

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

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

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO CENTRO AGRÍCOLA
CANTONAL DE PASTAZA, APLICANDO LAS NORMAS MEXICANAS
NMX-AA-0.15-0.19-0.22, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL.**

Tesis previa a la obtención del Título de
Ingeniero en Manejo y Conservación del
Medio Ambiente.

AUTOR: Miguel Ángel Miranda Montahano

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc

Loja - Ecuador

2016

AUTORIZACIÓN

ING. WASHINGTON ENRIQUE VILLACÍS ZAPATA., MG.SC

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

CERTIFICA:

Que la presente tesis titulada, **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE PASTAZA, APLICANDO LAS NORMAS MEXICANAS NMX-AA-0.15-0.19-0.22, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**, desarrollada por Miguel Ángel Miranda Montahuano, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 25 de Octubre de 2016



Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 15 de Diciembre del 2016

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE PASTAZA, APLICANDO LAS NORMAS MEXICANAS NMX-AA-0.15-0.19-0.22, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**, presentada por el señor: Miguel Ángel Miranda Montahuano, estudiante de la carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

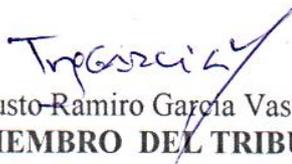
Atentamente;



Ing. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña Mg.Sc.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca., Mg. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



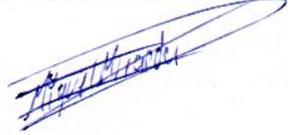
Ing. Fausto-Ramiro Garcia Vasco., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORIA

Yo, MIGUEL ÁNGEL MIRANDA MONTAHUANO, declaro ser autor del presente Trabajo de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

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

AUTOR: Miguel Ángel Miranda Montahuano

FIRMA: 

CÉDULA: 160048754-8

FECHA: Loja, 19 de Diciembre del 2016

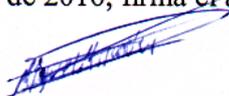
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, MIGUEL ANGEL MIRANDA MONTAHUANO, declaro ser autor, de la Tesis titulada: **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE PASTAZA, APLICANDO LAS NORMAS MEXICANAS NMX-AA-0.15-0.19-0.22, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**, Como requisito para obtención del Título de: **INGENIERO EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visualización de su contenido que constará en el Repositorio Digital Institucional.

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, el 19 días del mes de diciembre de 2016, firma el autor.

FIRMA: 

AUTOR: Miguel Ángel Miranda Montahuano

CÉDULA: 1600548758-8

DIRECCIÓN: Puyo, Barrio: Intipungo, Calles: Soldado Marín y Eugenio Espejo

CORREO ELECTRÓNICO: mikel_mikel300@hotmail.com

TELÉFONO: 2893-089

CELULAR: 0995713324

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg. Sc

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. RNR Betty Alexandra Jaramillo Tituaña Mg. Sc. (Presidenta)

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg. Sc. (Miembro)

Lcd. Diego Patricio Chiriboga Coca., Mg. Sc. (Miembro)

AGRADECIMIENTO

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

Mi agradecimiento muy especial a mi director de Tesis Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc. que me apoyó en todo momento, con sugerencias en el desarrollo de la fase de campo, análisis de datos y en la dirección y revisión de este trabajo.

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

A los miembros del tribunal calificador de la tesis: Ing. Betty Jaramillo, Ing. Fausto García, e Lcdo. Diego Chiriboga, por sus valiosas sugerencias del presente trabajo de investigación.

Miguel Ángel Miranda Montahuano

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho afecto a mis padres Miguel Miranda y Olga Montahuano quienes con su ejemplo de superación supieron brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos y amigos quienes me apoyaron incondicionalmente para seguir luchando cada día y lograr mis metas propuestas.

Miguel Ángel Miranda Montahuano

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA	i
AUTORIZACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	iii
AUTORIA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
A. TÍTULO	1
B. RESUMEN.....	2
B. ABSTRACT	3
C. INTRODUCCIÓN	4
D. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Evaluación de Impacto Ambiental	6
a. Contaminación del agua.....	7
b. Contaminación del aire	10
4.1.1 Residuo.....	13

4.1.2	Clasificación de los Residuos según su Origen	14
4.1.3	Clasificación por tipo de manejo	16
4.1.4.	Clasificación según su composición de los residuos sólidos	18
4.1.5.	Desechos y residuos.....	18
4.1.6.	Clasificación de los desechos sólidos	19
4.1.7.	Residuos Sólidos Municipales.....	23
4.1.8.	Composición de los residuos sólidos Urbanos	24
4.1.9.	Efectos de los residuos sólidos en la salud del ser humano	29
4.1.10.	Riesgos directos.....	29
4.1.11.	Riesgos indirectos.....	30
4.1.12.	Producción Per Cápita (PPC)	30
4.1.13.	Metodología para realizar la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos RSU.....	30
4.1.14.	Norma NMX-AA-015 - 1985, donde normaliza el método de cuarteo.	31
4.1.15.	Norma NMX – AA-019 – 1985, donde normaliza el método para determinar el peso volumétrico de los Residuos Sólidos Urbanos.....	31
4.1.16.	Norma NMX-AA-022 - 1985, donde normaliza la selección y el método para la cuantificación de subproductos de RSU	31
4.1.17.	Norma NMX –AA– 061 – 1985, donde normaliza la determinación de la generación de los RSU	32
4.1.18.	Mercados	32
4.1.19.	Mercados rurales	34
4.1.21.	Mercados urbanos.....	34
4.2.	Plan de Manejo Ambiental.....	36
4.2.1.	Programas del Plan de Manejo Ambiental PMA	36
4.2.2.	Programas del Plan de Manejo Ambiental para Residuos Sólidos Urbanos RSU.....	37
4.3.	Marco Legal	38

4.3.1.	Constitución del Ecuador	38
4.3.2.	Norma Internacionales	39
4.3.3.	Ley de Gestión Ambiental	39
4.3.4.	Código Orgánico de Organización Territorial	40
4.3.5.	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	44
4.3.6.	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.....	45
4.4.	Marco Conceptual.....	47
E.	MATERIALES Y MÉTODOS	52
5.1.	Materiales	52
5.1.1.	Equipos	52
5.1.2.	Herramientas	52
5.1.3.	Insumos	53
5.2.	Métodos.....	53
5.2.1.	Ubicación del área de estudio.....	53
5.2.2.	Ubicación Política.....	55
5.2.3.	Ubicación Geográfica	58
5.3.	Aspectos biofísicos y climáticos	59
5.3.1.	Aspectos biofísicos	59
5.3.2.	Aspectos climáticos	61
5.4.	Tipo de investigación.....	65
5.5.	Determinar los procesos para la gestión de los Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola.....	65
5.5.1.	Gestión institucional, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.....	66
5.5.2.	Identificación del área de estudio	66
5.5.3.	Levantamiento de Información	66

5.6.	Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.....	66
5.6.1.	Toma de muestras durante la semana	67
5.6.2.	Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos	67
5.6.3.	Producción diaria de Residuos Sólidos Urbanos.....	67
5.6.4.	Método del Cuarteo	68
5.6.5.	Peso Volumétrico in situ	70
5.6.6.	Clasificación de Subproductos	72
5.7.	Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo	73
F.	RESULTADOS	77
6.1.	Determinar los procesos para la gestión de los Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola.....	77
6.1.1.	Gestión institucional, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.....	77
6.1.2.	Identificación del área de estudio	77
6.1.3.	Levantamiento de Información	78
6.2.	Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.....	85
6.2.1.	Toma de muestras durante la semana.	86
6.2.2.	Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos	88
6.2.3.	Producción diaria de los Residuos Sólidos Urbanos	89
6.2.4.	Método del Cuarteo	90
6.2.5.	Peso Volumétrico in situ	91
6.2.6.	Clasificación de Subproductos	92
6.3.	Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo	94
6.3.1.	Introducción	94

6.3.2.	Objetivo general	94
6.3.3.	Alcance	94
6.3.4.	Programas y Cronogramas	95
G.	DISCUSIÓN	102
7.1.	Determinar los procesos para la gestión de los residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola.....	102
7.2.	Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.....	102
7.3.	Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo....	104
H.	CONCLUSIONES	105
I.	RECOMENDACIONES	106
J.	BIBLIOGRAFÍA	107
K.	ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1. Coordenadas geográficas del Mercado Centro Agrícola Cantonal ..	59
Tabla 2. Precipitación 2015	61
Tabla 3. Temperatura Puyo 2015	62
Tabla 4. Humedad Relativa 2015.....	63
Tabla 5. Heliofanía efectiva Puyo 2015	64
Tabla 6. Género de la Población.	79
Tabla 7. Existe rotulación para los diferentes tipos de desechos.	80
Tabla 8. Nivel Instrucción.	81
Tabla 9. Qué tipo de basura genera en el mercado?.....	82
Tabla 10. Lugar donde coloca la basura?	83
Tabla 11. Ha sido capacitado en el manejo de residuos?	84
Tabla 12. Clasificaría los residuos?	85
Tabla 13. Toma de muestras durante la semana.	86
Tabla 14. Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos.	88
Tabla 15. Producción diaria de los Residuos Sólidos Urbanos en Kilogramos.....	89
Tabla 16. Método de Cuarteo.	90
Tabla 17. Peso volumétrico in situ.	91
Tabla 18. Clasificación de Subproductos.	92
Tabla 19. Programas de Clasificación de los residuos y tipos de tachos.	95
Tabla 20. Programas de Manejo Ambiental.	96
Tabla 21. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental ...	97
Tabla 22. Programa de relaciones comunitarias	98
Tabla 23. Programa de salud ocupacional y seguridad.	99
Tabla 24. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.	100
Tabla 25. Cronograma de actividades para el Plan de Manejo Ambiental	101
Tabla 26. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental	101

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO		PÁG.
Cuadro 1.	Clasificación de los residuos sólidos	22
Cuadro 2.	Efectos de los residuos sólidos en la salud.....	28
Cuadro 3.	Especies en peligro de extinción o amenazadas	59
Cuadro 4.	Especies de flora.....	60
Cuadro 5.	Especies de fauna.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
Figura 1. Canales de comercialización zona rural.	34
Figura 2. Canales de comercialización zona urbana.	35
Figura 3. Ubicación del área de estudio	54
Figura 4. Mapa de la ubicación Política del Cantón Pastaza.....	57
Figura 5. Mapa de la ubicación Geográfica dela ciudad de Puyo.....	58
Figura 6. Esquema del método de cuarteo de Residuos Sólidos Urbanos Homogeneizados.	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁG.
Gráfico 1. Precipitación 2015	61
Gráfico 2. Temperatura Puyo 2015	62
Gráfico 3. Humedad Relativa	63
Gráfico 4. Heliofanía efectiva Puyo 2015	64
Gráfico 5. Género de la población	79
Gráfico 6. Existe rotulación para los diferentes tipos de desechos.	80
Gráfico 7. Nivel de Instrucción.....	81
Gráfico 8. Qué tipo de basura genera en el mercado?.....	82
Gráfico 9. Lugar donde coloca la basura?	83
Gráfico 10. Ha sido capacitado en el manejo de los residuos?.....	84
Gráfico 11. Clasificaría los residuos?	85
Gráfico 12. Toma de muestras durante la semana.	86
Gráfico 13. Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos.	88
Gráfico 14. Método del Cuarteo.	90
Gráfico 15. Peso volumétrico in situ.....	91
Gráfico 16. Clasificación de Subproductos.	93

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

CONTENIDO	PÁG.
Foto 1. Encuesta aplicada de los socios del mercado	124
Foto 2. Socios del mercado	124
Foto 3. Oficina del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza	125
Foto 4. Productos de la zona	125
Foto 5. Secciones cárnicas, pescado y baños.	126
Foto 6. Legumbres	126
Foto 7. Contenedores de basura	127
Foto 8. Desechos sólidos.....	127
Foto 9. Materiales para hacer el trabajo y encargado	128
Foto 10. Materiales de trabajo.....	128
Foto 11. Recolección de los desechos sólidos	129
Foto 12. Recolección de los desechos sólidos con ayuda de encargados.....	129
Foto 13. Residuos sólidos totales	130
Foto 14. Medición de los residuos totales.....	130
Foto 15. Cuarteo de los residuos sólidos.	131
Foto 16. Medición del recipiente.....	131
Foto 17. Medición del cuarteo C-D.....	132
Foto 18. Medición del cartón	132
Foto 19. Limpieza de los materiales	133

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1. Oficio en el cual se solicitó la autorización para realizar el trabajo de investigación.....	110
Anexo 2. Área del mercado y su ubicación.....	111
Anexo 3. Formato de las encuestas aplicada a los socios del mercado.	112
Anexo 4. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-015-1985	114
Anexo 5. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-019-1985	117
Anexo 6. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-022-1985	120
Anexo 7. Pesaje de residuos sólidos	123
Anexo 8. Fotografías.....	124

A. TÍTULO

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO CENTRO AGRÍCOLA CANTONAL DE PASTAZA, APLICANDO LAS NORMAS MEXICANAS NMX-AA-0.15-0.19-0.22, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

B. RESUMEN

El trabajo de investigación, se desarrolló en la ciudad Puyo, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza; el cual limita al norte con la calle Ceslao Marín, en la calle Alberto Sambrano, se desarrolló con el propósito de contribuir y mejorar las actividades y servicios que presta este importante centro de abastos a la ciudadanía del puyo a través de un Plan de Manejo Ambiental aplicando las normas Mexicanas vigentes. Se realizó la descripción del área directa y los actores que están involucrados dentro de la misma, se encontró la cantidad 191 socios de diferentes tipos de edades y sexo que trabajaban en el Mercado Centro Agrícola de Pastaza, a las cuales se les encuestó y se les capacitó, para tener conocimiento y poder realizar el Plan de Manejo Ambiental con en el objetivo principal de controlar, mitigar y minimizar el impacto ambiental que es generado debido a los residuos sólidos, que en muchas ocasiones son producidos por la población que cada día va creciendo. Mediante el trabajo realizado en el mercado se dio a conocer la caracterización de los residuos sólidos producidos durante la semana con la cantidad de generación de residuos de 1.726,2 Kg/semana, con un promedio Per Cápita del 1,29 Kg/habitante/día, se trabajó con el cuarteo C y D dando la cantidad de 461,6 Kg/semana, dando un promedio de peso volumétrico de 333,29 kg/m³. Dando a conocer que el 82% de residuos es Orgánica y el 18% es Inorgánica. El plan de manejo ambiental para el Mercado de Pastaza, manifiesta los siguientes programas, el control de residuos sólidos, la clasificación y manejo de la basura mediante tachos de colores, capacitación y educación ambiental, dichos programas están enmarcados en la prevención, control, y mitigación de impactos ambientales.

Palabras Clave: Residuos Sólidos, caracterización, contaminación, Plan de Manejo Ambiental.

ABSTRACT

The work of investigation was developed in Puyo, in the market called **Centro Agrícola Cantonal de Pastaza**; which is located in the north with Ceslao Marin street, in Alberto Sambrano's street. Its main purpose was to contribute and to improve the different activities and services that this supply center brings to Puyo's population, through an environmental management plan that applies all the current Mexican rules. The description of the direct area and the involved actors in the same was developed, it was found 191 people from different genders and ages that work in **Centro Agrícola Cantonal de Pastaza**. They were surveyed and trained, so according to their knowledge, start the environmental management plan following its purpose, which is: to control, mitigate and minimize the environmental impact that is generated because of the solid waste. In many occasions it is produced by the population that increases every day. Through the work developed in the market, the characterization of the solid waste produced during the week were known with the quantity of generation of 1.726,2 Kg/week, with an average Per Capita of 1,29 Kg/habitant/day, worked with the quartet C and D giving the quantity of 461,6 Kg/week, giving an average of volumetric weight of 333,29 kg/m³. Revealing that the 82% of waste is Organic and the 18% is inorganic. The environment management plan for the Pastaza's market, manifest the following programs, the control of the solid waste, the classification and waste management through colourful bins, training and ambiental education, these programs are framed in the prevention, control and mitigation of environmental impacts.

Key words: Solid wate, characterization, contamination, environment management plan.

C. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los problemas de contaminación han adquirido tal magnitud y diversidad, que la sociedad ha ido tomando cada vez mayor conciencia de los riesgos actuales, y más aún, de los potenciales. Como resultado de la presión social generada, quienes toman las decisiones muestran una creciente voluntad política para resolver los problemas. Es necesario que especialistas sólidamente formados ofrezcan soluciones.

Los establecimientos comerciales, como los mercados municipales, han empezado a integrar medidas de carácter ambiental en su actividad cotidiana, estableciendo nuevas estrategias que favorecen una mejora de la imagen y una mayor competitividad en el sector.

En este aspecto, los comerciantes tienen un importante papel en la adopción de medidas que contribuyan a mejorar la gestión de los residuos que generan, sin perder con ello, calidad en su servicio.

Bajo lo expuesto, se ha visto la necesidad de elaborar una Propuesta de un Plan de manejo Ambiental PMA de Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, para preservar, el cual permitirá reducir los impactos ambientales negativos que ocasionan los residuos al contaminar agua, suelo, y aire, y a la vez generará un beneficio económico al aplicar un proyecto sustentable mediante la aplicación del uso de las 3 R's (Reducir, Reciclar y Reusar).

Objetivo General

- Evaluar los residuos sólidos, aplicando las normas Mexicanas (NMX-AA-0.15-0.19-0.22) en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, para proponer un Plan de Manejo Ambiental.

Objetivos Específicos

- Determinar los procesos para la gestión de los Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.
- Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo.

D. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Evaluación de Impacto Ambiental

Se llama al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental. (Orea, 2013)

La EIA se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que esta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa. El concepto apareció primero en la legislación de Estados Unidos y se ha ido extendiendo después a la de otros países. La Unión Europea la introdujo en su legislación en 1985, habiendo sufrido la normativa enmiendas en varias ocasiones posteriores.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc. (Enciclopedia, 2016)

a. Contaminación del agua

El agua no solo es parte esencial de nuestra propia naturaleza física y la de los demás seres vivos, también contribuye al bienestar general en todas las actividades humanas, el agua se utiliza como, parte indispensable de nuestro diario vivir la misma ofrece grandes beneficios al hombre, pero a la vez puede transmitir enfermedades como el cólera.

El agua que procede de fuentes superficiales (ríos, lagos y quebradas), es objeto día a día de una severa contaminación, producto de la actividades del hombre, a esta se agrega el agua de una severa contaminación, producto de las actividades del hombre, esta agregada al agua sustancias ajenas a su composición, modificando la calidad de esta ya una vez contaminada no se la puede utilizar como normalmente se la hace (Contaminación del agua, 2016).

El agua es un elemento indispensable no solo para la naturaleza, de igual manera, para los seres vivos. Los seres humanos están compuestos por 73% aproximadamente de agua en su cuerpo y deben tomar un aproximado de dos litros o ocho vasos de agua al día para que este fortalezca las células de la piel, limpie la sangre, libera todos los desechos y las toxinas que el cuerpo no necesita

El agua posee múltiples usos dependiendo de las actividades en que sea empleada, siendo la agricultura la que representa un mayor consumo de agua, pero gracias a ella se tiene la producción de alimentos.

Las aguas, especialmente las llamadas aguas dulces, son indispensables para la vida terrestre, pero han sido afectadas por la contaminación, sobre todo las aguas de los ríos y de los lagos.

Al contaminar el agua se estaría deteriorando la calidad de ella cambiando así las características: físicas químicas y biológicas, afectado sin duda la vida acuática, la vida humana, los sistemas de producción que requieran de ella, entre otras. (Ambiental I. , 2013)

1. Contaminantes del agua

- Son contaminantes del agua los siguientes puntos:
- Microorganismos patógenos causantes de: fiebre tifoidea, paratífus, hepatitis, disenterías, etc.
- Detergentes sintéticos y fertilizantes ricos en fosfato.
- Pesticidas orgánicos como el DDT, aldrin, dieldrin, etc
- Pesticidas químicos inorgánicos como los nitratos, nitritos, fluoruros, arsénicos, selenio, mercurio.
- Los residuos industriales.
- Las aguas servidas de las áreas urbanas e industriales.
- El uso de fertilizantes y pesticidas en las áreas agrícolas.
- Los desperdicios orgánicos e inorgánicos botados en las alcantarillas que desembocan en los mares, ríos, lagos, lagunas.
- Los excrementos de animales.
- Los derrames de petróleo.

2. Principales enfermedades producidas a causa de las aguas contaminadas:

Las enfermedades transmitidas por el agua conforman un problema sanitario de importancia, pero no afectan a todos por igual, sino que aquellos que sufren sus consecuencias son los grupos.

Las enfermedades transmitidas por el agua conforman un problema sanitario de importancia, pero no afectan a todos por igual, sino que aquellos que sufren sus consecuencias son los grupos poblacionales que habitan de manera permanente en las proximidades de los cursos de aguas superficiales contaminados y que, además, cuentan con un alto grado de vulnerabilidad. Los principales mecanismos de transmisión de enfermedades microbianas y parasitarias relacionadas con el agua son:

Enfermedades transmitidas a través del agua por ingestión de bebidas y alimentos (cólera, diarreas, fiebre tifoidea, Hepatitis A, enterobiasis, poliomielitis, ascariasis).

Enfermedades relacionadas con la higiene y el agua (sarna, impétigo, tracoma, fiebre tifoidea).

Enfermedades producidas por contacto con el agua (esquistosomiasis, dracunculiasis)

Enfermedades transmitidas por vectores de hábitat acuático (filariosis, malaria, ceguera del río, fiebre amarilla, dengue)

Disentería: Es una enfermedad producida por un protozoo llamado amiba o por varios bacilos, produce la inflamación del intestino grueso, en cuya mucosa se localizan los microbios. Se caracteriza por diarreas sanguinolentas (con sangre) y se adquiere cuando se toma agua o alimentos contaminados. Esta enfermedad es muy frecuente en los niños que viven en casas poco higiénicas y por descuido puede ocasionarle la muerte por deshidratan. Para evitar el contagio se recomienda hervir el agua y lavar bien los alimentos.

Fiebre Tifoidea: La produce un bacilo denominado *Salmonella thyphi*, caracterizado por poseer flagelos que le dan gran movilidad. El contagio se

produce al comer o beber alimentos y agua contaminados con las heces de enfermos o portadores (personas que tienen el bacilo pero no presentan síntomas). Los microbios se alojan en el intestino delgado allí alteran las paredes del mismo provocando diarrea, posteriormente pueden invadir la mucosa y pasar a la corriente sanguínea provocando la fiebre característica de la enfermedad.

El Cólera: Esta enfermedad es originaria de la India. Se manifiesta con vómitos diarreas. Se propaga con defecaciones y vómitos de las personas infectadas. Su contagio se evita con la vacuna anti cólera. (Ambiental I. , 2013).

b. Contaminación del aire

Desde que las personas se reunieron por primera vez en comunidades ha habido contaminación. La contaminación generalmente se refiere a la presencia de sustancias en el medio ambiente donde no pertenecen o a niveles mayores lo que deben ser. La contaminación del aire es producida por toda sustancia no deseada que ingresa a la atmósfera. Es un problema principal en la sociedad moderna. A pesar de que la contaminación del aire es generalmente un problema peor en las ciudades, los contaminantes afectan el aire en todos lugares. Estas sustancias incluyen varios gases y partículas minúsculas o materia particulada que pueden ser dañosos para la salud humana y el medio ambiente. La contaminación puede ser en forma de gases, líquidos o sólidos. Muchos contaminantes se liberan al aire como resultado del comportamiento humano. La contaminación existe a diferentes niveles: personal, nacional y mundial. Algunos contaminantes vienen de fuentes naturales.

Los incendios forestales emiten partículas, gases y COV (sustancias que se evaporan en la atmósfera) · Partículas de polvo ultra finas creadas por la erosión del suelo cuando el agua y el clima sueltan capas del suelo, aumentan los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera. · Los volcanes arrojan dióxido de azufre y cantidades importantes de roca de lava pulverizada conocida como cenizas volcánicas.

- **Los principales tipos de contaminación del aire son:**

Contaminantes gaseosos: Una combinación diferente de vapores y contaminantes gaseosos del aire se encuentra en ambientes exteriores e interiores. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono. Diferentes fuentes producen estos compuestos químicos pero la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil. La contaminación del aire interior es producida por el consumo de tabaco, el uso de ciertos materiales de construcción, productos de limpieza y muebles del hogar. Los contaminantes gaseosos del aire provienen de volcanes, incendios e industrias y en algunas áreas pueden ser sustanciales. El tipo más comúnmente reconocido de contaminación del aire es el smog. El smog generalmente se refiere a una condición producida por la acción de la luz solar sobre los gases de escape de automotores y fábricas.

- **El efecto invernadero:**

Evita que el calor del sol deje la atmósfera y devuelva al espacio. Esto calienta la superficie de la tierra con lo cual se produce el efecto invernadero. Hay una cierta cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera que son necesarios para calentar la tierra. Actividades como la quema de combustible fósil crean una capa gaseosa demasiado densa para permitir que escape el calor. Muchos científicos consideran que como consecuencia se está produciendo el calentamiento mundial. Otros gases que contribuyen al problema incluyen los clorofluorocarbonos (CFC), el metano, los óxidos nitrosos y el ozono.

- **La lluvia ácida:**

Se forma cuando humedad en el aire interactúa con el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón u aceite. Esta interacción de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos. Finalmente, estas sustancias químicas caen a

la tierra en forma de precipitación o lluvia ácida. Los contaminantes de la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, y los vientos los trasladan miles de millas antes de precipitarse en forma de rocío, llovizna, niebla, nieve o lluvia.

- **El daño a la capa de ozono:**

Es producido principalmente por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs). El ozono es una forma de oxígeno que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra. La capa delgada de moléculas de ozono en la atmósfera absorbe algunos de los rayos ultravioletas (UV) antes de que lleguen a la superficie de la tierra, con lo cual se hace posible la vida en la tierra. El agotamiento del ozono produce niveles más altos de radiación UV en la tierra, con lo cual se pone en peligro tanto a plantas como a animales.

- **Materia particulada:**

Es el término general utilizado para una combinación de partículas sólidas y gotitas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas son lo suficientemente grandes y oscuras para verse en forma de hollín o humo. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse con un microscopio de electrones. Cuando se respira la materia particulada, esta puede irritar y dañar los pulmones con lo cual se producen problemas respiratorios. Las partículas delgadas se inhalan de manera fácil profundamente dentro de los pulmones donde se pueden absorber en el torrente sanguíneo o permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo.

- **Efectos climáticos:**

Generalmente los contaminantes se elevan o flotan lejos de sus fuentes sin acumularse hasta niveles riesgosos. Los patrones de vientos, las nubes, la lluvia y la temperatura pueden afectar la prontitud con que los contaminantes se alejan de una zona. Los patrones climáticos que atrapan la contaminación atmosférica en

valles o la desplacen por la tierra pueden, dañar ambientes immaculados distantes de las fuentes originales. (ATSDR, 2011)

- **Contaminación del Suelo**

El suelo es un medio receptivo por excelencia, puesto que interacciona con la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera y recibe el impacto de los seres vivos que, de manera directa o indirecta, pueden romper el equilibrio químico establecido en su seno.

Es importante notar que el suelo posee una capacidad de auto-depuración, en sus horizontes más contaminados, que le permite asimilar una cierta cantidad de contaminantes.

Los contaminantes edáficos o del suelo pueden clasificarse en endógenos y exógenos. Los endógenos son aquellos que provienen del mismo suelo, mientras que los exógenos son aquellos que provienen del exterior. La presencia de un contaminante. (CICEANA, 2010)

4.1.1 Residuo

Un residuo sólido se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado.

En síntesis es la basura generada diariamente: papel (libretas, documentos o periódicos); hojas sueltas (flyers); vasos, platos y cubiertos sanitarios; bolsas plásticas; latas o botellas de refrescos; cartones de jugo; desechos de comida y equipos electrónicos.

Residuos orgánicos: son biodegradables (se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse

rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos

de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos.

Residuos no orgánicos (o inorgánicos): son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; otros, como las pilas, son peligrosos y contaminantes. (Arturo, 2012)

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841 (2014), dice que se le atribuye a este adjetivo a cualquier material, elemento o sustancia sólido o semisólido, que resulte del uso o consumo de un producto, provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales o de servicios y que no tiene valor alguno para quien lo genera, pero que es idóneo para que sea aprovechado y transformado en un nuevo producto con un valor económico agregado. (Normalización, 2014)

4.1.2 Clasificación de los Residuos según su Origen

El origen de los residuos constituye un parámetro interesante para su clasificación, ya que muchas de sus características y propiedades están determinadas por el lugar y forma en la que se originan. Teniendo en cuenta su origen podemos distinguir, entre otros, los siguientes grupos de residuos:

a. Residuos urbanos

Se califican como “residuos urbanos” aquellos residuos generados en los domicilios particulares, así como los que por su naturaleza o composición son similares a estos. Estos residuos son los que se generan en mayor abundancia. Los residuos urbanos, por lo general, no revisten ninguna peligrosidad, aunque también se generan en pequeñas cantidades algunos que, por sus características,

pueden ser considerados como residuos peligrosos (estos residuos no se deben depositar en los contenedores de recogida municipal sino que se deben llevar a unas instalaciones destinadas a este fin: los Puntos Limpios, para que mediante el tratamiento de los mismos se minimice su impacto sobre el medio).

b. Residuos industriales

Se califican como “residuos industriales” a aquellos residuos producidos por la industria. Si bien se tiende a equiparar los conceptos de “residuo industrial” con “residuo peligroso”, esto no es cierto en todos los casos, pudiendo hacerse una primera clasificación separándolos en: Residuos industriales asimilables a residuos urbanos Residuos inertes Residuos peligrosos La gestión de los residuos industriales es responsabilidad del productor, quien puede gestionarlos él mismo (si cuenta con los correspondientes permisos) o contratar a una empresa especializada. (Noticias de Ecología, 2016).

c. Residuos de construcción y demolición

El Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición define como Residuos de Construcción y Demolición aquellos residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria. Este Plan de Gestión divide en dos grupos el conjunto de RCD generados en la Comunidad de Madrid, de acuerdo con sus características y origen: Nivel I: Tierras y materiales pétreos Nivel II: Escombros. La Lista Europea de Residuos (LER) cataloga los residuos, entre los que se encuentran los de construcción y demolición. Este listado agrupa a los Residuos de Construcción y Demolición en el código 17. Los residuos de la lista marcados con asteriscos son residuos peligrosos. (Madrid, 2011)

d. Residuos Mineros

La explotación de los recursos minerales produce un elevado volumen de residuos sólidos, fundamentalmente inertes (la ganga de los minerales), para tener acceso a los materiales valiosos. Se consideran residuos mineros aquellos residuos producidos durante la prospección, extracción, valorización eliminación y almacenamiento de recursos minerales, así como de la explotación de canteras. Estos residuos pueden ser clasificados según diferentes criterios, entre los que cabe incluir: tipo de industria que los originó (construcción, metalúrgica...) y sus posibles usos (áridos, materiales, aislantes).

e. Residuos Sanitarios

Residuos sanitarios son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en centros sanitarios, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. (Calidad, 2016).

f. Residuos Gaseosos

Se entiende por residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar. (Gaseosos, 2015)

4.1.3 Clasificación por tipo de manejo

Los primeros procesos parten de los generadores de residuos peligrosos, estos deben clasificar en forma primaria sus residuos para efectos de transporte y suministrar una Hoja de Datos de Seguridad.

Los receptores deben verificar que la carga puede ser clasificada o no como peligrosa, si no es peligrosa el tratamiento consiste en el vertido directo al contenedor señalado para tal efecto. El vertido en contenedores de residuos No peligrosos debe estar plenamente respaldado ante la auditoría de cualquier autoridad de salud y ambiente.

a. Residuos Peligrosos

Si la clasificación es de residuos peligrosos, entonces se procede a hacer la segregación por su tipo de peligrosidad y almacenamiento temporal para su posterior Operación unitaria de Inertización, estabilización o Disposición final en un Contenedor de seguridad. (peligroso, 2016).

b. Residuos Inertes

Se consideran residuos inertes aquellos que no experimentan ningún tipo de transformación física, química o biológica, es por tanto que su toxicidad residual representa menor impacto medioambiental que la de otro tipo de residuos. Por ejemplo, escombros derivados de obras, mobiliario de jardín tipo rocas, maquinaria en desuso. (14001, 2012)

Aunque su eco-toxicidad sea inferior a la de otro tipo de elementos residuales, se han de tener en cuenta en la misma medida, llevándose a cabo acciones correctoras que limiten su impacto.

c. Residuos no peligrosos

Los residuos no peligrosos son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad. Los

receptores de los residuos deben verificar el tipo de carga y clasificarla o no como peligrosa para su posterior tratamiento. (peligrosos), 2011).

4.1.4. Clasificación según su composición de los residuos sólidos

a. Residuos sólidos orgánicos

Son todos aquellos que contienen carbono en su estructura química y provienen de materia viva tanto vegetal como animal, están representados por residuos de jardinería, restos alimenticios de mercados, industriales y domiciliarios (verduras, frutas, cascaras, huesos, etc). Se descomponen rápidamente con fuertes olores y son fuente de proliferación bacteriana. (Falconi, 2012).

b. Residuos sólidos inorgánicos

Toda materia inerte que proviene de material no vivo, incluye la mayoría de los residuos susceptibles de ser recuperados como plásticos, vidrio, papel, latas, metales, telas, etc. No son biodegradables. Proviene en su mayoría de envases y embalajes característicos de los productos comerciales.

4.1.5. Desechos y residuos

Los Desechos o residuos son aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. En nuestro caso son los residuos sólidos domésticos es decir los residuos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y a los residuos sólidos no putrescibles, los cuales se designan simplemente como desechos. Los desechos incluyen

diversos materiales, que pueden ser combustibles (papel, plástico, textiles, etc.) o no combustibles (vidrio, metal, mampostería, etc.) (Glynn J., 2011).

4.1.6. Clasificación de los desechos sólidos

El TULAS en el libro VI anexo 6 señala la siguiente clasificación para los desechos sólidos según su origen:

- **Desecho sólido Domiciliario**

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

- **Desecho sólido Comercial**

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

- **Desechos sólidos de demolición**

Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

- **Desechos sólidos de barrido de calles**

Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas,

excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores.

- **Desechos sólidos de limpieza de parques y jardines**

Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas.

- **Desechos sólidos de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos**

Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como Desechos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.

- **Desecho sólido institucional**

Se entiende por desecho sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreas, terrestres, fluviales o marítimos, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras.

- **Desecho sólido industrial**

Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

- **Desecho sólido especial**

Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

1. Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
2. El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos. - Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
3. Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
4. Materiales de demolición y tierras de arrojado cuyo destino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

- **Desecho peligroso**

Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

- **Desechos sólidos incompatibles**

Son aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente, o contra ambos.

Los residuos sólidos se pueden clasificar de diversas formas y criterios, en dependencia de la importancia que revisten la utilidad, la peligrosidad, fuente de producción, posibilidades de tratamiento, tipo de materiales, entre otras.

Cuadro 1. Clasificación de los residuos sólidos

Por su composición	Orgánico	De origen biológico, el agua constituye su principal componente y están formados por los residuos sólidos y los desechos de origen alimenticio, estiércol y/o animales pequeños muertos. Estos productos todo putrescibles, origen durante el proceso de fermentación, malos olores y representan una fuente importante de afección para los vectores.
	Inorgánico	Que no se pueden ser degradados o desdoblados naturalmente o bien si esto es posible
Por su utilidad económica	Reciclable	Reutilizados como materia prima al incorporar a los procesos productivos.
	No Reciclable	Por su característica o por la no disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar.
Por su Origen	Domiciliarios	Procedentes de residencias, albergues, hoteles, como residuos de cocina; restos de alimentos, embalajes, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales férreos, suciedad y cenizas, son los artículos voluminosos, electrodomésticos de consumo, Productos de línea blanca, baterías, aceites y neumáticos.
	Comerciales	Generados por las actividades comerciales y del sector de servicio, residuos de comida, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todo tipo, textiles, goma, cuero, madera, restos de Jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales férreos y suciedad.
	Constructivos	Originados por las construcciones, las remodelaciones, las excavaciones u otro tipo de actividad destinada a estos fines, los residuos de madera, acero, hormigón, suciedad y Escombros.
	Industriales	Residuos de procesos industriales, son muy variados en dependencia del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros; y se pueden presentar en diversas formas como cenizas, lodos, materiales de chatarra plásticos y restos de minerales originales.

Continúa...

...Continuación.

	Hospitalarios	Generados en centros de salud, generalmente contiene vectores patógenos de difícil control. El manejo de estos residuos debe ser muy controlado y va desde la clasificación de los mismos, hasta la disposición final de las cenizas pasando por el adecuado manejo de los incineradores y el correcto traslado de los residuos seleccionados.
	Agrícola	Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola. En este grupo se incluyen los restos de fertilizantes inorgánicos que se utilizan para los cultivos.
Por el riesgo	Peligrosos	Residuos o combinaciones de residuos que representan una amenaza sustancial, presente o potencial a la salud pública o a los organismos vivos.
	Inertes	Generados en nuestra ciudad, como pueden ser tierras, escombros, etc., también denominados residuos de construcción y demolición.
	No inertes	Características tales como inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.

Fuente. Fernado y Sánchez, 2010

4.1.7. Residuos Sólidos Municipales

Para efecto de nuestro estudio y en la propuesta de nuestro plan dividiremos en cuatro grandes grupos estos residuos domiciliarios urbanos y rurales que son:

- **Residuos Tipo A**

Estos residuos provienen de la preparación de alimentos o de las sobras de los mismos, además están compuestos por los Residuos pequeños del jardín.

- **Residuo Tipo B**

Estos residuos se degradan en un período intermedio de tiempo entre tres

meses y un año, no se los considera Tipo A debido a que la humedad de estos residuos es inferior; están compuestos por papel, cartón, madera y Tela.

- **Residuo Tipo C**

Aquellos que se degradan en un período de tiempo mayor que los residuos Tipo A y B, compuestos por metal, plástico y vidrio.

- **Residuo Tipo D**

- a. Son aquellos desechos domiciliarios que no se encuentran en el grupo A, B o C; como los siguientes:
- b. Desechos hospitalarios (jeringas, placentas, etc.)
- c. Desechos industriales y/o peligrosos (pilas, tubos fluorescentes, etc.)
- d. Envases tetra pack
- e. Objetos electrónicos (planchas, impresoras, etc.)

4.1.8. Composición de los residuos sólidos Urbanos

La composición de los residuos sólidos urbanos debe ser conocida para la implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos. Generalmente esta composición se expresa en porcentajes por peso. La composición de estos residuos dependen en gran medida, de la cobertura de los servicios municipales, los hábitos de los ciudadanos, las actividades económicas a las que se dedican, las industrias existentes en la zona, entre otros.

a. Residuos de alimentos

Su composición química es bien conocida: grasas, hidratos de carbono, proteínas, etc. Su presencia en el conjunto de los RSU presenta una gran variación entre zonas urbanas y rurales, ya que en éstas últimas se suelen utilizar en la alimentación de algunos animales domésticos (CEPIS/OPS, 2010).

b. Papel y cartón

Para la fabricación de papel y el cartón se emplea madera y a través de un proceso químico que consume grandes cantidades de agua, energía y productos químicos, se obtiene la pasta de papel. La materia prima, los árboles, son descortezados, troceados y en un proceso de digestión se obtiene la pasta. Ésta es lavada y blanqueada, y posteriormente se procede a la fabricación de la hoja de papel o cartón. Se utiliza en forma de papel-prensa, envases, embalajes, etc. Su participación en el conjunto de los residuos es elevada debido a su gran consumo por habitante y año (CEPIS/OPS, 2010).

c. Plásticos

El plástico se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas. Son compuestos de naturaleza orgánica, y en su composición intervienen fundamentalmente el Carbono y el Hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Cloro, Azufre, Silicio, Fósforo, etc. se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo. Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante re acciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy

resistentes y prácticamente inalterables. Esta última característica hace que la naturaleza no pueda por sí misma hacerlos desaparecer. Existen tres grandes familias de polímeros:

- Termoplásticos.
- Termofijos.
- Elastómeros.

Los polímeros termoplásticos tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir, y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclabilidad. Los polímeros termofijos no reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponer si la temperatura sigue subiendo. Por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces covalentes. Los polímeros elastómeros, tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes. Su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa, y de recuperar inmediatamente el tamaño original al cesar ésta. Entre ellos están:

- NR (caucho natural).
- SBR (caucho sintético de butadieno-estireno).
- EPM-EPDM (cauchos saturados de estireno-propileno).
- CR (cauchos de cloropreno).

La impresión errónea de ser muy abundantes se debe a su baja densidad, a ser muy resistentes e inalterables, y que al estar moldeados en formas

huecas se desplazan con facilidad. Lo que unido a su gran viscosidad los hace omnipresentes (CEPIS/OPS, 2010).

d. Vidrio

El vidrio ha sido utilizado por el hombre para fabricar envases con que conservar sus alimentos desde hace varios miles de años. En el proceso de su fabricación se emplean como materias primas: arena (sílice), sosa (carbonato sódico) y caliza (carbonato cálcico). A esto se le añaden otras sustancias, como colorantes, etc. El consumo de vidrio es elevado e inciden de manera importante en el volumen total de los RSU (CEPIS/OPS, 2010)

e. Otros residuos

Las pilas son dispositivos electroquímicos capaces de convertir la energía química en eléctrica. Pueden contener materiales peligrosos como el mercurio, el cadmio, cinc, plomo, níquel y litio. Existen varios tipos:

- Alcalinas.
- Carbono-zinc.
- Litio botón.
- Mercurio botón y cilíndricas.
- Cadmio-níquel.
- Plata botón.
- Zinc botón.

Una sola pila de óxido de mercurio es capaz de contaminar muchos litros de agua en los niveles nocivos para la salud. No todas las pilas poseen el mismo potencial de contaminar. Unas son reciclables como las botón de óxido de mercurio, óxido de plata y níquel-cadmio otras no, como las alcalinas y las de Zinc-plomo, debiendo ser llevadas a un depósito de seguridad. Los tubos fluorescentes y las lámparas de bajo consumo

contienen mercurio, por lo que no deben eliminarse con el resto de los RSU. Los medicamentos, de composición heterogénea, al caducar suponen un peligro para el medio ambiente si se mezclan con el resto de los residuos y no se tratan aparte. Los aparatos electrónicos suponen un problema por el gran volumen en que se generan y se generarán en un futuro como residuos, por ser de larga duración y estar cada vez más extendidos. Los *tetra – brik* son envases multimateriales formados por una lámina de cartón, otra de aluminio y otra de plástico. La gran ventaja que ofrecen para la industria es su gran ligereza y la capacidad de conservación de los alimentos en condiciones óptimas que poseen (CEPIS/OPS, 2010).

Cuadro 2. Efectos de los residuos sólidos en la salud.

Principales enfermedades	Formas de transmisión	Vector
Peste bubónica, tifusmurino, leptospirosis	A través de mordisco, orina y heces; pulgas que viven en el cuerpo de las ratas	Roedores
Fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amebiasis, disentería, giardiasis	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo) A través de las heces y la saliva	Moscas
Malaria, leishmaniosis, fiebre amarilla, dengue, filariosis	A través de la picazón del mosquito hembra	Mosquitos
Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo). A través de las heces y la saliva	Cucarachas
Cisticercosis, toxoplasmosis, triquinosis, taeniasis	Ingestión de carne contaminada, heces	Aves de corral
Toxoplasmosis	Heces	Porcinos

Fuente: (Ambiental O. M., 2012)

Se ha sugerido las siguientes medidas para reducir los riesgos para la salud:

- Uso de recipientes bien cerrados para los residuos orgánicos.
- Compactación de los residuos hasta al menos 600 kg/m³ para reducir los lugares que favorecen la producción de insectos y el acceso a los roedores.
- Desmenuzamiento de los residuos para favorecer la descomposición aerobia, la cual es un proceso productor de calor y por lo tanto poco atractivo para insectos y bichos.

La generación de organismos nocivos y su transmisión no es la única preocupación relacionada con la salud. Muchos materiales potencialmente peligrosos, como recipientes de disolventes y plaguicidas, residuos médicos y partículas de asbesto, aunque están prohibidos, pueden estar presentes en los residuos cuando estos se recolectan.

El entierro de residuos sólidos o de los restos de su incineración puede poner en peligro la calidad de las fuentes de aguas subterráneas o superficiales. Son necesarios diseños apropiados y una operación cuidadosa de los rellenos para reducir al mínimo el riesgo asociado con los lixiviados que provienen de los desechos en descomposición.(Wison, 2011)

4.1.9. Efectos de los residuos sólidos en la salud del ser humano

Se manifiesta que en condiciones de calor y humedad, los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades. En el cuadro 1, se observan las enfermedades principales que son motivo de preocupación y que se asocian al mal manejo de los residuos sólidos. (Ampa, 2012).

4.1.10. Riesgos directos

Son ocasionados por el contacto directo con la basura, por ejemplo al mezclar los residuos sólidos, a veces con excrementos de origen humano (pañales

desechables, papel sanitario), de origen animal e incluso con sustancias peligrosas.

4.1.11. Riesgos indirectos

El riesgo indirecto más importante es el aumento de vectores que pueden transmitir enfermedades a toda la población.

En los residuos sólidos los vectores (moscas, mosquitos, ratas, cucarachas), encuentran alimento y un ambiente favorable para su reproducción.

Los vectores son agentes que pueden transmitir o propagar una enfermedad. Además, son indicadores de contaminación. Manejo de residuos sólidos: Una guía los moradores del mercado.

4.1.12. Producción Per Cápita (PPC)

“Este rubro es un parámetro que se obtiene con base en el promedio de generación de los residuos sólidos por habitante, expresado en kg/hab/día, de cada uno de los estratos socioeconómicos y por la fuente generadora.

4.1.13. Metodología para realizar la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos RSU

Para la realización de la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos, se tomó en cuenta las normas Mexicanas denominadas SEDUE NMX-AA-1985 por ser una norma técnica completa para la gestión y caracterización de los mismos, donde se determinará las cantidades de peso, volumen y composición de los residuos, a continuación se presenta las tres normas a seguir en el presente estudio:

4.1.14. Norma NMX-AA-015 - 1985, donde normaliza el método de cuarteo

En la presente norma se detalla el procedimiento para aplicar el método del cuarteo, donde se realiza una división en cuatro partes de los residuos generados para luego proceder al pesaje de los mismos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1985).

4.1.15. Norma NMX – AA-019 – 1985, donde normaliza el método para determinar el peso volumétrico de los Residuos Sólidos Urbanos

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1985) de México (SEMARNAT), para la determinación del peso volumétrico, se tiene que realizar algunos procedimientos, que a continuación se detalla: se pesa la recipiente, luego se pesa el recipiente con los residuos y se resta el valor del recipiente. A continuación se presenta la siguiente fórmula para calcular el peso volumétrico de los residuos sólidos:

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

Dónde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólido en kg/m^3

p = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos recipiente) en kg

V = Volumen del recipiente en m^3

4.1.16. Norma NMX-AA-022 - 1985, donde normaliza la selección y el método para la cuantificación de subproductos de RSU

Para la aplicación de esta norma Mexicana, se debe realizar el manipuleo de los residuos generados a diario de acuerdo a la tabla fijada por esta norma y proceder a la clasificación de los subproductos de las partes restantes que se lo

realizó en el muestreo de los residuos y proceder a pesarlo por separado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1985).

4.1.17. Norma NMX –AA– 061 – 1985, donde normaliza la determinación de la generación de los RSU

Este parámetro se obtiene con base en la generación promedio de los Residuos Sólidos Urbanos RSU por habitante, medido en Kg/habitante – día, a partir de la información obtenida en campo durante los días laborales realizado en las Unidades Educativas

Para obtener el valor de la generación Per – Cápita de los Residuos Sólidos Urbanos RSU en Kg/habitante/día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes del pesaje.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2001) dice que para calcular la producción de residuos se aplica la siguiente fórmula:

$$Pr: (Gr) * (Th)$$

Dónde:

Pr: Producción de residuos sólidos, expresado en kg/hab/día

Gr: Generación de residuos por persona por día, expresada en kg/día

Th: Total de habitantes

4.1.18. Mercados

Los mercados municipales son lugares o edificios públicos destinados a actividades de intercambio comercial, donde caracteriza la concurrencia de usuarios (compradores y vendedores); constituye una forma comercial caracterizado por la asociación especial de comercios especializados,

especialmente en productos frescos (frutas y verduras, carne, pescado, pollo, abarrotos), y artículos comerciales, por lo que su función y desarrollo y habitabilidad de las áreas urbanas. (Municipales, 2013)

Un mercado municipal o mercado detallista es un lugar de concurrencia de compradores y vendedores o comerciantes, donde se realizan actividades de intercambio comercial. El local del mercado debe ser una instalación apropiada para el comercio, con las condiciones mínimas requeridas para este tipo de actividades.

- Los mercados por su tipología, pueden clasificarse en:
- Mercado mayorista
- Mercado central
- Mercado regional
- Mercado minorista o detallista
- Mercado tipo feria
- Mercado especializado, supermercados

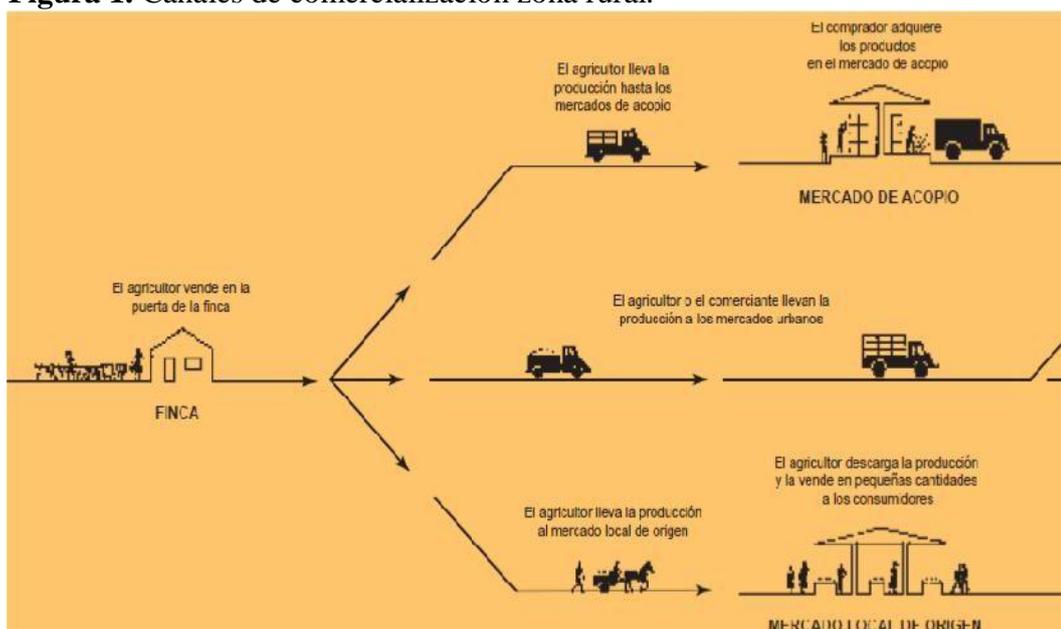
Existen otros tipos de mercados que no se clasifican en el listado anterior, tales como el mercado de valores, por corresponder a otro tipo de actividades. El mercado minorista, mercado detallista o mercado municipal es una agrupación de establecimientos de venta al por menor, dispuestos en un mismo recinto. Es un mercado que vende variedad de productos y la forma de comercialización es la tradicional. Dependiendo de la localidad, de los hábitos y costumbres, del nivel de vida de la población, de la tipología constructiva, y de la capacidad financiera de la alcaldía, también se pueden clasificar los mercados en:

4.1.19. Mercados rurales

Los mercados rurales, por la situación, el entorno, las condiciones económicas y otros factores como la capacidad adquisitiva de los compradores, son mercados que tienen un nivel de especialización tal, que se caracterizan por ofrecer principalmente productos de primera necesidad: perecederos, productos que demandan con mayor fuerza los campesinos, agricultores o ganaderos, tales como productos químicos, fertilizantes, semillas, alimento para animales, productos veterinarios, entre otros.

La forma de comercializar puede ser la misma que la de los mercados urbanos o detallistas, pero en algunos casos existen formas tradicionales de compra y venta como intercambio de productos o trueque, lo que depende en gran medida de las costumbres de los pueblos. Se recomienda consultar al Instituto de Desarrollo Rural (IDR) en cuanto a diseños apropiados para el sector rural, costos y facilidades de implementación de proyectos con fondos del gobierno central. (A., 2013)

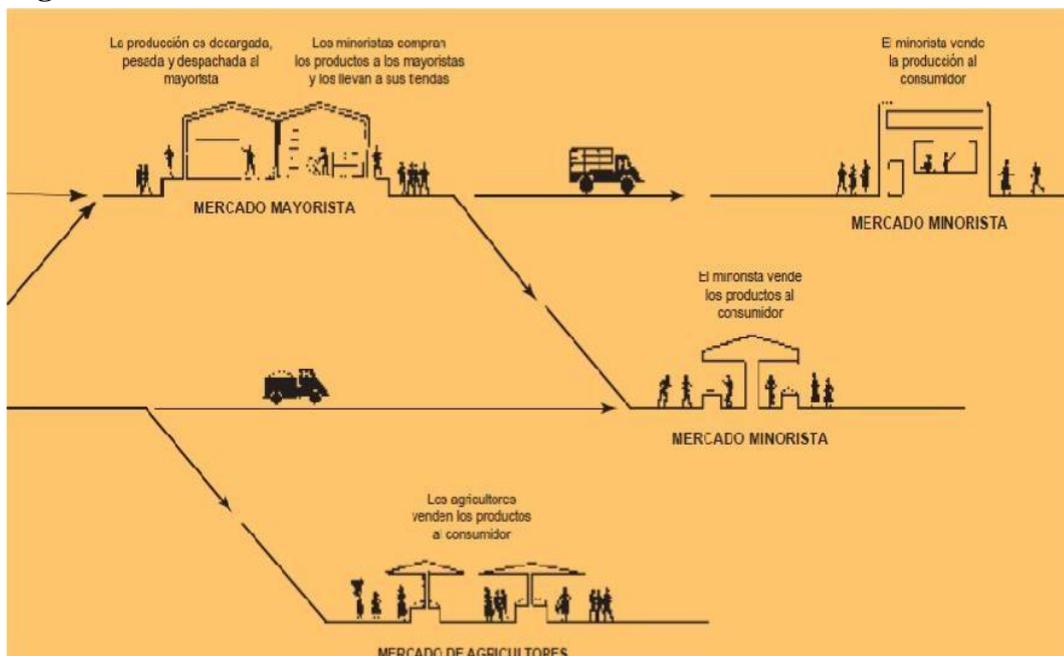
Figura 1. Canales de comercialización zona rural.



Fuente: (A., 2013)

Son los mercados que se encuentran dentro del perímetro urbano y se dedican al comercio de productos perecederos, ropa, calzado, electrodomésticos, artículos de limpieza y de uso doméstico en gran variedad. Los mercados urbanos son, por lo general, de tipo detallista, donde la mayoría de los clientes o compradores son peatones y tienen su residencia a pocas cuadras, por esto las municipalidades deben estudiar la ubicación de tales instalaciones en lugares apropiados. La demanda y el tamaño de la ciudad determinarán la necesidad de establecer, posiblemente, más de un mercado minorista en la misma ciudad. También son mercados urbanos los establecimientos que tienen una mayor categoría, tales como los mercados centrales, los mercados de mayoreo y otro tipo de establecimientos semejantes, como los supermercados. No pueden descartarse de esta tipología los mercados de feria o de artesanías, que aunque a veces se trata de comercialización de productos temporales o de determinada época, en ocasiones se establecen de forma permanente, dependiendo de la demanda o aceptación del público. (A., 2013)

Figura 2. Canales de comercialización zona urbana.



Fuente: (A., 2013)

4.2. Plan de Manejo Ambiental

Los PMA son documentos legales que permiten a la autoridad ambiental realizar el seguimiento requerido a las diversas empresas que lo requieren y adicionalmente, facilitan que las empresas que desarrollen los proyectos, tengan control sobre sus impactos ambientales y realicen un desarrollo armónico con su entorno (E-Qual, 2016).

El PMA es el instrumento producto de la evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. (Ambiental S. P., Manual de legislación Ambiental, 2010).

El plan de manejo ambiental es una herramienta por medio del cual se establecen medidas de manejo ambiental en proyectos de desarrollo que se establecieron antes de la exigencia de Licencias Ambientales por las autoridades.

4.2.1. Programas del Plan de Manejo Ambiental PMA

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA y estipulado por el Ministerio del Ambiente MAE, los programas que deben existir en un Plan de Manejo Ambiental PMA, puede variar en su orden, extensión y contenido, pues va a variar del tipo de proyecto y/o actividad donde vaya a ser aplicado:

- Programa de prevención y mitigación de impactos
- Programa de contingencias

- Programa de capacitación
- Programa de salud ocupacional y seguridad industrial
- Programa de desechos, combustibles y/o químicos
- Programa de manejo de recursos agua, suelo y aire
- Programa de relaciones comunitarias
- Programa de abandono y cierre
- Programa de monitoreo

4.2.2. Programas del Plan de Manejo Ambiental para Residuos Sólidos Urbanos RSU

A continuación se detalla los diferentes programas de un Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos: (Bonilla, 2012)

- a. Programa de Reforzamiento Institucional
- b. Programa de Recolección
- c. Programa de Transporte
- d. Programa de Tratamiento y Disposición Final
- e. Programa de Capacitación y Educación Ambiental

4.3. Marco Legal

Los instrumentos legales y normativos locales, nacionales y sectoriales, que se describen a continuación serán considerados en la presente investigación.

4.3.1. Constitución del Ecuador

La carta magna aprobada en el año 2008, es un documento, donde están establecidos las normas, deberes, derechos y obligaciones de todos los elementos, entes y sujetos que conforman el Estado; así en lo que corresponde a los derechos de la naturaleza, demanda en los siguientes artículos:

a. Título II. De los Derechos. Capítulo 2do: Derechos del Buen Vivir

Art. 14.- “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios degradados”

b. Título II. De los Derechos: Ley Orgánica de Salud

Art. 98.- “La autoridad sanitaria nacional en concordancia con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos”.

Art. 100.- “La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realicen de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional”.

c. Título II. De los Derechos. Capítulo 9no: Responsabilidades

Art. 83.-”Son deberes y responsabilidades de las y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución de ley. En el numeral 6 dice “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”.

4.3.2. Norma Internacionales

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

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

4.3.3. Ley de Gestión Ambiental

a. Título I: Ámbito y principio de la ley

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

Art.-2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de

desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 23.- “La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.”

b. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental:

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

4.3.4. Código Orgánico de Organización Territorial

Art. 3.- Principios.- El ejercicio de la autoridad y las potestades públicas de los gobiernos autónomos descentralizados se regirán por los siguientes principios:

- a. Unidad.-** Los distintos niveles de gobierno tienen la obligación de observar la unidad del ordenamiento jurídico, la unidad territorial, la unidad económica y la unidad en la igualdad de trato, como expresión de la soberanía del pueblo ecuatoriano.

La unidad jurídica se expresa en la Constitución como norma suprema de la República y las leyes, cuyas disposiciones deben ser acatadas por todos

los niveles de gobierno, puesto que ordenan el proceso de descentralización y autonomías.

La unidad territorial implica que, en ningún caso el ejercicio de la autonomía permitirá el fomento de la separación y la secesión del territorio nacional.

La unidad económica se expresa en un único orden económico-social y solidario a escala nacional, para que el reparto de las competencias y la distribución de los recursos públicos no produzcan inequidades territoriales.

La igualdad de trato implica que todas las personas son iguales y gozarán de los mismos derechos, deberes y oportunidades, en el marco del respeto a los principios de interculturalidad y plurinacionalidad, equidad de género, generacional, los usos y costumbres.

- b.** Solidaridad.- Todos los niveles de gobierno tienen como obligación compartida la construcción del desarrollo justo, equilibrado y equitativo de las distintas circunscripciones territoriales, en el marco del respeto de la diversidad y el ejercicio pleno de los derechos individuales y colectivos; garantizar la inclusión, la satisfacción de las necesidades básicas y el cumplimiento del objetivo del buen vivir.
- c.** Complementariedad.- Los gobiernos autónomos descentralizados tienen la obligación compartida de articular sus planes de desarrollo territorial al Plan Nacional de Desarrollo y gestionar sus competencias de manera complementaria para hacer efectivos los derechos de la ciudadanía y el régimen del buen vivir y contribuir así al mejoramiento de los impactos de las políticas públicas promovidas por el Estado ecuatoriano.
- d.** Equidad interterritorial.- La organización territorial del Estado y la asignación de competencias y recursos garantizarán el desarrollo

equilibrado de todos los territorios, la igualdad de oportunidades y el acceso a los servicios públicos.

- e. Participación ciudadana.- La participación es un derecho cuya titularidad y ejercicio corresponde a la ciudadanía.
- f. Sustentabilidad del desarrollo.- Los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población, e impulsarán el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportarán al desarrollo justo y equitativo de todo el país.

Art. 6.- Garantía de autonomía.- Ninguna función del Estado ni autoridad extraña podrá interferir en la autonomía política, administrativa y financiera propia de los gobiernos autónomos descentralizados, salvo lo prescrito por la Constitución y las leyes de la República.

- a. Derogar, reformar o suspender la ejecución de estatutos de autonomía;
- b. Impedir o retardar de cualquier modo la ejecución de obras, planes o programas de competencia de los gobiernos autónomos descentralizados.
- c. Encargar la ejecución de obras, planes o programas propios a organismos extraños al gobierno autónomo descentralizado competente.
- d. Derogar impuestos, establecer exenciones, exoneraciones, participaciones o rebajas de los ingresos tributarios y no tributarios propios de los gobiernos autónomos descentralizados.

Título II, Organización del Territorio

Art. 10.- Niveles de organización territorial.- El Estado ecuatoriano se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales.

Art. 12.- Biodiversidad amazónica.- Con la finalidad de precautelar la biodiversidad del territorio amazónico el gobierno central y los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente, adoptarán políticas para el desarrollo sustentable y medidas de compensación para corregir las inequidades.

Art. 28.- Gobiernos autónomos descentralizados.-Cada circunscripción territorial tendrá un gobierno autónomo descentralizado para la promoción del desarrollo y la garantía del buen vivir, a través del ejercicio de sus competencias.

- a. Ejecutar una acción articulada y coordinada entre los gobiernos autónomos descentralizados de la circunscripción territorial regional y el gobierno central, a fin de alcanzar los objetivos del buen vivir en el marco de sus competencias establecidas en la Constitución y la ley;
- b. Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial regional, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas regionales, en el marco de sus competencias establecidas en la Constitución y la ley;
- c. Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio;
- d. Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos que permita avanzar en la gestión democrática de la acción regional;

- e. Elaborar y ejecutar el plan regional de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial; de manera coordinada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial; y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas.

4.3.5. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

Del Ministerio del Ambiente, publicado en el R. O. Edición Especial No. 2 de 31 de Marzo del 2003.

Expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre de 2002 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 2 del 31 de marzo de 2003, contiene varios Libros que legislan sobre varios ámbitos relacionados con la temática ambiental:

- Título Preliminar: de las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.
- Libro I: De la Autoridad Ambiental.
- Libro II: De la Gestión Ambiental.
- Libro III: Del Régimen Forestal.
- Libro IV: De la Biodiversidad.
- Libro V: De la Gestión de los Recursos Costeros.
- Libro VI: De la Calidad Ambiental.
- Libro VII: Del Régimen Especial: Galápagos.
- Libro VIII: Del Instituto para el Eco desarrollo Regional Amazónico (ECORAE)

4.3.6. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Decreto Ejecutivo 2393 publicado en el R. O. 565 del 17 de Noviembre de 1986.

En cuanto al ámbito de aplicación, el Artículo 1 de este Reglamento establece que las disposiciones se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11. Reglamento, sobre la Obligación de los Empleadores, establece que son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
2. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
3. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamento de seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
4. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
5. Efectuar reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
6. Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su

actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio del Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.

7. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos del trabajo.
8. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
9. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
10. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
11. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa.
12. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
13. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.

14. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos. Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

- a.** Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.

- b.** Prohibir o paralizar los trabajos en los que se advierta riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

4.4. Marco Conceptual

Para la realización del marco conceptual se escogieron algunas palabras del Diccionario Ambiental elaborado por la Red Ecuatoriana De Consultores Ambientales Independientes RECAI relacionadas para el presente trabajo de estudio.

Aire: Se denomina aire a la mezcla de gases que constituye la atmósfera terrestre, que permanecen alrededor del planeta Tierra por acción de la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta. Es particularmente delicado, fino, etéreo y si está limpio transparente en distancias cortas y medias.

Ambiente: Zona, entorno y circunstancias en las que se encuentra un ser u objeto. Condiciones y circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas.

Ambiente humano: Entorno natural que ha sido alterado artificialmente por el hombre y su cultura.

Ambiente natural: Áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo

Basura: Desechos, generalmente de origen urbano y de tipo sólido.

Caracterización de residuos.- Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos.

Contaminación.- Se entiende por contaminación la adición de cualquier sustancia al ambiente en suficientes cantidades, que causen efectos

Diagnóstico ambiental.- Descripción del estado de situación ambiental de un área sobre la base de la utilización integradora de indicadores con origen en las ciencias sociales, exactas y naturales.

Disposición final.- Se entiende por disposición final toda operación de eliminación de residuos peligrosos que implique la incorporación de los mismos a los cuerpos receptores, previo tratamiento.

Disposición final de residuos.- Es el emplazamiento final o definitivo de todo tipo de residuos, previamente tratados de acuerdo a sus características.

Ecosistema: Es un conjunto de entidades inter accionantes agrupadas en dos clases: los factores abióticos que conforman el biotopo, y las especies biológicas presentes que constituyen la biocenosis o comunidad.

Educación Ambiental: Educación dirigida a individuos y grupos, con el fin de aumentar el conocimiento sobre el medio ambiente y llegar finalmente a cambios de conducta.

Especies amenazadas: Aquéllas cuya supervivencia está en peligro por cualquier motivo o merecen una atención particular.

Evaluación: Valoración de los posibles efectos acarreados por una actuación.

Evaluación Ambiental: Procedimiento dirigido a identificar, predecir, interpretar y prevenir los impactos sobre el medio ambiente ocasionados por un proyecto, plan o cualquier actuación que se suponga pueda provocarlos.

Fauna: Conjunto de especies animales que viven en un determinado lugar. La que corresponde a un ecosistema concreto se la denomina zoonosis.

Gestión: Acción y efecto de administrar.

Gestión Ambiental: Medidas adoptadas por una empresa o cualquier entidad, encaminadas a disminuir la influencia negativa sobre el medio ambiente de sus actividades.

Gestor de Residuos: Persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestor de residuos, independientemente de que sea o no productor de los mismos.

Impacto ambiental.- Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Medio ambiente.- Barbarismo. Definición que pretende definir al termino: “Ambiente”. Términos mal utilizado y redundantes como: Medioambiente y Medioambiental, derivan del error cometido en la traducción de la Primera Cumbre de la Tierra en Estocolmo en 1972, de la palabra inglesa: “Environment”.

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

Materia Orgánica: Sustancia constituyente o procedente de los seres vivos.

Problemas Ambientales.- Los problemas ambientales, son contrariedades o perturbaciones que se producen en el entorno natural.

Plan: Un plan es una intención o un proyecto. Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción, con el objetivo de dirigirla y encauzarla. En este sentido, un plan también es un escrito que precisa los detalles necesarios para realizar una obra.

Reciclaje.- Volver a utilizar. Es la obtención de materias primas a partir de la reutilización de algunas utilizadas, sin tocar los recursos naturales reintroduciéndolo nuevamente al circuito de utilización.

Recursos Naturales.- Son todos los componentes, renovables y no renovables, o características del ambiente natural que pueden ser de utilidad potencial para el hombre. Pueden ser renovables o no renovables.

Residuos.- Desechos de basura que también contaminan, ya que no todos son biodegradables. Cualquier material o energía generada en los procesos de extracción, transformación producción, consumo, utilización control o tratamiento cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente.

Residuo sólido.- Se entiende por residuo sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Residuo sólido urbano.- son aquellos que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos.

Recursos Naturales: Aquellos que existen en el medio ambiente y que son consumidos con el uso.

Tecnologías Limpias: Son los procesos concebidos para proteger el ambiente

Tratamiento.- Proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial.

E. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

En la investigación se utilizó los siguientes equipos y herramientas, apropiados para trabajo de campo, para la caracterización de los residuos sólidos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, en la ciudad de Puyo.

5.1.1. Equipos

- Cámara del Celular iPhone 6
- GPS Marca: Gramin
- Bascula
- Computadora
- Calculadora

5.1.2. Herramientas

- Fundas plásticas de basura
- Pala
- Guante de hule
- Tanque de 200litros
- Carretilla
- Botas
- Rastrillo
- Mandil
- Extensión eléctrica de 12m
- Plástico de 8m²
- Escoba

5.1.3. Insumos

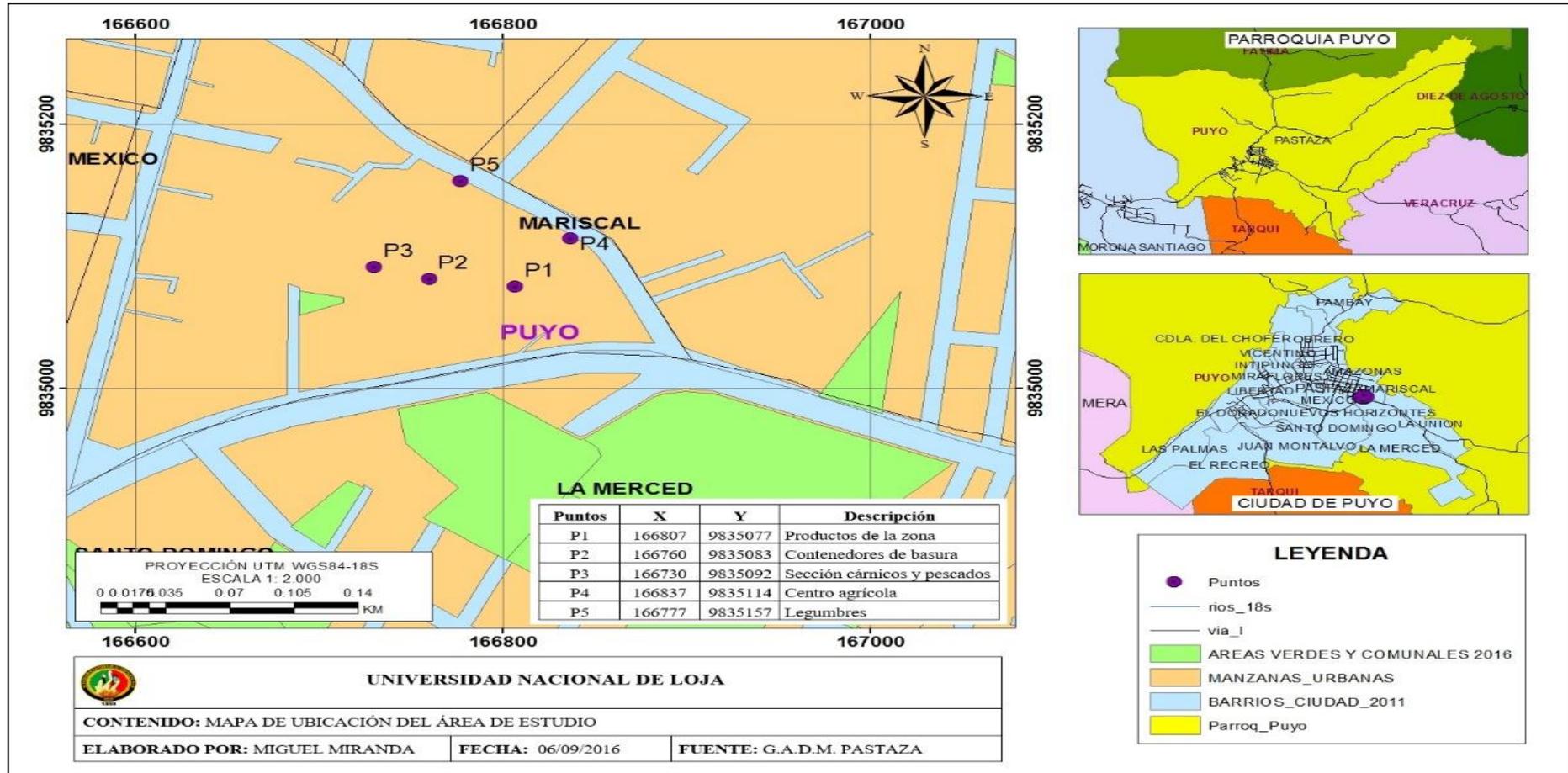
- Cuestionario.
- Ficha de observación.
- Ficha de recolección de datos.
- Ficha de campo

5.2. Métodos

5.2.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio corresponde al Centro Agrícola Cantonal Pastaza de la ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza, que se encuentra ubicado en el barrio Mariscal, en las avenidas Mons. Alberto Zambrano y Francisco de Orellana. (Ver figura 3, Pág. 55).

Figura 3. Ubicación del área de estudio



Elaborado por el: Autor.

5.2.2. Ubicación Política

La fundación de Puyo fue verificada y establecida el 12 de mayo de 1899 por el Padre Álvaro Valladares, misionero dominico y un grupo de indígenas de Canelos en el lugar donde diez años antes, es decir 1889, también Padre Dominico Pedro Guerrero y Sosa, redujo y cristianizó a los indios que merodeaban en las cabeceras del Bobonaza. Lugar en donde antes existió un pueblo de jíbaros llamado Pinduyacu y que fuera arrasado, incendiado y exterminado, por los Jíbaros chirapas del otro lado del Pastaza.

Límites:

Al Norte: Con la parroquia Fátima

Al Sur: Con las parroquias Tarqui y Madre Tierra

Al Este: Con las parroquias Diez de Agosto y Veracruz

Al Oeste: Con la parroquia Shell

Extensión:

La parroquia urbana Puyo tiene una extensión de 104 Km². como hemos visto cuando hablamos de Puyo como ciudad cabecera cantonal del cantón Pastaza y Capital de la Provincia en su perímetro urbano cada vez se extiende más lo que ha obligado al Municipio a ampliar el perímetro urbano.

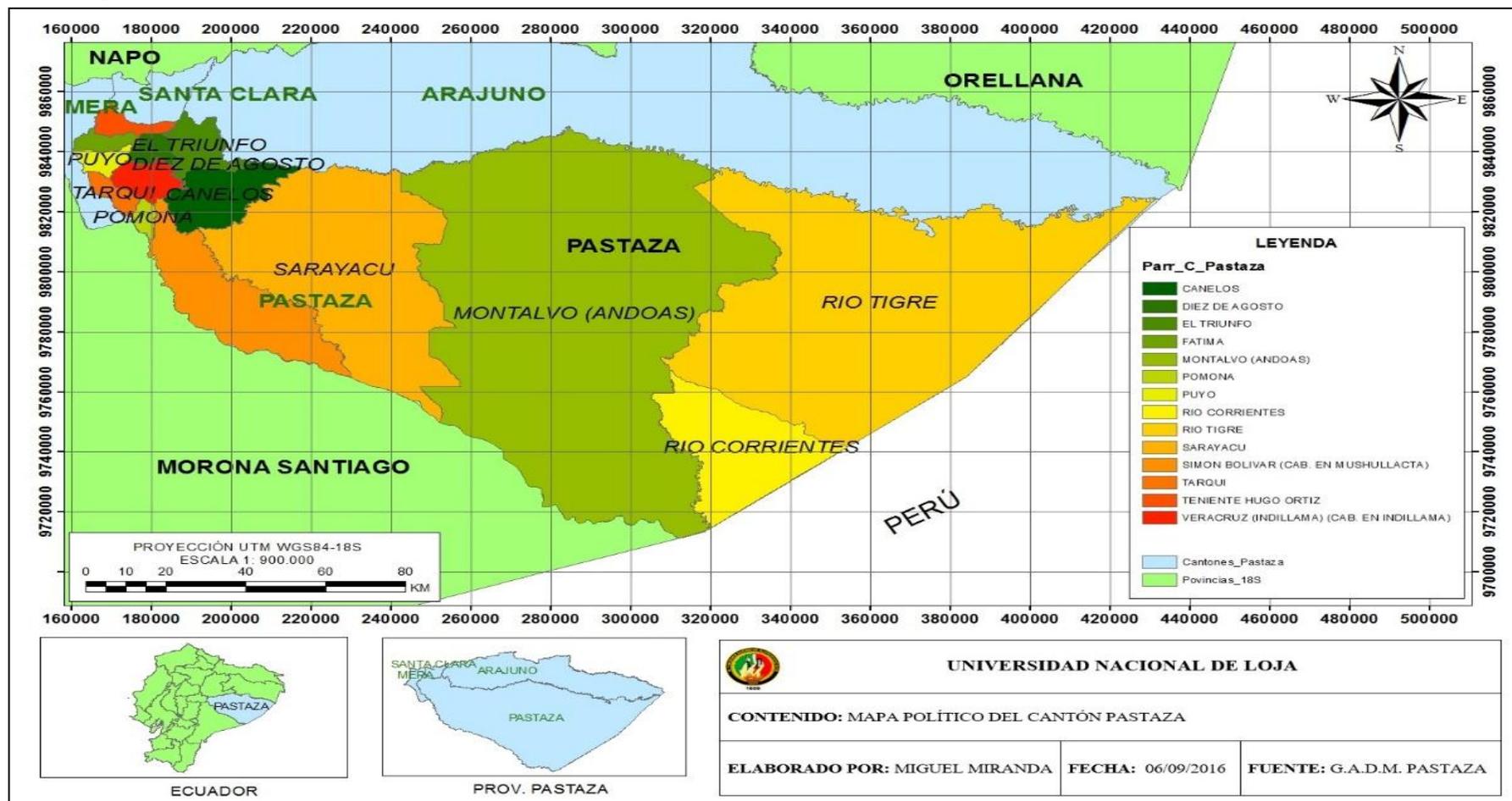
Barrios:

Obrero, Pambay, Vicentino, Cumandá, Intipungo, Miraflores, El Dorado, Las Palmas, El Recreo, Santo Domingo, La Merced, La Unión, Mariscal, Central 12 de Mayo. Amazonas, Libertad, Nuevos Horizontes, México y Las Américas.

Clima: El clima de Puyo es muy agradable, y oscila entre los 17° C y 24° C.

Ríos: Entre los más importantes están: Puyo, que sirve en la cuenca baja como medio de recreación turística y sustento de comunidades indígenas kichwas y colonas; el Pindo Grande; el Pindo Chico, el Pambay, el Sandalias y el estero La Talanga que cruza por la ciudad de Puyo con rumbo Noreste al Sur. (Ver figura 4, Pag.58)

Figura 4. Mapa de la ubicación Política del Cantón Pastaza.

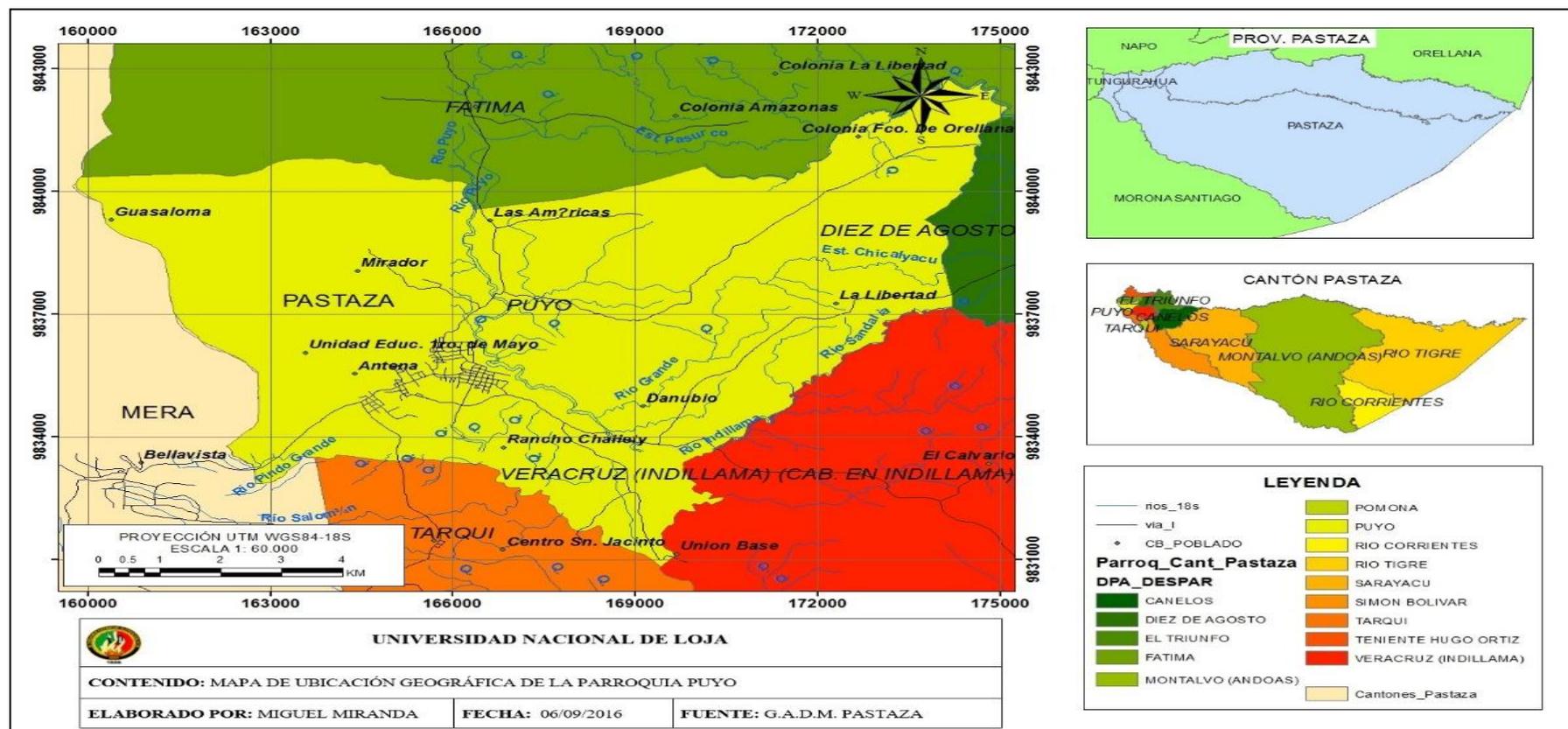


57

Elaborado por el: Autor

5.2.3. Ubicación Geográfica

Figura 5. Mapa de la ubicación Geográfica de la ciudad de Puyo.



Elaborado por el: Autor

El sitio de ubicación del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, tiene forma cuadrangular y sus coordenadas de los sitios de venta son:

Tabla 1. Coordenadas geográficas del Mercado Centro Agrícola Cantonal

Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84	X	Y	Puntos
	166807	9835077	P1
	166760	9835083	P2
	166730	9835092	P3
	166837	9835114	P4
	166777	9835157	P5

Elaborado por el: Autor

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

La información de aspectos biofísicos y climáticos citados se pudo obtener del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pastaza. (Pastaza, 2015).

5.3.1. Aspectos biofísicos

Cuadro 3. Especies en peligro de extinción o amenazadas

Descripción del recurso bajo presión (Nombre Común) de Fauna y Flora	Nombre Científico	Causa de degradación
Mono chorongo	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Caza indiscriminada, deforestación
Tapir Amazónico, Vaca de Monte, Danta	<i>Tapirus terrestris</i>	Caza indiscriminada,
Loros, Guacamayos en general	<i>Ara spp.</i>	Deforestación, caza indiscriminada
Puma o León Americano	<i>Felis concolor</i>	Caza indiscriminada y deforestación de sus hábitats
Sahino, Pecari. Wangana	<i>Tayassu tajacu</i>	Caza indiscriminada y deforestación de sus hábitats
Guanta, Pacarana, Tirira	<i>Agouti Paca</i>	Caza indiscriminada
Bromelias	<i>Bromeliaceae</i>	Deforestación, cambio climático
Heliconeas : Heliconia	<i>Heliconiaceae</i>	Deforestación, cambio climático
Aniba pilosa	<i>Lauraceae</i>	Aniba pilosa

Fuente: Ministerio del Ambiente 2015

Cuadro 4. Especies de flora

Nombre común	Nombre científico	Familia
Balsa	<i>Ochroma pyramidale.</i>	MALVACEAE
Cacao	<i>Theobroma cacao.</i>	MALVACEAE
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum.</i>	POACEAE
Chonta	<i>Bactris gasipaes.</i>	ARECACEAE
Guaba	<i>Inga edulis.</i>	FABACEAE
Guayaba	<i>Psidium guajava.</i>	MYRTACEAE
Guayusa	<i>Ilex guayusa.</i>	AQUIFOLIACEAE
Heliconia	<i>Heliconia.</i>	HELICONIACEAE
Lima	<i>Citrus aurantiifolia.</i>	RUTACEAE
Limón	<i>Citrus limo.</i>	RUTACEAE
Morete	<i>Mauritia flexuosa.</i>	ARECACEAE
Pambil	<i>Iriartea deltoidea.</i>	ARECACEAE
Papaya	<i>Carica papaya.</i>	CARICACEAE
Plátano	<i>Musa paradisiaca.</i>	MUSACEAE
Ungurahua	<i>Oenocarpus bataua var.</i>	ARECACEAE
Uvilla	<i>Pourouma cecropiifolia.</i>	URTICACEAE
Yuca	<i>Manihot sculenta.</i>	EUPHORBIACEAE

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015

Cuadro 5. Especies de fauna

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Armadillo	<i>Dasytus novemcinctus</i>	DASYPODIDAE
Colibrís	<i>Amazalia sp.</i>	TROCHILIFORMES
Guanta	<i>Cuniculus paca</i>	CUNICULIDAE
Guatusa	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	DASYPROCTIDAE
Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	CUCULIDAE
Loros	<i>Ognorhynchus icteroti</i>	PSITTACIDAE
Mono	<i>Alloguata seni-culus</i>	ATELIDAE
Palomas	<i>Palumbus. C.</i>	COLUMBIFORMES
Perico	<i>Aratinga erythrogenys</i>	PSITTACIDAE
Tapir	<i>Tapirus terretris</i>	TAPIRIDAE

Fuente: MAGAP Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015

5.3.2. Aspectos climáticos

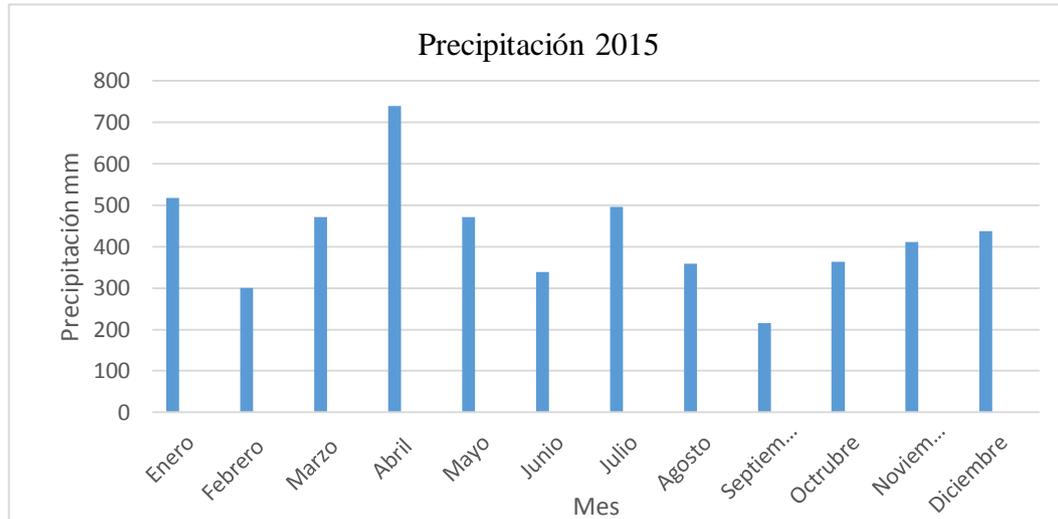
a. Precipitación

Tabla 2. Precipitación 2015

Mes	Precipitación (mm)
Enero	517,8
Febrero	300,2
Marzo	471,2
Abril	739,2
Mayo	471,1
Junio	338,2
Julio	495,1
Agosto	358,3
Septiembre	215,7
Octubre	362,7
Noviembre	410,4
Diciembre	438,0
Valor anual	5.117,9

Fuente: INAMHI 2015

Gráfico 1.



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 1, define que en el cantón Pastaza se a caracterizado por sus constantes precipitaciones, siendo los meses más lluviosos enero y marzo con un valor máximo registrado de 739,2 mm, mientras que los

meses más lluviosos son febrero y septiembre con un valor mínimo registrado de 215,7mm.

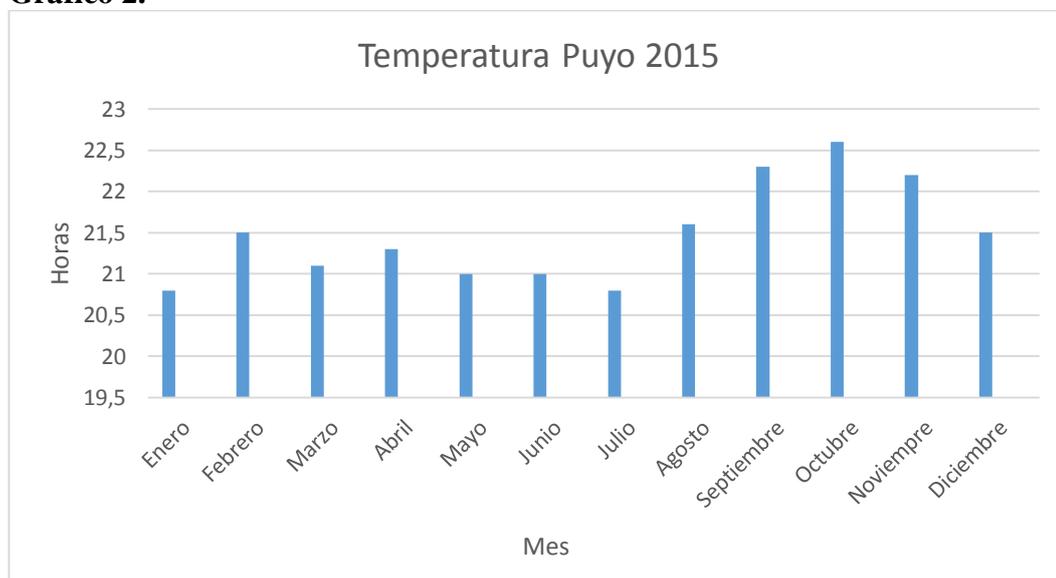
b. Temperatura

Tabla 3. Temperatura Puyo 2015

Mes	Temperatura (°C)
Enero	20,8
Febrero	21,5
Marzo	21,1
Abril	21,3
Mayo	21,0
Junio	21,0
Julio	20,8
Agosto	21,6
Septiembre	22,3
Octubre	22,6
Noviembre	22,2
Diciembre	21,5
Promedio Mensual	21,5

Fuente: INAMHI, 2015

Gráfico 2.



Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 2, se da a conocer el cantón Pastaza por poseer un clima tropical húmedo se encuentra acorde con una temperatura media mensual de 21,5° C, debido a que existe una gran influencia por la cordillera de los llamantes y Canelos, al igual que los vientos cálidos de Brasil proporciona una

temperatura confortable, siendo así los meses más calurosos desde septiembre hasta noviembre con un valor máximo de 22,6° C.

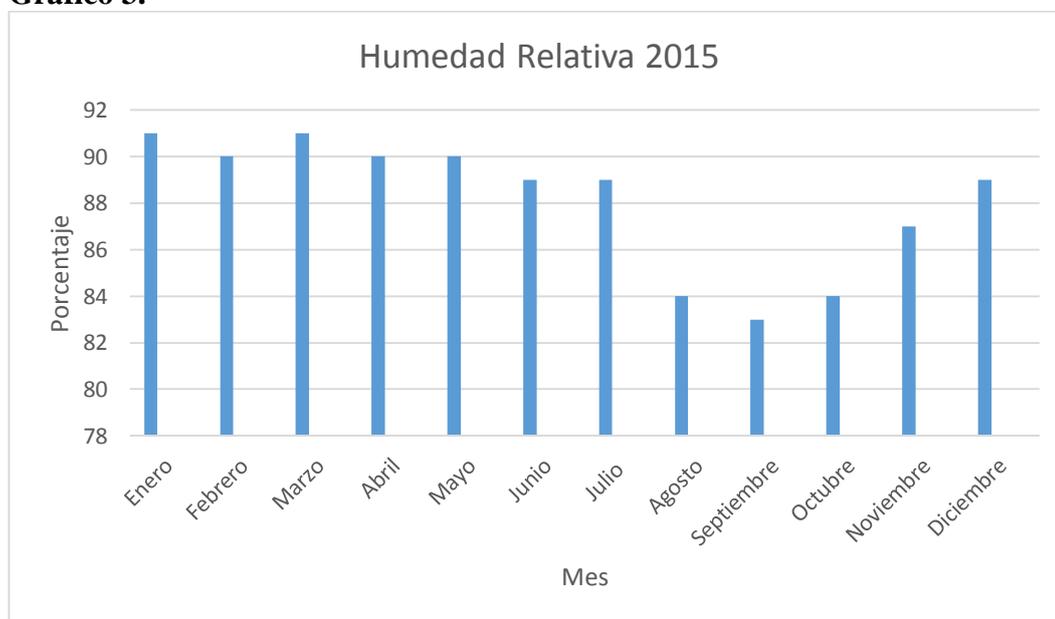
c. Humedad Relativa

Tabla 4. Humedad Relativa 2015

Mes	Humedad Relativa %
Enero	91
Febrero	90
Marzo	91
Abril	90
Mayo	90
Junio	89
Julio	89
Agosto	84
Septiembre	83
Octubre	84
Noviembre	87
Diciembre	89
Valor anual	88,8

Fuente: INAMHI, 2015

Gráfico 3.



Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por el: Autor

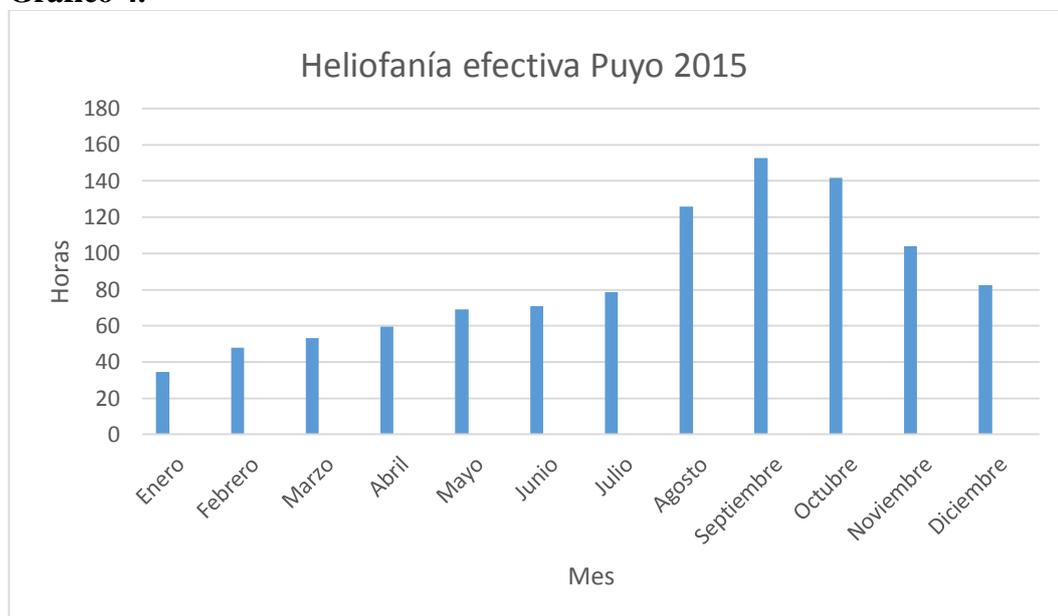
Interpretación.- En el gráfico 3, muestra que el cantón Pastaza se caracteriza por tener una elevada humedad durante todo el año, entre el 91-83%, con un período de mayor humedad entre los meses de enero a mayo. (INAMHI, 2015)

Tabla 5. Heliofanía efectiva Puyo 2015

Mes	Heliofanía
Enero	34,4
Febrero	47,8
Marzo	53,1
Abril	59,4
Mayo	69,0
Junio	70,8
Julio	78,7
Agosto	125,9
Septiembre	152,8
Octubre	141,6
Noviembre	104,0
Diciembre	82,3
Valor anual	1.019,8

Fuente: INAMHI, 2015

Gráfico 4.



Fuente: INAMHI, 2015
Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 4, en el año 2015, en la llanura amazónica del cantón Pastaza, los meses de mayores precipitaciones tienden a tener menos horas de sol y viceversa. Para el área del proyecto, los valores de mayor radiación solar se producen en los meses de agosto a noviembre, mientras que los registros bajos se presentan en los meses de enero a abril.

5.4. Tipo de investigación

Para el estudio se tomaron en cuenta algunos métodos de investigación, como la bibliográfica en conjunto con la documental, la descriptiva y la investigación de campo.

Otro tipo de investigación que se aplicó fue la no experimental, ya que se utilizó como herramienta la observación para determinar hechos como el mal manejo de los residuos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza que fueron fundamentales para el presente proyecto. La investigación descriptiva, fue necesario para poder detallar la situación actual en la que se encuentra, el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, mediante entrevistas realizadas a las diferentes autoridades que dirigen y a la vez realizando el trabajo de campo “in situ” con el fin de hacer un levantamiento de información general.

5.5. Determinar los procesos para la gestión de los Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola

Para determinar los procesos que generan residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se inició con la gestión institucional, identificación del área de estudio y levantamiento de información, que a continuación se detalla:

5.5.1. Gestión institucional, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza

Se realizó el acercamiento respectivo con el Presidente del Centro Agrícola Cantonal Pastaza, mediante un oficio en el cual se solicitó la autorización para realizar el presente trabajo de investigación y a la vez la colaboración con la logística necesaria para el desarrollo y levantamiento de información.

5.5.2. Identificación del área de estudio

Para realizar esta actividad se realizó con la ayuda de un GPS portátil y un plano de la ciudad a escala 1:20.000, de la ciudad de Puyo (Ver figura 3).

5.5.3. Levantamiento de Información

Para el levantamiento de información de los residuos sólidos que generaran en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

- a. Descripción del Mercado.
- b. Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.
- c. Procesamiento de Información.
- d. Encuesta finita de socios del mercado.

5.6. Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza

La caracterización se logró mediante la aplicación de las Normas Mexicanas NMX-AA-0.61; 0.15; 0.19 y 0.22, que son explicados en el presente objetivo, logrando identificar las principales características en cuanto a

generación, componentes y propiedades de los residuos sólidos. (Ver anexo del 4 al 6 Pág. 104).

5.6.1. Toma de muestras durante la semana

La toma de las muestras se realizó durante 7 días consecutivos, de lunes a domingo, basado en la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, Norma Mexicana que especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos, con ciertos cambios por la situación del área de estudio y por criterio profesional del autor. (Ver anexo del 3 al 5).

5.6.2. Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos

La producción per cápita se lo realizó con el fin de conocer la cantidad de residuos que produce el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza para ello se realizó el periodo de muestreo de 7 días en el mercado.

Una vez obtenido el peso de los residuos en el muestreo del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza se dividió para el número de la población (habitantes), obteniendo la generación per-cápita (Kg./hab./día) y finalmente se obtuvo calculó de la PPC promedio del mercado muestreado, para ello se aplicó la siguiente fórmula:

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

5.6.3. Producción diaria de Residuos Sólidos Urbanos

Para la determinación de la producción diaria de Residuos Sólidos Urbanos RSU en el mercado se calculó mediante la siguiente formula:

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

Dónde:

C.R.S. = Cantidad de residuos sólidos kg/día

T.P.C = Tasa Per cápita kg/hab/día

Po = Población

Para poder determinar el número de la población del mercado se gestionó con las autoridades de las mismas, quienes certificaron los datos reales del personal administrativo, población. (Tabla 6, Pag76)

Mercado	Población
M. Centro Agrícola cantonal de Pastaza	191

5.6.4. Método del Cuarteo

El método de cuarteo se realizó con el fin de obtener los residuos sólidos urbanos, con características homogéneas en el mercado.

Para el levantamiento de la información del método de cuarteo se elaboró un formulario donde se registró los pesos de los diferentes cuarteos que son bases para la determinación del peso volumétrico y la clasificación de subproductos de los Residuos Sólidos Urbanos RSU.

Una vez pesado los desecho, se recolecto en fundas de basura y se trasladó a un lugar adecuada para proceder a realizar el método del cuarteo, para ello se aplicó la norma Mexicana

NMX-AA-015-1985, donde se encuentra las directrices y los parámetros básicos para calcular el peso volumétrico y la clasificación de subproductos de los residuos sólidos urbanos RSU, del mercado.

Materiales y Equipos

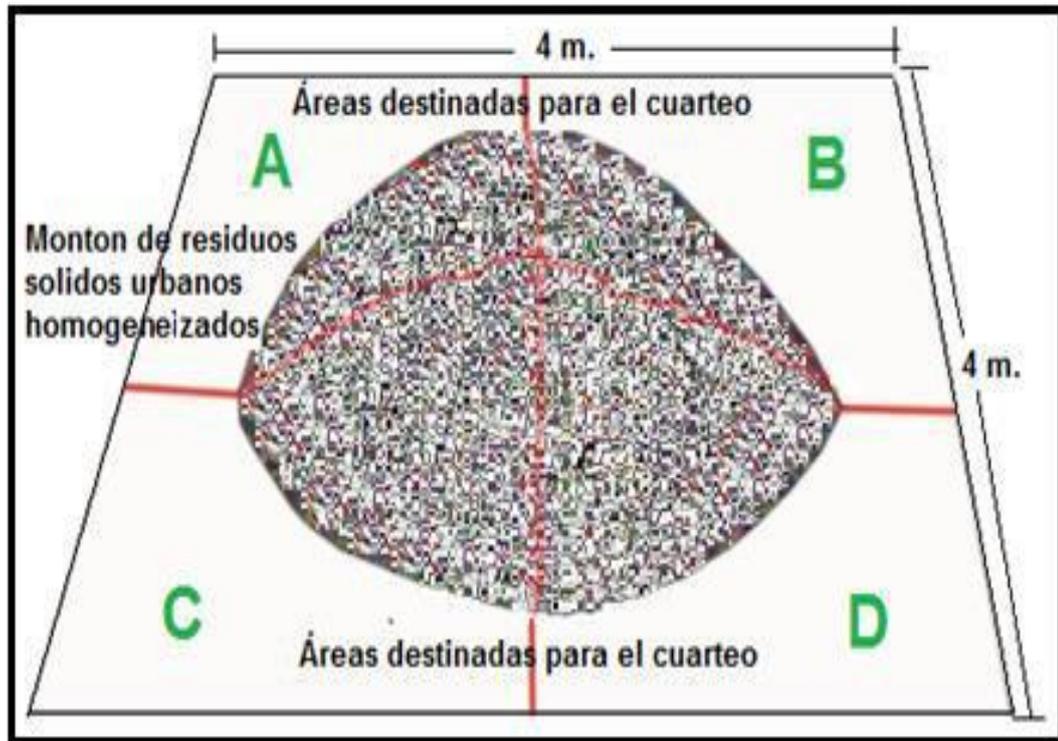
- Báscula de piso, con capacidad de 200 kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200,
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

Procedimiento

Para efectuar este método de cuarteo, se requirió la colaboración de cinco personas. Se tomó las fundas de polietileno conteniendo los residuos sólidos urbanos RSU, el contenido de dichas fundas, se vació formando un montón sobre un área plana horizontal de cemento bajo techo.

El montón de residuos sólidos se mezcló con una pala, hasta homogeneizarlos, a continuación, se dividió en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D, y se eliminó las partes opuestas A y C o B y D, con los cuales se realizó la selección de subproductos. (Ver la figura 6, Pag.70)

Figura 6. Esquema del método de cuarteo de Residuos Sólidos Urbanos Homogeneizados.



Fuente: Normas Mexicanas

5.6.5. Peso Volumétrico in situ

Se realizó la determinación del peso para conocer los promedios de los pesos volumétricos obtenidos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza y los pesos volumétricos in situ de la misma; obtenidos en cada uno de los días del período de muestreo, así como sus valores estadísticos.

Para registrar el pesaje de los residuos y determinar el peso volumétrico de los mismos, se elaboró un formulario donde se anotó las respectivas taras y pesajes como se puede ver en el siguiente formulario.

Para la determinación del peso volumétrico se utilizó la norma Mexicana NMX-AA019-1985, donde el peso volumétrico de los residuos representa el peso por unidad de volumen.

Aparatos y Equipos

- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad para 200 lt
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de cuero
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Bascula de 200 Kg

Procedimiento

Se utilizó un tambor metálico con capacidad de 200 litros, el mismo que fue pesado obteniendo la tara del recipiente.

Luego se llenó el recipiente hasta el tope con residuos sólidos urbanos RSU homogeneizados obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo y selimpio el recipiente, nuevamente se agregan residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar, para no alterar el peso volumétrico obtenido.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesó el recipiente con éstos y se restó el valor de la tara.

El peso volumétrico del residuo se calcula mediante:

Dónde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólidos, en Kg. /m³

P = Peso bruto de los residuos sólidos menos tara, en Kg.

V = Volumen del recipiente, en m³

5.6.6. Clasificación de Subproductos

Se realizó la clasificación de subproductos, con el fin de conocer la composición diaria de los residuos sólidos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, obteniendo de cada uno de los días del periodo de muestreo, dónde se determinó el cálculo del promedio de las composiciones diarias obtenidas durante el periodo de muestreo en peso y en porcentaje de los residuos sólidos, Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

Para obtener la clasificación de subproductos con sus respectivos pesajes se elaboró un formulario donde se registró toda la información generada en el mercado.

Para la clasificación de los subproductos se basó en la norma Mexicana NMX-AA-022-1985 que permitió cuantificar la basura y diferenciar lo diferentes tipos de productos de los RSU seleccionados de la proporción de la muestra de los cuartetos B y D antes mencionado.

Materiales y equipos necesarios:

- Bascula capacidad para 200 Kg.
- Mascarillas
- Recogedores de basura
- Overoles
- Escobas
- Botas de goma
- Guantes
- Bolsas de polietileno

Procedimiento

Para ello se procedió a realizar la selección de los subproductos depositándolos en las bolsas de polietileno, hasta llenarlos de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Cartón
- Papel
- Orgánicos
- Plásticos
- Lata
- Otros

Clasificado y separado la basura, se procedió a realizar el respectivo pesaje de cada producto para calcular el porcentaje de cada muestra. El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$Ps = Gs/G*100$$

Dónde:

Ps: Porcentaje del subproducto considerado.

Gs: Peso del subproducto considerado en Kg, descontando el peso de la bolsa empleada.

5.7. Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo

Un plan de manejo Ambiental es una herramienta esencial de gestión que mediante un conjunto de reglas y medidas son posibles de garantizar que los residuos sólidos se manejen de manera que puedan ser protegidos para evitar efectos nocivos al medio ambiente y la salud humana.

El plan de manejo ambiental se desarrolló en base a los problemas y necesidades detectadas en el trabajo de investigación, y se detalla de la siguiente manera:

- a. Introducción
- b. Objetivo General
- c. Alcance
- d. Programas y Cronogramas
 - 1. Programa de clasificación de residuos y tipos de tachos.
 - 2. Programa de Manejo Ambiental.
 - 3. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental.
 - 4. Programa de relaciones comunitarias.
 - 5. Programa de salud ocupacional y seguridad.
 - 6. Programa de monitoreo y seguimiento.
 - 7. Cronograma de actividades para en Plan de Manejo Ambiental.
 - 8. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.

a. Introducción

Dentro de este ítem podemos describir como se llevará a cabo el plan de manejo ambiental con el análisis de la presente investigación podemos evidenciar la información necesaria para poder describir los pasos necesarios para llevar un control adecuado de los residuos sólidos generados en el mercado.

b. Objetivo General

Estarán enmarcados en base a las necesidades de prevenir controlar y mitigar impactos negativos por el mal manejo de residuos sólidos que son generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, tomando referencia las normas ambientales mexicanas vigentes.

c. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental describirá el área directa y los actores que estarán involucrados dentro del mismo.

d. Programa y Cronograma

Para el desarrollo de la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental está estructurado con programas que ayudarán a mitigar, recuperar, y proteger la salud de los comerciantes y el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

1. Programas de clasificación de residuos y tipo de tachos

Se lo efectuará con el propósito de poderla adecuar a la Norma Ecuatoriana los tachos los colores para clasificar la basura.

2. Programa de Manejo Ambiental

La propuesta del Plan de Manejo Ambiental, está estructurado con sus respectivos programas, con el fin de controlar, mitigar y proteger la salud de los personas y del medio ambiente del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

3. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

Contribuirá a la información, promoción, educación y movilización, a conseguir el apoyo y participación responsable de cada uno de los actores involucrados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

4. Programa de relaciones comunitarias

El Plan de relaciones comunitarias se establece con la finalidad de mantener y mejorar las relaciones con la comunidad circundante, con las partes interesadas desarrollará el Proceso de Participación Social del mercado.

5. Programa de salud ocupacional y seguridad

Determinará las distintas actividades que conformaran el programa de prevención de accidentes de trabajo, protección de la salud de las personas y el cuidado y preservación del medio ambiente en el mercado.

6. Programa de monitoreo y seguimiento

El programa de seguimiento, comprende una serie de acciones e indicadores destinados a garantizar el cumplimiento de los alcances de las medidas de manejo ambiental, previstas en la fase de producción, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

7. Cronograma de actividades y valorado para el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza

El cronograma se lo debe realizar identificando las actividades que conforman el proyecto, presentar un cuadro de ejecución de manera secuencial, en función del tiempo meses y años.

F. RESULTADOS

6.1. Determinar los procesos para la gestión de los Residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola

Para el cumplimiento del objetivo se realizó las siguientes actividades que a continuación se detalla:

6.1.1. Gestión institucional, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza

Se realizó la gestión con el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, donde se dio como respuesta favorable por parte del Presidente la autorización de ingreso al mercado en la ciudad de Puyo. (Ver Anexo 1, Pág., 110).

6.1.2. Identificación del área de estudio

El Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se encuentra ubicado en la ciudad de Puyo, en el barrio Mariscal, en la calles Mons, Alberto Zambrano y Francisco de Orellana, vía Macas.

Se identificó el área de estudio en un mapa de la ciudad de Puyo a escala 1:20.000, con sus respectivos puntos de coordenadas. (Ver Anexo 2, Pág. 110).

6.1.3. Levantamiento de Información

Para el levantamiento de información de los residuos sólidos que generara el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

a. Descripción del Mercado

En el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza se pudo coger 5 puntos con el GPS (Fotografía 3, Pag.119).

1. Productos de la Zona.
2. Contenedores de Basura.
3. Sección Cárnica, Pescado y Baños Públicos.
4. Oficina del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.
5. Legumbres

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

- GPS Marca: Garmin
- Cámara fotográfica del Iphone 6
- Equipos de protección personal.

c. Procesamiento de información

Para el procesamiento, ordenamiento y análisis de la información obtenida se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows: Excel y Word, para la interpretación de los resultados de las encuestas se lo realizo utilizando la estadística descriptiva; los resultados

de esta investigación facilito para desarrollar la propuesta del Plan de Manejo Ambiental del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

d. Encuesta finita de socios del mercado

Para realizar la encuesta, se tuvo la colaboración de los socios del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, los que elaboran en dicho mercado. (Ver Anexo 3, Pag.112)

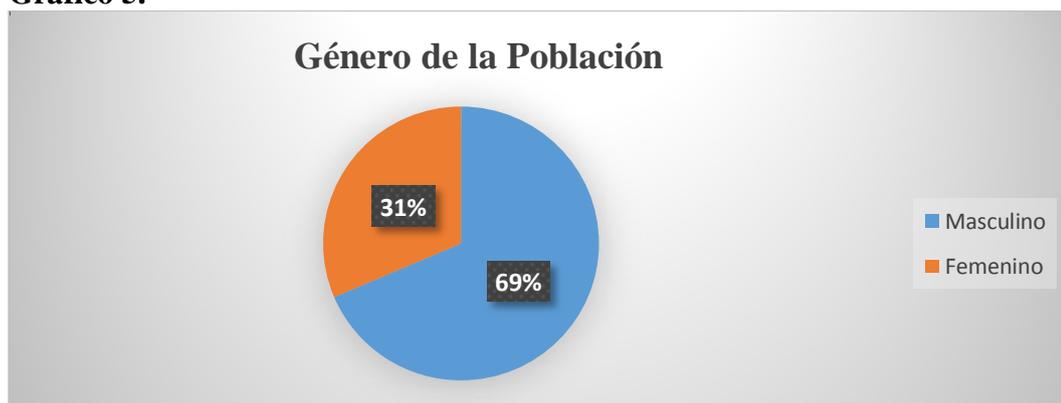
Pregunta Uno.

Tabla 6. Género de la Población.

SEXO	Cantidad	Porcentaje
Masculino	131	69
Femenino	60	31
Total	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 5.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- De acuerdo al gráfico cinco, se determinó que en el mercado predomina el género masculino con 131 hombres con un porcentaje del 69%, y el género femenino con 60 mujeres dando un porcentaje del 31%, dando un total de 191 personas, equivaliendo al 100%.

Pregunta Dos.

Tabla 7. Existe rotulación para los diferentes tipos de desechos.

Rotulación de Desechos	Cantidad	%
SÍ	53	28
NO	138	72
TOTAL	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 6.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- De acuerdo al gráfico seis, se manifestó que no tienen rotulación necesario para la identificación y el correcto manejo de los desechos sólidos con un 72%, y un 28% dijo que si lo avía.

Debido a las causas de no constar con rotulación necesaria de desechos sólidos y debido a la falta de conocimiento acerca del manejo de residuos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

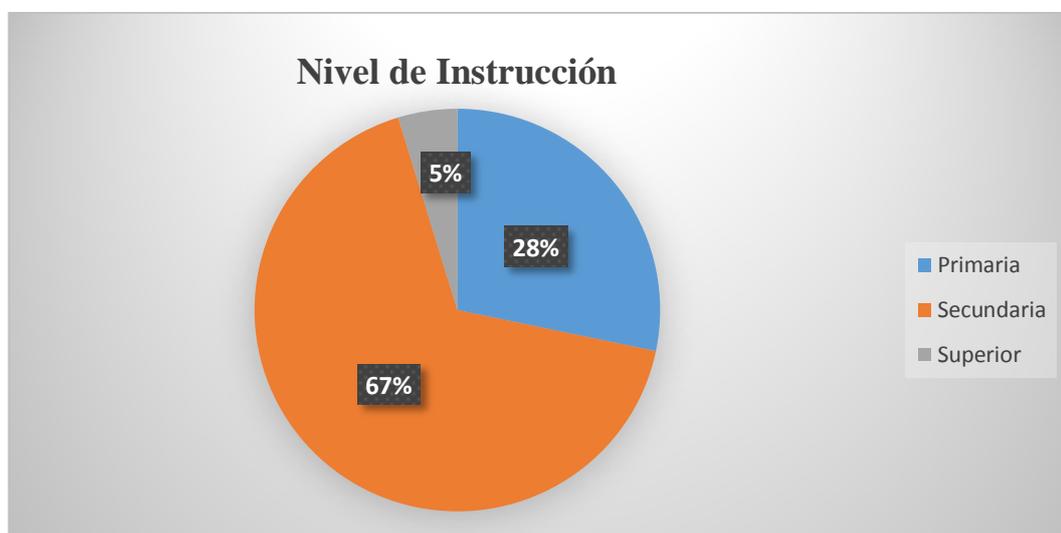
Pregunta Tres.

Tabla 8. Nivel Instrucción.

Instrucción	Total	Porcentaje
Primaria	54	28
Secundaria	128	67
Superior	9	5
Total	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 7.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico siete, manifiesta que la población encuestada el 5%, tiene una instrucción superior, mientras que el 67% tienen estudios secundarios, y el 28% de la población solo tienen instrucción primaria. Esto se debe porque algunas personas no contaban con la ayuda de sus padres, o falta de dinero, en cambio otras si contaban con el apoyo necesario.

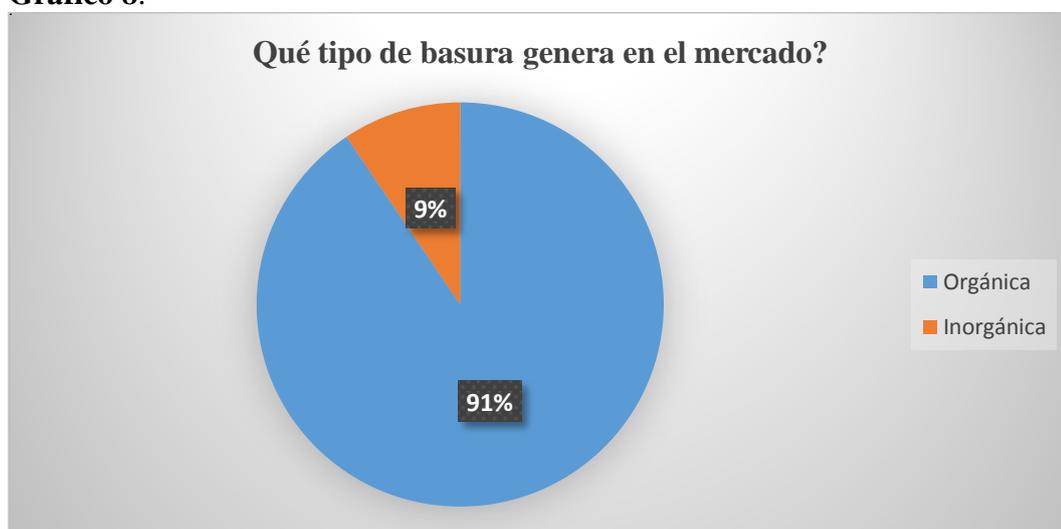
Pregunta Cuatro.

Tabla 9. Qué tipo de basura genera en el mercado?

Opción	Total	Porcentaje
Orgánica	173	91
Inorgánica	18	9
Total	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 8.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico ocho, muestra la población encuestada, donde da a conocer el tipo de basura generada en el mercado que en su mayoría es orgánico con un porcentaje del 91%, mientras que el porcentaje restante representado el 9% corresponde a la generación de residuos inorgánicos, esto se da porque en el mercado se comercializa más alimentos orgánicos.

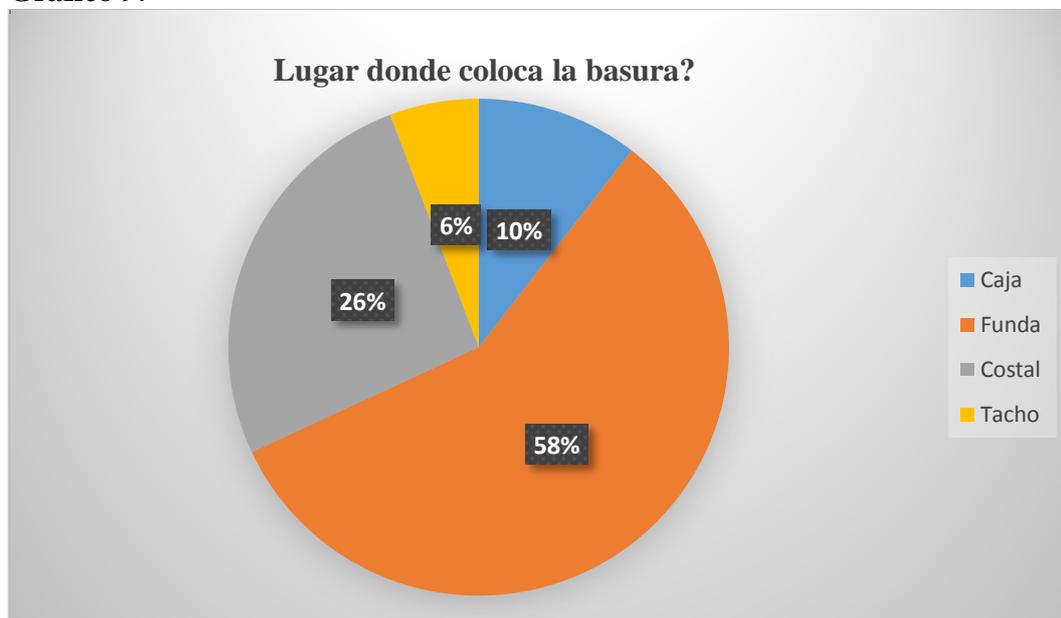
Pregunta Cinco.

Tabla 10. Lugar donde coloca la basura?

Opción	Total	Porcentaje
Caja	20	10
Funda	110	58
Costal	50	26
Tacho	11	6
Total	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 9.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico nueve, muestra el respectivo porcentaje de las personas encuestadas que manifestaron que los residuos generados en el mercado son depositados en los siguientes tipos: tenemos que un 6%, lo colocan en tachos, seguidos por las personas que depositan la basura en cajas que es un 10%, hay otras personas que la depositan en costales con un 26%, mientras que un 58% lo depositan en fundas.

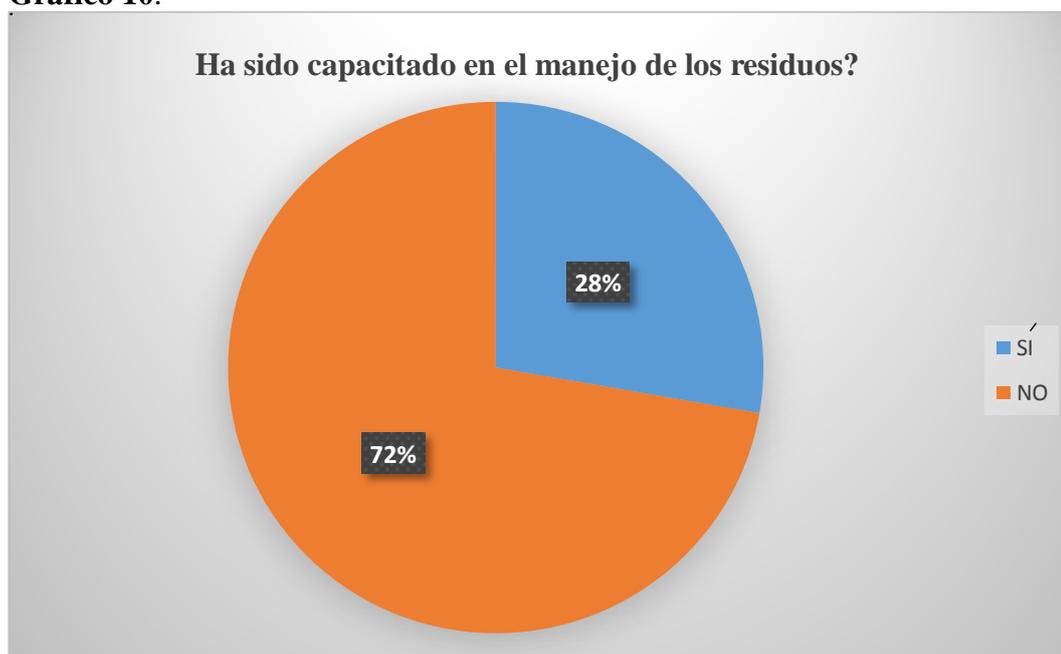
Pregunta Seis.

Tabla 11. Ha sido capacitado en el manejo de residuos?

Opción	Total	Porcentaje
SÍ	53	28
NO	138	72
Total	191	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 10.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico diez, da a conocer el porcentaje De las personas encuestadas en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza el 72%, no ha sido capacitado sobre el manejo de los residuos y el 28% dijo que tenía algo de conocimiento del manejo de los residuos.

Pregunta Siete.

Tabla 12. Clasificaría los residuos?

Opción	Total	Porcentaje
SÍ	191	100
NO	0	0
Total	191	100

Fuente: Encuestas Aplicadas

Elaborado por el: Autor

Gráfico 11.



Fuente: Encuestas Aplicadas

Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En la gráfico 11, se observa que las personas encuestadas en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza el 100% dijo que si estaría de acuerdo en la clasificación de los residuos que son generados en el mercado para evitar la contaminación ambiental y tener un correcto manejo de los mismos.

6.2. Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza

En la realización del diagnóstico general del manejo de los Residuos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se obtuvo datos de campo y se observó lo siguiente:

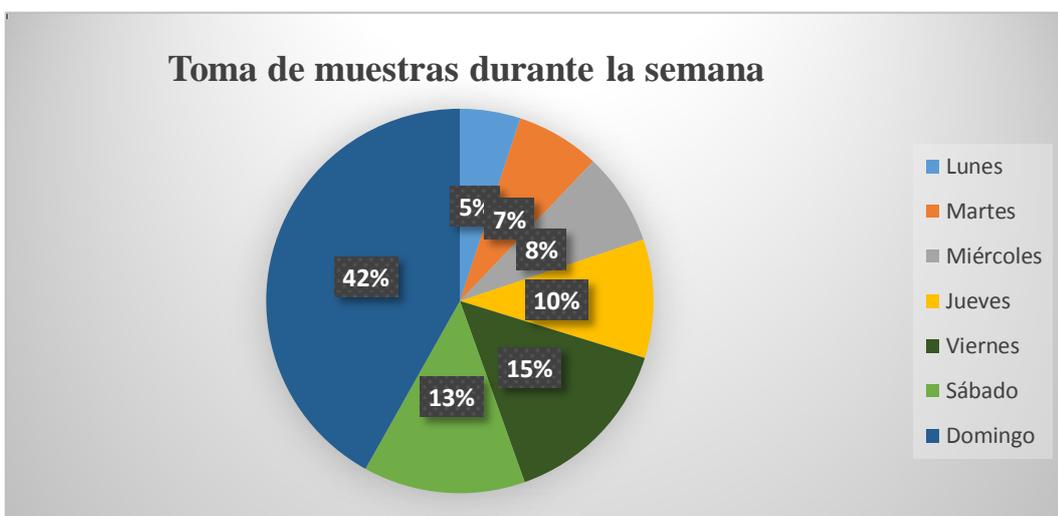
6.2.1. Toma de muestras durante la semana.

Tabla 13. Toma de muestras durante la semana.

Día	Residuos	Porcentaje
Lunes	87,3 kg	5%
Martes	121,2 kg	7%
Miércoles	133,6 kg	8%
Jueves	172,3 kg	10%
Viernes	254,9 kg	15%
Sábado	233,8 kg	13%
Domingo	723,2 kg	42%
TOTAL	1726,2 kg	100%

Elaborado por el: Autor

Gráfico 12.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 12, muestra en cuanto a su generación de los residuos totales en el mercado, durante la semana, es muy notable que sobresale el día domingo, ya que este día la población sale hacer compras para sus hogares, abarcando el porcentaje del 42% seguido del día viernes con el 15%, sábado 13%, jueves 10%, miércoles 8%, martes 7% y finalmente el día lunes con el 5, dando una totalidad del 100%.

a. Recolección Interna

Los residuos recogidos son llevados a dos baldes de volquetas para su almacenamiento de manera desorganizada sin dar ningún tipo de recolección diferenciada y luego estos son llevados por el recolector municipal. Solo poseen una persona de limpieza, lo cual no es suficiente para el manejo adecuado de los desechos que son generados.

b. Disposición final

Los residuos son almacenados en tachos o fundas para posteriormente ser llevados a los dos baldes recolectores que posee el mercado en los cuales son almacenados, para finalmente ser llevados por los recolectores municipales.

Es por ello que se ha planteado una propuesta en el Mercado Centro Agrícola Cantonal Pastaza, del manejo adecuado de los desechos y su aprovechamiento.

Para la realización de la caracterización de los residuos en la ciudad de Puyo, se aplicaron Normas Mexicanas (NMX – 015-019-022-061 – 1985), normas, que aplican métodos y procedimientos a desarrollarse en el mercado, a continuación se detalla:

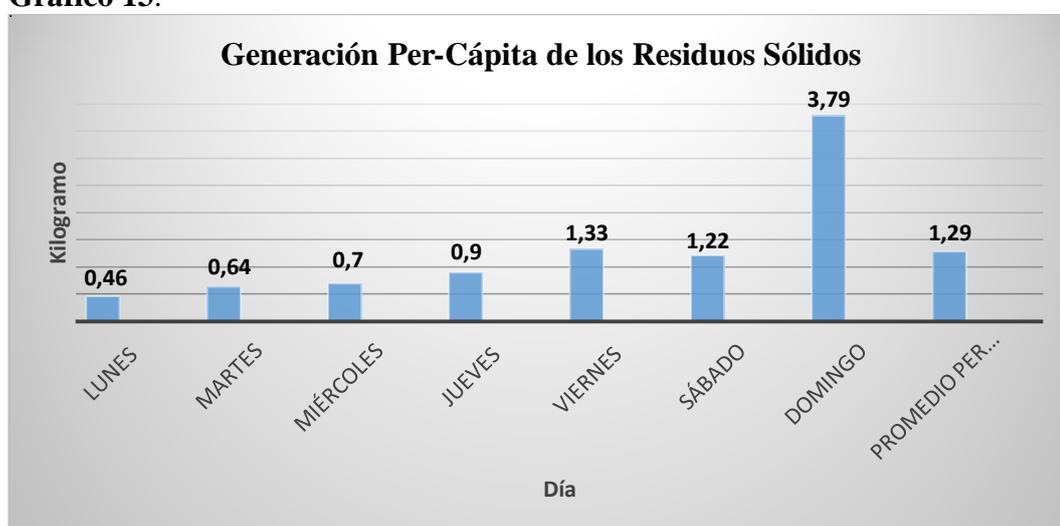
6.2.2. Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos

Tabla 14. Generación Per-Cápita de los Residuos Sólidos

MERCADO	POBLACIÓN	CÁLCULO PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS							
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO PER CÁPITA
C.A.C.P	191	87,3 Kg/día	121,1 Kg/día	133,6 Kg/día	172,3 Kg/día	254,9 Kg/día	233,8 Kg/día	723,2 Kg/día	-
		0,46	0,64	0,70	0,90	1,33	1,22	3,79	1,29

Elaborado por el: Autor

Gráfico 13.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 13, muestra que el día domingo existe mayor generación de residuos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza con un resultado PPC de 3,79 Kg/habitante/día, seguidos del día viernes con 1,33 Kg/habitante/día, el día sábado con 1,22 Kg/habitante/día, el día jueves con 0,9 Kg/habitante/día, el día miércoles con 0,7 Kg/habitante/día, el día martes con 0,64 Kg/habitante/día, y el finalmente el día lunes con 0,46 Kg/habitante/día, dando como promedio semanal con un resultado PPC de 1,29 Kg/habitante/día.

6.2.3. Producción diaria de los Residuos Sólidos Urbanos

Tabla 15. Producción diaria de los Residuos Sólidos Urbanos en Kilogramos

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves	
Peso Total	87,3	Peso Total	121,1	Peso Total	133,6	Peso Total	172,3
Cuarteo A-B	46,7	Cuarteo A-B	56,3	Cuarteo A-B	74,8	Cuarteo A-B	98,1
Cuarteo C-D	40,6	Cuarteo C-D	64,9	Cuarteo C-D	58,8	Cuarteo C-D	74,2
Cartón	1,3	Cartón	5,0	Cartón	2,3	Cartón	4,5
Plástico	2,1	Plástico	0,2	Plástico	0,4	Plástico	2,1
Trapo	2,8	Trapo	2,3	Trapo	1,0	Trapo	0,7
Poliuretano	0	Poliuretano	0,2	Poliuretano	0	Poliuretano	0,3
Lata	0,7	Lata	1,8	Lata	3,0	Lata	1,3
Vidrio	1,1	Vidrio	0	Vidrio	1,2	Vidrio	0,3
Papel	0,7	Papel	0,2	Papel	0,9	Papel	0,4
Orgánico	31,9	Orgánico	55,2	Orgánico	50	Orgánico	64,6
Viernes		Sábado		Domingo			
Peso Total	254,9	Peso Total	233,8	Peso Total	723,2		
Cuarteo A-B	61,4	Cuarteo A-B	59,7	Cuarteo A-B	87,9		
Cuarteo C-D	61,2	Cuarteo C-D	63,2	Cuarteo C-D	98,7		
Cartón	3,8	Cartón	7,0	Cartón	7,9		
Plástico	1,0	Plástico	2,3	Plástico	3,3		
Trapo	0,2	Trapo	1,8	Trapo	4,4		
Poliuretano	0,8	Poliuretano	0,5	Poliuretano	1,5		
Lata	0,1	Lata	4,6	Lata	3,0		
Vidrio	0,5	Vidrio	0,6	Vidrio	0,8		
Papel	0,6	Papel	1,3	Papel	1,9		
Orgánico	54,2	Orgánico	45,1	Orgánico	75,9		

Elaborado por el: Autor

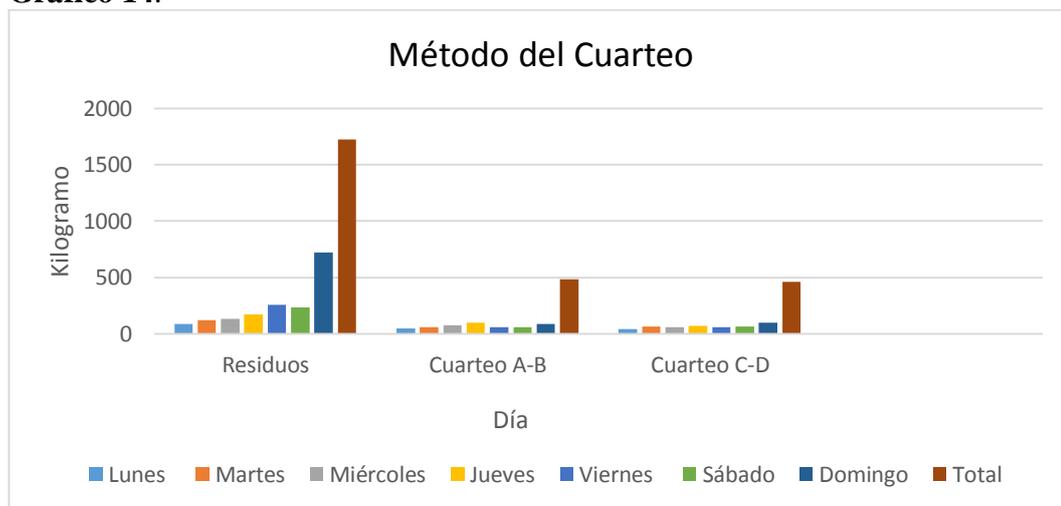
6.2.4. Método del Cuarteo

Tabla 16. Método de Cuarteo

Días	Lunes (kg)	Martes (kg)	Miércoles (kg)	Jueves (kg)	Viernes (kg)	Sábado (kg)	Domingo (kg)	Total
Residuos	87,3	121,2	133,6	172,3	254,9	233,8	723,2	1726,2
Cuarteo A-B	46,7	56,3	74,8	98,1	61,4	59,7	87,9	484,9
Cuarteo C-D	40,6	64,9	58,8	74,2	61,2	63,2	98,7	461,6

Elaborado por el: Autor

Gráfico 14.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 14, muestra en el método del cuarteo se supo dividir los desechos, en cuatro partes aproximadamente iguales A, B, C y D. donde A y B tienen un total de residuos de 484,9 kg y C y D 461.6 kg, este valor se supo dar tras la medida de los desechos durante todos los días de la semana en el mercado que se encuentra ubicado en la ciudad de Puyo. C y D fueron seleccionados para la correcta verificación de los desechos.

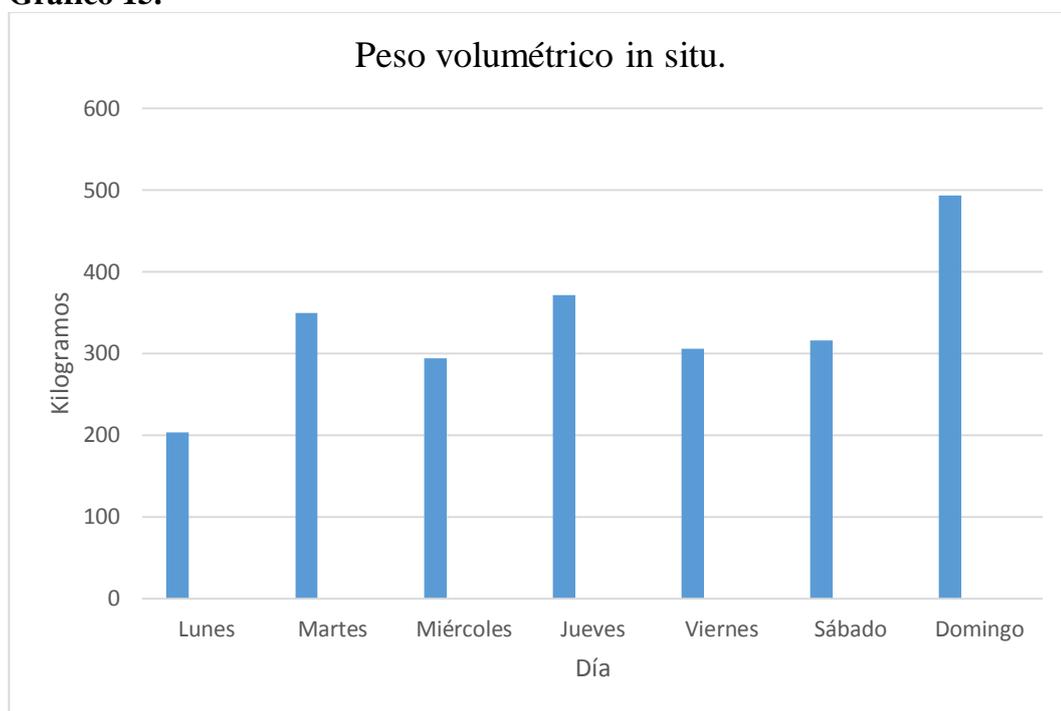
6.2.5. Peso Volumétrico in situ

Tabla 17. Peso volumétrico in situ

Días	Peso bruto (C) Kg	Tara de recipiente (B)kg	Peso Neto (D=C-B) kg.	Capacidad del recipiente (A)m ³	Peso volumétrico de residuos sólidos (D/A)kg/m ³
Lunes	51,6	11	40,6	0,2	203,00
Martes	80,9	11	69,9	0,2	349,50
Miércoles	69,8	11	58,8	0,2	294,00
Jueves	85,2	11	74,2	0,2	371,00
Viernes	72,2	11	61,2	0,2	306,00
Sábado	74,2	11	63,2	0,2	316,00
Domingo	109,7	11	98,7	0,2	493,50
Promedio Peso volumétrico					333,29

Elaborado por el: Autor

Gráfico 15.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 15, muestra el análisis de la de la densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo, con un promedio de 333,29 Kg/m³ peso obtenido del cuarteo C-D, durante la semana de muestre; en primer lugar tenemos el día domingo con 493,5 Kg/m³; en segundo lugar el día jueves con un promedio de 371 Kg/m³; en tercer lugar el día martes con un promedio de 349,5 Kg/m³; en cuarto lugar el día sábado con un promedio de 316 Kg/m³; en quinto lugar el día viernes con un promedio de 306 Kg/m³; en sexto lugar el día miércoles con un promedio de 294 Kg/m³; y por último el día lunes con un promedio de 203 Kg/m³ de residuos sólidos.

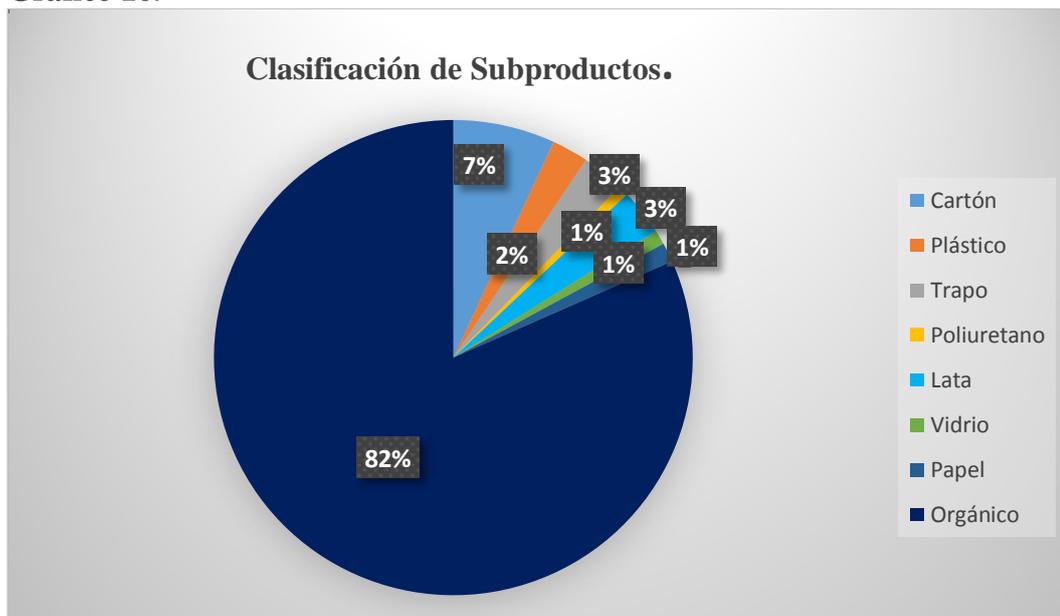
6.2.6. Clasificación de Subproductos

Tabla 18. Clasificación de Subproductos.

N.-	Subproductos	Kg/semana	%
1	Cartón	31,8	7
2	Plástico	11,4	2
3	Trapo	13,2	3
4	Poliuretano	3,3	1
5	Lata	14,5	3
6	Vidrio	4,5	1
7	Papel	6,0	1
8	Orgánico	376,9	82
TOTAL		461,6	100

Elaborado por el: Autor

Gráfico 16.



Elaborado por el: Autor

Interpretación.- En el gráfico 16, da a conocer que en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza genera los siguientes residuos: cartón (1) con un peso de 31,8 Kg/sem que equivale al 7%, plástico (2) con un peso de 11,4 Kg/sem que equivale al 2%, trapo (3) con un peso de 13.2 Kg/sem que equivale al 3%, poliuretano (4) con un peso de 3,3 Kg/sem que equivale al 1%, lata (5) con un peso de 14,5 Kg/sem que equivale al 3%, vidrio (6) con un peso de 4,5 Kg/sem que equivale al 1%, papel (7) con un peso de 6 Kg/sem que equivale al 1%, y por ultimo orgánicos (8) con un peso 376,9 Kg/sem que equivale al 82%.

A simple vista se puede verificar en la gráfica que los residuos de mayor generación tienen en el mercado son los residuos orgánicos, luego le siguen en menor cantidad el cartón, posterior el trapo y lata, seguidos del plástico y finalmente poliuretano, vidrio y papel.

6.3. Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo

6.3.1. Introducción

Dentro del mercado se realizan actividades en las cuales se puede identificar impactos positivos y negativos en el área de influencia directa.

La presente investigación dará medidas ambientales necesarias para los diferentes procesos que lleva a cabo para promover el cuidado al ambiente, para esto se implementará el presente Plan de Manejo Ambiental.

6.3.2. Objetivo general

Determinar los requerimientos necesarios con la normativa ambiental, determinada por la autoridad ambiental vigente para poder minimizar, mitigar y prevenir efectos ambientales en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

6.3.3. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental describirá el área directa y los actores que estarán involucrados dentro del mismo, presenta una serie de programas para poder tener un buen resultado en lo que se refiere al manejo ambiental en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

6.3.4. Programas y Cronogramas

Tabla 19. Programas de Clasificación de los residuos y tipos de tachos.

Nombre la medida Clasificar los residuos y almacenar según la NTE INEN 2841:2014		Tipo de Medida Prevención			
		Número de Medida 01			
Impactos a controlar Contaminación y desorden del área de trabajo.					
Objetivo Clasificar los residuos y almacenar temporalmente en los recipientes de color sugeridos de acuerdo a la norma NTE INEN 2841:2014					
Procedimiento Etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos					
Tipo	Características	Descripción de residuos		Recipiente a utilizar	
Residuos Orgánicos	Desechos orgánicos susceptibles de compostaje o degradación biológica.	Desechos del área de sacrificio		● De metal o plástico color VERDE	
Residuos Inorgánicos	Desechos no inertes, no contaminados y susceptibles de reciclaje o reutilización.	Plásticos Cartón y papel. Vidrio Madera Metal ferroso		● De metal plástico color AZUL	
Residuos peligrosos	Materiales de uso peligros por su alto contenido de contaminantes de origen químico.	Sanitarios		● De metal o plástico color NEGRO	
Desechos Especiales	Residuos generados en el dispensario médico, etc.	Antibióticos Jeringuillas. Medicamentos		● De metal o plástico color ROJO	
Indicadores de Cumplimiento Cantidad de residuos orgánicos, inorgánicos			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Cantón de Pastaza y Administración del Mercado de Puyo					
Costos implantación de 5 juegos de tachos en el mercado de Puyo					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Tachos de 50 Gl	Verde	Equipo	5	50,00	250,00
	Negro	Equipo	5	50,00	250,00
	Azul	Equipo	5	50,00	250,00
Sub total					750,00
Imprevistos 10%					75,00
Total USD					825,00

Elaborado por el: Autor

Tabla 20. Programas de Manejo Ambiental.

<p>Nombre la medida Etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos</p>	<p>Tipo de Medida Prevención y control Número de Medida 02</p>
<p>Impactos a controlar Contaminación del suelo y agua</p>	
<p>Objetivo Dotar a la planta de un instrumento de planeación para la gestión adecuada en el manejo de residuos sólidos.</p>	
<p>Procedimiento: Etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Acondicionamiento: En esta etapa considero la información de la identificación de procesos y la caracterización de residuos, teniendo en cuenta principalmente el volumen de producción y los sub productos de residuos que genera en cada área que el mercado dispone. Segregación de los residuos sólidos: Es un procedimiento fundamental de la adecuada gestión de residuos que consiste en la separación de los residuos sólidos generados en las diferentes áreas del mercado, en las fuentes generadoras de residuos se ubican los recipientes para almacenamiento primario correspondiente. La eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal del mercado, así como facilita los procedimientos adecuados al transporte. <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> Identificar y clasificar el residuo para el recipiente respectivo. Al segregar los residuos cualquiera sea el tipo verificar que no se exceda la capacidad del recipiente. Para otro tipo de residuos punzocortantes (vidrios rotos) se deberá colocar en envases o cajas rígidas sellando adecuadamente para evitar cortes u otras lesiones y serán eliminados, deben ser rotuladas indicando el material que contiene. Los recipientes deberán ser lavados, para su posterior utilización. Almacenamiento interno: El lugar donde se acopiaría temporalmente los residuos generados por las diferentes áreas del mercado; sería puntos estratégicos y visibles. Depositar los residuos embolsados provenientes de las diferentes áreas generadoras de residuos, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo. Una vez llenos los recipientes serían transportados a los dos tanques recolectores de volqueta donde están separados por desechos orgánicos y desechos inorgánicos. Mantener el área de almacenamiento limpia para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores. Transporte interno: Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento final, considerando la frecuencia del servicio del recolector municipal. <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> El personal de limpieza contando con el equipo de protección personal realizará la recolección de residuos dentro de los ambientes de acuerdo a la frecuencia del servicio o cuando el recipiente esté lleno su capacidad. El personal de limpieza debe asegurar que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa respectiva para su uso posterior. Almacenamiento final: En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos generados en el mercado proveniente del almacenamiento interno o de la fuente de generación según sea el caso, serán depositados temporalmente en los dos tanques de volqueta, para su disposición final en el relleno sanitario. <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> Almacenar los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase. Limpiar el ambiente luego de la evacuación de los residuos para su tratamiento o disposición final. Tratamiento: En las instalaciones del mercado de beneficio de los residuos no se hace ningún tipo de tratamiento. Recolección externa: La recolección externa la realiza la empresa prestadora de 	

...Continuación.

servicios de recolección de residuos sólidos, del Municipio de Puyo, desde el mercado hasta el relleno sanitario del Puyo.				
7. Disposición final: La disposición final de los residuos sólidos generados en el mercado son llevados al relleno sanitario que está autorizados por la autoridad competente de acuerdo a las normas ambientales legales vigentes.				
Indicadores de Cumplimiento Puesto en marcha plan de gestión de residuos.		Medios de Verificación Acta de capacitación e implantación Registro fotográfico.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Puyo				
Costos para concientizar e implantar				
Equipos	Detalle de requerimiento	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Instrumento Técnico	Concientización	6	700,00	4.200,00
	Diseño del documento Técnico	1	3.000,00	3.000,00
Sub total		7.200,00		
Imprevistos 10%		720,00		
Total USD		7.920,00		

Elaborado por el: Autor

Tabla 21. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

Nombre la medida Programa de capacitación, educación ambiental y en seguridad	Tipo de Medida Prevención y control
	Número de Medida 03
Impactos a controlar Gestión ambiental y seguridad	
Objetivo Capacitar y concienciar al personal operativo del mercado, sobre los aspectos básicos de protección ambiental, en seguridad, y salud ocupacional.	
El programa de capacitación y educación se desarrollará de la siguiente manera: Personal del servicio de aseo: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de aseo encargado en la recolección y el transporte de los residuos de forma práctica, participativa y motivacional. • Dotación de los elementos requeridos para la separación de residuos en la fuente, esto es contar con vehículos como carretas para el transporte de los residuos internos en el mercado. Personal administrativo: <ul style="list-style-type: none"> • Taller sobre responsabilidad de las entidades prestadoras de los servicios de salud en el manejo de residuos sólidos. • Talleres sobre alternativas de tecnologías limpias para el aprovechamiento de residuos sólidos con recuperación y retorno. Personal operativo de la planta: <ul style="list-style-type: none"> • Taller motivacional sobre técnicas de separación en la fuente de los residuos. • Enfermedades asociadas al inadecuado manejo de los residuos. 	
Indicadores de Cumplimiento Manejo adecuado de residuos en el mercado.	Medios de Verificación Registro de asistencia a charlas, talleres de capacitación. Análisis de riesgos
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Puyo y Administración de Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo.	
Costo del Programa para un año de capacitación y talleres	

...Continuación.

Detalle de requerimiento	Equipos / Materiales	Unidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Capacitación y Talleres	1 Técnico	12	700,00	8.400,00
	1 Infocus	1	1.300,00	1.300,00
	1 Computadora	1	1.000,00	1.000,00
	1 Cámara	1	200,00	200,00
	1 Impresora	1	300,00	300,00
	Suministros de Oficina	-	250,00	250,00
Sub total				11.450,00
Imprevistos 10%				1.149,00
Total USD				12.595,00

Elaborado por el: Autor

Tabla 22. Programa de relaciones comunitarias

Nombre la medida Comunicación con los habitantes beneficiados y afectados por el funcionamiento del mercado		Tipo de Medida Comunicación		
		Número de Medida 04		
Impactos a controlar Quejas y reclamos de la comunidad por carencia de información sobre el mercado.				
Objetivo Establecer un conjunto de actividades que permita una fluida y eficiente comunicación con los habitantes y afectados por el funcionamiento del mercado en el barrio mariscal.				
Acciones: 1. El Personal a cargo del Plan de Relaciones Comunitarias realizará una primera reunión de socialización con los representantes de las instituciones y ciudadelas vecinas, para dar a conocer los contenidos del Plan de Manejo Ambiental. 2. Se debe realizar una serie de reuniones con representantes de la ciudadanía: líderes de los barrios beneficiarios del mercado en el barrio mariscal. 3. La duración de los eventos será de 50 minutos, dejando un tiempo adicional de 20 minutos para canalizar sus quejas y recomendaciones ambientales para el mejor funcionamiento del mercado. 4. Temas a tratar: Conceptos de gestión ambiental Resumen de legislación ambiental vigente que sea aplicable en el funcionamiento del mercado. Características específicas del funcionamiento del mercado. Principales características ambientales de los medios físico y biótico del área de influencia ambiental. Características relevantes del medio socioeconómico del área de influencia ambiental. Análisis del Plan de Manejo Ambiental. Reuniones trimestrales con líderes barriales.				
Indicadores de Cumplimiento Participación de representantes de grupos sociales		Medios de Verificación Registro de reuniones Fotografías		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Coordinación del Mercado y el Gobierno Municipal del Puyo				
Costos para reuniones para información durante un año				
Detalle	Equipos y materiales	Unidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Información	Capacitador	12	700,00	8.400,00
	Infocus	1	1.300,00	1.300,00

...Continuación.

	Cámara de filmadora	1	600,00	600,00
Sub total				10.300,00
Imprevistos 10%				1.030,00
Total				11.330,00

Elaborado por el: Autor

Tabla 23. Programa de salud ocupacional y seguridad.

Nombre la medida Programa de salud ocupacional, Seguridad e Higiene industrial	Tipo de Medida Prevención y control
	Número de Medida 05
Impactos a controlar Riesgos físicos y químicos	
Objetivo Establecer normas de seguridad, implementos de protección personal, y señalización de áreas y puestos de trabajo, la normalización de colores básicos y equipos contra incendios y primeros auxilios.	
El programa de salud ocupacional, Seguridad e Higiene se desarrollará de la siguiente manera: Políticas generales de seguridad: Dentro de las políticas de seguridad se establecen las siguientes directrices: <ul style="list-style-type: none"> • Acatar las órdenes e instrucciones sobre seguridad, aseo, entre otros, implantados en el manual de seguridad. • No obstruir en ninguna forma las instalaciones de servicios, puertas y demás áreas comunes, que sirvan para la circulación y en general dificultar el acceso o paso por ellos. • Mantener en la planta de beneficio, extintores de acuerdo al riesgo de incendio (clase A, B o C). • Aceptar las debidas señalizaciones de salidas de emergencia o evacuación, de zonas restringidas, de prevención y de riesgos específicos. • Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas, fumar y portar algún tipo de arma en las distintas áreas de la planta de beneficio. Programa de salud ocupacional: Consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de Medicina Preventiva, Higiene y Seguridad que preservan y mejoran la salud individual y colectiva del personal.	
Señalización: El sistema de señalización incluye peligros físicos y para la salud, se establecen señales de carácter reglamentario, informativo y preventivo, ubicadas en sitios estratégicos de fácil visibilidad e interpretación. Reglamentación y normalización de colores: El color rojo se empleará para señalar: Elementos y equipos de protección contra el fuego, tales como extintores, hidrantes y tuberías de alimentación de los mismos, cajas de mangueras, alarmas, puertas de escape. El color amarillo se empleará para señalar: Zonas peligrosas con color de fondo en avisos que indiquen precaución. Inspección de equipo contra incendio: Se verifica la ubicación, tipo, capacidad, carga, vencimiento, señalamiento, altura, etiqueta y el seguro. Clases de señalización: La señalización empleada como Técnica de Seguridad puede clasificarse en función del sentido por el que se percibe en: Óptica, acústica, olfativa y Táctil.	

...Continuación.

De prohibición: Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.					
De obligación: Obligan a un comportamiento determinado.					
De advertencia: Advierten de un peligro.					
Indicadores de Cumplimiento Puesto en marcha Programa de seguridad.			Medios de Verificación Acta de entrega de equipos Registro fotográfico.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Puyo					
Costos para 4 operadores					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad operadores	Valor Unitario USD	V. Total USD
Equipos de Seguridad	Equipos de protección personal	Equipo completo (EPP)	4	150,00	600,00
	Señalización	-----	-----	800,00	800,00
Sub total			1400,00		
Imprevistos 10%			140,00		
Total USD			1.540,00		

Elaborado por el: Autor

Tabla 24. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.

Nombre la medida Programa monitoreo y seguimiento			Tipo de Medida Prevención y control		
			Número de Medida 06		
Impactos a controlar Contaminación al medio ambiente y riesgos					
Objetivo Determinar si las actividades del proyecto son implementadas de acuerdo a lo planificado, valorando su nivel de cumplimiento.					
<p>El cumplimiento del plan de monitoreo y seguimiento dependerá del involucramiento y liderazgo de las autoridades, área administrativa y operadores del Centro Agrícola Cantonal Pastaza. Mantener registros de todas las actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa para el tipo de recipientes para la clasificación de residuos • Programa de gestión adecuada de residuos sólidos • Programa de capacitación, educación ambiental y en seguridad • Programa de monitoreo y seguimiento 					
Indicadores de Cumplimiento • Cumplirla legislación. • Conocer el manejo de residuos. • Mantener un sistema de registro de datos que permitan realizarla toma de decisiones oportunas.			Medios de Verificación • Oficios de presentación de los reportes. • Folder de registros. • Registro fotográfico		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal del Puyo					
Costos para un mes					
Actividad	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Control y Monitoreo	Técnico	1	12	700,00	8.400,00
	Transporte	Equipo	1	300,00	300,00

...Continuación.

	Cámara fotográfica	Equipo	1	200,00	200,00
	Suministros de oficina	-	-	400,00	400,00
Sub total			9.300,00		
Imprevistos 10%			930,00		
Total USD			10.230,00		

Elaborado por el: Autor

Tabla 25. Cronograma de actividades para el Plan de Manejo Ambiental

Cronograma de Actividades												
Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantar recipientes para clasificación de residuos	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x
Gestión adecuada de residuos sólidos	x			x					x			x
Capacitación, educación ambiental y en seguridad		x		X		x		x		x		x
Comunicación con los habitantes	x			x			x				x	
Salud ocupacional, Seguridad e Higiene	x			x				x			x	
Monitoreo y seguimiento	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaborado por el: Autor

Tabla 26. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental													
Planes	Meses												Presupuesto USD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Programa de Clasificación de los residuos y tipos de tachos.						x							825,00
Programa de manejo ambiental.		x		x		x		x		x		x	7.920,00
Programa de comunicación capacitación, y educación ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12.595,00
Programa de relaciones comunitarias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11.330,00
Programa de salud ocupacional, seguridad.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.540,00
Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10.230,00
Total USD													44.440,00

G. DISCUSIÓN

7.1. Determinar los procesos para la gestión de los residuos Sólidos en el Mercado Centro Agrícola.

La gestión por proceso, es por excelencia una herramienta reguladora de la actividad empresarial, es un conjunto de disposiciones que planifican y controlan las transformaciones de la organización y la confección de un plan de acción para la mejora en función de la eficacia de los procesos que la integran, su esencia reside, en su papel coordinador de las actividades de los procesos, tanto fuera como dentro de la organización, supone un enfoque proactivo, integrador y de reflexión global ; el mismo no solo compatibiliza los aspectos de la entidad sino que va orientando a la coordinación de los diversos niveles de decisión que actúan sobre los procesos de organización. Según (Conte, 2015)

La gestión realizada al presidente del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, en la ciudad de Puyo fue exitosa, logrando obtener lo requerido con el objetivo principal de concientizar, controlar, y minimizar el impacto ambiental que es generado por los residuos sólidos, con el fin de conseguir a futuro resultados en el manejo integral de los residuos que se generan a diario y de esa manera reducir riesgos ambientales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 1999)

7.2. Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

Para la caracterización se utilizó la metodología del método de cuarteo, para el peso volumétrico y para el método de la cuantificación de subproductos son las más adecuadas y entendibles dentro de la caracterización de residuos, Según la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México),

dónde la norma NMX-AA-015-1985 (Protección al Ambiente – Contaminación – Residuos Sólidos Municipales – Muestreo – Método de Cuarteo), la norma NMX-AA-019-1985 (Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Peso Volumétrico “In Situ”) y la norma NMX-AA-022-1985 (Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Selección y Cuantificación de Subproductos); son normas técnicas que se aplican para la caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos RSU en muchos países de Latinoamérica, En estudios realizados en los centros educativos del país como es el caso de la Unidad Educativa Darío Guevara, posee una producción promedio diaria de residuos de 30 kg/día y cuenta con una Producción Per Cápita PPC del 0,055 Kg/habitante/día, el Centro Educativo Remigio Crespo Toral posee una producción promedio diario de residuos de 29,94 Kg/día y tiene una Producción Per Cápita del 0,180 Kg/habitante/día y el Centro Educativo General Rumiñahui tiene una producción promedio diaria de 17,90 Kg/día y cuenta con una Producción Per Cápita del 0,2237 Kg/habitante/día. Según (Velín, 2015)

En el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, se supo hacer el respectivo cuarteo donde se dividió en 4 partes aproximadamente A, B, C y D, y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-022. Donde se supo eliminar A y B teniendo una producción promedio semanal de 484,9 Kg/semana.

Se trabajó con el cuatro de C y D, teniendo una producción promedio semanal de 461,6 Kg/semana en las cuales se caco los Subproductos, dando con resultado que hay más generación de desechos orgánicos con una producción promedio semanal de 376,9 Kg/semana, seguida del cartón con 31,8 Kg/semana, lata con el 14,5 Kg/semana, trapo con el 13,2 Kg/semana, plástico con el 11,4 Kg/semana, papel con el 6 Kg/semana, vidrio con el 4,5 Kg/semana, Poliuretano con el 3,3 Kg/semana.

7.3. Proponer un Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en la ciudad de Puyo.

En el Plan de Manejo debe constar de información detallada en la que se especifiquen los efectos que se pretende controlar, las actividades que los producen y el método seleccionado como óptimo para solucionar o al menos mitigar cada impacto, e incluir además un plan de acción concertado con la empresa para garantizar que los objetivos propuestos en cuanto al mantenimiento de la calidad ambiental se cumplan permanentemente, de conformidad con los requerimientos legales vigentes. Según (REYES, 2011)

El plan de manejo ambiental para el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, manifiesta los siguientes programas, el control de residuos sólidos, la clasificación y el manejo de la basura mediante tachos de colores, capacitación de educación ambiental cronograma, dichos programas están enmarcados en el la prevención, control, y mitigación de impactos ambientales.

Determinar el cuidado y la protección del medio ambiente, mediante el cumplimiento de las medidas de protección establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, con el fin de mejorar la calidad de vida. Según Miriam Orbea B. (B., 2013).

H. CONCLUSIONES

- El Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, en la ciudad de Puyo en el barrio Mariscal, cuenta con 191 socios distribuidos en dicho mercado y produce residuos sólidos semanalmente de 1.726,3 Kg/semana, con una producción Per Cápita del 1,29 Kg/persona día.
- La producción de residuos sólidos en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza en su mayoría son orgánicos con el 82%, e inorgánicos con el 18%.
- En las áreas de generación de residuo, no disponen suficientes recipientes destinados a la disposición de diferentes tipos de residuos, lo que hace que la población no realice la clasificación de residuos en la fuente y posterior a ello la caracterización. Además no poseen señaléticas que identifique donde están los recipientes y su correcto almacenamiento de los residuos.
- En el proceso de caracterización de los Residuos Sólidos, se observó que existe un desconocimiento total sobre el manejo de los mismos, ya que se observó la presencia de una mezcla total de residuos, eso quiere decir que no se realiza proceso alguno de clasificación, disposición y recolección de los residuos y por ende no se da tratamiento alguno a los residuos generados en mercado.
- Se elaboró la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos con el fin de realizar un manejo adecuado y mitigar los impactos ambientales de los residuos que se generan a diario en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza para garantizar el bienestar de las personas.

I. RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones constantes acerca del manejo de residuos generados en el mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza, donde involucre a las personas que elaboran en la misma.
- Generar programas que fortalezcan el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos en el mercado como mecanismo para incrementar los ingresos económicos, a la vez que se está contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente.
- Colocar tachos en puntos estratégicos y visibles para la correcta clasificación de la basura que es generada de las actividades dentro del mercado y colocar señaléticas.
- Socializar y realizar la correspondiente ejecución del plan de manejo ambiental en el mercado en coordinación del GAD Pastaza, para tener un mayor control de los residuos sólidos.
- Ejecutar los programas elaborados en el Plan de Manejo Ambiental, por parte de las autoridades municipales competentes, sería un beneficio al entorno natural y sus recursos naturales, al personal que labora en este mercado, a la población aledaña y en general a todos los consumidores.

J. BIBLIOGRAFÍA

- 14001, U. E. (2012). clasificación de los residuos por tipo de manejo.
- A., A. L. (2013). Mercado Municipal - Manuales Elementales de Servicios Municipales.
- Ambiental, I. (24 de Enero de 2013). Contaminación del Agua. Obtenido de <http://impactosambientalesdelagua.blogspot.com/2013/01/contaminacion-del-agua.html>
- Ambiental, M. d. (s.f.). Introducción al Concepto del Medio Ambiente. Obtenido de http://www.cma.gva.es/areas/educacion/educacion_ambiental/educ/sensibilizacion/pdf/MANUALDE_1.PDF
- Ambiental, O. M. (2012).
- Ambiental, S. P. (2010). Manual de legislación Ambiental. Obtenido de http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=460&Itemid=4320
- Ampa, L. J. (2012). La mala disposición de los desechos sólidos facilita la transmisión de enfermedades. Se pueden transmitir diferentes tipos de enfermedades, tales como disentería, diarreas, gastritis, infecciones de la piel, infecciones respiratorias.
- Arturo, M. d. (8 de 2012). col129.mail.live.com/default.aspx.
- ATSDR. (2011). Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Obtenido de http://www.atsdr.cdc.gov/es/general/aire/es_theair.pdf
- B., M. O. (15 de 2 de 2013). <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/EIA-Y-PMA-COMPANIA-BURBANO-GARCIA-PC.pdf>.
- Bonilla, M. (2012). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6341/1/T-ESPE-031981.pdf>.
- Cabildo. (2010). http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r01_fundamentos.pdf.
- Calidad, A. E. (2016). <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/residuos-sanitarios>.

- Carretero. (2007). Aspectos Ambientales, Identificación y Evaluación.
- CEPIS/OPS. (2010). (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria). Obtenido de <http://bvs.per.paho.org/cdrom-repi86/fulltexts/bvsars/e/fulltext/rellenos/manualdes.pdf>
- CICEANA. (2010). Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte de América, A.C. Obtenido de <http://www.ciceana.org.mx/recursos/Contaminacion%20del%20suelo.pdf>
- Contaminación del agua. (07 de 07 de 2016). Tratamiento del agua . Obtenido de Tratamiento del agua : <http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/contaminacionagua.htm>
- Conte, O. E. (06 de 03 de 2015). <http://www.gestiopolis.com/aportes-teoricos-al-analisis-y-la-gestion-por-procesos/>.
- Enciclopedia. (26 de 09 de 2016). https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental.
- E-Qual. (07 de 07 de 2016). Plan de Manejo Ambiental. Obtenido de Plan de Manejo Ambiental: <http://equalambiental.com/plan-de-manejo-ambiental-pma/>
- Escudero. (2010). http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/colombia/Gestion_de_Residuos-Waste_management.pdf.
- Falconi. (8 de 2012). <https://es.scribd.com/doc/102698595/Estudio-caracterizacion-de-residuos-solidos-generados-en-la-Unidad-Educativa-Monsenor-Arias-Blanco-del-estado-Trujillo>.
- Gaseosos, I. A. (2015). <https://es.scribd.com/doc/57889046/Impacto-Ambiental-y-Los-Residuos-Gaseosos>.
- Gestión de recursos naturales . (07 de 07 de 2016). Evaluación ambiental. Obtenido de eVALUACIÓN Ambiental: <http://www.grn.cl/evaluacion-ambiental.html>
- Glynn J., G. H. (2011). Ingeniería Ambiental quinta edición.
- INAMHI. (2015).
- M, F. A. (2007). Guía para la gestión integral de los residuos sólidos.
- Madrid, C. d. (2011).

- MÓDULO DE Sensibilización ambiental. (07 de 07 de 2016). Medio ambiente. Obtenido de Medio ambiente: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/red-de-autoridades-ambientales-raa-/ms_1_tcm7-15128.pdf
- Municipales, M. (9 de 2013). <https://www.clubensayos.com/Espa%C3%B1ol/Mercados-Municipales/1030481.html>.
- Muñoz, B., & J., P. (16 de julio de 2009). Implementación de un Sistema Munisipal del Control de Alimentos. Obtenido de <http://www.rlc.fao.org/es/nutricion/guiamuni/pdf>.
- Normalización. (03 de 2014). <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>.
- Noticias de Ecología. (2016). <http://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/21179/medio-ambiente-definicion-noticias-contaminacion-cambio-climatico-calentamiento-global-ecologia-ecosistema-medioambiente-medioambiental-impacto-politica-gestion-legislacion-educacion-responsabilidad-tecnico>.
- Orea, D. G. (2013). Evaluación del Impacto Ambiental .
- Pastaza, G. A. (2012). http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/documentoFinal/1660000250001_PDyOT%20CANTON%20PASTAZA_19-04-2015_23-45-18.pdf.
- Pastaza, P. d. (2015). http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/documentoFinal/1660000250001_PDyOT%20CANTON%20PASTAZA_19-04-2015_23-45-18.pdf.
- peligroso, R. (2016). https://es.wikipedia.org/wiki/Residuo_peligroso.
- peligrosos), t. (. (12 de 2011). <https://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>.
- REYES, A. R. (2011). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2011/1/236T0063.pdf>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 1. (1999).
- Wison, C. (2011). Riesgos en la salud (Vol. Primero). Quito, Ecuador: Quito.

K. ANEXOS

Anexo 1. Oficio en el cual se solicitó la autorización para realizar el trabajo de investigación

Puyo, 07 de Abril de 2015

Señor.

Presidente del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

Presente.-

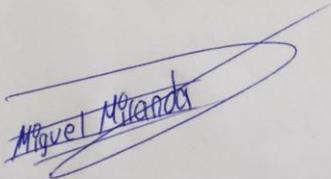
De mi consideración:

Yo, Miguel Ángel Miranda Montahuano, con No. de cédula de ciudadanía 160048754-8, estudiante de la Universidad Nacional de Loja – Sede Tena, de la Carrera Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente,

De la manera mas comedida pedirle que se me permita realizar un trabajo de investigación en el Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza de la Ciudad de Puyo, investigación que servirá como base para la elaboración de mi Trabajo de Titulación con el Tema: **PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MERCADO CENTRO AGRICOLA CANTONAL DE PASTAZA, EN LA CIUDAD DE PUYO.** El período de investigación será en el año en curso 2015, Cabe recalcar que un ejemplar del Trabajo de Investigación quedará en la Institución que servira como aporte al desarrollo socioambiental.

De ante mano agradecerle por la respuesta positiva a mi solicitud, ya que soy un joven oriundo de esta ciudad.

Atentamente,



Sr. Miguel Ángel Miranda Montahuano
ESTUDIANTE DE LA UNL – SEDE TENA

*Aceptado
adjunto un carnet de ser
estudiante y un certifi
de la Universidad
de Loja es estudiante*

HORA: 11:27
FECHA: 07-04-2015
SECRETARÍA
CENTRO AGRICOLA CANTONAL DE PASTAZA


Anexo 2. Área del mercado y su ubicación



Anexo 3. Formato de las encuestas aplicada a los socios del mercado.

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA SEDE – TENA. CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</p>	
<p>Evaluación del impacto ambiental de los residuos sólidos generados en el mercado centro agrícola cantonal de Pastaza, aplicando las normas mexicanas nmx-aa-0.15-0.19-0.22, para proponer un plan de manejo ambiental.</p> <p>Objetivo: La siguiente encuesta tiene por objeto realizar un diagnóstico ambiental y conocer las características del mercado en la ciudad de puyo, para proponer un plan de manejo ambiental.</p>	
<p>Fecha:</p>	<p>Encuestador: Miguel Miranda</p>
<p>INFORMACIÓN GENERAL</p>	
<p>EDAD:</p>	<p>GÉNERO: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/></p>
<p>NIVEL DE INSTRUCCIÓN. Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/></p>	
<p>DATOS ESPECÍFICOS</p>	
<p>Marque con una X</p> <p>Existe rotulación para los diferentes tipos de desechos?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Qué tipo de basura genera en el mercado?</p> <p>Orgánica <input type="checkbox"/> Inorgánica <input type="checkbox"/></p> <p>Lugar donde coloca la basura?</p> <p>Caja <input type="checkbox"/> Funda <input type="checkbox"/> Costal <input type="checkbox"/> Tacho <input type="checkbox"/></p>	

Ha sido capacitado en el manejo de residuos?

Sí

No

Clasificaría los residuos?

Sí

No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 4. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-015-1985

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

NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO

PREFACIO

En la formulación de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA
- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
- Dirección General de Estudios Prospectivos.
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.
- Comisión de Ecología.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

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

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

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes;

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

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

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

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

3.- DEFINICIONES

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

4.- MÉTODO DE CUARTEO

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

4.1 Aparatos y equipo

- Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).
- Palas curvas
- Bieldos
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

4.2 Procedimientos

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

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

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

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

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

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

La muestra obtenida para los análisis físicos, químicos y biológicos debe trasladarse al laboratorio en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas (véase marcado), evitando que queden expuestas al sol durante su transporte, además se debe tener cuidado en el manejo de la bolsa que contiene la muestra para que no sufra ninguna rotura. El tiempo máximo de transporte de la muestra al laboratorio, no debe exceder de 8 horas.

Se han considerado, las cantidades anteriores como óptimas, sin embargo estas pueden variar de acuerdo a las necesidades. Sólo en el caso de que la cantidad de residuos sólidos sea menor a 50 Kg, se remienda repetir la operación de cuarteo.

5.- MARCADO

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

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

6.- INFORME DE CAMPO: (Ver cédula en el apéndice)

En el informe debe indicar lo siguiente:

- Localidad, Municipio y Estado
- Fecha y hora del cuarteo
- Procedencia de la muestra (estrato socioeconómico)
- Condiciones climatológicas
- Cantidad de residuos sólidos tomados para el cuarteo, en Kg
- Cantidad de residuos sólidos obtenidos para la selección en subproductos, en Kg
- Datos del responsable del cuarteo
- Observaciones

7.- APÉNDICE

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA EL CUARTEO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

No. de
Folio _____

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora del cuarteo _____

Procedencia de la Muestra _____

Condiciones Climatológicas Imperantes Durante el Cuarteo (describa):

Cantidad de Residuos Sólidos para el Cuarteo _____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para la Selección de Subproductos _____

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y Biológicos _____ Kg _____

Cantidad de Residuos Sólidos para los Análisis Físicos, Químicos y Biológicos _____

Responsable del Cuarteo:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones _____

8.- BIBLIOGRAFÍA

* Journal of the Sanitary Engineering División.- Proceedings of the American Society of Civil Engineers.- "Sample Weinghts in Solid Waste Composition Studies".- Albert J. Klee and Dennis Carrth. August, 1970.

Rolle, G. Int. Research Group in Refuse Disposal (IRGR). Information Bulletin 22, 23.- Zurich.- 1954.

Anexo 5. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-019-1985

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

NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE -CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU".

PREFACIO

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

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

- Comisión de Ecología

- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

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

2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

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

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

3.- DEFINICIONES

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

4.- DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Para determinar el peso volumétrico "in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según Norma Mexicana NMX-AA-15.

4.1 Aparatos y equipo

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L
- Palas curvas

- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de información de campo, marcadores, etc.)

4.6 Procedimiento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.- CÁLCULO

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

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

en donde:

P_v = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m^3

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

V = Volumen del recipiente, en m^3

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

6.- BIBLIOGRAFÍA

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

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

7.- APÉNDICE

7.1 Anexo No. 1

CÉDULA DE INFORME DE CAMPO PARA LA DETERMINACIÓN

DEL PESO VOLUMÉTRICO- "IN SITU" DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____

Fecha y hora de la determinación: _____

Estrato o socio-económico muestreado: _____

Condiciones climatológicas imperantes durante la determinación _____

Capacidad del recipiente _____ m³ _____

Tara del recipiente _____ kg

Capacidad del recipiente, tomada para la determinación _____ m³ _____

Peso bruto (peso del recipiente con residuos sólidos) _____ kg

Peso neto de los residuos sólidos (peso bruto-tara) _____ kg

Peso volumétrico "in situ", de los residuos sólidos _____ kg/m³

Responsable de la determinación:

Nombre: _____ Cargo _____

Dependencia o Institución _____

Observaciones: _____

Anexo 6. NORMATIVA MEXICANA NMX-AA-022-1985

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

NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985.

PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS

PREFACIO

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

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

- Comisión de Ecología

- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.

2.- REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

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

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

NMX-B-231 Industria Siderúrgica - Cribas de Laboratorio para Clasificación de Materiales Granulares - Especificaciones.

3.- DEFINICIONES

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

4.- APARATOS Y EQUIPO

- Báscula de piso capacidad de 200 Kg

- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g

- Criba M 2.00 según Norma Mexicana NMX-B-231

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G_1}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.

G_1 = Peso del subproducto considerado, en Kg; descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

7.- REPORTE

Los resultados se anotan, como se indica en la hoja de registro (véase apéndice).

8.- OBSERVACIONES

. Los cambios en peso durante la determinación, se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad.

. Se recomienda efectuar la determinación en un lugar cerrado y bajo techo.

. Dentro de los residuos sólidos alimenticios se deben incluir todos aquellos residuos de fácil degradación, tales como: vísceras, apéndices o cadáveres de animales.

9.- APÉNDICE**HOJA DE REGISTRO DE CAMPO****SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS**

Localidad _____ Municipio _____ Estado _____
 Fechas y hora de análisis _____ Peso de la Muestra _____ Kg
 Estrato socioeconómico _____ Tara de las bolsas _____ Kg
 Responsable del análisis _____ Dependencia o Institución _____

No.	SUBPRODUCTOS	PESO EN Kg	% EN PESO	OBSERVACIONES
1	Algodón			
2	Cartón			
3	Cuero			
4	Residuo fino que pase la criba M 200			
5	Envase en cartón encerado			
6	Fibra dura vegetal (esclerénquima)			
7	Fibras sintéticas			
8	Hueso			
9	Hule			
10	Lata			
11	Loza y cerámica			
12	Madera			
13	Material de construcción			
14	Material ferroso			
15	Material no-ferroso			
16	Papel			
17	Pañal desechable			
18	Plástico de película			
19	Plástico rígido			
20	Poliuretano			
21	Poliestireno expandido			
22	Residuos Alimenticios			
23	Residuos de jardinería			
24	Trapo			
25	Vidrio de color			
26	Vidrio transparente			
27	Otros			

10.- BIBLIOGRAFÍA

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

Anexo 7. Pesaje de residuos sólidos

Días	Lunes (kg)	Martes (kg)	Miércoles (kg)	Jueves (kg)	Viernes (kg)	Sábado (kg)	Domingo (kg)	Total
Residuos	87,3	121,2	133,6	172,3	254,9	233,8	723,2	1726,2
Cuarteo A-B	46,7	56,3	74,8	98,1	61,4	59,7	87,9	484,9
Cuarteo C-D	40,6	64,9	58,8	74,2	61,2	63,2	98,7	461,6

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves	
Peso Total	87,3	Peso Total	121,1	Peso Total	133,6	Peso Total	172,3
Cuarteo A-B	46,7	Cuarteo A-B	56,3	Cuarteo A-B	74,8	Cuarteo A-B	98,1
Cuarteo C-D	40,6	Cuarteo C-D	64,9	Cuarteo C-D	58,8	Cuarteo C-D	74,2
Cartón	1,3	Cartón	5	Cartón	2,3	Cartón	4,5
Plástico	2,1	Plástico	0,2	Plástico	0,4	Plástico	2,1
Trapo	2,8	Trapo	2,3	Trapo	1	Trapo	0,7
Poliuretano	0	Poliuretano	0,2	Poliuretano	0	Poliuretano	0,3
Lata	0,7	Lata	1,8	Lata	3	Lata	1,3
Vidrio	1,1	Vidrio	0	Vidrio	1,2	Vidrio	0,3
Papel	0,7	Papel	0,2	Papel	0,9	Papel	0,4
Orgánico	31,9	Orgánico	55,2	Orgánico	50	Orgánico	64,6
Viernes		Sábado		Domingo			
Peso Total	254,9	Peso Total	233,8	Peso Total	723,2		
Cuarteo A-B	61,4	Cuarteo A-B	59,7	Cuarteo A-B	87,9		
Cuarteo C-D	61,2	Cuarteo C-D	63,2	Cuarteo C-D	98,7		
Cartón	3,8	Cartón	7	Cartón	7,9		
Plástico	1	Plástico	2,3	Plástico	3,3		
Trapo	0,2	Trapo	1,8	Trapo	4,4		
Poliuretano	0,8	Poliuretano	0,5	Poliuretano	1,5		
Lata	0,1	Lata	4,6	Lata	3		
Vidrio	0,5	Vidrio	0,6	Vidrio	0,8		
Papel	0,6	Papel	1,3	Papel	1,9		
Orgánico	54,2	Orgánico	45,1	Orgánico	75,9		

Anexo 8. Fotografías

Foto 1.



Encuesta aplicada de los socios del mercado

Foto 2.



Socios del mercado

Foto 3.



Oficina del Mercado Centro Agrícola Cantonal de Pastaza.

Foto 4.



Productos de la zona.

Foto 5.



Secciones cárnicas, pescado y baños.

Foto 6.



Legumbres.

Foto 7.



Contenedores de basura.

Foto 8.



Desechos sólidos.

Foto 9.



Materiales para hacer el trabajo y encargado.

Foto 10.



Materiales de trabajo.

Foto 11.



Recolección de los desechos sólidos.

Foto 12.



Recolección de los desechos sólidos con ayuda de encargados.

Foto 13.



Residuos sólidos totales

Foto 14.



Medición de los residuos totales.

Foto 15.



Cuarteo de los residuos sólidos.

Foto 16.



Medición del recipiente.

Foto 17.



Medición del cuarteo C-D

Foto 18.



Medición del cartón.

Foto 19.



Limpieza de los materiales.