, sanitaria, higiene y concientización por parte de los habitantes de la ciudad de Rioverde, ha conllevado a varios problemas ambientales en cuanto al manejo de los residuos sólidos domiciliarios.
- El proyecto es viable para el reciclado y comercialización de residuos sólidos, ya que por medio de las encuestas el 90% de la población está de acuerdo a participar en una campaña de esta magnitud.
- Los materia orgánica, papel constituyen el 75% de materiales de mayor porcentaje en peso de los residuos de la ciudad de Rioverde, mientras que plástico, metales, vidrio, trapos, cuero, otros se encuentran presentes en un 25% los cuales en su mayoría pueden ser reciclado o reutilizados.

5.2 Recomendaciones

- De acuerdo a la Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto es necesario y factible de aplicarlo ya que tendrá grandes beneficios, tanto ambientales como económicos, por lo que se recomienda a las autoridades del Municipio del cantón Rioverde proceder en su ejecución.
- Se recomienda brindar capacitación e información a los habitantes de la ciudad de Rioverde, involucrada en la elaboración de este proyecto, principalmente a los presidentes barriales y personal del municipio encargado de la recolección y

disposición final de los residuos para un mejor desempeño y cumplimiento en sus labores.

- Tratar de disminuir la producción de los residuos en base a programas y políticas de las R, también dando a conocer a los habitantes de la ciudad los datos obtenidos durante la etapa de este proyecto, ya que fue de gran ayuda su colaboración para la ejecución de este proyecto para lograr una mejor colaboración y concientización.
- Aprovechar la gran cantidad de materia orgánica, ya que con esta se puede obtener beneficios como los abonos orgánicos.
- Implementar un sistema de Gestión Ambiental en las empresas fabricantes de aparatos tecnológicos incluyendo televisores, radios, lámparas cuando ya hayan cumplido su vida útil, sean retornados a sus productores o importadores para que sean reciclados
- Un sistema adecuado de Manejo de residuos sólidos domiciliarios dentro de la ciudad podrá controlar y reducir con seguridad y economía riesgos para la salud y el medio ambiente asociados con los residuos sólidos, el correcto manejo también implica la minimización desde el punto de origen, la cual elevaría también la calidad y eficacia de los servicios que brinda el municipio.

Bibliografía

- ✓ AGUILAR, Rivero; SALAS Margarita. La Basura, Manual para el Reciclamiento Urbano. 2.ed. México, Trillas, 1999. 87p.
- ✓ ARELLANO, Alfonso. Tratamiento de Residuos Sólidos.2.ed. Riobamba-Ecuador 2007. pp.1-24
- ✓ BRITO, Hannibal. Texto Básico de Auditoria Ambiental. Riobamba –Ecuador 2008. pp.1-22
- ✓ BUSTOS, Fernando. Manual de Gestión y Control Ambiental. 2.ed. Quito-Ecuador, RECAI, 2007, pp.197-264
- ✓ CEPEDA, Jorge; OYARZUM, Juan. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: concepto y antecedentes básicos. 2.ed San Juan-Puerto Rico, Instituto de Investigaciones Mineras,1995. pp.32-47
- ✓ Ciclo de vida de Residuos Sólidos Urbanos. Ecoportal. 2006
 - www.residuos,solidos/recoleccion/tratamiento/disposicionfinal
- ✓ CORDERO, Bolívar. Gestión Ambiental. 2.ed SanJose-Costa Rica,EUNEN,2006. pp.206-209
- ✓ Disposición Final de Residuos Sólidos y Rellenos Sanitarios. Asociación de Municipalidades del Ecuador.2006
- ✓ www.ame.gov.ec.
- ✓ Impacto Ambiental. Monografía.2005
 - <http://www.monografias.com/trabajo>
- ✓ Hojas de Divulgación Técnica, No.57. CEPIS.Marzo, 1994.

- ✓ JARAMILLO PÉREZ, Jorge y otros. Residuos sólidos municipales, Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. 2.ed. Washington-EEUU, OPS, 1998 pp. 1-16
- ✓ Manual Técnico sobre la generación, recolección y transferencia de Residuos sólidos Municipales. Sancho. Secretaria de Desarrollo Social de México. 2007
 - [www.sedesol.gob.mx./manuales/manuales_residuos sólidos/manual técnico sobre generación recolección.](http://www.sedesol.gob.mx./manuales/manuales_residuos_sólidos/manual_técnico_sobre_generación_recolección)
- ✓ Norma de calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no peligrosos, (libro VI, anexo 6). Ministerio del Ambiente del Ecuador .2009
 - www.ministeriodelambiente.decuador.com
- ✓ OACA, Cristóbal. Manual de Tecnología Apropriada para el Manejo y Tratamiento de residuos sólidos. 2.ed. Lima-Perú, 1998. 54p.
- ✓ TCHBANOGLOUS, Guillermo, y otros. Gestión Integral de los Residuos Sólidos. 3.ed. México, Graw, 1998. pp.3-13 ; 16-18

Anexos

ANEXO 1.-Modelo de la Encuesta

Dirección:.....

Encuestado:.....

A	B	C
---	---	---

Código:

Numero:

Fecha:

1. **¿Cuántas personas viven en su domicilio?**

2. **¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?**

Tipo	
Bolsas	
Costales	
Tachos plásticos	
Tachos metal	
Tachos madera	
Otro	

3. **Recibe UD. el servicio de limpieza pública?**

SI	NO
----	----

4. **¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?**

1	2	3	4	5	6	7	No Pasa
---	---	---	---	---	---	---	---------

5. **A qué hora pasa el camión recolector?**

Mañana	Medio Día	Tarde	Noche
--------	-----------	-------	-------

6. **¿Cuántas veces bota la basura en una semana típica?**

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. **¿Qué objetos que se podría considerar “basura”, usted reutiliza?**

Botellas de plástico	Papel	No reutiliza	Otros:
----------------------	-------	--------------	--------

8. **¿Sabe UD. cual es el destino final de su basura?**

SI	NO
----	----

9. **¿Quién realiza la limpieza de las calles?**

Municipalidad	
UD.	
Otros	
No Sabe	

10. **¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?**

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
-----------	-------	---------	------	--------

11. ¿Qué problemas detecta en el servicio Municipal?

No pasa el vehículo		Dejan caer artículos	
Personal mal capacitado		Mala organización	
Falta de Cortesía		Horario Inadecuado	
Apariencia no profesional		No tienen horario fijo	
No recolectan todo		Otros:	

12. ¿Sabe UD. lo que es reciclaje?

SI	NO
----	----

13. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

SI	NO
----	----

14. Si es afirmativa, ¿Con quien estaría dispuesto a participar?

Municipalidad	ONG	Otros:
---------------	-----	--------

15. ¿Usted es consciente de que la basura puede causar impacto negativo a su salud?

SI	NO
----	----

16. Si la respuesta es afirmativa ¿qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?

Enfermedades respiratorias :

Diarreas :

Alergias a la piel :

17. ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas?

Sí :

No :

ANEXO 2.- Terminología

Cómpost. Material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como mejorador del suelo agrícola, parques y jardines, y recuperación de tierras no-fértiles.

Compostificación. Proceso controlado de descomposición biológica de los residuos sólidos orgánicos que permite la producción de cómpost.

Humus. Material que se genera mediante la crianza de lombrices, útil para mejorar el suelo agrícola, parques y jardines y recuperación de tierras no-fértiles.

Lombricultura. Técnica de crianza controlada de lombrices con residuos sólidos orgánicos para producir humus.

PPC. Producción per cápita de residuos sólidos generalmente expresada en kilogramos por habitante y por día.

Reciclaje. Reuso de los residuos sólidos, sean tratados previamente o no.

Relleno sanitario manual. Método simple de enterramiento sanitario de los residuos sólidos con el empleo de mano de obra y herramientas simples.

Residuo sólido. Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.

Residuo sólido inorgánico. Residuo sólido no degradable (por ejemplo, vidrio, metal, plástico, etc.).

Residuo sólido orgánico. Residuo sólido degradable (por ejemplo, cáscaras de frutas, estiércol, malezas, etc.).

Servicio de limpieza pública. Conjunto de actividades que posibilitan el almacenamiento, barrido, recolección, transporte, reciclaje y disposición final de residuos sólidos de manera apropiada y sostenida en el tiempo.

Vermicompostage. Proceso de producción de humus de lombriz

ANEXO 3.-Fotos de Caracterización y composición de los Residuo



Imagen # 1



Imagen # 2

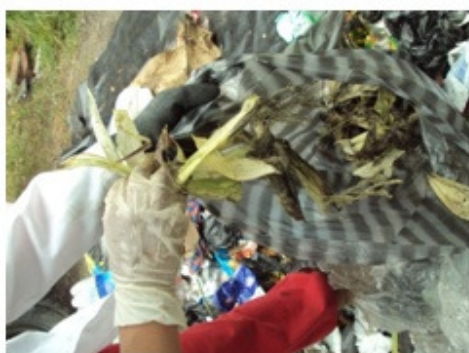


Imagen # 3



Imagen # 4



Imagen # 5



Imagen # 6