



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO “LA
MERCED”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

AUTOR: PATRICIA GRIMANEZA FREIRE MORALES

TUTOR: Ing. HANNIBAL BRITO. M. PhD

Riobamba-Ecuador

2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal de Trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO “LA MERCED”**, de responsabilidad de la señorita egresada Patricia Grimaneza Freire Morales, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE

FIRMA

FECHA

Ing. Hannibal Brito. M. PhD
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Dra. Mayra Espinoza
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Patricia Grimaneza Freire Morales, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Patricia Grimaneza Freire Morales

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con un inmenso respeto y cariño, a mis padres, por brindarme su apoyo incondicional y ser mi ejemplo de superación y perseverancia.

A mis hermanos quienes han sido mi fortaleza e inspiración en los momentos más difíciles en el proceso de mi carrera.

Patricia F

AGRADECIMIENTO

Una gratitud enorme en primer lugar a Dios por todas las bendiciones recibidas. A mi padre Miguel Freire por todo su sacrificio y entrega para que culminara esta carrera, a mi madre Luz Morales por ser mi ejemplo de vida.

Un agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por permitirme formar parte de tan prestigiosa institución.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba (GADMCR), al departamento de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, en especial al Lic. Geovanny Bonifáz por brindarme el apoyo necesario para poder realizar este trabajo.

Al Ing. Milton Baño, a todo el personal que desempeña sus labores en el Parque Temático Agroambiental Ricpamba por facilitar todo el apoyo y el espacio físico para poder desarrollar este trabajo de investigación.

Al Ing. Carlos Ayala, y a todo el personal que labora en el mercado Mariano Borja “La Merced” por brindarme la apertura y colaboración necesaria para poder desarrollar este proyecto.

De manera muy especial quiero agradecer al Ing. Hannibal Brito. M. PhD, a la Dra. Mayra Espinoza, a la Dra. Janneth Jara, quienes con su valiosa ayuda y sugerencias, han hecho posible que este trabajo llegue a su culminación.

Patricia F

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
CERTIFICACIÓN.....	ii
HOJA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
TABLA DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN.....	xx
SUMMARY.....	xxi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1 MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 Mercado	7
1.1.1 Clases de mercados	7
1.1.2 Mercado Mariano Borja “LA MERCED”	8
1.1.3 Tipos de Residuos Sólidos generados en el Mercado La Merced.....	10
1.2 Residuos Sólidos	11
1.2.1 Clasificación de los residuos sólidos	12
1.2.2 Composición de los residuos urbanos	13
1.2.3 Caracterización de los residuos sólidos urbanos.....	14
1.2.4 Propiedades de los residuos sólidos urbanos	15
1.2.5 Gestión de los Residuos Sólidos	17
1.2.5.1 Sistema de Gestión.....	17
1.2.5.2 Gestión integral de residuos sólidos.....	17
1.2.5.3 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	20
1.2.5.4 Planificación de la gestión integral de residuos sólidos.....	20

1.2.5.5	Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	21
1.3	Impacto Ambiental.....	21
1.3.1	Línea Base.....	21
1.3.2	Evaluación de Impactos	22
1.3.2.1	Matriz de Leopold	22
1.3.2.2	Tipología de los impactos ambientales	23
1.4	Diseño	25
1.4.1	Tamaño de la muestra	25
1.4.2	Tasa de generación de Residuos Sólidos	26
1.4.2.1	Producción Per Cápita (PPC).....	26
1.4.2.2	Volumen de Residuos Sólidos	27
1.4.2.3	Densidad de Residuos Sólidos	28
1.4.2.4	Determinación de la composición física de los RS.....	29
1.5	Marco Legal	30

CAPÍTULO II

2	MARCO METODOLÓGICO.....	33
2.1	PARTE 1: Metodología para Sistema de GIRS.....	33
2.1.1	Muestreo.....	33
2.2	Metodología	34
2.2.1	Métodos y Técnicas	34
2.2.1.1	Métodos.....	34
2.3	PARTE 2: Aprovechamiento de los RSO a través de Compostaje.....	46
2.3.1	Proceso de la Elaboración de Compost.....	47
2.3.1.1	Técnicas	50
2.4	Datos Experimentales	52
2.4.1	Diagnóstico	52
2.4.1.1	Diagnóstico de Línea base de investigación	52
2.4.1.2	Determinación del medio físico	55
2.4.1.3	Factor Geológico.....	56
2.4.1.4	Componente biótico	61
2.4.1.5	Componente Social	62
2.4.1.6	Servicios.....	63
2.4.1.7	Economía	65

2.4.1.8	Organización y Tejido Social.....	67
2.4.2	Lugar Experimental (Ricpamba).....	69
2.4.3	Clasificación Ecológica.....	71
2.4.3.1	Flora y fauna	71
2.4.3.2	Materiales, reactivos, equipos	74
2.4.4	Datos	75
2.4.4.1	Población del Mercado La Merced	75
2.4.4.2	Horario de los empleados de limpieza	75
2.4.4.3	Número total de locales comerciales del Mercado La Merced	76
2.4.5	Datos obtenidos durante el proceso de compostaje.	77
2.4.5.1	Evolución de la Temperatura durante el proceso de compostaje.....	77
2.4.6	Valores de humedad en el proceso de compostaje.....	78
2.4.7	Valores de pH.....	78
2.4.8	Valores de Conductividad Eléctrica.....	79
2.4.9	Índice de germinación	79
2.5	Datos Adicionales	80

CAPÍTULO III

3	MARCO DE RESULTADOS.....	82
3.1	Cálculos.....	82
3.1.1	Tamaño de la muestra	82
3.1.2	Volumen.....	83
3.1.3	Densidad.....	84
3.1.4	Producción Per cápita de los residuos sólidos	85
3.2	Resultados	86
3.2.1	Clasificación de residuos sólidos, Mercado L a Merced.	86
3.2.2	Resultados del muestreo.....	86
3.2.3	Resultado de los tipos de Residuos muestreado en una semana	87
3.2.4	Resultado de Volumen suelto y Compacto	87
3.2.5	Resultado de la composición Física de los RS.....	88
3.2.6	Resultado de la Producción Per Cápita por día.....	88
3.2.7	Resultado de la Matriz de Leopold.	89
3.2.8	Resultados de parámetros en el proceso de compostaje	90
3.2.9	Índice de germinación	92

3.2.10	Rendimiento	92
3.2.11	Monitoreo del proceso de compostaje	93
3.2.12	Tabulación de encuestas.....	99
3.2.12.1	Tabulación de encuestas a vendedores.....	99
3.2.12.2	Tabulación de encuestas al personal de limpieza.....	109
3.2.12.3	Tabulación de encuestas al personal Administrativo	119
3.3	Análisis y Discusión de Resultados	129
CONCLUSIONES		131
RECOMENDACIONES.....		132
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

°C	Grados Centígrados
AC	Acumulación
ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Internacional de Desarrollo
C/N	Relación Carbono nitrógeno
CE	Conductividad Eléctrica
CI	Carácter del Impacto
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
CRETIVP	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Volátil, Patógeno
EF	Efecto
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
EX	Extensión
GADMCR	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
Hab	Habitante
INEN	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Kg	Kilogramos
Kg/hab/día	Kilogramos por habitante por día
Kg/local	Kilogramos por local

Kg/m³	Kilogramos por metro cúbico
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
m³	Metros cúbicos
MAE	Ministerio de Ambiente Ecuador
MC	Recuperabilidad
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del
MIRS	Manejo Integral de Residuos Sólidos
mm	Milímetros
MO	Momento del Impacto
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PCBs	Bifenilos Policlorados
PE	Persistencia
PEA	Población Económicamente Activa
PHVA	Planificar, Hacer, Verificar, Actuar
PMRS	Plan de Manejo de Residuos Sólidos
PNGIDS	Programa Nacional para la Gestión Integral de los desechos sólidos
PPC	Producción Per cápita (Kg/hab/día)
RDS	Residuos Sólidos Domiciliarios (Kg)
RS	Residuos Sólidos (Kg)
RSO	Residuos Sólidos Orgánicos (Kg)
RSU	Residuos Sólidos Urbanos (Kg)

SI	Sinergia
TM	Toneladas Métricas
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente
UTM	Unidad Técnica de Mercator

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1-3: Porcentaje de los tipos de Residuos Sólidos.....	87
Gráfico 2-3: Impactos Ambientales	89
Gráfico 3-3: Variación de temperatura en el proceso de compostaje.	93
Gráfico 4-3: Variación de Humedad en el proceso de compostaje.	94
Gráfico 5-3: Conductividad Eléctrica en el proceso de compostaje.	95
Gráfico 6-3: Variación de Materia Orgánica en el proceso de compostaje	95
Gráfico 7-3: pH en el proceso de compostaje	96
Gráfico 8-3: Relación C/N en el proceso de compostaje.	97
Gráfico 9-3: Variación del índice de germinación.	97
Gráfico 10-3: Rendimiento del proceso de compostaje.	98
Gráfico 11-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta a Vendedores.	99
Gráfico 12-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta a Vendedores.	100
Gráfico 13-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta a Vendedores.	101
Gráfico 14-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta a Vendedores.	102
Gráfico 15-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta a Vendedores.	103
Gráfico 16-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta a Vendedores.	104
Gráfico 17-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta a Vendedores.	105
Gráfico 18-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta a Vendedores.	106
Gráfico 19-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta a Vendedores.	107
Gráfico 20-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta a Vendedores.	108
Gráfico 21-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta al personal de limpieza.	109
Gráfico 22-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta al personal de limpieza.	110
Gráfico 23-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta al personal de limpieza.	111
Gráfico 24-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta al personal de limpieza.	112
Gráfico 25-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta al personal de limpieza.	113
Gráfico 26-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta al personal de limpieza.	114
Gráfico 27-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta al personal de limpieza.	115
Gráfico 28-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta al personal de limpieza.	116
Gráfico 29-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta al personal de limpieza.	117
Gráfico 30-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta al personal de limpieza.	118
Gráfico 31-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta al personal Administrativo.....	119
Gráfico 32-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta al personal Administrativo.....	120
Gráfico 33-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta al personal Administrativo.....	121

Gráfico 34-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta al personal Administrativo.....	122
Gráfico 35-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta al personal Administrativo.....	123
Gráfico 36-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta al personal Administrativo.....	124
Gráfico 37-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta al personal Administrativo.....	125
Gráfico 38-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta al personal Administrativo.....	126
Gráfico 39-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta al personal Administrativo.....	127
Gráfico 40-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta al personal Administrativo.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1-1: RS del Mercado La Merced	10
Figura 2-1: Descripción Política Administrativa	11
Figura 3-1: Sistema de Gestión de RS.....	17
Figura 4-1: Mapa del Sistema de Residuos Sólidos.....	18
Figura 5-1: Jerarquización de RS.....	21
Figura 1-2: Recolección de RS.	35
Figura 2-2: Separación de RS.	36
Figura 3-2: Pesaje de RS.....	36
Figura 4-2: Encuesta a comerciantes	37
Figura 5-2: Encuesta al personal de limpieza	37
Figura 6-2: Encuesta al personal Administrativo.....	38
Figura 7-2: Mercado La Merced.....	53
Figura 8-2: Cantón Riobamba.....	54
Figura 9-2: Límites del Cantón Riobamba	56
Figura 10-2: Mapa de Uso del Suelo del Cantón Riobamba	57
Figura 11-2: Mapa de Riesgo del Cantón Riobamba.....	58
Figura 12-2: Flora del Mercado “La Merced”	61
Figura 13-2: Mapa turístico de Riobamba	66
Figura 14-2: Áreas de Influencia Mercado La Merced.....	68
Figura 15-2: Mapa del Parque Ambiental Ricpamba.	70

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1-1: Productos y servicios del mercado la merced.....	8
Tabla 2-1: Clasificación de los RSU Según el TULSMA.....	12
Tabla 3-1: Leyes Actualizadas para Residuos Sólidos	30
Tabla 1-2: Atributos de Impactos Ambientales	39
Tabla 2-2: Atributos de Impactos Ambientales	40
Tabla 3-2: Valoración de Impactos Ambientales.....	40
Tabla 4-2: Factores Ambientales identificados.....	41
Tabla 5-2: Cronograma de los Procedimientos de GIRS.	44
Tabla 6-2: Presupuesto de los Procedimientos de GIRS.....	44
Tabla 7-2: Fecha de la toma de muestras.	50
Tabla 8-2: Datos climatológicos	59
Tabla 9-2: Velocidad del viento. Estudio de vientos del INAHMI.....	60
Tabla 10-2: Flora del Mercado “La Merced”	61
Tabla 11-2: Fauna del Mercado “La Merced”	62
Tabla 12-2: Composición de la Población del Cantón Riobamba	62
Tabla 13-2: Captación de Agua Para Riobamba	64
Tabla 14-2: Indicadores de Salud.....	65
Tabla 15-2: Flora del parque Ambiental Ricpamba.....	71
Tabla 16-2: Fauna del parque Ambiental Ricpamba.....	73
Tabla 17-2: Materiales utilizados para clasificar y cuantificar los RS.....	74
Tabla 18-2: Materiales en el proceso de compostaje	74
Tabla 19-2: Ingreso de personas al mercado.....	75
Tabla 20-2: Horario del personal de limpieza.....	75
Tabla 21-2: Horario de limpieza	76
Tabla 22-2: Descripción de locales comerciales	76
Tabla 23-2: Muestreo de RS en un periodo de 7 días	76
Tabla 24-2: Datos de los residuos utilizados en la pila	77
Tabla 25-2: Evolución de Temperatura.....	77
Tabla 26-2: Porcentaje de humedad.....	78
Tabla 27-2: Valores de pH por duplicado	79
Tabla 28-2: Valores de C.E por duplicado.....	79
Tabla 29-2: Datos de Índice de Germinación.	80
Tabla 30-2: Temperatura y humedad relativa media ambiente.....	80
Tabla 1-3: Cálculo del tamaño de la muestra.....	82

Tabla 2-3: Componentes de los RS.....	86
Tabla 3-3: Tipos de Residuos.....	87
Tabla 4-3: Volumen Suelto y compacto.....	87
Tabla 5-3: Densidad Suelta y compacta.....	87
Tabla 6-3: Composición Física de RS.....	88
Tabla 7-3: PPC por día.....	88
Tabla 8-3: Evaluación de Impactos.....	89
Tabla 9-3: Parámetros de materiales iniciales.....	90
Tabla 10-3: Resultados de los parámetros de control y proceso de compostaje.....	91
Tabla 11-3: Valores de índice de germinación con semillas de rábano.....	92
Tabla 12-3: Rendimiento del proceso de compostaje.....	92
Tabla 13-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta a Vendedores.....	99
Tabla 14-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta a Vendedores.....	100
Tabla 15-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta a Vendedores.....	101
Tabla 16-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta a Vendedores.....	102
Tabla 17-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta a Vendedores.....	103
Tabla 18-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta a Vendedores.....	104
Tabla 19-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta a Vendedores.....	105
Tabla 20-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta a Vendedores.....	106
Tabla 21-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta a Vendedores.....	107
Tabla 22-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta a Vendedores.....	108
Tabla 23-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta al personal de limpieza.....	109
Tabla 24-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta al personal de limpieza.....	110
Tabla 25-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta al personal de limpieza.....	111
Tabla 26-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta al personal de limpieza.....	112
Tabla 27-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta al personal de limpieza.....	113
Tabla 28-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta al personal de limpieza.....	114
Tabla 29-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta al personal de limpieza.....	115
Tabla 30-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta al personal de limpieza.....	116
Tabla 31-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta al personal de limpieza.....	117
Tabla 32-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta al personal de limpieza.....	118
Tabla 33-3: Resultado a la pregunta 1 de la encuesta al personal Administrativo.....	119
Tabla 34-3: Resultado a la pregunta 2 de la encuesta al personal Administrativo.....	120
Tabla 35-3: Resultado a la pregunta 3 de la encuesta al personal Administrativo.....	121
Tabla 36-3: Resultado a la pregunta 4 de la encuesta al personal Administrativo.....	122
Tabla 37-3: Resultado a la pregunta 5 de la encuesta al personal Administrativo.....	123
Tabla 38-3: Resultado a la pregunta 6 de la encuesta al personal Administrativo.....	124

Tabla 39-3: Resultado a la pregunta 7 de la encuesta al personal Administrativo.....	125
Tabla 40-3: Resultado a la pregunta 8 de la encuesta al personal Administrativo.....	126
Tabla 41-3: Resultado a la pregunta 9 de la encuesta al personal Administrativo.....	127
Tabla 42-3: Resultado a la pregunta 10 de la encuesta al personal Administrativo.....	128

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Encuestas para vendedores.
- Anexo B:** Encuestas para el personal de limpieza
- Anexo C:** Encuestas para el personal Administrativo
- Anexo D:** Plano del Mercado La Merced
- Anexo E:** Evaluación de Impactos Ambientales
- Anexo F:** Observación de Campo-Fotografías
- Anexo G:** Datos del Centro Meteorológico-ESPOCH
- Anexo H:** Análisis físico-químico de los residuos de palma
- Anexo I:** Análisis físico-químico de los residuos de mercado
- Anexo J:** Análisis físico-químico de muestra inicial
- Anexo K:** Cálculo de la relación carbono/nitrógeno
- Anexo L:** Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos
- Anexo M:** Preparación del material estructurante
- Anexo N:** Desarrollo del proceso de compostaje
- Anexo O:** Análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos

RESUMEN

Se diseñó un Sistema de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos en el Mercado “La Merced” de la ciudad de Riobamba. Para lo cual se estableció la relación causa-efecto, realizando un diagnóstico ambiental (Línea base) para conocer donde se originó el problema ocasionado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, se aplicó un muestreo aleatorio simple que nos permitió conocer cuantas muestras se debió estudiar. La información se adquirió en siete días de muestreo, del 16 al 22 de marzo del 2015, donde se realizó la identificación, caracterización, cuantificación de los residuos sólidos, y la identificación de impactos ambientales negativos, para plantear propuestas de alternativas para la Gestión Integral de los residuos sólidos generados en este Mercado. Los resultados obtenidos mostraron un impacto de nivel moderado del 55 %, con un promedio de residuos sólidos de 550,38 Kg/día, se pudo identificar, material orgánico aprovechable con el 85%, plástico 7%, papel 5%, cartón 1% y otros residuos el 2%. La Producción Per Cápita (PPC) calculada fue de 0,18 Kg/hab/día. Se concluye que con la implementación de esta investigación disminuirá algunos de los problemas ambientales que ocasionan el manejo inadecuado de los residuos. Se recomienda que en el Mercado “La Merced” se implemente el Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual contribuirá a plantear soluciones que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población, promoviendo un manejo ecológicamente apropiado de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

Palabras Claves: <RESIDUOS SÓLIDOS> <MERCADO LA MERCED> <RIOBAMBA [Cantón]> <GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDO [GIRS]> <RECICLAJE> <MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS [MGIRS]> <COMPOSTAJE> <BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL>

SUMMARY

It designed a Management System for Solid Waste at “La Merced” Market located in the city of Riobamba. That is why; it established the cause-effect relationship, making an environmental assessment (Baseline) to determine the nature of the problema caused by the inadequate management of solid waste, through a simple randm sampling which allowed determining the number of simple to be tested. The information eas obtained within seven days of sampling, from the 16th – 22th March 2015 in wich the identification, characterization, quantification, of solid waste, and identification of negative environmental impacts was done to make proposals for alternatives to the Integrated Management of solid waste generated in this market. The results showed a moderate impact level of 55%, whit an average of solid waste 550.38 Kg/day, it was posible to identify the 85% of usable organic material, plastic 7%, paper 5%, cardboard 1% and 2% of other waste. The Per Capita Production (PPP) was calculated at 0.18 Kg/person/day. It concludes that the implementation of this research will improve some of the environmental problems caused by improped handling of waste. At the same time it recommends the implementation of the Integral Management of Solid Waste Manual at “La Merced” Market, wich will help to develop solutions to improve the quality of life of the population, promoting a proper environmental management of waste from its generation toward the final waste disposal.

Keywords: SOLID WASTE, LA MERCED MARKET, RIOBAMBA (COUNTRY), INTEGRATED SOLID WASTEMANAGEMENT (ISWM), RECYCLING, INTEGRAL MANAGEMENT OF SOLID WASTE MANUAL (IMSWM), COMPOSTING, ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY.

INTRODUCCIÓN

El problema ambiental generado por el aumento de los residuos sólidos se debe principalmente a la falta de educación y una gran responsabilidad ambiental para realizar la separación en la fuente y darle el aprovechamiento adecuado nuevamente como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

El Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) ayuda eficazmente a la conservación de los recursos naturales. El Manejo inadecuado de los residuos sólidos ha provocado impactos ambientales negativos importantes debido al manejo inadecuado de dichos residuos, en especial al consumismo a causa del crecimiento poblacional, a los procesos y transformaciones en área industrial.

En la actualidad se ha buscado la forma de dar solución inmediata a este grave problema, con la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), donde incluye una serie de procesos que va desde la separación diferenciada en la fuente (orgánico, reciclaje, etc.) hasta la disposición final de todos aquellos residuos que no se pueden reciclar.

En base a la separación en la fuente de los residuos sólidos se ha podido dar varios usos que benefician a la colectividad, como el reciclaje que después de una transformación estos residuos sólidos orgánicos nuevamente se conviertan en materia prima. Existen muchas técnicas importantes para aprovechar estos residuos, como son: compostaje, biofertilizante, acondicionadores de suelo, generación de gas, lombricultura.

Se puede decir que una de las técnicas más utilizadas en el País es el compostaje, que trata de la descomposición de los residuos orgánicos por intervención de diferentes microorganismos, tomando en cuenta el tiempo de degradación completa, una vez culminado este proceso son incorporadas al suelo, en especial a plantas, obteniendo grandes beneficios ambientales, económicos, sociales y principalmente de salubridad; esta técnica es la más adecuada, por lo que, admite tratar cantidades bastante considerables en el caso de generación de residuos sólidos urbanos.

La gestión Integral de Residuos Sólidos que va desde su generación hasta la disposición final, intervienen varios aspectos importantes como son: un enfoque a gestión y participación, Manejo de Residuos Sólidos y cómo está vinculado directamente con la salud, bienestar, economía y principalmente el ambiente.

Mediante la Gestión Integral de los Residuos Sólidos se procura generar cabida Municipal e Institucional y de esta manera levantar soluciones razonables en lo que respecta al Manejo de los Residuos Sólidos, considerando el impacto negativo que generan sobre la salud, lo económico, social, político y cultural. La Gestión involucra todo lo referente a: movilización de recursos, formación de Talento Humano, decisiones establecidas en el manejo pertinente y seguro de la información, alcance y valoración de actividades y su proyección futura de las gestiones institucionales.

Por todo lo mencionado, es importante aprender sobre el manejo y aprovechamiento adecuado de los residuos que generamos en nuestro diario vivir, dejar de ver a estos residuos como lo percibimos y tratar de ver como residuos que son útiles para ser convertidos en otro bien, a esto agregado un valor económico; específicamente los residuos sólidos (Villamizar, 2005, pág. 4).

La Municipalidad de Riobamba, específicamente La Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene no es ajena al problema ambiental que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos que son generados a diario en el mercado La Merced, en especial los días de mayor comercialización de productos, la cual existe una mayor generación de residuos sólidos orgánicos (productos agrícolas), la cual no se le da un tratamiento adecuado desde su generación hasta su disposición final; provocando así contaminación al ambiente.

La implementación de este trabajo de investigación contribuirá a disminuir algunos de los problemas ambientales que ocasiona la basura, contribuirá también a mejorar la salubridad de la población evitando enfermedades que afecten a la salud humana; ya que la ciudadanía tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que nos garantice un desarrollo sustentable y a conservar el ambiente.

Finalmente por medio de las capacitaciones se conseguirá que todo el personal que conforma el mercado La Merced obtenga conocimientos básicos sobre la clasificación de los residuos sólidos para que sean colocados adecuadamente en los recipientes y facilite su pertinente aprovechamiento. De ese modo reducirá la cantidad de residuos sólidos que se generan en este mercado y mediante su tratamiento y aprovechamiento contribuir al desarrollo sustentable (Sánchez & Oña, 2004, pág. 11).

ANTECEDENTES

Sin duda alguna uno de los principales problemas que inquieta a la sociedad es afrontar la generación de los residuos sólidos, la cual provoca efectos totalmente negativos en cuanto a la economía de las Municipalidades, la permanencia social, la imagen de las urbes y en especial el medio ambiente.

El incremento acelerado de la población así como el desarrollo de las actividades antropogénicas ha aumentado el consumismo, generando así cantidades extremas de residuos sólidos lo que ha ocasionado no poder realizar un manejo adecuado; por la cual se debería hacer una apropiada gestión de estos residuos desde su generación hasta su disposición final.

En América Latina y el Caribe (ALC), los análisis que realizan sobre el manejo adecuado de residuos sólidos lo hacen conjuntamente con el Banco Internacional de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), donde para estas organizaciones lo fundamental es la prevención, generación, manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos que se relaciona directamente con lo económico, social y ambiental de las ciudades.

Durante los años 2000 y 2003 el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador (MIDUVI) conjuntamente con el apoyo técnico de la Cooperación internacional para el desarrollo sostenido a nivel mundial (GTZ); donde desplegaron un proyecto que se trata sobre el Reordenamiento de la Gestión de Residuos Sólidos, en la cual se han realizado varios estudios referentes al tema.

Por la preocupación que tiene el Ecuador en lo referente al manejo de los residuos sólidos orienta una actividad como es el Programa Nacional para la Gestión Integral y Sostenible de los desechos sólidos en el Ecuador (PNGIDS), esta iniciativa se da debido a que existe un manejo inadecuado de estos desechos sólidos, la cual ayudara a dar soluciones a estos problemas por medio de capacitaciones y asesorías técnicas permanentemente de todo lo referente a licencias ambientales, marco legal y a la gestión integral de los residuos sólidos a los 210 municipios que en la actualidad hay en el país; donde todos estos municipios tienen diferentes maneras de dar disposición final a los residuos, algunos municipios cuentan con rellenos sanitarios donde sitúan los residuos, otros en botaderos a cielo abierto, en celdas emergentes, en ríos, quebradas provocando contaminación y el deterioro de los ecosistemas.

Con este programa se busca el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos y de esta manera optimizar la calidad de vida de la sociedad, en todas las etapas desde su generación hasta su disposición final y de esta manera disminuir el impacto ambiental que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos. El PNGIDS es un organismo que examina e investiga los diferentes acuerdos en las competencias, producto de esto se realizaron las políticas nacionales además de que existe un Anteproyecto de Ley sectorial (PNGIDS MAE, 2015. <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador>).

Al igual que las principales ciudades de Latinoamérica, Riobamba, es una de las ciudades de mayor crecimiento económico –poblacional (GADMCR), cuenta con mercados muy importantes de la región Sierra, y que por la magnitud del comercio que se desarrolla en dichos mercados y principalmente en El Mercado Mayorista, mercado la Merced generan altos volúmenes de residuos sólidos orgánicos.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos ha provocado el deterioro estético de la mayor parte de los centros urbanos, en este caso del Mercado La Merced. Por este motivo se hace necesario buscar soluciones que se adapten a la realidad del problema, ya que todos somos responsables de esta problemática.

Esta propuesta tiene como objetivo diseñar alternativas de solución para el mercado La Merced, de la ciudad de Riobamba, vinculado con el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos.

El mayor problema en el desarrollo de este proyecto de investigación fue conseguir cambiar los hábitos que tienen las personas en cuanto a la clasificación y concientizar de lo importante del manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan en este mercado.

JUSTIFICACIÓN

El manejo de los residuos sólidos es un sistema que abarca limpieza, recolección, selección, transporte, disposición final y aprovechamiento, por lo que es necesario la implementación de un modelo de gestión para el manejo de residuos sólidos, con el fin de minimizar los impactos ambientales negativos que son provocados por la generación de estos residuos. Pero el problema incluye la mayoría de las municipalidades sólo se limitan a cubrir parcial y medianamente los procesos de recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en los mercados.

Desde hace mucho tiempo atrás (años 70) comenzaron a evidenciarse los impactos adversos sobre la salud y el ambiente que producen los residuos sólidos municipales, que no reciben un manejo adecuado. Los residuos sólidos generados en el Mercado Municipal la Merced, no recibe ningún tipo de clasificación o tratamiento y éstos son destinados al botadero de basura de la ciudad de Riobamba.

Por otro lado, los comerciantes del Mercado la Merced, son los principales responsables de generar residuos sólidos, ya sea por el poco interés, el desconocimiento y la falta de cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, limita el trabajo de aseo a sólo, el barrido y la recolección de desechos; más no a un buen sistema de recolección, disposición y tratamiento de residuos sólidos.

En este mercado sólo una mínima parte de los residuos sólidos generados se le da un aprovechamiento, como: plástico 7%, cartón 1%, del total de residuos generados. Lastimosamente puede observar a personas trabajando, sin la utilización de protección, exponiéndose directamente a graves enfermedades producidas al estar en contacto con este tipo de desechos.

Este trabajo está enfocado en el tratamiento de los residuos sólidos y la aplicación de costos a este proceso. Pero pensar en un manejo integral de residuos sólidos sin una adecuada educación ambiental sobre clasificación y reciclaje principalmente, resulta ficticio, para ello es necesario planificar e implementar procedimientos educativos colectivos que se enfoquen el manejo integral de residuos sólidos que se generan en el mercado La Merced, por lo antes mencionado hay que tener en cuenta el tipo de residuos que se generan, en el caso de este mercado (orgánico, plástico, papel, cartón y otros) y poder dar un valor agregado por medio del reciclaje y la elaboración de abono orgánico (compost) como se lo realizó con los residuos orgánicos aprovechables (85%) generados en el mercado La Merced.

Además para dar cabalidad a la normativa vigente (AcuerdoN°061, 2015), que contempla responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales que garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia.

Es interés del Municipio y del Ministerio del Ambiente de la ciudad de Riobamba, como entidades responsables y reguladoras del manejo adecuado de los residuos sólidos generados, lo cual es de gran importancia, en nuestra ciudad y en el mercado la Merced realizar acciones que ayude a mejorar el ambiente, buscando alternativas nuevas como es el diseño de un sistema de manejo integral de residuos sólidos para disminuir los impactos ambientales producidos por el manejo inadecuado de este tipo de desechos.

OBJETIVOS

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se plantearon los consecuentes objetivos.

GENERAL

- Realizar el diseño de un Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos generados en el Mercado “La Merced” de la ciudad de Riobamba.

ESPECÍFICOS:

- Efectuar el diagnóstico ambiental, mediante el levantamiento de la línea base.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado la Merced.
- Determinar la producción Per cápita de los residuos generados.
- Evaluar los impactos ambientales significativos asociados al manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Establecer las estrategias que contribuyan al mejor Manejo de los Residuos Sólidos.
- Elaborar un manual de Sistema Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Mercado

Considerado como todo lugar, ya sea físico o virtual, donde hay la presencia de compradores con diferentes necesidades o deseos determinados que pueden satisfacerse, aquí presencian fuerzas de oferta y demanda para poder realizar el trato de bienes y servicios a un precio fijado. Se encuentran involucradas personas, instituciones y empresas que tienen diferentes necesidades en especial a satisfacerse con productos que ofrecen los ofertantes. El mercado está ubicado en todas partes donde cualquier persona puede cambiar sus bienes o servicios a cambio de dinero.

Definiéndolo económicamente a un mercado, no es nada más que un grupo de compradores y vendedores que están en unión suficiente para realizar transacción de cualquiera de las partes.

Se considera mercados reales los que consumen dichos productos y los mercados potenciales son los que todavía cuando no se consumen se puede hacerlo en el presente inmediato o a futuro también (Neira, 2011a: pág. 21)

1.1.1 Clases de mercados

Mercado Potencial: Esta es compuesta por todas las entidades del mercado en forma total conjuntamente de querer un bien o servicio, está en circunstancias de poder adquirir.

Mercado Real: Cuando se ha conseguido llegar a los consumidores, al que todos podrían adquirirlo (Neira, 2011b: pág. 21)

1.1.2 Mercado Mariano Borja “LA MERCED”

Caso puntual del Mercado Mariano Borja comúnmente conocido como La Merced, que en sus inicios mediante Ordenanza del 14 de agosto de 1921, en esta plaza se destinó al mercado de telas, vestidos, calzado y comerciantes ambulantes; y el día sábado para la mitad de los comerciantes de legumbres, cereales y demás artículos alimenticios que diariamente se expendían en la plaza Concepción, luego con Ordenanza de agosto de 1926 se ratificó la feria de los sábados en esta plaza, con los siguientes productos: mieses, tubérculos, aves de corral, cueros, lanas, tejidos y fibras de cabuya, sogas, objetos de hojalata y otros similares y alfalfa.

El 18 de abril de 1923, el Concejo acordó que en esta plaza se construya el edificio de mercado. El 25 de abril de ese año, también conoció las propuestas presentadas relacionadas a la construcción del edificio de mercado, planteadas por los señores Gualberto Pérez, Benicio Mejía y el Ing. Alfredo Tinajero.

▪ *Producto y Servicios que Presta el Mercado la Merced*

Tabla 1-1: Productos y servicios del mercado la merced

Nº	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Planta baja	Interna Secciones-canceles: Legumbres, Pollos, Tercenas, Mariscos, Lácteos,
		Externa Locales: Abastos, Llapingachos, Yaguarlocros, Jugos y bebidas moderadas
2	Planta alta	Interna Puestos: Comida (Llapingachos, yaguarlocros), Jugos de sal y bebidas moderadas.
		Mesas
		Sillas
3	Patio de comidas interno	Puestos: Comida (hornado, mote), Jugos y bebidas moderada.

Tabla 1-1: Continuación

		Mesas
		Sillas
4	Área de servicios complementarios externos aceras y callejón	Puesto: Flores
		Pileta
		Jardineras con asientos
		Cajero automático Banco de Guayaquil.
		Cabinas
		Buzón Correos del Ecuador
		Caseta - periódicos
5	Baterías Sanitarias	2 Internas – H-M
		1 Externas – H-M
6	Administración	Mezanine Oficina control horarios e inspectores etc.
7	Área de carga y descarga	Vehículos de Proveedores de productos, recolección desechos y tanque de agua

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

▪ **Capacidad de Infraestructura**

Según la información otorgada por el Administrador del mercado Mariano Borja “La Merced”, en cuanto a la capacidad existe 149 comerciantes más el Administrador del mercado totalizando 150 personas, ubicadas en diferentes secciones y plantas (alta-baja), áreas (interna y externa), actividad económica que se desarrolla en canceles, de los cuales se encuentran laborando actualmente 130 comerciantes, quedando infraestructuras por ocupar para 20 comerciantes más, como se puede apreciar en el plano (ANEXO B).

1.1.3 Tipos de Residuos Sólidos generados en el Mercado La Merced

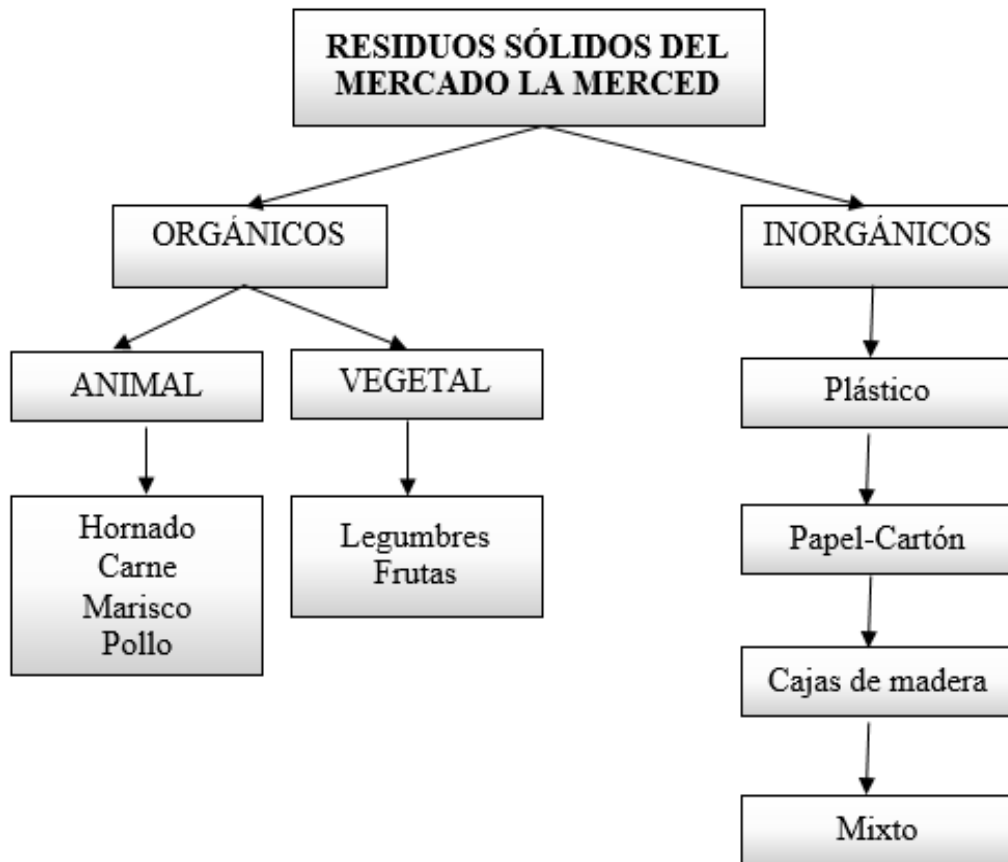


Figura 1-1: RS del Mercado La Merced
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Los horarios de funcionamiento: Todos los días de 07:H00 – 17H00.

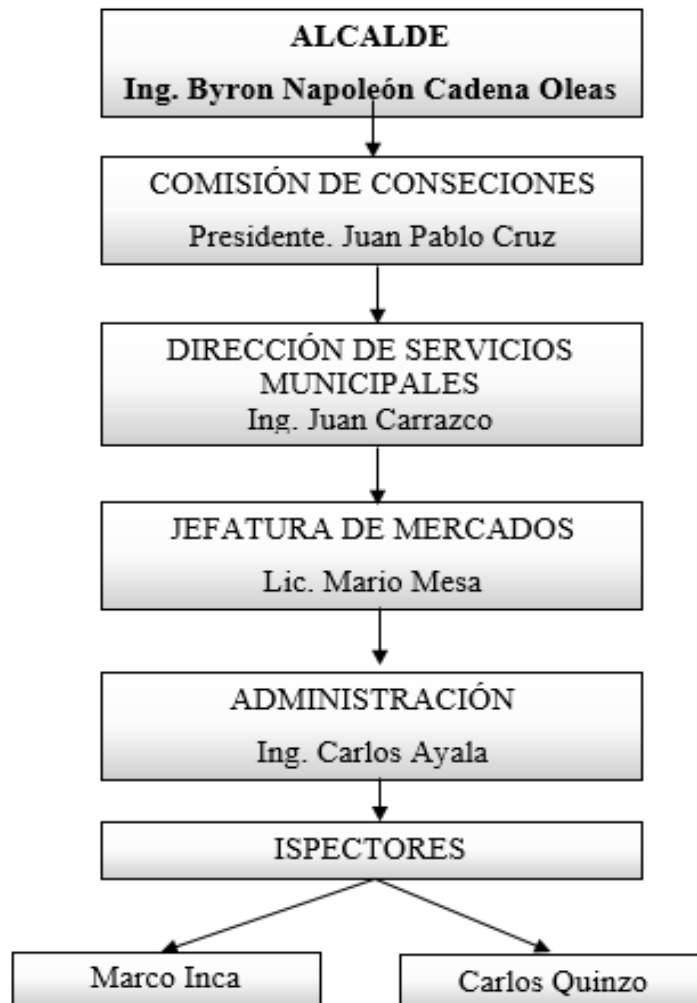


Figura 2-1: Descripción Política Administrativa
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

1.2 Residuos Sólidos

Se lo define a los desechos sólidos o residuos sólidos como el conjunto de desechos biológicos no peligrosos que pueden ser putrescible o no putrescible, de los cuales es el resultado de los procesos de extracción, producción y consumo de los seres humanos, mismos que son generados en los hogares, en el barrido de calles, mercados, hospitales, mecánicas y fábricas, que producen papeles, plásticos, fundas, botellas, etc. Existen residuos sólidos que se descomponen, como el estiércol de las vacas, los restos de comida, las hojas viejas de los árboles, y con ellos se pueden hacer abonos que enriquecen la tierra, llamado compost (Acosta, 2005a: pág. 30).

1.2.1 Clasificación de los residuos sólidos

▪ Clasificación general de los residuos sólidos

a) Residuos Sólidos Urbanos

Son aquellos residuos que son generados por diferentes actividades ya sean domésticas o comerciales que se efectúan dentro del perímetro urbano de una ciudad, como son: domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios. A estos residuos no involucran los que son catalogados como peligrosos, aunque se produzca en las actividades o lugares antes mencionados. Los residuos sólidos urbanos en su gran mayoría generan lo que es basura doméstica. Que está compuesta por: materia orgánica, papel, cartón, plástico, metales y vidrio.

b) Residuos Sólidos Rurales

Son residuos sólidos son los que generan las familias en el perímetro rural, estos residuos aplazan en cuanto a sus cantidades y composición de residuos sólidos que son generados en centros urbanos (Acosta, 2005b: pág. 31)

Tabla 2-1: Clasificación de los RSU Según el TULSMA

N°	FUENTE	INSTALACIONES, LOCALIDAD DONDE SE GENERAN	EJEMPLOS
1	Residuos Domésticos	Son desperdicio que son generados en viviendas, o lugares que se asimilan. Ya sea por su naturaleza, volumen, cantidad y composición.	Productos que se derivan de alimentación, cocina, papel, etc.
2	Residuos Comerciales	Son aquellos residuos que se generan en establecimientos que se dedican a realizar actividades comerciales y mercantiles como son: almacenes, hoteles, cafeterías, restaurantes, depósitos y plazas de mercado.	Residuos de mercado (orgánicos), Cintas de embalaje.
3	Residuos de Demolición	Proviene de la destrucción de infraestructuras y edificios, restauración de edificios y estructuras, construcción de nuevas edificaciones	Madera, hormigón, derrumbes, ampliaciones, remodelaciones, material pétreo, material ferroso, madera, vidrio, etc.
4	Residuos de barrido de calles, limpieza de jardines y parques	Estos residuos se originan por la limpieza, mantenimiento y arreglo de áreas verdes, jardines que son públicos.	Corte de césped, la poda de árboles, maleza, arbustos, hojas, polvo, plástico, restos de fruta, cartones, etc.

5	Residuos Hospitalarios	Son residuos de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis, son patógenos y se da un tratamiento especial desde la recolección hasta la disposición final, establecida en base a Normas de Salud que están vigentes y también a aquellas que consigne en el Ministerio de Ambiente.	Sondas, jeringas, agujas, catéteres, etc.
6	Residuos Industriales	Generados de actividades de producción. Las condiciones de tratamiento son los mismos, no contiene agentes que pueden ser peligrosos o tóxicos y al momento de manipularse, no requiere de cuidados especiales.	Cobre, aluminio, vidrio, periódico, revistas, muebles viejos, envases de cartón.
7	Residuos Peligrosos	Considerados peligrosos porque poseen propiedades específicas la cual ocasionan graves daños a los seres vivos y al ambiente.	Derrames de industrias en aguas superficiales, Relaves mineros.

Fuente: Charpentier & Tuso, 2014.
Realizado por: Patricia Freire, 2015

1.2.2 Composición de los residuos urbanos

Fundamentalmente la composición de los residuos sólidos busca la identificación en cuanto a masa y volumen de los diferentes componentes que los residuos presentan.

Prácticamente los valores de la composición de los residuos sólidos ya sea municipales o domésticos se representan en porcentaje de masa, en base húmeda, materia orgánica, papel, cartón, vidrios, textiles, plásticos, metales, escombros, etc.

El beneficio de conocer sobre la composición de los residuos es muy útil e importante ya sea para conocer acerca de la factibilidad de reciclaje, posibilidad de tratamiento, investigaciones, identificar a los residuos, estudios de políticas de gestión de Manejo de estos residuos. Para esto es muy importante saber y distinguir de manera muy clara en qué etapa de la Gestión de los residuos sólidos conciernen los valores de composición.

Entre los residuos sólidos urbanos pueden abarcar un gran número de materiales que deben ser conocidos a profundidad para que se pueda dar la gestión adecuada.

La evolución de la sociedad ha ocasionado que los residuos orgánicos, tradicionalmente la parte mayoritaria han facilitado la introducción de nuevos productos, en especial los que proceden de embalajes y envases.

Dentro de este grupo de residuos sólidos urbanos contiene varios productos que pueden clasificarse en lo siguiente:

- a) **Materia Orgánica:** Se forma a partir de residuos que son de origen natural o vegetal, como: restos de comida, restos de jardín, materiales que son fermentables, establecen el primordial componente de los residuos.
- b) **Vidrio:** La gran mayoría de material desechado es reutilizado, de ahí viene su importancia. La mejor forma de reciclar el vidrio es almacenar en nuestra casa, ya sea botellas, tarros, envases de vidrio. La recolección diferenciada de este producto cada vez es más extensa.
- c) **Papel y cartón:** Incluye papel en general, periódicos, envases y cajas. El papel que es reciclado compite con el papel que es derivado directamente de la celulosa de la madera, ayudando a disminuir notablemente el impacto de las industrias procesadoras de papel con el medio ambiente. En los últimos años su recolección va en aumento.
- d) **Plásticos:** Constituyen botellas, embalajes y envases para líquidos. Estos son muy importantes en nuestro diario vivir, son utilizados para fabricar varios productos como: envases para bebidas, juguetes, muebles. Los plásticos constituyen más del 12% de los residuos sólidos urbanos.
- e) **Acero:** Este material es el más utilizado y reciclado a nivel mundial, Los beneficios económicos son muchos, ya que se aprovecha este recurso principalmente la reducción de impactos ambientales al reciclar este material.
- f) **Otros componentes:** Por su naturaleza algunos de sus componentes hay que tener en cuenta, ya que algunos son considerados residuos peligrosos, donde contienen normas definidas que regulan los PCBs (Bifenilos Policlorados), aceites que han sido usados y las pilas por su alto poder contaminante. Además de estos incluyen: madera, latas, gomas, textiles, cenizas. (Gaibor, 2013, págs. 4-7)

1.2.3 Caracterización de los residuos sólidos urbanos

Las características generales de los residuos sólidos urbanos (RSU) se mencionan a continuación:

Densidad: Es un parámetro importante, una variable que está en función de heterogeneidad de los residuos sólidos. Es minoritario en países de menos desarrollo, donde existe una variación en sentido contrario al nivel de vida por lo que en lugares donde su nivel de vida es muy alto son

desechados menor cantidad de envases ya sin regreso, son voluminosos y poseen poco peso es por esto que tienen una baja densidad.

Contenido de agua de los Residuos Sólidos Urbanos: Posee gran atribución sobre el poder calorífico de los residuos, también en la transformación biológica de todas las materias que pueden ser fermentables, es mucho menor en los lugares céntricos de las diferentes ciudades y en las más desarrolladas con una mayor influencia por los diferentes comercios.

Poder Calorífico: Sirve para calcular las dimensiones de los recipientes, ya sea de vías públicas, domicilios, es importante también para determinar volumen de los diferentes equipos que van a servir para la recolección y transporte. El peso específico unitario de cada uno de los productos muestra que todo este conjunto tenga un valor global que sea proporcional al de sus componentes. Estos valores en los hogares son visiblemente superiores por los espacios que no se utiliza del recipiente que contiene dichos residuos.

Aquí el mayor poder calorífico de los residuos es en países que son mayormente industrializados y en residuos que poseen humedad baja.

Relación C/N: Va a depender principalmente de la contribución al residuo de la fracción papel-cartón, donde esta reacción tiende a aumentar, en los países con mayor desarrollo obtienen valores mayores a 35, mientras tanto en el resto es inferior obteniendo valores de 28.

Entonces un valor recomendable para realizar una transformación biológica lo ideal sería valores entre 20-35. Estudios de varios componentes de residuos indican que en países desarrollados, la materia orgánica ya sea de origen animal y vegetal es mínimo a comparación con aquellos en vías de desarrollo, de esta manera establece para estos más del 70% del total (Fernández & Sánchez, 2007, págs. 18,19)

1.2.4 Propiedades de los residuos sólidos urbanos

A más de la composición de los residuos, es necesario para una correcta gestión de residuos sólidos conocer sus propiedades respectivas. La cual se divide en lo siguiente:

Propiedades físicas, químicas y biológicas.

- a) **Propiedades Físicas:** En estas propiedades contienen densidad, humedad, tamaño de la partícula, compresibilidad y permeabilidad.

En las propiedades físicas la densidad y el peso específico son los elementos más importantes los cuales se los define como el peso de un material por unidad de volumen (Kg/m^3).

- La densidad es muy importante al establecer la capacidad de todos los equipos que van a servir para recoger y almacenar dichos residuos. Por lo general la densidad de los residuos en las viviendas oscila entre $150\text{-}200 \text{ Kg/m}^3$, el cual va a variar de acuerdo a la compactación, la localización, estación del año, clima, el tiempo en el que se lo almacena, y los componentes.
 - Referente a la humedad, donde los elementos que intervienen en el porcentaje de agua es la composición, en especial el contenido de materia orgánica, condiciones ambientales, clima, y humedad.
 - El tamaño de las partículas es indispensable en el momento de la realización del compost a partir de los residuos sólidos orgánicos, donde mientras mayor sea el nivel del triturado mayor será la acción de los microorganismos; así mismo si la trituración es excesiva en el compostaje esto no permitirá que exista circulación de aire dando lugar a situaciones anaeróbicas. El mayor nivel de tamaño pertenece a los de papel, plástico, cartón, y los provenientes de jardinería.
 - La comprensibilidad o llamado también grado de compactación, no es más que la reducción de volumen de residuos sólidos.
- b) **Propiedades Químicas:** En las propiedades químicas es muy importante conocer la capacidad de recuperar sus componentes como: incineración, compostaje, biogás, poder calorífico, pH, composición química y relación C/N.

Hablando de compostaje sus parámetros considerados de mayor importancia es materia orgánica total, carbono orgánico oxidable, nitrógeno total y la relación C/N.

- c) **Propiedades Biológicas:** En elemento esencial de las propiedades biológicas es la biodegradabilidad de los elementos orgánicos, pudiéndose medir por el contenido de residuos sólidos que son volátiles, o por el contenido de lignina en estos residuos volátiles.

Al establecer poblaciones microbianas y de agentes patógenos o perjudiciales colectivamente con otros parámetros químicos ayudan grandemente a elegir el tratamiento que será adecuado y su disposición final (Vermot, 2010, págs. 12-14).

1.2.5 Gestión de los Residuos Sólidos

La Gestión de los Residuos Sólidos es el conjunto de operaciones que se da a los residuos sólidos para otorgar un tratamiento adecuado, el cual va a depender específicamente de las características y de los recursos que se dispone (GÓMEZ, 2008, pág. 97).

1.2.5.1 Sistema de Gestión

Para un adecuado Manejo del sistema de Gestión existen varias acciones que se realiza dentro de la gestión de residuos sólidos, consiste en lo siguiente:

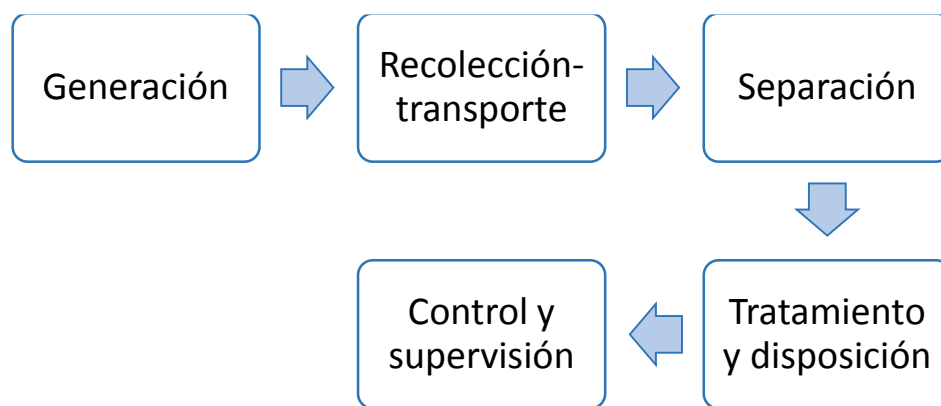


Figura 3-1: Sistema de Gestión de RS.
Realizado por: Patricia Freire, 2015

1.2.5.2 Gestión integral de residuos sólidos

La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) es la clasificación y aplicación de técnicas, enfoca tecnologías y varios procedimientos de Gestión que son aptos para poder cumplir con las metas y objetivos determinados de la Gestión de residuos; además de esto se efectúa también en base a leyes y normativas que son establecidas en cada una de las localidades.

Mencionando al Manejo y tratamiento de los residuos sólidos en las diferentes ciudades debe realizarse con un enfoque integral donde los elementos propios estén considerados para así certificar los beneficios y la sostenibilidad.

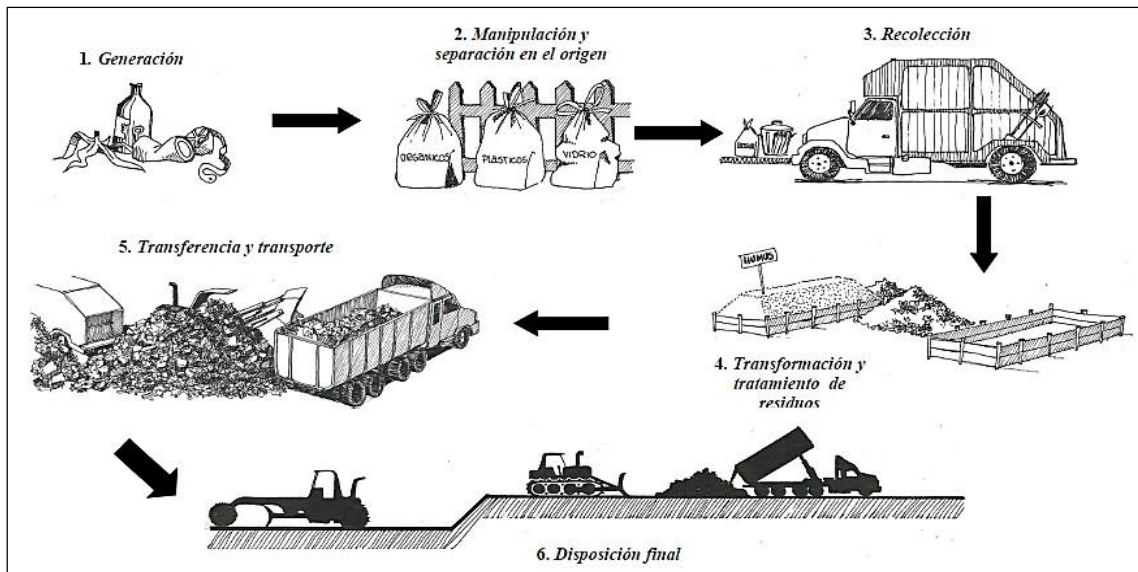


Figura 4-1: Mapa del Sistema de Residuos Sólidos

Fuente: ACOSTA, M 2005. Sistema Integral de Residuos Sólidos.

Etapas de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos:

- Generación de residuos:** La generación es la consecuencia de todas las actividades realizadas por el hombre en diferentes sitios, como pueden ser: mercados, industrias, hogares, oficinas, hospitales, industrias; en estos lugares en donde continuamente se está generando residuos sólidos la cual necesariamente debe ser recogidos, tratados y eliminados de una manera adecuada.
- Manipulación de residuos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen:** La manipulación y separación de residuos sólidos involucra diversas actividades relacionadas directamente con la Gestión de residuos desde el momento mismo donde son ubicados en contenedores donde son almacenados para su posterior recolección. Es un paso de mucha importancia lo que se refiere a la separación de los elementos que se lo debe realizar desde el origen de los residuos ya que facilita las fases siguientes de la GIRS.
- Recolección:** Dentro de esta contiene lo que es la recolección y el transporte hasta el sitio de proceso, la cual pueden ser una instalación de procesamiento o de un relleno sanitario anticipadamente determinado por la entidad pública a quien corresponda.
- Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos:** En esta fase se establece para realizar la disminución de peso y volumen de los residuos que va a ser rechazados, y para ser recuperados en varios productos de transformación y energía. Pudiendo mencionar que la parte de materia orgánica de los residuos sólidos aplicando varios procesos químicos y

biológicos pueden ser transformados, y la otra parte de los mencionados residuos se traslada a su pertinente transferencia y transporte.

- e) **Transferencia y transporte:** Comprende fundamentalmente el traspaso de residuos del desde el vehículo de recolección que es pequeño hasta otro vehículo recolector más grande, de este modo transportar los residuos al sitio de disposición final.
- f) **Disposición final:** En la actualidad el relleno sanitario es el método que más se utiliza para la disposición final de los residuos; ya sean residuos de: residuos sólidos que son recogidos, materiales residuales de recuperación de materiales o compost, residuos desechados de la combustión, y muchas otras sustancias de diferentes procesamientos (Acosta, 2005c: págs. 41-47).

Elementos para el desarrollo de una Gestión Integral

Para un apropiado desarrollo de la GIRS, se toma en cuenta lo siguiente:

- Participación de agentes públicos, privados y comunitarios
- Implementar las 4R
- Integración de aspectos técnicos, ambientales, sociales, jurídicos, institucionales y políticos

Aspectos del GIRS

Los aspectos del GIRS considera lo siguiente:

- **Social:** Incluye la participación, control de la población y educación ambiental.
- **Ambiental:** Implementación de tecnologías limpias, minimizar el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- **Económico:** Identificación del costo del sistema.
- **Institucional:** Se desarrolla la administración y gestión de servicios.
- **Técnico:** Identificación de los procedimientos, tecnología apropiadas, maquinaria y mano de obra.

Etapas para el Manejo Integral de Residuos Sólidos

Presenta las siguientes etapas para ser implementada.

- Diagnóstico Ambiental
- Compromiso Institucional
- Responsables
- Mecanismos de Coordinación
- Gestionar el presupuesto
- Ejecución de las medidas establecidas para el manejo integral
- Capacitaciones periódicas
- Mejora continua

Agentes participativos en la GIRS

- Población
- Los generadores de los residuos sólidos
- Responsables de la separación
- El municipio mediante agentes, instituciones, empresas contratadas, ejecutan la gestión integrada de todo el sistema (AVALLANEDA, 2009, pág. 25).

1.2.5.3 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Trata de un documento donde se crean varias actividades enfocadas a separar, clasificar, almacenar, transportar, reutilizar, reciclar y finalmente disponer de manera adecuada los residuos, para su correcto manejo.

Para la implementación de un Plan de gestión integral de residuos sólidos, es importante la participación de la ciudadanía involucrada, crear soluciones a los problemas existentes. Este Plan se ejecuta a escala municipal, cumpliendo las políticas nacionales y regionales vigentes (FERNÁNDEZ, 2009, pág. 35).

1.2.5.4 Planificación de la gestión integral de residuos sólidos.

La planificación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, es una actividad exclusiva del Municipio la cual involucra la elección adecuada de opciones y tecnologías para de esta manera

enfrentar las diferentes necesidades de la Gestión de residuos en el área local, donde también se debe respetar la legislación vigente.

La adecuada combinación de estas alternativas y tecnologías, la resistencia de los diferentes cambios de control y valoración necesita de diferentes análisis y estudios va a depender de las circunstancias a la que corresponde cada una de las regiones (Jaramillo, 1999, pág. 13).

1.2.5.5 Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos



Figura 5-1: Jerarquización de RS

Fuente: Ocampo, 2013a: pág 1

La jerarquía de Gestión de Residuos Sólidos indica la distinción de medidas convenientes para la reducción y gestión de los mismos, presentándose de forma de esquema, la cual muestra como una pirámide invertida donde su principal función de la política es tomar ciertas medidas para que de alguna forma poder evitar la generación de residuos.

El orden de mayor preferencia es el reducir los residuos sólidos y se lo puede lograr a través del reciclaje, la reutilización e incluyendo el compostaje. (Ocampo, 2013b: págs. 1- 2)

1.3 Impacto Ambiental

Es todo cambio que puede ser positivo y negativo, que se anuncia, se originará en el ambiente como resultado de una actividad o proyecto a ejecutarse en el lugar de estudio (Bonilla & Núñez, 2012, pág. 89)

1.3.1 Línea Base

La línea base son indicadores que se elige para conocer el seguimiento ya sea de las políticas o procedimientos que se hallan en el lugar de estudio. Debe realizarse cuando se inicie el proyecto o actividad de lo contrario, no se contará con datos que permitan establecer comparaciones

posteriores e investigar los cambios que ocurra acorde el proyecto se vaya implementando. (CONESA, 2010a: pág. 172)

1.3.2 Evaluación de Impactos

Tiene por objeto identificar, predecir e interpretar de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado. La Evaluación de Impactos Ambientales se realiza por métodos y Técnicas. A continuación se detalla los métodos más usuales:

- Matrices causa-efecto
- Lista de chequeo
- Sistemas de Interacciones o redes
- Sistemas cartográficos
- Análisis de sistemas
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación
- Métodos cuantitativos
- Métodos de simulación
- Métodos “ad hoc” (CONESA, 2010b: pág. 173)

La evaluación de Impactos Ambientales que se utilizó para el mercado “La Merced” fue la matriz de Leopold.

1.3.2.1 Matriz de Leopold

Es una matriz de causa y efecto, es un método cualitativo con programas que valoran las alternativas de un proyecto de desarrollo. Posee cuadros de doble entrada, filas correspondientes a factores ambientales que son afectados, y las columnas acciones que se han propuesto que puedan causar impactos.

Los factores ambientales que se utiliza en la matriz son:

- Características físicas, químicas
- Condiciones biológicas
- Factores culturales
- Relaciones ecológicas
- Otros

En estos factores que se ha descrito se encuentra componentes que los conforman (CONESA, 2010c: pág. 174)

1.3.2.2 *Tipología de los impactos ambientales*

Descripción de los atributos de los Impactos

Se describe a continuación todos los atributos que se considera en la fórmula de Importancia del Impacto (IM).

a. Carácter del Impacto (CI):

Positivo, si es beneficioso (+)

Negativo, si es perjudicial (-)

b. Intensidad (I): Trata del grado de incidencia sobre el componente ambiental en el lugar determinado en que se actúa.

Si es que hay una destrucción total del componente en el sitio, la Intensidad será total.

Si la destrucción es mínima, la Intensidad será baja.

Los valores alcanzados entre estos dos términos mostrarán condiciones intermedias.

c. Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto, relacionado con el entorno de dicha actividad.

- Si la acción causa un efecto muy localizado, el impacto será de carácter puntual.
- Si el efecto no permite una ubicación que sea precisa enfocado en el entorno del proyecto, obteniendo una influencia general, el impacto será total.
- Las acciones intermedias, serán parcial o extensa.
- Si el efecto produce en un lugar crítico será considerado como un impacto de ubicación crítica, la cual se asignará un valor de cuatro unidades sobre del que le corresponde.

d. Sinergia (SI): Éste indicador examina el reforzamiento ya sea de dos o más efectos simples. El elemento total de la manifestación de los efectos simples son provocados por las acciones que proceden juntamente, es superior a la que se espera de la manifestación de los efectos, cuando las manifestaciones que lo provocan actúan de forma independiente y no compatible.

e. Persistencia (PE): La Persistencia se refiere al tiempo, en cuanto el efecto permanece desde su aparición y a partir de ello el componente afectado retomará las condiciones que tuvo al inicio.

- Si la Permanencia del efecto es mínima se considera fugaz.
- Si la Permanencia del efecto es menos de un año, se considera momentáneo.
- Si es que el efecto persiste solo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años y se haya o no finalizado la acción, es considerado como temporal.
- Si el efecto tiene una permanencia entre los once y quince años, se considera persistente.
- Si el efecto no termina de manifestarse de una manera continua, en un tiempo ilimitado a más de los quince años, es considerado como permanente.

f. Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, lo que quiere decir la forma en que se manifiesta el efecto sobre un factor, esto como consecuencia de una acción.

- Si la repercusión de la acción es directa, se considera como efecto directo o primario.
- Si el efecto es indirecto o secundario, su manifestación no será una consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

g. Momento del Impacto (MO): Es el plazo en que se manifiesta impacto, determinado por el tiempo que acontece desde la ejecución misma de la acción y la aparición del efecto sobre el medio estimado.

- Si el tiempo que transcurre es nulo, el momento será inmediato.
- Si el tiempo que transcurre es menor a un año, el momento será corto plazo.
- Si el tiempo va de uno a diez, el momento será a medio plazo.
- Si el efecto demora en manifestarse más de diez años, el momento será al largo plazo.
- Si ocurriera algún suceso que haga crítico el plazo de manifestación del impacto. Se asignará un valor de una o cuatro unidades sobre los detalles.

h. Acumulación (AC): Este atributo se refiere al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o se descarta la acción que lo genera.

- Si una acción se presenta sobre solo un componente ambiental, o si la acción es individual, es acumulación simple.
- Cuando una acción se prolonga en el tiempo, incrementa continuamente la magnitud del efecto, se considera como acumulativa.

i. Recuperabilidad (MC): Existe posibilidad de reconstruir total o parcialmente del factor afectado como resultado de la acción realizada, es decir que puede retornar a las condiciones iniciales antecedentes a la acción, por intervención humana (medidas correctoras).

j. Reversibilidad: Se refiere a que existe posibilidad de regresar a las condiciones del inicio anteriores a la acción por medios naturales, cuando deja de intervenir sobre el medio.

Enfoca a la posibilidad de volver a las condiciones iniciales anteriores a la acción, teniendo lugar menor a un año, considerado como corto plazo.

Se considera de medio plazo si tiene lugar entre uno y diez años.

Se considera de largo plazo si tiene lugar entre 11 y 15 años

Si es superior a quince años, es considerado como irreversible.

k. Periodicidad: Referente a la orden con que se manifiesta el efecto.

- Se considera periódico, si el efecto se manifiesta de manera recurrente.
- Considerado como irregular, si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular sin ninguna medida.
- Se considera continuo, considerado constante en el tiempo (Walsh, 2010, págs. 7-9)

1.4 Diseño

1.4.1 Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de la muestra es un aspecto importante para definir en etapas anteriores de una investigación, esto establece la credibilidad que atribuiremos a todos los resultados que se ha obtenido (Madrid, 2011, pág 70).

Para el tamaño de la muestra tenemos la siguiente ecuación:

Ecuación 1

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

Donde:

Tamaño de la muestra:	N
Probabilidad que el evento ocurra:	p
Probabilidad que el evento ocurra:	q
Nivel de confianza:	α
Margen de confiabilidad:	Z
Error máximo permitido:	E
Tamaño de la muestra:	n

Aplicación:

El determinar el tamaño de la muestra constituye una parte importante del método científico para realizar una investigación, el cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a especificar en las fases previas a la investigación y determina el grado de credibilidad de los resultados obtenidos. Al definir el tamaño de la muestra procurar que esta información sea representativa, válida y confiable.

1.4.2 Tasa de generación de Residuos Sólidos**1.4.2.1 Producción Per Cápita (PPC)**

La producción de los residuos sólidos es una variable que va a depender fundamentalmente del tamaño de la población y las tipologías socioeconómicas del lugar de estudio. Se expresa de acuerdo al tiempo. Su unidad de expresión es: Kg/hab/día, esta variable es muy importante para el dimensionamiento del sitio para la disposición final.

La producción per cápita va a sufrir variaciones de acuerdo al tipo de población; especialmente en el grado de urbanización, densidad poblacional y el nivel socioeconómico. La estimación teórica de la PPC en función de estadísticas de recolección, se calcula utilizando la siguiente ecuación: (CEPIS 2000).

Ecuación 2

$$PPC = \frac{\text{Kg recolectados de RS}}{\# \text{ de habitantes} * \text{Día}}$$

$$PPC = \frac{\text{Promedio del peso semanal de RS generados (Kg)}}{\text{Promedio de habitantes a la semana} * \text{Día}}$$

Aplicación:

La aplicación de la Producción Per Cápita, sirve para estimar la producción total de los residuos sólidos en una determinada zona de estudio.

1.4.2.2 Volumen de Residuos Sólidos

El volumen es un parámetro importante del material en general, donde se puede definir como el espacio que ocupa por un cuerpo establecido. Para calcular el volumen de un cuerpo determinado se basa principalmente en su forma geométrica, y la fórmula a aplicar va a depender del tipo de tachos que exista en el lugar de estudio.

El peso de recipiente vacío es el volumen suelto, se determina de acuerdo a la altura y el diámetro del recipiente.

Ecuación 3

$$V \text{ suelto} = \text{Área} * \text{Altura}$$

$$V \text{ Suelto} = \frac{\pi \emptyset^2}{4} H$$

Donde:

V suelto= Volumen suelto del recipiente

π=Número de pi

∅ =Diámetro del recipiente

H= Altura que llegan los residuos sólidos en el recipiente

El volumen compactado se obtiene colocando los RS en el recipiente, meciéndoles sin hacer presión para llenar los espacios vacíos.

Ecuación 4

$$V \text{ compactado} = \text{Área} * \text{Altura}$$

$$V \text{ compactado} = \frac{\pi \emptyset^2}{4} H$$

Donde:

V compactado= Volumen suelto del recipiente

π =Número de pi

\emptyset =Diámetro del recipiente

H= Altura que llegan los residuos sólidos en el recipiente

Aplicación:

Es de suma importancia para dimensionar y planificar los tipos de recipientes y contenedores a seleccionar para la recolección y transporte de determinada zona o localidad.

1.4.2.3 Densidad de Residuos Sólidos

La densidad es la cantidad de masa que ocupa un volumen determinado, es un valor elemental para dimensionar los tachos o recipientes, sirve también fundamentalmente para programar ciertas necesidades del lugar de almacenamiento de los residuos.

Existen grandes variaciones de acuerdo al grado de compactación a la que están expuestos los residuos.

Ecuación 5

$$\delta \text{ Suelta} = \frac{\text{Peso RS (Kg)}}{\text{Volumen de RS suelto (m}^3\text{)}}$$

Ecuación 6

$$\delta \text{ Compactada} = \frac{\text{Peso RS (Kg)}}{\text{Volumen de RS suelto (m}^3\text{)}}$$

Aplicación:

Ayuda a calcular el tipo, volumen y frecuencia de vaciado de recipientes y contenedores, conocer la capacidad de los vehículos de recolección y a estimar detalles del relleno sanitario.

1.4.2.4 Determinación de la composición física de los RS

Para determinar la composición física de los residuos sólidos, hay que poner en un sitio que esté pavimentado, esto ayudará a que no se mezcle con tierra u otros productos, se hace un cúmulo con los residuos para homogenizar, si existe residuos con tamaños grandes hacerlos pequeños para poder manipularlos, el cúmulo o montón de residuos se lo divide en cuatro partes para realizar el método del cuarteo, una vez realizado este proceso se selecciona los dos lados opuestos para hacer otro cúmulo, y de ese cúmulo nuevamente realizar el cuarteo, la muestra debe quedar con un peso de 50 Kg aproximadamente, hay que repetir el proceso hasta que quede en el peso indicado. Del último cúmulo se clasifica los residuos sólidos y se colocan en diferentes recipientes para que no se mezclen y pesarlos por separado.

Se calcula el porcentaje de cada componente, se divide el peso de cada componente por separado y así conseguir el peso total de los residuos hay que pesar todo sin clasificar.

Ecuación 7

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{\text{Peso de cada componente}}{\text{Peso total de residuos de un día}} * 100$$

Este procedimiento se repite durante los días que dure el muestreo.

El porcentaje promedio se adquiere sumando todos los porcentajes y se divide para los días que se realizó el muestreo (CEPIS 2000).

Aplicación:

Ayuda a conocer las posibilidades para poder realizar reciclaje.

1.5 Marco Legal

Tabla 3-1: Leyes Actualizadas para Residuos Sólidos

MARCO LEGAL	ARTÍCULO
Constitución de la República del Ecuador (R.O. No. 449, 2008/10/20)	1; 3 Numeral 4, 5, 7 y 8; 10; 14; 15; 30; 31; 32; 66; 71; 72; 73; 74; 83; 263; 264 Numeral 1, 2, 3, 4; 275; 277 Numeral 1; 278 Numeral 2; 395 Numeral 1, 2, 3; 396; 397 Numeral 1, 2, 3, 4, 5, 6; 398; 399; 408; 409; 411; 413; 414 y 415
Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017 (R. No. CNP-002-2013, 2013/06/24)	Numeral 6. Objetivos nacionales para el buen vivir; Objetivos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Políticas Nacionales de Residuos Sólidos	32; 33
Ley Orgánica de Salud (Ley 67, Suplemento R.O. 423, 2006/12/22)	1; 3; 6; 11; 95; 96; 97; 98; 100; 104; 117; 118
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (R.O. Suplemento 418, 2004/09/10)	1; 6; 10; 11; 13; 14; 15 y 92
Ley de Gestión Ambiental (R.O. Suplemento 418, 2004/09/10)	1; 2; 5; 7; 8; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23 Literal a, b, c; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; 46 Literal a, b
Ley de Patrimonio Cultural (R.O. 465, 2004/11/19)	9; 15; 16; 17; 18; 19; 20 ; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (R.O. 305, 2014/08/06)	1; 2; 3; 4; 12; 13; 14; 21; 22; 23; 24; 27; 32; 36; 37; 38; 39; 57; 58; 59; 60; 61; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 71 Literal a, b, c, d, e, f, g, h, i; 74; 79 Literal a, b, c, d, e, f, g; 80; 81; 84 Literal a, b, c, d, e, f, g, h, i; 86 Literal a, b, c, d; 94; 96; 135; 136; 137; 139; 140; 142; 145; 148; 149; 150; 151 Literal a, b, c; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 159;
Ley Reformatoria al Código Penal (2011/03/18)	437 Literal a, b, c, d, e; 607 Literal a, b, c
Ley Orgánica del Servicio Público (2010/10/06)	4
Ley Orgánica de Salud (Ley N°64, R.O.S. 423, 2006/12/22)	1; 3; 6; 11; 95; 96; 97; 98; 100; 104; 117; 118
Ley de Empresas Públicas (Ley s/n, R.O.S. 48, 2009/10/16)	4; 17; 225
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre Codificación 2004-017 R.O. N°418; septiembre 10 de 2004	1; 2; 3; 4; 5 Literal a, b, c, d, e, f, g, h, i, j; 6 Literal a, b, c, d, e, f, g ; 7; 8; 9; 10;12;13;16;23; 24; 29 Literal a, b, c, d, e, f, g, h, i, j; 50; 51 Literal a, b, c, d, e, f; 52; 54; 55;56;57;58; 59; 60; 61; 62; 64; 71; 72; 75;80;89
Ley del Régimen Municipal	3; 5; 12
Ley de Defensa Contra Incendios R.O 815; del 19 abril 1979 actual	1; 2; 3; 4;5; 6; 7 Literal a, b, c ; 8; 11; 20;22; 27; 50; 51; 54; 55; 64; 68; 71

Tabla 3-1: Continuación

Codificación de la Ley de Aguas, No. 16 (R.O. 339, 2004/05/20)	1; 20; 22
COOTAD (R.O. 2010/10/15)	7; 54 Literal k; 55; 57 literal a; 87 literal a; 84 literal k; 116; 136; 137; 263 Competencia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; 264 Competencia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; 267 Competencia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; 277
Ministerio de Ambiente. Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Año II - N° 316 Quito, lunes 4 de mayo de 2015.	Capítulo VI, 47, Sección 1. 55, 56,57,58, 59, Parágrafo I, 60,61, Parágrafo II, 62, Parágrafo III, 63, 64, 65, Parágrafo IV, 66, 67,68, Parágrafo V, 69,70,71,72, Parágrafo VI, 73, Parágrafo VII, 74, Parágrafo VIII, 75,76,77.
Acuerdo Ministerial No. 052 reforma al Acuerdo No. 031 de 17 de mayo de 2013. Acuerdo Ministerial No. 031 R.O.705 de 17 mayo 2012.	5; 6; 7
Acuerdo Ministerial 142 (R.O. 856, 2012/12/21)	1; 2 y 3
Acuerdo Ministerial 026 (R.O. Suplemento 334, 2008/05/12)	1; 2; 3; 4; 92
Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas (R.O. EE-1, 2003/03/20)	89; 90; 91
Acuerdo Ministerial 066 Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social (R.O. 36, 2013/07/15)	1; 2; 3; 4 Numeral 1, 2, 3; 5; 6; 7; 8; 9 Numeral 1, 2, 3, 4, 5; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30
Reglamento de Aplicación de los mecanismos de participación social establecidos en la Ley de gestión ambiental (D.E. 1040, 2008/04/22)	6; 7; 8 Literal a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k; 10; 16 Literal a, b, c
Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (RSST), Decreto 2393	46; 48; 175
Reglamento del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) de 3516 Ambiente R.O. No. 725 diciembre 16 de 2002 rectificación suplemento R.O. de 31 de marzo del 2003	1; 3; 20; 32; 35; 37
Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas (R.O. EE-1, 2003/03/20)	89; 90; 91
Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural, Reglamento de Seguridad Salud para la Construcción y Obras Públicas	26;27; 30; 39

Tabla 3-1: Continuación

Ordenanza Municipal para el Manejo Integral de Desechos Sólidos en el Cantón Riobamba 021-2011.	7; 12; 14; 18; 20; 21; 24; 25
Código del Trabajo (Reforma 2012/09/26)	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 347; 348; 349; 350; 351; 359; 410; 412 Numeral 3, 6, 7; 430
Código penal del Ecuador	437 Literal A, B, C D, E, K
Código Civil (Codificación 010, Registro Oficial Suplemento 46 de 24 de junio del 2005).	1; 2; 3; 7; 8
Código de la Salud ley No. 67	1; 2;3;11;15
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Ley 67 R.O. Suplemento 423 de 22 de diciembre de 2006	12 Literal a, b, c; 41
Norma INEN 2841: 2014, Gestión Ambiental. Estandarización de colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos. Requisitos	Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva. Objeto Campo de Aplicación Referencias Normativas Términos y Definiciones Requisitos Código de Colores
Norma INEN 3864 (2013/09/27)	ÍTEM 1; 2; 3; 4; 5; 6
Norma INEN 2266: 2010 (Primera Revisión): Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos	
Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos (Norma INEN 2288, 2000/07/11)	ÍTEM 1; 2; 3; 4; 5; 6

Fuente: Brito H, 2015.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

CAPÍTULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 PARTE 1: Metodología para Sistema de GIRS.

2.1.1 Muestreo

Para seleccionar la muestra de la población del Mercado La Merced, los procedimientos de evaluación fueron algoritmos o fórmulas que se usan para así conseguir estimaciones de valores de poblacionales y su confiabilidad a partir de datos muestrales.

El método de muestreo utilizado para la estimación de la Producción Per Cápita y caracterización es el muestreo aleatorio simple ya que todas las muestras poseen la misma probabilidad de que sean seleccionadas, y las unidades que se obtienen en el transcurso de todo el muestreo se devuelven a la población.

▪ *Reconocimiento de la zona*

El reconocimiento del lugar de estudio se lo realiza para poder conocer cuál es la realidad existente que presenta el mercado Mariano Borja “La Merced” lo relacionado con el manejo integral de los residuos sólidos, aquí es dónde se recibió el apoyo necesario de todo el personal que trabaja en este mercado para poder desarrollar el presente trabajo.

▪ *Recopilación de la Información*

En esta fase se realizó reuniones con el administrador del mercado La Merced, con los inspectores, y el personal de limpieza, los cuales supieron brindar el apoyo y la apertura necesaria para que pueda elaborar mi trabajo de investigación.

También se contó con la ayuda del Departamento de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene, el cual pertenece al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba (GADMCR), quienes nos facilitaron toda la información necesaria de la ciudad y en especial del mercado La Merced, que fue de ayuda primordial para que este trabajo se pueda desarrollar con éxito.

2.2 Metodología

▪ Tipo de Estudio

Este proyecto de investigación se basó principalmente en investigación descriptiva, documental, bibliográfica y de campo.

La investigación descriptiva se utilizó para indicar con exactitud y precisión las dimensiones de las actividades a investigar, es importante la descripción y análisis de los factores biótico, abiótico y socioeconómico del proyecto. Además se podrá determinar el estado y función actual de los residuos sólidos en el Mercado La Merced, que tiene como propósito establecer las condiciones en que son manejados los residuos en el lugar de estudio.

La investigación documental y bibliográfica de este trabajo de titulación se relaciona con el análisis de información que es documentada: libros, información del GADM del Cantón Riobamba, datos meteorológicos, información del INEN, internet, etc.

Esto ayudará para la realización del marco teórico y diagnóstico del Mercado La Merced.

También para el desarrollo de este proyecto se efectuará investigación de campo, pues se visitó el Mercado La Merced para evaluar los sistemas que actualmente es implementado, realizar la caracterización de los residuos, peso, densidad, volumen y la aplicación de encuestas a los comerciantes, personal de aseo y administración sobre los conocimientos que poseen sobre la gestión de residuos sólidos.

2.2.1 Métodos y Técnicas

2.2.1.1 Métodos

✓ TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se determinó de manera aleatoria simple, en base al número de locales que van a ser encuestados y efectuar la socialización, nos ayudará a explicar el procedimiento que se va a utilizar para la caracterización y disposición final de los residuos sólidos que se generan en el mercado “La Merced”. Para conocer el tamaño de la muestra se determina el número de personas que forman parte del mercado.

▪ **Identificación y recolección de la muestra (RS)**

Los residuos del mercado la Merced se recolectó diariamente durante 7 días, partir del día 16 hasta el 23 marzo del presente año, donde posteriormente se procedió a la clasificación para poder determinar la composición de los residuos sólidos generados.

Los residuos recolectados de las diferentes secciones del mercado, fueron trasladados al cuarto de almacenamiento o recolector de basura, donde se realizó la clasificación de estos residuos y posteriormente determinar el peso, utilizando una balanza digital.

Con los pesos que se obtuvo en (Kg) se pudo determinar diariamente la generación de residuos sólidos de este mercado.

La composición física de los de las muestras obtenidas, se pudo adquirir por medio de separación y realizando una clasificación de los desechos más comunes como son: desechos orgánicos, plástico, papel, cartón y otros. Estos componentes se clasificaron en recipientes que fueron anticipadamente pesados, seguidamente se calculó el porcentaje de cada uno de los componentes en base al peso total de los residuos sólidos generados en el día, finalmente se hizo un registro de resultados.



Figura 1-2: Recolección de RS.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

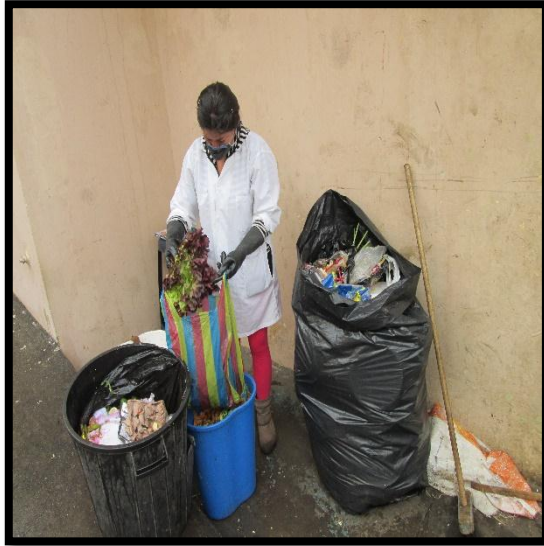


Figura 2-2: Separación de RS.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015



Figura 3-2: Pesaje de RS.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

✓ LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

▪ *Encuestas*

Se aplicó encuestas, la cual tenían por finalidad obtener información básica de los comerciantes del Mercado La Merced sobre el Manejo actual de los residuos sólidos, el nivel de conocimiento que poseen sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Las encuestas se escogieron al azar y fueron aplicadas a comerciantes, personal de limpieza y administración.

Encuestas para comerciantes

Las encuestas se efectuaron a 49 personas y fueron distribuidas en secciones diferentes, la cual tuvo como finalidad obtener conocimiento sobre los residuos sólidos que genera y la recolección realizada en el mercado La Merced.



Figura 4-2: Encuesta a comerciantes
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Encuesta para el personal de limpieza

Esta encuesta se aplicó a 3 personas que conforman el personal de limpieza del mercado La Merced, donde se pudo conocer sobre el Manejo de los Residuos Sólidos, uso de protección personal y la disposición final de los residuos.



Figura 5-2: Encuesta al personal de limpieza
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Encuesta para el personal Administrativo

Esta encuesta se aplicó al personal administrativo, conformado por 3 personas, el administrador y 2 inspectores, aquí se pudo conocer sobre si se ha hecho capacitaciones al personal que conforma el mercado sobre manejo de Residuos Sólidos, sanciones por el manejo inadecuado de los Residuos Sólidos generados, problemas existentes al momento de la recolección de los Residuos.



Figura 6-2: Encuesta al personal Administrativo
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

✓ **MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

▪ **Estudio de Impacto Ambiental**

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, se empezó con lo referente al levantamiento de línea base, para la identificación, descripción y valoración de manera adecuada o apropiada los efectos notables predecibles que causa la generación de residuos sólidos en el mercado Mariano Borja “La Merced”.

▪ **Método de Evaluación de impactos**

La evaluación de impactos ambientales ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, se realiza mediante la aplicación de la Matriz de Leopold (ANEXO C), donde se puede identificar los factores ambientales que van a ser evaluados por las actividades realizadas en el mercado.

- **Criterios de evaluación y de Matriz utilizada**

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se origina por la generación de residuos sólidos del mercado “La Merced” se lo hace mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, que trata de diferenciar las causas y efectos de todos los impactos ambientales que se generan en el sitio.

Para cada matriz se considera diferentes escalas como se muestra en la tabla 1-2.

Se evalúan los atributos de los impactos. Muestra los valores por cualidad y por atributo de impacto, se consignan los valores con que se califica dicho impacto.

Tabla 1-2: Atributos de Impactos Ambientales

Nº	ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
1	Naturaleza	N
2	Intensidad	I
3	Extensión	EX
4	Momento	MO
5	Persistencia	PE
6	Reversibilidad	RV
7	Recuperabilidad	MC
8	Sinergia	SI
9	Acumulación	AC
10	Efecto	EF
11	Periodicidad	PR

Fuente: (Walsh, 2010)

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

- **Índice de Importancia (IM)**

A continuación, se muestra la Fórmula del Índice de Importancia (IM).

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

- **Valorización de los atributos de los impactos ambientales**

Tabla 2-2: Atributos de Impactos Ambientales

N°	INDICADORES		INDICADORES	
	1	a. Carácter del Impacto (CI)	(+) Positivo (-) Negativo (X) Previsto pero difícil de calificar	g. Momento del Impacto (MO)
2	b. Intensidad (I)	(1) Baja (2) Media (3) Alta (4) Muy Alta (12) Total	h. Acumulación (AC)	(1) Simple (4) Acumulativo
3	c. Extensión (EX)	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total (+4) Crítico	i. Recuperabilidad (MC)	(1) Recuperable de Inmediato (2) Recuperable a mediano plazo (4) Mitigable (8) Irrecuperable
4	d. Sinergia (SI)	(1) No Sinérgico (2) Sinérgico (4) Muy Sinérgico	j. Reversibilidad (RV)	(1) Corto Plazo (2) Mediano Plazo (4) Irreversible
5	e. Persistencia (PE)	(1) Fugaz (< 1 año) (2) Temporal (De 1 a 10 años). (4) Permanente (> 10 años).	k. Periodicidad (PR)	(1) Irregular (2) Periódica (4) Continua
6	f. Efecto (EF)	(D) Directo o primario (I) Indirecto o Secundario		

Fuente: Brito H, 2015.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

- **Niveles de Importancia de los Impactos**

Tabla 3-2: Valoración de Impactos Ambientales

VALORACIÓN			
No.	ÍTEM	RANGO	COLOR
1	COMPATIBLE	< 25	
2	MODERADO	26 - 50	
3	SEVERO	51 - 75	
4	CRÍTICO	> 75	

Fuente: Brito H, 2015.

Elaborado por: Freire P, 2015

- **Identificación de Impactos**

La identificación de los impactos ambientales se lo efectúa en base a los factores ambientales que produce los residuos sólidos que se generan en el Mercado La Merced, se explica en la tabla 4-2.

Tabla 4-2: Factores Ambientales identificados.

FACTORES AMBIENTALES			IMPACTO
A. FACTORES ABIÓTICOS	1	SUELO	Residuos sólidos orgánicos
			Residuos sólidos inorgánicos
			Alteración del drenaje
			Impacto visual
	2	AGUA	Modificación de la hidrología
			Modificación de las propiedades
			Contaminación del agua
	3	AIRE	Generación de Ruido
			Material particulado
Generación de malos olores			
B. BIOLÓGICOS	1	FAUNA	Roedores
			Insectos
			Perros callejeros
C. FACTORES CULTURALES	1	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Pérdida de la vista panorámica
			Alteración del paisaje
	2	SOCIO ECONÓMICO	Generación de fuentes de trabajo
			Presencia de enfermedades respiratorias
			Deterioro de la calidad de vida
			Riesgos a la salud
			Turismo
			Higiene y Salubridad
Flujo vehicular			

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

✓ **MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO “LA MERCED”**

1. INTRODUCCIÓN

El Manual de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos se refiere a acciones que hay que considerar para disminuir los impactos negativos a causa de las actividades inherentes de recolección y disposición final de los residuos sólidos, incluyendo el diseño de medidas técnicas posibles para evitar, corregir o compensar los impactos negativos que más influyen.

Para poder equilibrar los problemas causado por la falta de información e implementar las técnicas correctas para el Manejo de los residuos sólidos, para lo cual se ha planteado varias actividades dentro de los procedimientos planteados; para de esa manera disminuir los problemas

mencionados. Contiene fichas de medida de vigilancia, controles para el monitoreo e implementación de medidas correctivas, considerando los impactos socio-ambientales positivos y negativos. (ANEXO A).

2. ALCANCE

El Manual de Gestión Integral, cuenta con el detalle de medidas preventivas para disminuir y corregir problemas que son causados por los residuos sólidos.

El Manual se enfoca principalmente en: respuestas a eventualidades, capacitación, salud ocupacional, salud industrial, manejo de desechos.

A pesar de que no todas las acciones del proyecto crean impactos negativos, sobre los elementos ambientales que se consideró, el Manual de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, implantará medidas que puedan evitar afectaciones al ambiente y mejorar el espacio para todo el personal que conforma y visitan el mercado La Merced ya que son directamente la influencia directa de este proyecto.

El Manual se aplica a los sectores:

- **Comerciantes:** Todos los sectores que forman parte del mercado La Merced.
- **Personal de limpieza:** Para los tres integrantes que se encargan de la limpieza.
- **Administración:** Administrador y dos inspectores.
- **Consumidores y Visitantes**

3. OBJETIVOS

GENERAL

- Evitar la contaminación ambiental, generación de enfermedades, crecimiento de vectores y deterioro paisajístico dentro del mercado “La Merced”.

ESPECÍFICOS

- Disminuir los impactos ambientales negativos producidos por los residuos sólidos.
- Cumplir con la legislación vigente sobre el manejo de los residuos sólidos.
- Mantener un equilibrio que sea sustentable.

- Mejorar la separación, clasificación, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Realizar capacitaciones a todas las personas que forman parte del mercado “La Merced” sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

4. METODOLOGÍA

El Manual de Gestión Integral para el Manejo de Residuo Sólidos, incluye un conjunto de principios, valores y normas ambientales que admitirán que las actividades dentro del mercado “La Merced”, se lo efectúe en un ambiente de armonía y respeto entre los diferentes elementos ambientales y así mantener un equilibrio con el desarrollo sustentable.

Para su cumplimiento se establece lo siguiente:

- Levantamiento de información del mercado “La Merced”
- Identificación de impactos ambientales
- Cumplimiento del marco legal
- Ejecución del Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

5. RESPONSABILIDADES

El Manual de Gestión Integral para el Manejo de residuos sólidos y su implementación, está a cargo la Administración del Mercado “La Merced” y el Departamento de Salubridad e Higiene del GADMR, los encargados de su ejecución y seguimiento.

6. LOCALIZACIÓN

El Manual de Gestión Integral de residuos sólidos, se establecerá en las instalaciones del Mercado La Merced, perteneciente al cantón Riobamba, involucrado también propiedades que pertenecen al GADMR, en base al aprovechamiento que se dará al material orgánico.

7. CONTENIDO DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL

El presente documento presenta varias actividades. Los procedimientos que constan en el Manual de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos son:

- Procedimiento de Educación Ambiental
- Procedimiento de fortalecimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Riobamba (GADMR)

- Procedimiento de la reducción de la generación en origen y en consumo
- Procedimiento de reciclaje y valoración
- Procedimiento de aprovechamiento de residuos orgánicos
- Procedimiento de inclusión social y económico de los minadores

La descripción detallada de los procedimientos se describe en el ANEXO P.

8. CRONOGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Tabla 5-2: Cronograma de los Procedimientos de GIRS.

N°	PROCEDIMIENTOS	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Procedimiento de Educación Ambiental	■					■							
2	Procedimiento de Fortalecimiento del GADMR			■										
3	Procedimiento de reducción de la generación en el origen y consumo			■										
4	Procedimiento de reciclaje y valoración				■									
5	Procedimiento de aprovechamiento de residuos orgánicos							■						
6	Procedimiento de inclusión social y económica de los minadores						■						■	

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

9. PRESUPUESTO

Tabla 6-2: Presupuesto de los Procedimientos de GIRS.

N°	PRODIMIENTOS	ACTIVIDADES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
1	Procedimiento de Educación Ambiental	Realización de charlas sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos	Registro de asistencia	Administrador y técnico Ambiental responsable
			Registro fotográfico	

Tabla 6-2: Continuación

		Promover la señalización Ambiental	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		2050,00 \$
2	Procedimiento de Fortalecimiento del GADMR	Clasificación de los residuos sólidos	Informe de clasificación	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Prohibir utilizar las aceras para eliminar los residuos sólidos	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Evitar que la basura se acumule en los basureros por varios días	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Control y evaluación del PGIRS	Monitoreos	Administrador y técnico Ambiental responsable
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		200,00 \$
3	Procedimiento de reducción de la generación en el origen y consumo	Disminuir las bolsas plásticas	Informes de porcentajes estadísticos	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Implementación de bolsas ecológicas en los puestos de los vendedores	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		1750,00 \$
4	Procedimiento de reciclaje y valoración	Recolección de residuos que se puedan reciclar	Registro de recolección	Administrador y técnico Ambiental responsable
			Registro fotográfico	
		Valor económico de los RS	Informe de ingresos económicos	Administrador y técnico Ambiental responsable

Tabla 6-2: Continuación

		Puntos ecológicos	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Elaboración de nuevos productos	Registro fotográfico	Administrador
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		1600,00 \$
5	Procedimiento de aprovechamiento de residuos orgánicos	Elaboración de abono orgánico	Registro de generación de abono orgánico	Administrador y técnico Ambiental responsable
			Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		1600,00 \$
6	Procedimiento de inclusión social y económica de los minadores	Prevención y erradicación del trabajo infantil e recolección de los desechos.	Registro fotográfico	Administrador y técnico Ambiental responsable
		Reconocimiento de los minadores dentro del mercado “La Merced”	Registro de minadores	Administrador y técnico Ambiental responsable
		<i>COSTO DEL PROCEDIMIENTO</i>		900,00 \$
<i>COSTO TOTAL DE LOS PROCEDIMIENTOS</i>				8100,00

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.3 PARTE 2: Aprovechamiento de los RSO a través de Compostaje

De acuerdo a la información obtenida en la caracterización, relacionado con el tipo, calidad y cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado “La Merced” se halló la necesidad de diseñar un sistema que ayude a definir la disposición final de los residuos orgánicos que se generan. Como se mencionó anteriormente la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados es el 85%, lo cual se diseñó un sistema de aprovechamiento por medio de la transformación natural de estos residuos en abono orgánico (compost) que tiene como propósito su reutilización con fines agrícolas.

1. OBJETO

Implementar alternativas apropiadas para aprovechar los residuos sólidos orgánicos que se generan en el mercado “La Merced”.

2. ALCANCE

Este programa se aplica a las diferentes secciones que producen residuos orgánicos, en el caso del mercado “La Merced” son: puestos de comida, frutas, verduras, legumbres.

3. RESPONSABILIDAD

Departamento de Salubridad e Higiene del GADMR, son responsables de lo siguiente:

- Implementar el MGIRS

Administración del mercado “La Merced”, responsable de lo siguiente:

- Monitorear la recolección de los residuos orgánicos.

4. REFERENCIAS

- Ministerio del Ambiente (MAE)
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) ACUERDO N° 061 REFORMA DEL LIBRO VI.

2.3.1 Proceso de la Elaboración de Compost

- **Fase de campo**

Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos

Para la clasificación y cuantificación de los residuos se trabajó durante 7 días con la totalidad de residuos generados a diario en el mercado “La Merced”. Para esto se realizó un recorrido por todas las secciones que conforma el mercado, de esa manera poder verificar que tipo de residuos son los que se producen en mayor cantidad, una vez realizada esta actividad, se procedió a la

clasificación de todos los residuos sólidos generados separando en cinco grupos: orgánico, plástico, papel, cartón y otros; dentro de otro se consideró la madera, vidrio, aluminio, generada en mínima cantidad. Finalmente se obtuvo el peso de cada componente obtenido en una semana.

Materiales de partida

Para armar la pila de compostaje se utilizaron dos tipos de materiales, el material seco de residuos de palma ornamental (*Phoenix canariensis*) que se obtuvo de la poda de las palmeras de la ciudad de Riobamba y residuos orgánicos generados en el mercado “La Merced” que en su mayoría estaban compuestos por restos de hortalizas, verduras, frutas y restos de comida preparada. Estos componentes estructurantes se combinaron las proporciones indicadas, de tal manera que la relación C/N se estableció en un valor cercano a 32/1, está dentro del rango adecuado para la realización de compostaje. (Ver Anexo K)

Preparación del terreno

Para la construcción de la pila se adecuó el terreno con espacio suficiente para realizar el proceso de compostaje, se estableció dos áreas de 1,5 m x 2,5 m, separados por 0,50 m una de la otra, la segunda área servirá para realizar los volteos. Para evitar la contaminación se colocó capa de material vegetal entre el suelo y la pila, en cada transpuesta de la pila se colocó material vegetal hasta que finalicen los volteos.

Preparación de material Seco de origen vegetal

El material seco utilizado es de origen vegetal, en este caso de fibra de palma, se utilizó como componente para formar la pila, a continuación con un molino de cuchillas se trituró estos materiales obteniendo un tamaño aproximadamente de 1cm, de los residuos de palma ornamental (*Phoenix canariensis*) triturada se pesó 250 Kg, para posteriormente ser utilizado con los Residuos Orgánicos.

Recolección de los RSO

Para disponer de los 750 Kg de residuos orgánicos necesarios para formar la pila se recolectó del cuarto de almacenamiento donde son depositados estos residuos y de las distintas secciones donde se genera para poder obtener una muestra más representativa, estos residuos se los colocaron en fundas plásticas, se los pesó hasta obtener la cantidad requerida.

Preparación de los RSO

Una vez que estos residuos fueron llevados al sitio destinado a realizar este ensayo, con la ayuda de un molino de cuchillas se trituro estos residuos orgánicos hasta obtener un tamaño de partícula pequeño para facilitar una mezcla homogénea y su rápida degradación entre los componentes orgánicos de la pila.

Implementación de la Pila

Cuando estaba listo el área de trabajo, se mezclaron los residuos orgánicos con el material seco, se mezcló de forma manual y uniforme utilizando palas hasta lograr una buena homogenización de los residuos a ser compostados.

Durante el proceso de construcción de la pila para mantener la humedad se procedió a regar de forma manual, conforme se iba armado la pila se le fue dando forma trapezoidal, esto para conservar la humedad y aireación para mantener el nivel óptimo de oxígeno, con una altura de 1 m.

Control de Humedad y Temperatura

Una vez que se ha formado la pila, se tomó datos de temperatura y humedad diariamente durante la primera semana, luego una vez por semana, para realizar las mediciones se establecieron 14 puntos en la pila distribuidos al contorno de la pila y en la parte superior. Para la medición de la temperatura se utilizó un termómetro digital portátil en forma de T, alcanzando una profundidad de medición de 30 cm y para la medición de la humedad se utilizó un higrómetro que alcanza una medición de profundidad 20 cm. El riego manual dependió básicamente de las condiciones climáticas del lugar.

Realización de volteos

Los volteos se realizaron de forma manual utilizando palas manuales, estos volteos se los realizó cuando el valor de la temperatura era menor a los 30°C. Estos volteos se realizó hasta que la temperatura de la pila sea próxima a la de la temperatura ambiente, una vez que se ha alcanzado esta temperatura se dio por terminado la realización de volteos, donde el proceso entrará en etapa de maduración y finalizará el proceso de compostaje.

Toma de muestras

La pila se armó el 01 de diciembre del 2014. El producto final (compost) se pudo obtener después de 154 días desde que se inició el proceso, en donde la fase de degradación duró hasta el día 91, y seguido a esto entrar en etapa de maduración que duró 63 días hasta obtener el producto final. La toma de muestras fue codificada para evitar confusión al momento de realizar los análisis.

Tabla 7-2: Fecha de la toma de muestras.

Nº	DÍAS	FECHA DE MUESTREO	COMPONENTE
1	0	01-12-2014	Muestra inicial
2	14	15-12-2014	Primer volteo
3	28	29-12-2015	Segundo volteo
4	42	12-01-2015	Tercer volteo
5	63	02-02-2015	Cuarto volteo
6	154	04-05-2015	Muestra Final

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Cernido o Tamizado

Una vez que se comprobó que el compost ha madurado, se realizó un tamizado de todo el material, con el fin de eliminar el material grueso y otros elementos contaminantes (plásticos, vidrio, piedras, huesos, etc.). Se utilizó un tamaño del tamiz o malla de 1,0 cm.

El material grueso sobrante se utilizará posteriormente en una nueva pila de compostaje.

Obtención del producto final

Se obtuvo un valor de producto final 436 Kg que corresponde al 43,6% de producto obtenido y 13,22 Kg de restos de material grueso que no pudo pasar por la malla al momento de tamizar. El compost se colocó en sacos de yute para luego ser distribuido a las instituciones auspiciantes.

2.3.1.1 Técnicas

✓ Estimación teórica de la Producción Per Cápita (PPC) del Mercado La Merced.

La Producción Per Cápita (PPC), nos permite determinar la cantidad de residuos sólidos que se va a generar en el área de estudio en base al número de personas que lo conforman.

Procedimientos para establecer la PPC.

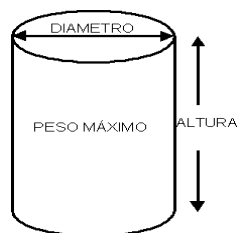
- Conocer el total de los residuos sólidos recolectados por día de muestreo.
- Conocer el peso total de los residuos sólidos con todos los pesos diarios obtenidos en el ciclo de 7 días.
- Conocer el número de personas que han intervenido en el muestreo.
- Dividir el peso total de los residuos sólidos generados al día para el número total de habitantes, de esa manera obtener la PPC diaria de los locales muestreados en (Kg/hab/día)

Para calcular se utiliza la ecuación 2.

✓ **Obtención de Volúmenes de los RS**

Procedimiento para calcular el volumen suelto

- Se eligió un recipiente plástico, donde se conocía su capacidad; siendo sus dimensiones (H= 46 cm y \varnothing = 38 cm).
- Se colocó los residuos sólidos sin compactarlos dentro del recipiente y se removió para que se llenaran los espacios vacíos y poder obtener el volumen.
- Se procedió a medir la altura a la que llegaron los residuos dentro el recipiente, para registrarlo y calcular el volumen requerido.
- Se pesa el recipiente con los residuos
- Por diferencia se obtiene el peso de los residuos.



Para calcular el volumen suelto se utiliza la ecuación 3.

Procedimiento para calcular el volumen compactado

- Se eligió un recipiente plástico, donde se conocía su capacidad; siendo sus dimensiones (H= 46 cm y $\varnothing= 38$ cm).
- Se compactó los residuos sólidos en el recipiente aplicando un peso constante.
- A continuación se midió la altura a la que llegaron los residuos sólidos una vez compactado.
- Se pesa el recipiente con los residuos.
- Se obtuvo el peso de los residuos.

Para calcular el volumen suelto se utiliza la ecuación 4.

✓ **Obtención de las densidades**

Procedimiento para calcular la densidad suelta y compactada

- Para calcular la densidad suelta de estos residuos se realizó la división del peso de los residuos sólidos para el volumen que se calculó anteriormente.
- Para obtener el dato de la densidad compactada se dividió el peso de los residuos para el volumen compactado, lo cual ya se calculó previamente.

Para calcular la densidad suelta se utiliza la ecuación 5 y para la densidad compactada la ecuación 6.

2.4 Datos Experimentales

2.4.1 Diagnóstico

2.4.1.1 Diagnóstico de Línea base de investigación

El mercado Mariano Borja “La Merced”, está ubicado en el centro histórico de la ciudad de Riobamba en lo que constituía la Plaza pública La Merced, en las calles Guayaquil entre Calle Eugenio Espejo, y Calle Cristóbal Colón, Parroquia Lizarzaburu, con un área de 2364.8 m², frente

a la Iglesia de la Virgen de la Merced, considerando hasta el pasaje o callejón, el mercado cuenta con 6 entradas, mismas que permiten el acceso tanto a la planta alta y baja.

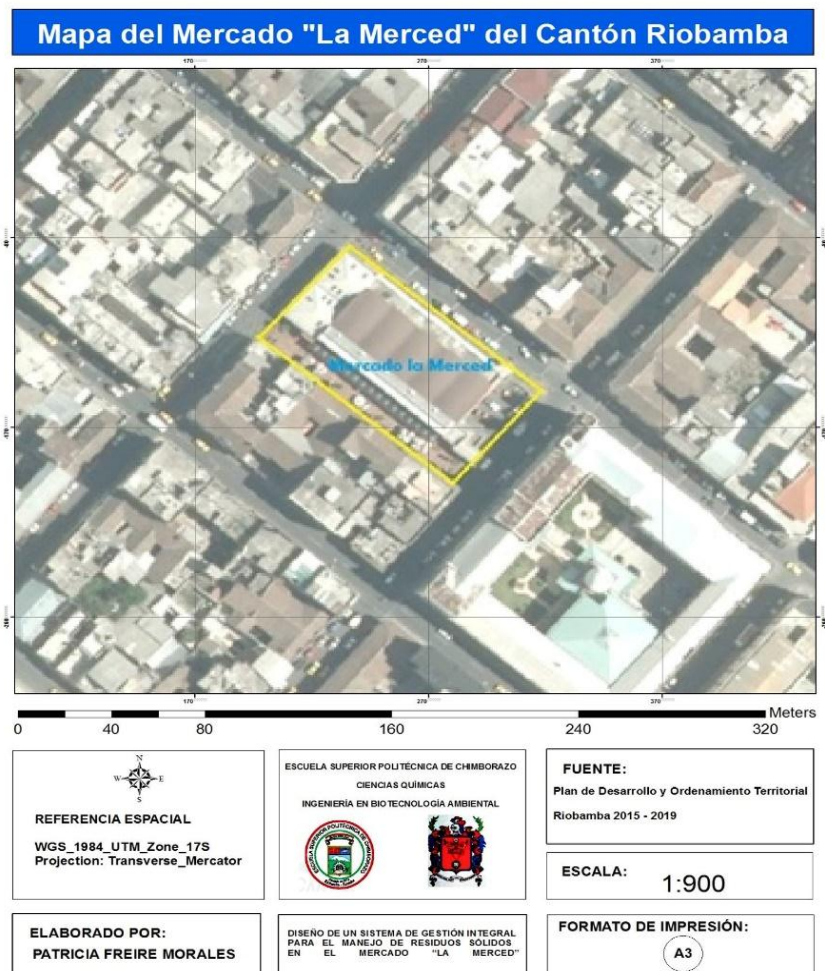


Figura 7-2: Mercado La Merced
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

- **Cantón Riobamba**

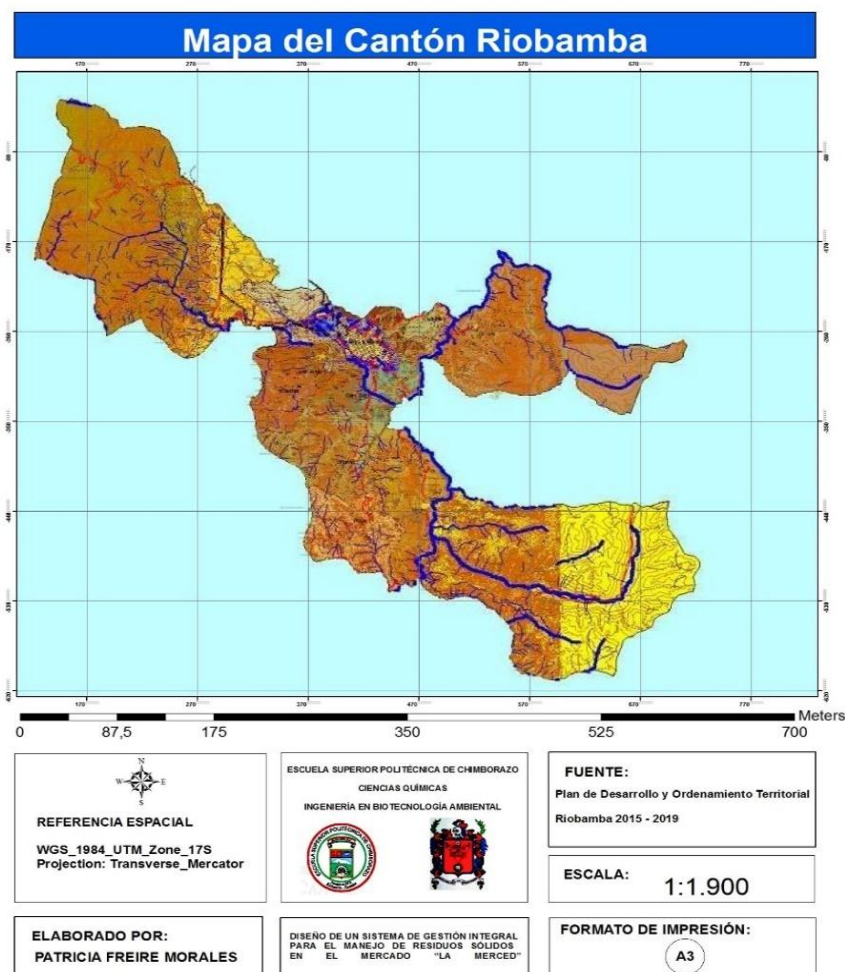


Figura 8-2: Cantón Riobamba
 Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Este cantón está localizado en la ciudad del mismo nombre, siendo la capital de la Provincia de Chimborazo. Situada a una altura de 2764 msnm, sus coordenadas UTM son: X=763.691,25 Y= 9.819.680,34 y con una temperatura media de 12°C.

Su superficie tiene un total de 1202 Km², apto para cultivos agrícolas y también para el desarrollo de una infinidad de especies pecuarias tales como ganado vacuno, y otras especies menores.

El cantón está dividido en cinco parroquias urbanas y once rurales, con un total de habitantes de 225741, considerando que el 46% de la población vive en la pobreza debido a las necesidades básicas insatisfechas (NBI), y el 18% vive en extrema pobreza por NBI. Los productos que más destacan en este cantón es: hortalizas, habas, papas, maíz, siendo el mercado mayorista de la ciudad de Riobamba el punto clave de comercialización (Vásquez, 2009, pág. 3).

2.4.1.2 *Determinación del medio físico*

Criterios Metodológicos

El análisis ambiental se pudo realizar con la información concreta recolectada del GADM del cantón Riobamba, tales como: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Dirección de Planificación, determinando de esta manera que no existe información suficiente o estudios que se han realizado anteriormente en cuanto a la situación del manejo de residuos sólidos en el mercado Mariano Borja “La Merced”.

A continuación con la información obtenida se procedió a realizar lo referente a caracterización, composición, producción per cápita de los residuos sólidos generados en dicho mercado.

Situación Geográfica y Territorial

Aspectos Geográficos

El mercado Mariano Borja “La Merced” se encuentra en el Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Latitud: 1°41'46”

Longitud: 0° 3' 36” UTM.

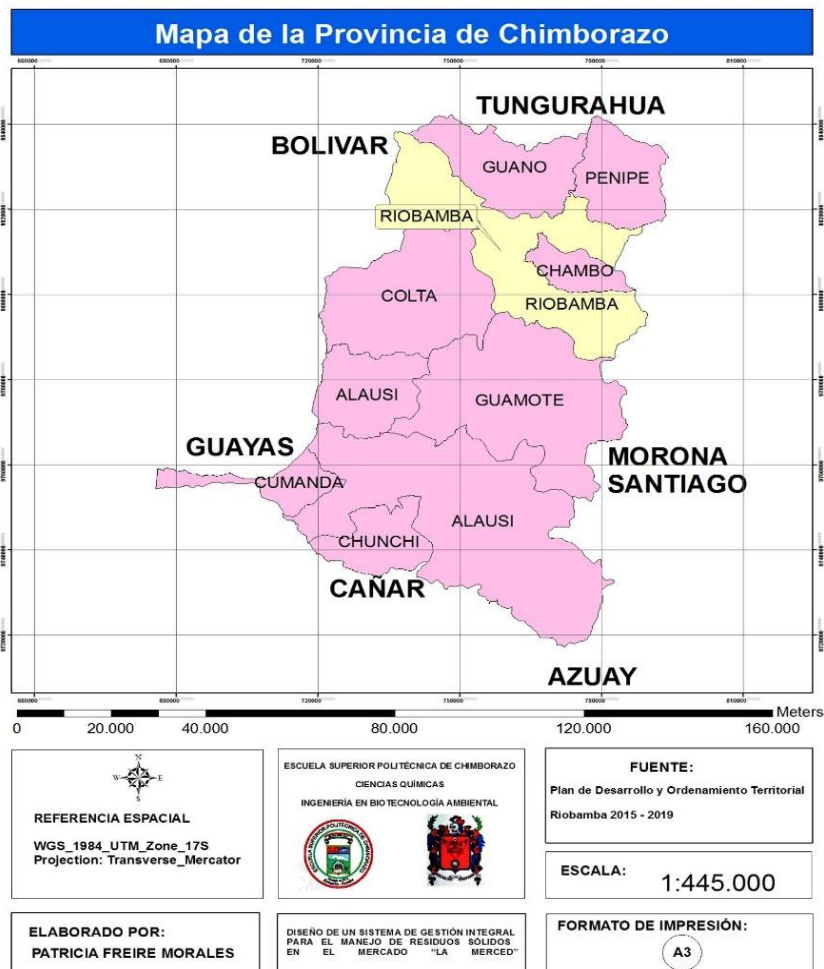


Figura 9-2: Límites del Cantón Riobamba
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Sus límites son:

- NORTE:** Cantones de Guano y Penipe
- SUR:** Cantones de Colta y Guamote
- ESTE:** Cantón Chambo
- OESTE:** Provincia de Bolívar

2.4.1.3 Factor Geológico

Uso del suelo Urbano

En la actualidad está en vigencia la ordenanza donde preside el Plan de Desarrollo Urbano, la cual es de vital importancia para el desarrollo de la ciudad. Este Plan de Desarrollo se ha servido como lineamiento para planificación ya que este es el que dicta la normativa de ocupar

y utilizar el suelo en todos los aspectos urbanos como la sectorización y delimitación de los mismos, donde se crea zonas de planeamiento rigiendo el límite jurídico del área urbana del cantón Riobamba.

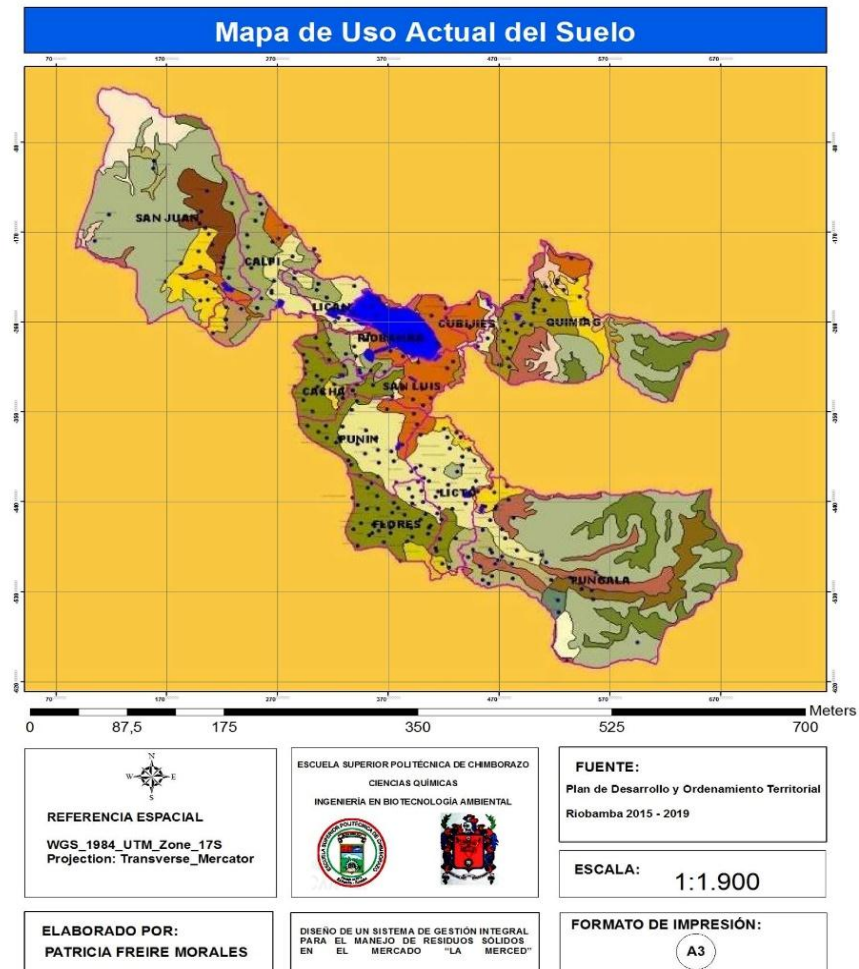


Figura 10-2: Mapa de Uso del Suelo del Cantón Riobamba
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Los recursos económicos escasos se dan por los altos costes del suelo urbano y la migración campesina, esto ha provocado problemas urbanos dentro de las áreas aseguradas con extensiones grandes de terreno inutilizado que poseen los servicios básicos y desaprovechan la infraestructura.

- **Factor de riesgo**

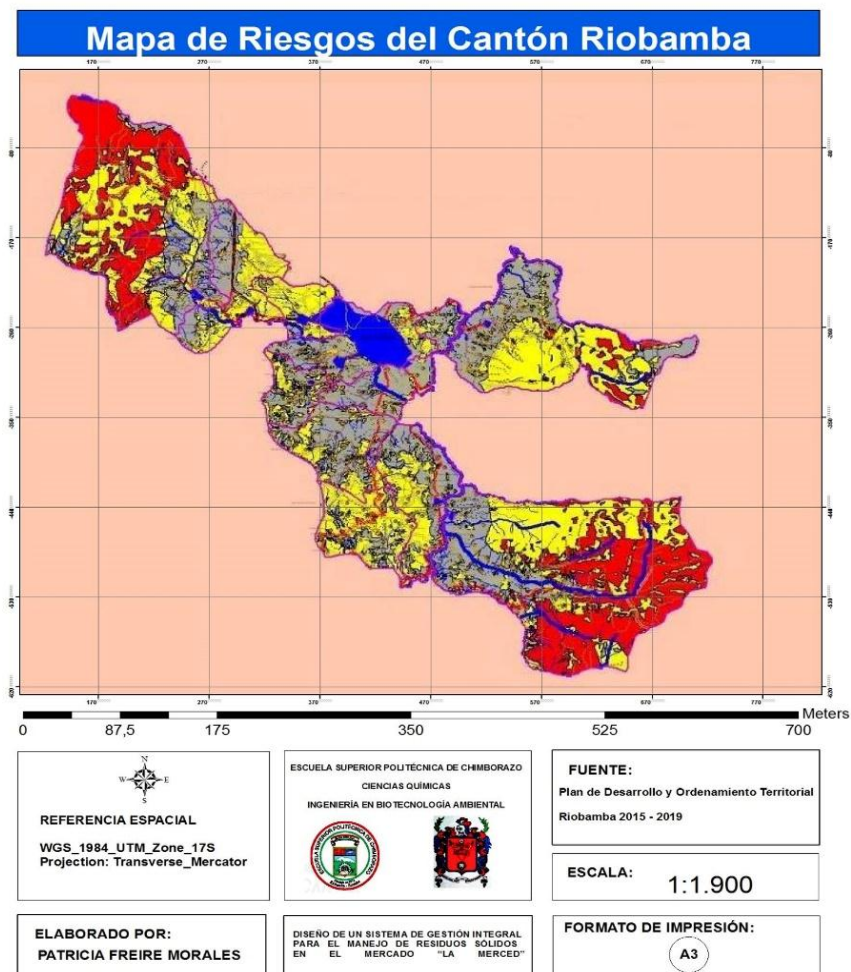


Figura 11-2: Mapa de Riesgo del Cantón Riobamba
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Los factores de riesgo que presenta el cantón Riobamba principalmente es el sísmico, ya que se encuentra en una zona con un alto grado de riesgo sísmico, esto a consecuencia de las características geológicas que presenta, existe también un alto riesgo de erosión a consecuencia de los factores de la naturaleza, y por los agricultores que a falta de conocimiento realizan lo que es el monocultivo y la utilización de químicos como pesticidas, fungicidas, acelerando así el deterioro del suelo y provocando erosión

- **Factor clima**

Climatología

El clima del Valle en donde está ubicada la ciudad de Riobamba está contenida por dos aspectos, la primera es porque se encuentra cerca de la línea Equinoccial y su altitud sobre el nivel del mar, que dan origen a las siguientes características:

Tabla 8-2: Datos climatológicos

Año	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Nubosidad (Octavos)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)
Promedio	13,9	72	7	694,1	110,2

Fuente: Centro meteorológico ESPOCH, 2015.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Temperatura

Las temperaturas medias mensuales muestran variaciones moderadas durante todo el año, donde sus valores oscilan entre 13,7 y 14,8 °C. Las variaciones importantes de la temperatura se dan en las diferentes horas del día, donde el más bajo valor de temperatura se da en la noche (madrugada), con un valor de 6°C, y el máximo valor durante el día (tarde) con un valor de 29,5°C.

Precipitación

Las precipitaciones mensuales oscilan con valores entre 18 y 66 mm, dando un resultado una precipitación media anual de 503mm.

Los meses lluviosos pertenecen a octubre, noviembre, marzo, abril y mayo. Donde se ha registrado que la máxima lluvia se ha dado el mes de marzo del año 1969 con 49mm y el total de días lluviosos es de 106 en el año.

Humedad

El promedio de humedad al año está en un valor de 75%, la cual en invierno se incrementa en un 80%, y en verano disminuye al 68%.

Evaporación

La evaporación media mensual según los registros de la estación La Joya con un valor de 1309,3 mm.

Nubosidad

La media registrada en las estaciones de la zona registra valores que oscilan entre 5/8 y 6/8.

Viento

La velocidad media anual del viento se da aproximadamente a 7m/s.

Tabla 9-2: Velocidad del viento. Estudio de vientos del INAHMI

VIENTO PREDOMINANTE MENSUAL Y VELOCIDAD MEDIA DE RIOBAMBA																							
ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC	
NE	8,0	N	7,0	NE	6,0	E	5,0	NE	7,0	NE	8,0	NE	10,0	ENE	8,0	ENE	8,0	ENE	7,0	NE	7,0	NE	7,0

Fuente: Centro meteorológico ESPOCH, 2015

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

▪ Factor Agua

A 14 Km de la ciudad de Riobamba se encuentra el manantial surgente San Pablo, que tras un ciclo vital de 40 años de filtración desde el Chimborazo y sus páramos se provee de agua pura y cristalina. San Pablo produce un caudal de 240 L/s, mientras que la captación de Llio en sus 6 pozos profundos genera 210 L/s, agua que abastece a la ciudad de Riobamba y parte del cantón Guano.

En la zona del Carmen se realiza la oxigenación y potabilización del agua cruda para trasladarlas hasta las reservas de tratamiento ubicadas estratégicamente a lo largo de la ciudad. Reserva San José de Tapi, el Recreo, Saboya, Pisín, Yaruquies, el Carmen y Maldonado.

▪ Factor Aire

La contaminación del aire y el acrecentamiento del ruido; esto conlleva a que la calidad de vida de sus habitantes reduzca notablemente en especial en las ciudades, generando enfermedades principalmente respiratorias.

Una de las causas principales que el aire se deteriore es el aumento excesivo del parque automotor, la falta de control del tránsito, la falta de control de calidad de los combustibles que son procedentes de refinerías antiguas y el control no adecuado de las emisiones de las actividades industriales.

2.4.1.4 Componente biótico

Zonas de vida ecológica

Flora

La zona de estudio se encuentra intervenido, la flora existente en el Mercado “La Merced” es mínima, siendo de tipo ornamental, localizadas en el callejón, en la parte exterior del Mercado.

Las especies encontradas son:

Tabla 10-2: Flora del Mercado “La Merced”

Nº	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Yuca de punta o Yuca de brotes	<i>Yucca elephantipes</i>	<i>Agavaceae.</i>
2	Capulí	<i>Prunus serotina</i>	<i>Rosaceae</i>
3	Geranio rojo	<i>Geranium phaeum</i>	<i>Geraniaceae</i>
4	Sábila	<i>Aloe vera</i>	<i>Xanthorrhoeaceae</i>
5	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>
6	Ruda	<i>Ruda común</i>	<i>Rutaceae</i>

Elaborado por: Patricia Freire, 2015



Figura 12-2: Flora del Mercado “La Merced”

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Fauna

Si se cuenta con la presencia de micro fauna como son: variedad de insectos, moscas y en macro fauna tenemos lo que son: roedores y perros callejeros; siendo estos los que contribuyen a aspectos negativos ya sea dentro y fuera de este mercado.

Tabla 11-2: Fauna del Mercado “La Merced”

N°	ANIMALES	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Mamíferos	Perro	<i>Canis lupus</i>	<i>Canidae</i>
		Ratón	<i>Mus musculus</i>	<i>Múridos</i>
2	Aves	Paloma	<i>Columba livia</i>	<i>Columbidae</i>
		Mirlo	<i>Turdus merula</i>	<i>Turdidae</i>
3	Insectos	Abeja	<i>Apis mellifera</i>	<i>Vespidae</i>
		Hormiga	<i>Solenopsis</i>	<i>Formicidae</i>
		Mosco común	<i>Mosca doméstica</i>	<i>Muscidae</i>

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.1.5 Componente Social

Demografía

En el censo realizado en el año 2001 se estableció que el cantón Riobamba poseía una población de 193,315 habitantes y en el censo realizado en el año 2010 el cantón contaba con 225,741 habitantes, y las proyecciones demográficas del INEC señala que para el año 2024 se tendrá una población de 246,861 habitantes, dando como resultado del último censo el 52,7% son mujeres y 47,3% son hombres.

Tabla 12-2: Composición de la Población del Cantón Riobamba

N°	JURISDICCIÓN	INFORMACIÓN 2001	INFORMACIÓN 2010
1	Población Total	193,315	225,741
2	Población Masculina	90,519	106,840 (47,33%)
3	Población Femenina	102,796	118,901 (52,67%)
4	% en relación con la Provincia	47,89%	49,22%

Fuente: (PDOT Riobamba: a 2015)

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Vivienda

En lo que respecta a vivienda existe situaciones muy distintas, aunque estadísticamente muestra que hay un déficit de viviendas referente a cantidad, se puede indicar que existen muchas familias que poseen con varias propiedades inmuebles en relación con las familias que no cuentan con una vivienda propia, esto vinculado al coste del suelo hace que muchas familias se asienten en las afueras del límite urbano en situaciones precarias y sin contar con los servicios básicos necesarios, también generando migración hacia otros países, la cual envían dinero para los familiares que viven en Riobamba, en donde estos beneficios económicos son utilizados para construir viviendas.

2.4.1.6 Servicios

Recolección de basura

La producción de desechos sólidos de domicilios en Riobamba es de 0,64 kg/hab/día. Estos desechos incrementarían de 25 a 40% si se los agregaría residuos ya sea de comercio, instituciones, mercados, barridos, industrias, siendo la generación de 0,8 a 0,9 kg/hab/día, la cual indica una generación de: Residuos domiciliarios: 0,58kg/hab/día, Comercial e institucional: 0,45kg/hab/día, Total de residuos sólidos Municipales generados: 1,0kg/hab/día, La recolección del área urbana y rural es de 102,461 TM/Año, la recolección de 95 TM por día, brindando un servicio al área rural una vez a la semana por disposición del Municipio de Riobamba.

Dando como resultado la generación de residuos orgánicos en la ciudad de Riobamba un valor total de: 66,730, 25 TM/año aproximadamente el 65% y obteniendo un total de residuos inorgánicos de 35, 931,67 TM/año. La recolección para los desechos sólidos de la ciudad se lo hace por frecuencias, dentro del anillo urbano de tipo diario y fuera del anillo urbano el inter diario. La recolección se lo hace en varios horarios: nocturno centro de la ciudad y matutino y vespertino resto de la ciudad.

Electricidad y telefonía

De acuerdo a la información que existe, indica que la cobertura de este servicio posee un área urbana de la ciudad de Riobamba es de 94,5% de la ciudad se halla atendido con la red eléctrica. Este porcentaje se extiende a 97,91% en la ciudad.

La cobertura del servicio de electricidad es idéntico al servicio que ofrecen las ciudades principales del país.

Y en cuanto al servicio de telefonía, su cobertura es de un 36,3% para todo el cantón.

Educación

Años de escolaridad: es un promedio de años de instrucción formal recibidos por la población de 24 años y más.

Tasa de analfabetismo: Se ha estimado una población promedio de 10 a 15 años.

Tasa neta de asistencia primaria: de 6 a 11 años concurre a la primaria.

Tasa neta de asistencia secundaria: asisten de 12 a 17 años.

Tasa neta de asistencia superior: de 18 a 24 años asisten a la Universidad.

Las tasas de analfabetismo de la ciudad de Riobamba es muy superior en comparación con el de otras ciudades, con excepción de la Maná, y sin embargo las tasas de asistencia escolar es elevada, son las más altas con respecto a las otras ciudades que han sido objeto de estudio.

Agua Potable y Alcantarillado

Según los diálogos que se han realizado con todo el personal de la EP-EMAPAR (Empresa Pública-Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba), las situaciones de abastecimiento de agua en la actualidad se presenta así:

Captación de Agua

Tabla 13-2: Captación de Agua Para Riobamba

N°	CAPTACIÓN	FUENTE
1	520 l/s	San Pablo y Llio
2	110 l/s	Huerta
		Servidores
		San Gabriel
		San Antonio
3	14 l/s	Yaruquíes
4	644 l/s	TOTAL
5	25%	Pérdida y fugas
6	483 l/s	
7	720 l/s	2015
8	237 l/s	Déficit

Fuente: (PDOT Riobamba:b, 2015)

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Coberturas: Agua 70% y Alcantarillado 60%

Salud

Tabla 14-2: Indicadores de Salud.

Nº	INDICADORES DE SALUD	TOTAL (%)
1	Obesidad y sobrepeso en niños de 5 a 11 años	27,40
2	Desnutrición crónica en 5 años	77,80
3	Desnutrición entre 2 a 9 años	48,84
4	Temprano de lactancia materna	40,40

Fuente: INFOPLAN 2010

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Vialidad y caminos en la ciudad

En lo referente a las redes viales, el Plan de Desarrollo de la Municipalidad establece que las vías de la urbe se hallan:

55,78% con asfalto

1,99% baldosa

4,96% adoquín

2,76% con lastre

26,18% con tierra que no está estabilizada

8,33% suelo natural y otros.

Las aceras y bordillos cuentan con una dimensión de 560,513 m² en toda la ciudad.

2.4.1.7 Economía

Las importantes actividades económicas que desarrolla el cantón Riobamba se involucra con el sector primario y el comercio.

La pequeña y gran industria, también las microempresas artesanales son importante para la generación de empleos, aunque se da en menores porcentajes.

Producción Agrícola

Ocupa el 26,6 del PEA (Población Económicamente Activa). La diversidad de climas de la provincia beneficia a una agricultura variada. Los principales productos son los siguientes: tubérculos, legumbres, cereales, frutas, hortalizas y plantas medicinales.

Es muy importante la producción de papas, dado en el año de 1985 superó las 90 toneladas métricas (TM), otros productos que son de gran importancia son la cebolla, lechuga, remolacha, haba, fréjol, maíz, cebada, zanahoria amarilla.

Turismo

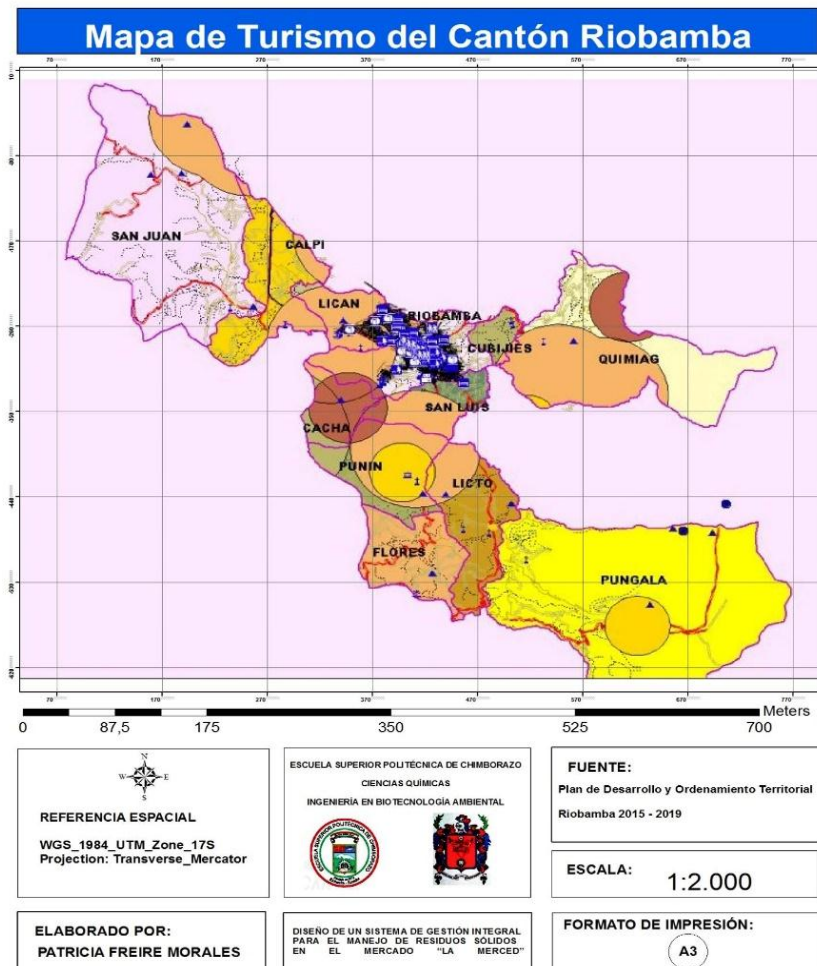


Figura 13-2: Mapa turístico de Riobamba
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

La actividad turística se puede convertir en el eje principal de la economía del cantón Riobamba, ya que cuenta con diferentes sitios turísticos.

En el área urbana, el cantón dispone con diferentes lugares que por su historia establecen sitios de gran interés para los visitantes ya sean nacionales y extranjeros.

El Centro Histórico de la ciudad constituye uno de los más interesantes y grandes del país, lastimosamente no cuenta con el equipamiento y servicios adecuados para ofrecer a los visitantes.

Comercialización y ferias

El comercio se concentra en el cantón Riobamba por tener el mayor número de habitantes y por ser la capital Provincial, donde hay 2500 locales comerciales en la provincia; de los cuales el 73% se encuentran en la ciudad de Riobamba

Entre los establecimientos comerciales están los siguientes:

Farmacias, tiendas textiles, prendas de vestido y calzado, ferreterías, vehículos, estaciones de gasolina, papelerías, artículos de Arte, joyerías, tiendas de productos alimenticios.

Y lo referente a las ferias se lo realiza los días de feria comercial tanto intercantonal como interparroquial, agrícola y ganadero.

2.4.1.8 Organización y Tejido Social

Cultura e Identidad

Las instituciones que ayudan para el desarrollo de la cultura y propagación de la cultura son muy pocas, como la casa de la Cultura Ecuatoriana “Benjamín Carrión” Núcleo de Chimborazo. La Dirección de Gestión Cultural, Educativa, Deportes y Recreación de la Municipalidad de Riobamba ha cumplido varias actividades tales como: artísticas, deportivas, recreacionales y culturales.

El cantón Riobamba cuenta con museos de gran importancia. La arquitectura, edificaciones ya sean públicas, privadas, religiosas, monumentos crean conocimientos y desarrollo cultural. En las fiestas patronales, de fundación o las de independencia, la cabecera cantonal, las parroquias y comunidades realizan actos donde demuestran toda la riqueza y diversidad cultural de nuestro pueblo.

Las fiestas religiosas que hacen en honor a los santos, son las más significativas en las celebraciones en parroquias o comunas (PDOT Riobamba:c, 2015)

▪ *Áreas de influencia del proyecto*

El área de influencia se ha definido tomando en cuenta la zona y área geográfica, susceptible a sufrir modificaciones a causa de actividades tecnológicas del desarrollo del proyecto y que tienen relación con la operación del mismo.

Se ha dividido en dos tipos el área de influencia: Directa e Indirecta

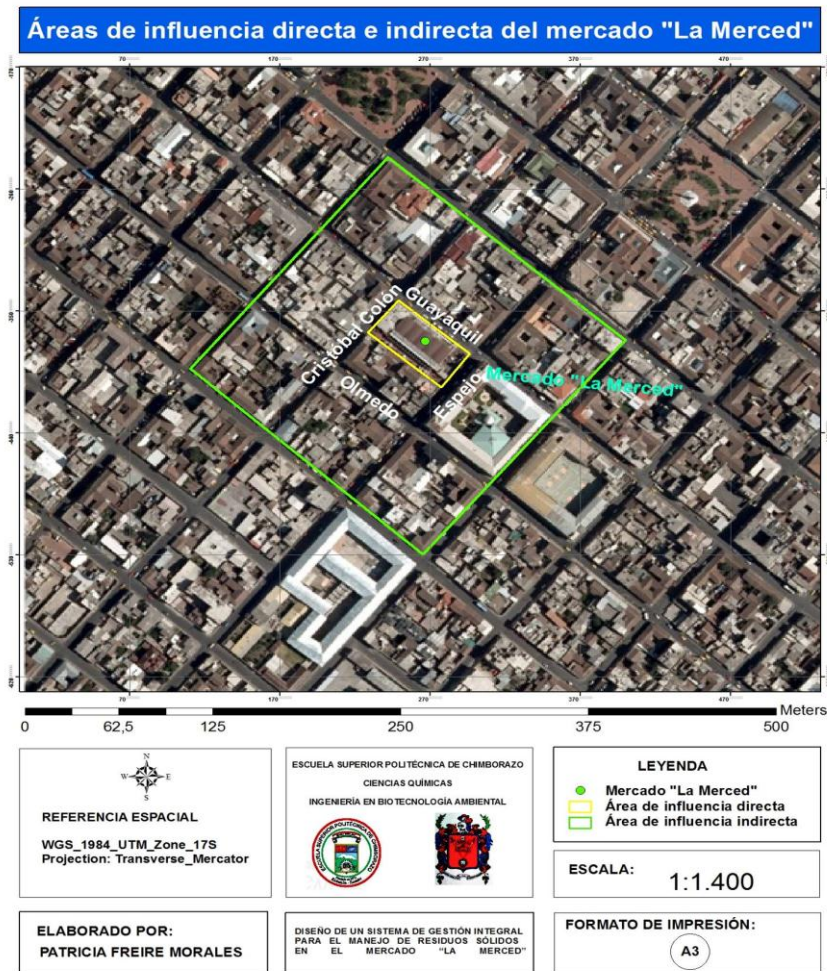


Figura 14-2: Áreas de Influencia Mercado La Merced
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Área de Influencia Directa

El área de influencia directa se encuentra dada por sus actividades, socioeconómicas que corresponde al mercado y sus alrededores, donde se localizan las actividades físicas que corresponden al mercado, en esta área se puede observar los problemas que provocan los residuos sólidos, involucrando los malos olores, generación de vectores y la mala imagen de este sitio de la ciudad.

Un aspecto importante que hay que considerar es la altura de la edificación del mercado (8 m), ya que de esto dependerá el alcance de los malos olores causado por los residuos sólidos por acción de la dirección del viento. Por esta razón se ha determinado 8 m a la redonda como área de influencia directa, provocando aumento de la circulación vehicular, inconformidad de los

habitantes de la zona, e inseguridad, pero no todos los impactos son negativos, también son positivos, como: fuentes de empleo, generación de movimiento económico.

Área de Influencia Indirecta

Se ha considerado a las áreas potencialmente afectadas en el mediano y largo plazo por recibir impactos ambientales indirectos de las actividades realizadas, considerado a 100 m. En base a visitas in situ del mercado determinan se encuentra en un sistema que ya ha sido intervenido que no es sensible, hallándose con una cantidad considerable de actividades comerciales, en su mayoría mixtas, muy parecidas a la que presentaba en el área de influencia directa, viviendas y centros educativos, la cual son estimadas como gestiones indirectas y externamente al mercado, poseen poco alcance de causar afectación negativa, donde la principal afectación sería los malos olores, sin embargo no deben ser separados para este trabajo de investigación.

Además de esto, no sólo genera impactos ambientales negativos, también hay que sumarle los impactos positivos que crea las actividades comerciales, tales como: Generación de empleo, transporte público, control de plagas, mantenimiento del mercado en general.

2.4.2 Lugar Experimental (Ricapamba)

El Parque temático Agroambiental Ricapamba se encuentra ubicado dentro del parque lineal Chibunga, es un lugar recreativo se encuentra al Nor-Occidente del cantón Riobamba a 600 m de la ESPOCH, su área es de 9 Has. En este lugar se desarrollan actividades educativas para el cuidado y preservación del ambiente.

La administración del parque aceptó la propuesta para poder desarrollar nuestro trabajo de investigación referente a la fase de campo sobre la elaboración de compost; con este trabajo realizado se contribuirá a adquirir conocimientos sobre valores ambientales para mejorar la calidad de vida de la población.

Ubicación Geográfica

<i>Altitud:</i>	Zona baja 2600 msnm Zona alta 4500 msnm
<i>Latitud:</i>	Entre 1°51' a 2°15' Sur
<i>Longitud:</i>	Entre 78°23' a 78°50' Occidente

Características climáticas

Temperaturas:	Máxima 22 °C
	Mínima 6 °C
	Promedio 18 °C
Humedad relativa:	73,8 %
Precipitación media anual:	Entre 250 a 500 mm



Figura 15-2: Mapa del Parque Ambiental Ricpamba.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.3 Clasificación Ecológica

2.4.3.1 Flora y fauna

Flora

Tabla 15–2: Flora del parque Ambiental Ricpamba

Nº	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	<u>Apogonia</u>	<u>Poales</u>	Poaceae	<u>Festuca</u>	<i>Festuca arundinacea</i>	Cañuela
2	<u>Equisetopsida</u>	<u>Equisetales</u>	Equisetaceae	<u>Equisetum</u>	<i>Equisetum arvense</i>	Cola de caballo
3	<u>Liliopsida</u>	<u>Arecales</u>	Arecaceae	<u>Phoenix</u>	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria
4	<u>Liliopsida</u>	<u>Arecales</u>	<u>Arecaceae</u>	<u>Trachycarpus</u>	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Palmito gigante
5	<u>Liliopsida</u>	<u>Poales</u>	Poaceae	Cortaderia	<i>Cortadeira nitida</i>	Sigse
6	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Asterales</u>	<u>Asteraceae</u>	<u>Baccharis</u>	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilcha
7	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Brassicales</u>	Brassicaceae	<u>Brassica</u>	<i>Brassica napus</i>	Nabo silvestre
8	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Brassicales</u>	<u>Tropaeolaceae</u>	<u>Tropaeolum</u>	<i>Tropaeolum majus</i>	Mastuerzo de indias
9	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Caryophyllales</u>	<u>Amaranthaceae</u>	<u>Amaranthus</u>	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto
10	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Ericales</u>	Ericaceae	Vaccinium	<i>Vaccinium meridionale</i>	Mortiño
11	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fabales</u>	<u>Caesalpinia</u>	<u>Caesalpinia</u>	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Huarango
12	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fabales</u>	Fabaceae	<u>Acacia</u>	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia
13	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fabales</u>	Fabaceae	Spartium	<i>spartium junceum</i>	Retama de olor
14	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fagales</u>	Betulaceae	<u>Alnus</u>	<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso
15	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fagales</u>	<u>Casuarinaceae</u>	<u>Casuarina</u>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
16	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Fagales</u>	<u>Juglandaceae</u>	<u>Juglans</u>	<i>juglans neotropica</i>	Nogal
17	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Gentianales</u>	Apocynaceae	<u>Nerium</u>	<i>Nerium oleander</i>	Laurel rosa
18	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Jacaranda</u>	Bignoniaceae	<u>Jacaranda</u>	<i>Jacarandá mimosifolia</i>	Jacarandá
19	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Lamiales</u>	Bignoniaceae	<u>Tecoma</u>	<i>Tecoma stans</i>	Cholán
20	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Lamiales</u>	Oleaceae	<u>Fraxinus</u>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno norteño
21	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Magnoliales</u>	Magnoliaceae	<u>Magnolia</u>	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia común
22	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malpighiales</u>	Salicaceae	<u>Populus</u>	<i>Populus alba</i>	Álamo blanco
23	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malpighiales</u>	Salicaceae	<u>Salix</u>	<i>Salix babylónica</i>	Sauce llorón

24	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malpighiales</u>	Salicaceae	<u>Salix</u>	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce criollo
25	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malvales</u>	Elaeocarpaceae	Vallea	<i>Vallea stipularis</i>	Campano
26	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malvales</u>	Malvaceae	Hibiscus	<i>Hibiscus</i>	Cucarda
27	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Malvales</u>	Malvaceae	<u>Abutilon</u>	<i>Abutilon megapotamicum</i>	Linterna China
28	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Myrtales</u>	Myrtaceae	<u>Callistemon</u>	<i>Callistémom citrinus</i>	Cepillo
29	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Myrtales</u>	Myrtaceae	<u>Eucalyptus</u>	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto común
30	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Myrtales</u>	Onagraceae	Fuchsia	<i>Fuchsia</i>	Zarcillos de la reina
31	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Rosales</u>	Rosaceae	<u>Prunus</u>	<i>Prunus serotina</i>	Capulí
32	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Sapindales</u>	<u>Anacardiaceae</u>	<u>Schinus</u>	<i>Schinus molle</i>	Molle
33	<u>Magnoliopsida</u>	<u>Sapindales</u>	Sapindaceae	<u>Dodonaea</u>	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chirca de Monte
34	<u>Pinopsida</u>	<u>Pinales</u>	Araucariaceae	Araucaria	<i>Araucaria columnaris</i>	Araucaria
35	<u>Pinopsida</u>	<u>Pinales</u>	<u>Cupressaceae</u>	<u>Cupressus</u>	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés de Monterrey
36	<u>Pinopsida</u>	<u>Pinales</u>	Pinaceae	<u>Pinus</u>	<i>Pinus radiata</i>	Pino insigne
37	<u>Pteridopsida</u>	<u>Pteridales</u>	<u>Dennstaedtiaceae</u>	<u>Pteridium</u>	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Fauna

Tabla 16–2: Fauna del parque Ambiental Ricpamba

Nº	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Amphibia	Anura	<u>Amphignathodontidae</u>	<u>Gastrotheca</u>	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana <u>marsupial andina</u>
2	Aves	<u>Apodiformes</u>	<u>Trochilidae</u>	<u>Colibri</u>	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí rutilante
3	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<u>Lesbia</u>	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí colilargo alcalde
4	Aves	<u>Trochiliformes</u>	<u>Trochilidae</u>	Patagona	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante
5	Aves	Columbiformes	<u>Columbidae</u>	<u>Columbina</u>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita azul
6	Aves	Columbiformes	Columbidae	<u>Zenaida</u>	<i>Zenaida auriculata</i>	Zenaida torcaza
7	Aves	Falconiformes	Cathartidae	<u>Cathartes</u>	<i>Cathartes melambrotus</i>	Aura selvática
8	Aves	Falconiformes	Falconidae	<u>Falco</u>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
9	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<u>Saltator</u>	<i>Saltator maximus</i>	Saltador de garganta canela
10	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<u>Pheucticus</u>	<i>Pheucticus chrysopleus</i>	Picogruoso amarillo
11	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<u>Pygochelidon</u>	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera
12	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero sangretoro
13	Aves	Passeriformes	Turdidae	<u>Turdus</u>	<i>Turdus fuscate</i>	Mirla patinaranja
14	Insecta	Coleoptera	<u>Coccinellidae</u>	<u>Coccinella</u>	<i>Coccinella septempunctata</i>	Mariquita de siete puntos
15	Insecta	Coleoptera	Dryophthoridae		<i>Orthognathus sub parallelus</i>	Escarabajo
16	Insecta	Diptera	Muscidae	<u>Musca</u>	<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica
17	Insecta	Hymenoptera	Apidae	<u>Apis</u>	<i>Apis mellifera</i>	Abeja europea
18	Insecta	Odonata	Aeshnidae	<u>Anax</u>	<i>Anax junius</i>	Libélula verde
19	Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae	<u>Heliconius</u>	<i>Heliconius melpomene</i>	Mariposa de las pasionarias
20	Insecta	Lepidoptera	Nymphalidae		<i>Morchopeleides</i>	Payacucha
21	Insecta	Lepidoptera	<u>Nymphalidae</u>	<u>Heliconius</u>	<i>Heliconius sara</i>	Mariposa
22	Mammalia	Artiodactyla	Camelidae	<u>Lama</u>	<i>Lama glama</i>	Llama
23	Reptilia	Squamata	Tropiduridae	Stenocercus	<i>Stenocercus sp</i>	Lagartija

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.3.2 *Materiales, reactivos, equipos*

- *Materiales utilizados para la clasificación y cuantificación de los RS.*

Tabla 17–2: Materiales utilizados para clasificar y cuantificar los RS

N°	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	Materiales	Guantes de látex	1 Par
		Libreta de campo	1 Unidad
		Bolígrafos	1 Unidad
		Mascarilla desechable rectangular	4 Unidades
		Recipientes metálicos	Varios
		Recipientes plásticos	Varios
		Sacos de plástico	Varios
2	Instrumentos	Romanilla Digital (45 Kg)	1 Unidad
		Calculadora	1 Unidad
		Computadora	1 Unidad
		Impresora	1 Unidad

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

- *Materiales utilizados en el proceso de compostaje.*

Tabla 18–2: Materiales en el proceso de compostaje

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fase de Campo	Fundas Plásticas	4 unidades
	Guantes (látex)	1 par
	Libreta de campo	1 unidad
	Mascarillas	2 unidades
	Sacos Plásticos	3 unidades
	Cuerda	1 unidad
	Barra	1 unidad
	Pala manual	1 unidad
	Machete	1 unidad
	Romanilla Digital	1 unidad
	Molino de cuchillas	1 unidad
	Flexómetro	1 unidad
	Carretilla	1 unidad
	Termómetro	1 unidad
	Medidor de humedad	1 unidad
Laboratorio	Muestra del material	2 muestra
	Fundas ziploc	1 paquete
	Guantes (látex)	1 par
	Mascarilla	1 unidad
	Papel Aluminio	1 rollo
	Agitador manual	1 unidad
	Agua destilada	1 litro

	Crisoles	5 unidades
	Balanza Analítica	1 unidad
	Secador de bandejas	1 unidad
	pHmetro-Conductímetro	1 unidad
	Mufla	1 unidad
	Desecador	1 unidad

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.4 Datos

2.4.4.1 Población del Mercado La Merced

Los resultados que se observan en la tabla 19-2 representan los valores aproximados de personas que visitan el lugar en la semana, durante el tiempo de realizado el muestreo.

Tabla 19–2: Ingreso de personas al mercado

N°	Número de personas que ingresan al Mercado La Merced	
1	Lunes	2803
2	Martes	2541
3	Miércoles	3010
4	Jueves	2836
5	Viernes	3080
6	Sábado	3680
7	Domingo	2880
8	Número de comerciantes	130
9	Total	20960
10	Promedio	2994

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.4.2 Horario de los empleados de limpieza

Los empleados del mercado La Merced cumplen un único horario, como se muestra en la tabla 20-2.

Tabla 20–2: Horario del personal de limpieza

N°	HORARIO DE LOS EMPLEADOS DE LIMPIEZA	
1	Lunes a viernes	9:00 a 17:00
2	Sábados y domingos	7:00 a 15:00

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Tabla 21–2: Horario de limpieza

N°	HORARIO DE LIMPIEZA	
1	10:00	Recolección de los RS por el carro recolector municipal
2	11:00	Barrido del lugar
3	15:00	Barrido del lugar
4	16:30	Baldeo general

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.4.3 Número total de locales comerciales del Mercado La Merced

El mercado “La Merced” son 122 la totalidad de locales comerciales, de los cuales 89 se encuentran ocupados y 33 están vacíos.

Tabla 22–2: Descripción de locales comerciales

N°	SECCIÓN	CAPACIDAD		TOTAL
		OCUPADA	VACÍA	
1	Baterías Sanitarias	2	0	2
2	Frutas	9	6	15
3	Hornados	20	1	21
4	Legumbres	7	8	15
5	Mariscos	4	0	4
6	Flores	3	1	4
7	Pasaje Bazares	3	0	3
8	Pasaje Comidas	11	0	11
9	Planta Alta	5	3	8
10	Tercenas	12	13	25
11	Tiendas Exteriores	14	0	14
12	Total	89	33	122

Fuente: Base de datos Administrador mercado “La Merced” junio de 2014.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Tabla 23–2: Muestreo de RS en un periodo de 7 días

N°	FECHA	DÍA	PESO TOTAL (Kg)
1	16-03-2015	Lunes	400,02
2	17-03-2015	Martes	574,41
3	18-03-2015	Miércoles	490,31
4	19-03-2015	Jueves	435,62
5	20-03-2015	Viernes	602,48
6	21-03-2015	Sábado	880,08
7	22-03-2015	Domingo	469,74
8	Total		3852,66
9	Promedio		550,38

Elaborado por: Freire P, 2015.

2.4.5 Datos obtenidos durante el proceso de compostaje.

En la siguiente tabla muestra los materiales iniciales con que se armó la pila.

Tabla 24–2: Datos de los residuos utilizados en la pila

N°	RESIDUOS	PESO (kg)	ESTADO
1	Palma ornamental	250	Seco
	RSO	750	Fresco

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.5.1 Evolución de la Temperatura durante el proceso de compostaje

En la tabla 25-2 se puede evidenciar los valores de temperatura y temperatura ambiente durante todo el proceso de compostaje; se puede observar los días de inicio y final del proceso y los cuatro volteos realizados de la pila. La obtención de compost se efectuó en un periodo de 154 días.

Tabla 25–2: Evolución de Temperatura

N°	DIAS	TEMPERATURA DE LA PILA	TEMPERATURA AMBIENTE
1	0	24,3	14,4
2	7	57,1	14,2
3	14	51,4	13,4
4	21	53,0	13,7
5	28	38,4	13,1
6	35	43,1	13,0
7	42	29,3	13,3
8	49	37,4	13,8
9	56	36,6	13,0
10	63	26,4	13,6
10	70	39,5	14,1
11	77	35,3	14,4
12	84	30,8	15,0
13	91	26,4	14,3
14	98	23,2	14,0
15	105	21,4	14,1
16	112	20,5	12,9
17	119	20,4	13,8
18	126	20,1	13,6
19	133	19,6	13,7
20	140	19,4	12,9
21	147	19,7	13,2
22	154	19,5	13,4

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.6 Valores de humedad en el proceso de compostaje

En la siguiente tabla se puede observar la humedad de la pila y la humedad ambiente en el proceso de compostaje.

Tabla 26–2: Porcentaje de humedad

Nº	DÍAS	HUMEDAD DE LA PILA	HUMEDAD AMBIENTE
1	0	79,3	75,6
2	7	91,5	75,7
3	14	76,0	66,6
4	21	84,3	75,5
5	28	66,9	75,9
6	35	54,0	72,9
7	42	72,2	71,6
8	49	93,3	71,0
9	56	93,3	75,2
10	63	94,8	72,1
10	70	92,8	72,2
11	77	93,5	71,6
12	84	93,9	61,6
13	91	91,1	70,5
14	98	88,9	73,7
15	105	87,9	74,5
16	112	85,0	77,4
17	119	74,3	78,4
18	126	70,7	78,3
19	133	52,1	74,4
20	140	44,3	77,8
21	147	41,4	78,0
22	154	36,4	74,8

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.7 Valores de pH.

En la tabla 27-2 podemos evidenciar los valores de pH de las muestras tomadas de las muestras inicial, final y de cada volteo de la pila, se realizó estos análisis por duplicado para mayor confiabilidad.

Tabla 27–2: Valores de pH por duplicado

N°	VALORES DE PH		PROMEDIO
1	6,81	6,79	6,80
2	7,13	7,11	7,12
3	7,22	7,20	7,21
4	7,31	7,29	7,30
5	7,41	7,39	7,40
6	7,44	7,42	7,43

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.4.8 *Valores de Conductividad Eléctrica*

En la siguiente tabla se muestra valores de Conductividad Eléctrica de las muestras que han sido tomadas de la muestra inicial, final y de cada volteo realizado de la pila, se ha realizado análisis por duplicado para mayor confiabilidad de resultados.

Tabla 28–2: Valores de C.E por duplicado

N°	VALORES DE C.E		PROMEDIO
1	4,41	4,39	4,40
2	2,69	2,67	2,68
3	2,27	2,25	2,26
4	2,22	2,20	2,21
5	2,13	2,11	2,12
6	2,03	2,01	2,02

Elaborado por: Patricia Freire, 2015.

2.4.9 *Índice de germinación*

En la tabla 29-2 se puede observar la evaluación de la germinación y el crecimiento de las semillas de rábano en muestra inicial y final del compost, haciendo una comparación con valores obtenidos de agua destilada; esto para valorar las propiedades fitotóxicas existentes.

Tabla 29–2: Datos de Índice de Germinación.

N°	N° CAJAS	BLANCO			MUESTRA INICIAL			MUESTRA FINAL		
		Semillas Germinadas	Semillas Sin Germinar	Longitud Promedio De Raíz	Semillas Germinadas	Semillas Sin Germinar	Longitud Promedio De Raíz	Semillas Germinadas	Semillas Sin Germinar	Longitud Promedio De Raíz
1	C1	9	1	5,69	10	0	11,65	9	1	10,34
2	C2	7	3	9,33	9	1	5,33	9	1	9,36
3	C3	10	0	11,95	9	1	10,56	9	1	8,32
4	C4	8	2	6,13	10	0	10,70	10	0	8,86
5	C5	10	0	6,28	6	4	2,33	9	1	10,10
6	C6	10	0	14,75	8	2	1,63	8	2	10,61
7	C7	7	3	6,13	9	1	9,11	9	1	2,56
8	C8	10	0	14,98	9	1	10,56	8	2	8,93
9	C9	9	1	5,83	10	0	9,65	8	2	10,59
10	C10	10	0	13,03	8	2	4,66	10	0	11,45
11	TOTAL	90	10	9,41	88	12	7,62	89	11	9,11

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

2.5 Datos Adicionales

En la siguiente tabla se observa los datos de temperatura ambiente y humedad ambiente, obtenidos del Centro Meteorológico de la ESPOCH.

Tabla 30–2: Temperatura y humedad relativa media ambiente

N°	DÍAS	TEMPERATURA AMBIENTE(°C)	HUMEDAD AMBIENTE (°C)
1	0	14,4	75,7
2	7	14,2	66,6
3	14	13,4	75,5
4	21	13,7	75,9
5	28	13,1	72,9
6	35	13,0	71,6
7	42	13,3	71,0
8	49	13,8	75,2
9	56	13,0	72,1
10	63	13,6	72,2
11	70	14,1	71,6
12	77	14,4	61,6
13	84	15,0	70,5

Tabla 30-2: Continuación

14	91	14,3	73,7
15	98	14,0	74,5
16	105	14,1	77,4
17	112	12,9	78,4
18	119	13,8	78,3
19	133	13,6	74,4
20	140	13,7	77,8
21	147	12,9	78,0
22	154	13,2	74,8

Fuente: Centro Meteorológico ESPOCH, 2015.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

CAPÍTULO III

3 MARCO DE RESULTADOS

3.1 Cálculos

3.1.1 Tamaño de la muestra

Aplicando la ecuación 1 obtenemos lo siguiente:

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

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)(130)}{(0,1)^2 (130-1) + (1,96)^2 (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{124,85}{2,25}$$

$$n = 55,48$$

Tabla 1–3: Cálculo del tamaño de la muestra

Nº	PARÁMETRO	SÍMBOLO	VALOR
1	Tamaño de la Población	N	130
2	Probabilidad que el evento ocurra	<i>p</i>	0,5
3	Probabilidad que el evento ocurra	<i>q</i>	0,5
4	Nivel de Confianza	α	5%
5	Margen de Confiabilidad	Z	1,96
6	Error máximo permitido	E	0,1
7	Tamaño de la muestra	N	55,48
8	Aproximadamente	-	55

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.1.2 Volumen

Utilizando la ecuación 3 obtenemos lo siguiente:

a. Volumen Suelto

Datos experimentales:

$$\varnothing = 0,38 \text{ m}$$

$$H = 0,46 \text{ m}$$

$$V \text{ Suelto} = \frac{\pi \varnothing^2}{4} * H$$

$$V \text{ Suelto} = \frac{\pi(0,38\text{m})^2}{4} * 0,46\text{m}$$

$$V \text{ Suelto} = 0,052 \text{ m}^3$$

b. Volumen compactado

Utilizando la ecuación 4 obtenemos lo siguiente:

Datos experimentales:

$$\varnothing = 0,38 \text{ m}$$

$$H = 0,19 \text{ m}$$

$$V \text{ Compacto} = \frac{\pi \varnothing^2}{4} * H$$

$$V \text{ Compacto} = \frac{\pi(0,38\text{m})^2}{4} * 0,19\text{m}$$

$$V \text{ Compacto} = 0,022 \text{ m}^3$$

3.1.3 Densidad

Utilizando la fórmula 5 obtenemos lo siguiente:

a. Densidad suelta

Datos experimentales

Peso RS= 10,03 Kg

Volumen Suelto= $0,052 m^3$

$$\delta \text{ Suelta} = \frac{\text{Peso RS (Kg)}}{\text{Volumen de RS suelto (} m^3 \text{)}}$$

$$\delta \text{ Suelta} = \frac{10,03\text{Kg}}{0,052m^3}$$

$$\delta \text{ Suelta} = 192,88 \frac{\text{Kg}}{m^3}$$

b. Densidad compactada

Utilizando la fórmula 6 obtenemos lo siguiente:

Datos experimentales

Peso RS= 10,03 Kg

Volumen compactado= $0,022m^3$

$$\delta \text{ Compacta} = \frac{\text{Peso RS (Kg)}}{\text{Volumen de RS compactado}(m^3)}$$

$$\delta \text{ Compacta} = \frac{10,03\text{Kg}}{0,022m^3}$$

$$\delta \text{ Compacta} = 455,90 \frac{\text{Kg}}{m^3}$$

3.1.4 Producción Per cápita de los residuos sólidos

Aplicando la ecuación 2 obtenemos los siguientes resultados:

Peso total de RS generados en una semana: 3852,66 Kg

Promedio RS generados al día: 550,38 Kg

$$\text{PPC} = \frac{\text{Kg recolectados de RS}}{\# \text{ de habitantes} * \text{Día}}$$

$$\text{PPC} = \frac{\text{Promedio del peso semanal de RS generados (Kg)}}{\text{Promedio de habitantes a la semana} * \text{Día}}$$

$$\text{PPC} = \frac{550,38 \text{ kg}}{(2994 \text{ hab})(\text{día})} = \frac{0,18 \text{ kg}}{\text{hab} * \text{día}}$$

3.2 Resultados

3.2.1 Clasificación de residuos sólidos, Mercado La Merced.

Los residuos encontrados en el mercado “La Merced” se detallan a continuación:

Tabla 2-3: Componentes de los RS

N°	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE
1	Orgánico	Restos de comida preparada
		Restos de frutas
		Restos cárnicos
		Restos de hortalizas
		Restos de verduras
		Tallos de plátano
2	Plástico	Botellas
		Platos
		Tarrinas
		Cucharas
		Fundas
		Vasos
3	Papel	Servilletas
		Periódicos
		Revistas
		Papel bond
4	Cartón	Cubetas de huevos
		Cajas de cartón
5	Otros	Vidrio
		Aluminio
		Madera

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.2 Resultados del muestreo

El resultado del muestreo detallado del Mercado La Merced, se observa en la tabla 3-3 el resultado obtenido a diario durante 7 días es:

3.2.3 Resultado de los tipos de Residuos muestreado en una semana

Tabla 3-3: Tipos de Residuos

PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
N°	Tipo de Residuo	Peso Total	% RS
1	Materia Orgánica	3273,43	85
2	Plástico	287,12	7
3	Papel	173,29	5
4	Cartón	49,24	1
5	Otros	69,59	2
6	Peso Total	3852,67	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

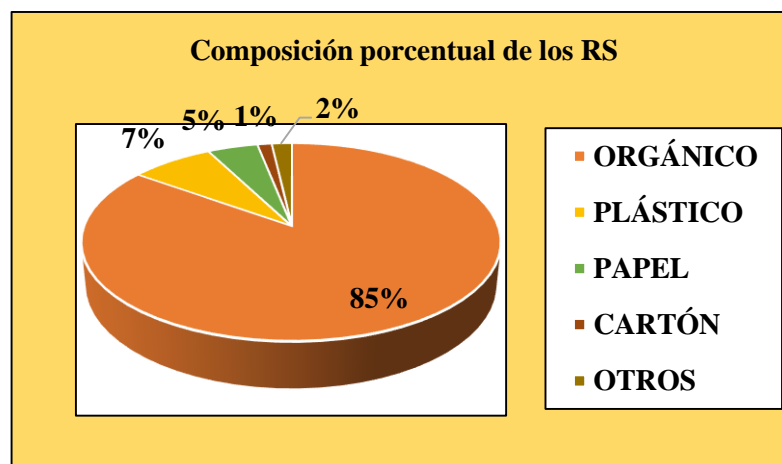


Gráfico 1-3: Porcentaje de los tipos de Residuos Sólidos

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.4 Resultado de Volumen suelto y Compacto

Tabla 4-3: Volumen Suelto y compacto.

N°	RESIDUOS SÓLIDOS	VOLUMEN (m ³)
1	Sueltos	0,052
2	Compactos	0,022

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Tabla 5-3: Densidad Suelta y compacta.

N°	RESIDUOS SÓLIDOS	DENSIDAD (Kg/ m ³)
1	Sueltos	192,88
2	Compactos	455,90

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.5 Resultado de la composición Física de los RS

Tabla 6–3: Composición Física de RS.

N°	DÍA	ORGÁNICO	PLÁSTICO	PAPEL	CARTÓN	OTROS	TOTAL (Kg)
1	Lunes	330,07	32,00	26,69	4,58	6,69	400,02 Kg
2	Martes	471,51	47,49	25,30	11,00	19,11	574,41 Kg
3	Miércoles	417,94	33,13	25,94	3,70	9,60	490,31 Kg
4	Jueves	369,94	37,63	17,10	5,34	5,61	435,62 Kg
5	Viernes	534,59	30,31	23,23	7,85	6,50	602,68 Kg
6	Sábado	772,80	69,35	23,23	2,20	12,50	880,08 Kg
7	Domingo	376,58	37,21	31,80	14,57	9,58	469,74 Kg
8	Total	3273,43	287,12	173,29	49,24	69,59	3852,66Kg
9	Promedio	467,63	41,02	24,76	7,03	9,94	550,38 Kg

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.6 Resultado de la Producción Per Cápita por día

La producción Per Cápita promedio final determinada es:

0,18 (Kg/hab/día)

Tabla 7–3: PPC por día.

N°	DÍAS	PPC DIARIA (Kg/hab/día)	PROMEDIO SEMANAL PPC
1	Lunes	0,14	0,18 (Kg/hab/día)
2	Martes	0,22	
3	Miércoles	0,14	
4	Jueves	0,15	
5	Viernes	0,20	
6	Sábado	0,23	
7	Domingo	0,16	

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.7 Resultado de la Matriz de Leopold.

Tabla 8-3: Evaluación de Impactos.

Resultado de Impactos Ambientales			
No.	ÍTEM	SUMA	COLOR
1	MODERADO	12	
2	COMPATIBLE	6	
3	SEVERO	4	
4	CRÍTICO	0	

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

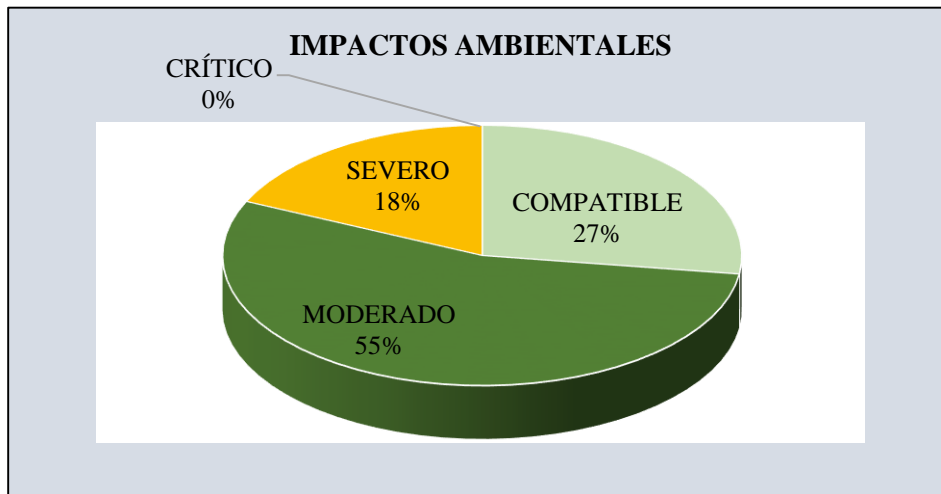


Gráfico 2-3: Impactos Ambientales

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.8 Resultados de parámetros en el proceso de compostaje

Para la determinación de los parámetros de los materiales de partida, se muestran en la tabla 9-3, se realizó en los laboratorios de la Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del Agro (AGROCALIDAD), donde se aplicaron los métodos o técnicas propias del laboratorio.

Tabla 9-3: Parámetros de materiales iniciales

PARÁMETROS	MUESTRAS		UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
	RSO	Palma		
Carbono	44,64	36,84	%	-
Cenizas *	17,86	32,21	%	Gravimétrico
Conductividad eléctrica	9,12	4,02	ms	Potenciométrico
Humedad	84,05	13,37	%	Gravimétrico
Materia Orgánica *	82,14	67,79	%	Gravimétrico
Nitrógeno *	1,80	0,85	%	Dumas
pH	7,72	5,80	-	Potenciométrico
Relación C/N	24,80	43,34	-	-
Temperatura	22,8	22,3	°C	-
Fósforo *	0,4	0,1	%	Colorimétrico
Potasio *	2,38	0,80	%	Absorción atómica
Calcio *	2,62	1,62	%	Absorción atómica
Magnesio *	0,22	0,39	%	Absorción atómica
Hierro *	723,2	4400,9	ppm	Absorción atómica
Manganeso *	32,10	66,15	ppm	Absorción atómica
Cobre *	6,80	28,08	ppm	Absorción atómica
Zinc *	41,60	52,66	ppm	Absorción atómica

Fuente: AGROCALIDAD 2015. (*)

Realizado por: Patricia Freire, 2015

En la tabla 10-3 se especifica los resultados de los parámetros de control del proceso de compostaje, se efectuó en los laboratorios de la Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del Agro (AGROCALIDAD).

Tabla 10-3: Resultados de los parámetros de control y proceso de compostaje

PARÁMETROS ANALIZADOS	MUESTRAS						UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
	Muestra Inicial	Volteo 1	Volteo 2	Volteo 3	Volteo 4	Muestra Final		
Carbono	52,03	43,21	40,50	35,73	34,11	32,49	%	-
Cenizas *	4,27	20,49	25,49	34,25	37,27	40,22	%	Gravimétrico
Conductividad eléctrica	4,40	2,68	2,26	2,21	2,12	2,02	ms	Potenciométrico
Humedad	28,20	37,72	48,10	53,20	59,24	65,6	%	Gravimétrico
Materia Orgánica	95,73	79,51	74,51	65,75	62,76	59,78	%	Gravimétrico
Nitrógeno *	1,56	1,61	1,67	1,73	1,79	1,85	%	Dumas
pH	6,80	7,12	7,21	7,30	7,40	7,43	-	Potenciométrico
Relación C/N	33,35	26,84	24,25	20,66	19,05	17,56	-	-
Temperatura	21,0	20,8	20,8	20,8	21,0	22,0	°C	Directa
Fósforo *	0,1					0,2	%	Colorimétrico
Potasio *	1,16					1,13	%	Absorción atómica
Calcio *	2,06					3,35	%	Absorción atómica
Magnesio *	0,35					0,54	%	Absorción atómica
Hierro *	2313,8					5090,9	ppm	Absorción atómica
Manganeso *	32,10					68,75	ppm	Absorción atómica
Cobre *	42,80					24,18	ppm	Absorción atómica
Zinc *	39,40					40,67	ppm	Absorción atómica

Fuente: AGROCALIDAD 2015. (*)

Realizado por: Patricia Freire, 2015

3.2.9 Índice de germinación

En esta tabla, se indica los valores del índice de germinación utilizando semillas de rábano.1

Tabla 11–3: Valores de índice de germinación con semillas de rábano.

Nº	COMPONENTES	TESTIGO	MUESTRA INICIAL	MUESTRA FINAL	UNIDAD
1	GRS		97,78	98,89	%
2	CRR		80,96	96,83	%
3	IG	63,66	79,16	95,75	%

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Donde

GRS: Germinación relativa de las semillas

CRR: Crecimiento relativo de la raíz

IG: Índice de germinación

3.2.10 Rendimiento

En la tabla siguiente se especifica el rendimiento del proceso de compostaje.

Tabla 12–3: Rendimiento del proceso de compostaje

RENDIMIENTO	TOTAL (Kg)	%
Peso inicial	1000,0	-
Producto final (compost)	436,0	43,6
Pérdidas de material por descomposición y volteos	529,0	52,9
Pérdidas de material por refinación	15,0	1,5
Pérdidas de material por muestreos	20,0	2,0
	1000,0	100,0

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

3.2.11 Monitoreo del proceso de compostaje

Temperatura

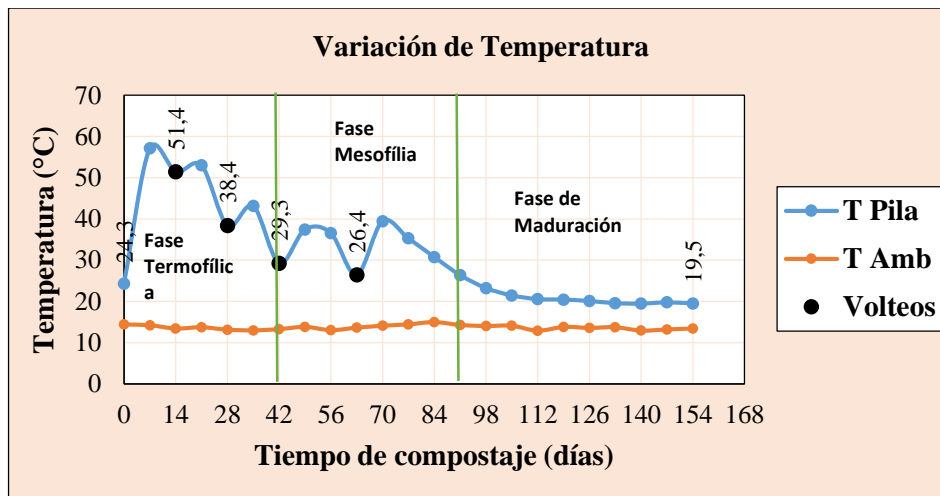


Gráfico 3-3: Variación de temperatura en el proceso de compostaje.
Elaborado por: Elaborado por: Patricia Freire, 2015

El material de partida en el proceso de compostaje comienza a temperatura ambiente, manteniéndose en fase mesofílica por corto tiempo, ya que a partir del séptimo día el proceso empieza la fase termofílica alcanzando los 57,1 °C, esto debido a la rápida actividad de los microorganismos existentes en el medio que aprovechan la materia orgánica. Seguido de esto a partir del día 42 en el tercer volteo de la pila pasa a fase mesofílica, alcanzando esta fase hasta el día 91.

Después de todas estas variaciones de temperatura, se eliminaron los organismos patógenos que poseían los residuos que se utilizó para compostar llamado proceso de higienización. Una vez que se ha cumplido estas fases y cuando la temperatura es próxima a la temperatura ambiente, el proceso de compostaje entró a etapa de maduración a partir del día 91 hasta la obtención del producto final. En este proceso se utilizó la temperatura ambiente de la zona.

Humedad

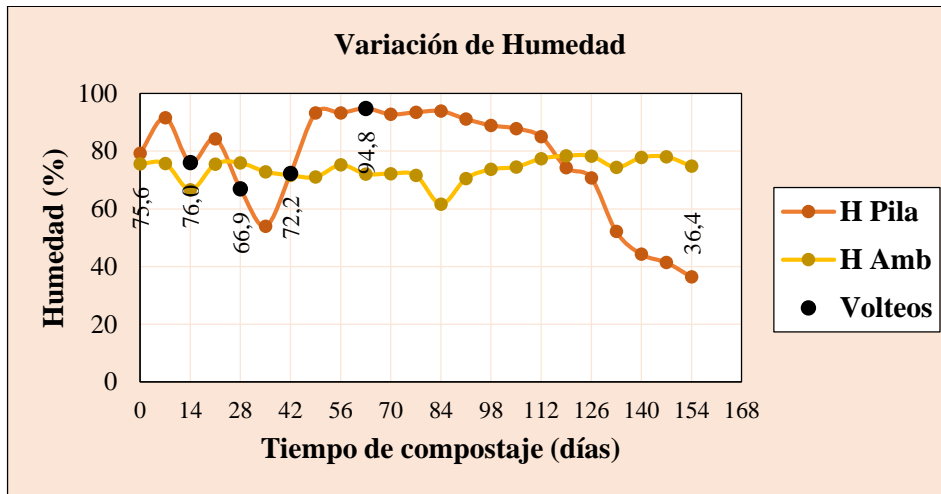


Gráfico 4-3: Variación de Humedad en el proceso de compostaje.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

La humedad en el proceso de compostaje tuvo diferentes comportamientos en cada fase, en la fase termofílica en un rango de humedad de 79,3 a 93,3 %, esto debido al consumo de agua de los microorganismos mantener activa su síntesis celular, además de esto los volteos realizados y la temperatura elevada durante los primeros días de compostaje, hizo que el agua que se estaba retenida en los espacios entre las partículas se evaporara rápidamente. En los días posteriores la humedad presentó estabilidad manteniéndose sobre el 60% para evitar pérdidas de agua. En la fase final descendió la temperatura y se estabilizó la humedad con un porcentaje de 36,4%, este resultado se encuentra dentro de los valores permisibles (30-50%), que el compost debe tener para su uso agrícola.

En base a los resultados obtenidos en este trabajo de investigación aportan a los resultados que han obtenido (Cantanhede, Monge, & Wharwood, 1993, pág. 21). En su Proyecto de Investigación Compostificación de Residuos de Mercados.

Conductividad Eléctrica

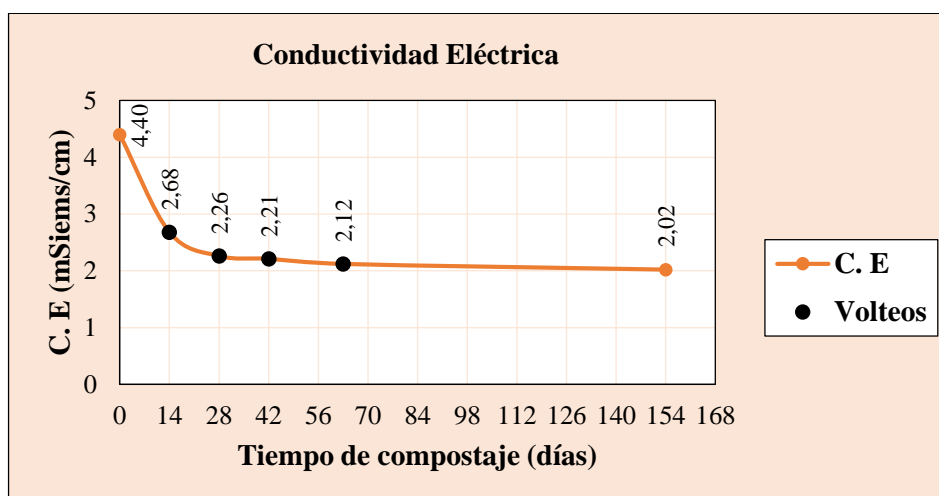


Gráfico 5-3: Conductividad Eléctrica en el proceso de compostaje.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

La conductividad eléctrica tuvo una variación bastante significativa al inicio del proceso ya que descendió de 4,40 a 2,68, seguido de esto no hubo variaciones significativas. Ocurre en ciertas ocasiones el descenso de CE, como en este caso, ya sea por fenómenos de lixiviación en la masa, lo cual provoca una humectación elevada de la misma, puede deberse a la presencia de lluvia en el lugar donde se realizó el compost. Preferentemente la CE debe presentar valores bajos ya que la presencia de sales es baja, por lo tanto ayudará al crecimiento de plantas. El Valor de CE que se obtuvo en este estudio es (2,02 mS/cm), está dentro de los rangos permisibles de acuerdo a la bibliografía.

Materia Orgánica

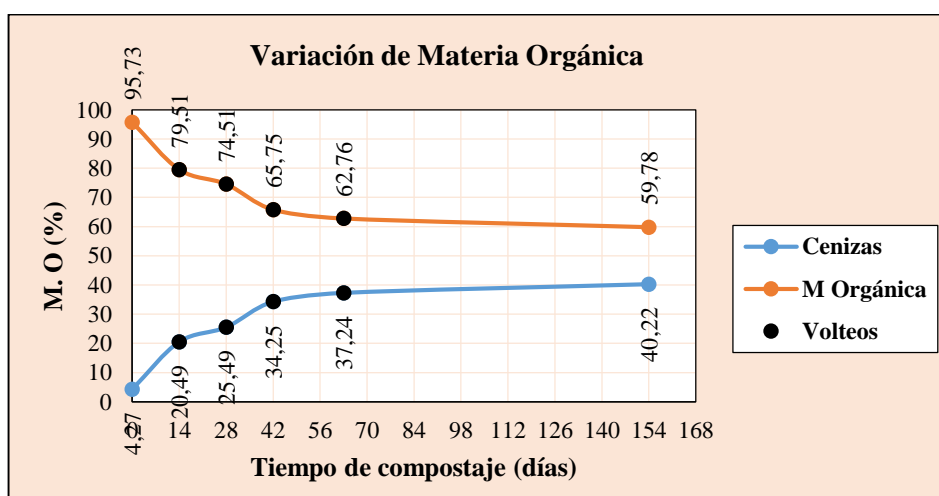


Gráfico 6-3: Variación de Materia Orgánica en el proceso de compostaje
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

La materia orgánica es el factor principal para determinar su calidad agronómica. En este trabajo de investigación se puede observar que la materia orgánica tiende a descender por la mineralización y a la pérdida de carbono en forma de anhídrido carbónico, estas pérdidas representan aproximadamente el 20% de la masa compostada. Se obtuvo un porcentaje de materia orgánica una vez finalizado el proceso fue de 59,78%, este valor se encuentra dentro de los límites permisibles de materia orgánica que un compost debe tener para su comercialización, según datos corroborados por (Velástegui, 2009, pág. 18).

Potencial de Hidrógeno

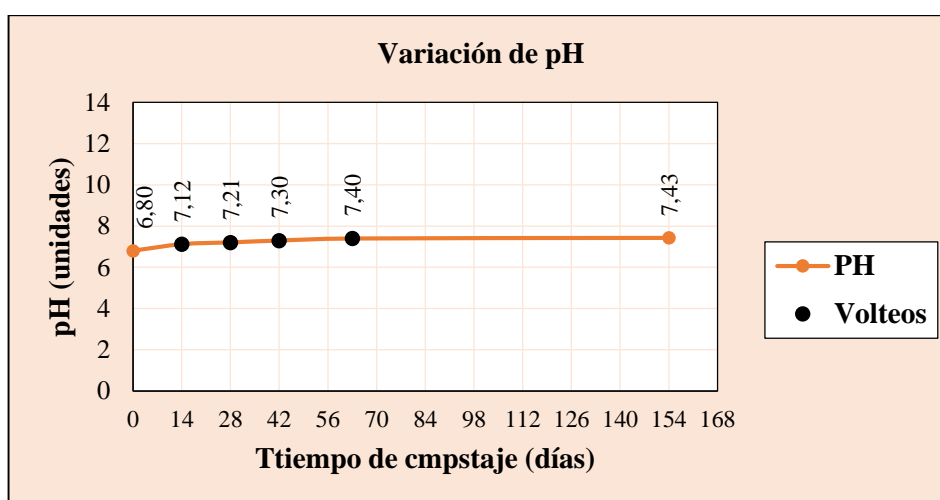


Gráfico 7-3: pH en el proceso de compostaje
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

El pH de la materia de la pila en descomposición tuvo una ligera variación durante todo el proceso, pasó ligeramente de ácido a alcalino, lo ácido se debe a la presencia de cítricos y vegetales en la muestra. El pH aumenta por la formación de amoníaco por descomposición de las proteínas y debido a la descomposición de nitrógeno que contiene la materia orgánica acumulándose como Amoníaco (NH_3) se diluye con la humedad y forma amonio (NH_4), adicional a esto la degradación biológica de los ácidos orgánicos, lo cual forma CO_2 y agua. (Marmolejo, Oviedo, Jaimés, & Torres, 2010, pág. 325), el cual detalla en su trabajo investigativo valores parecidos, para el tratamiento de los residuos sólidos municipales.

Los valores de pH que se obtuvo durante todo el proceso de compostaje y al final del mismo, son óptimos y se encuentra dentro de los límites permisibles según valores establecidos por (Velástegui, 2009, pág. 18), indicando en su trabajo que los valores de pH de 6,4 a 7,6 que debe cumplir un buen compost.

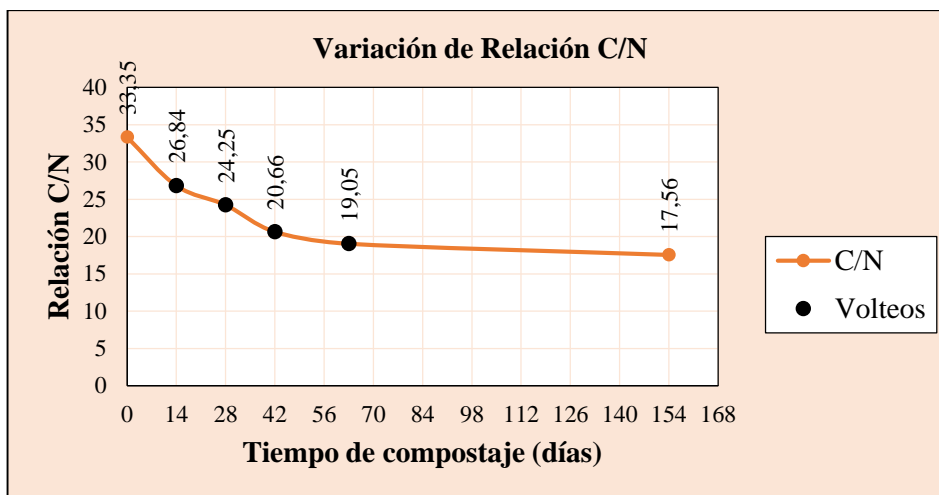


Gráfico 8-3: Relación C/N en el proceso de compostaje.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

En el gráfico se puede observar la curva de la relación C/N; el Carbono se reduce a CO₂ como resultado de bioxidación y el Nitrógeno tiende a aumentar por pérdida de materia orgánica. De acuerdo a los datos obtenidos en nuestro trabajo de investigación se puede observar que el valor de esta relación decrece según avanza el proceso de compostaje de 33,35 a 17,56; esto indica el estado de los materiales que se están compostando. En un inicio del proceso la relación debe estar en un rango de 25-35 y un compost maduro la relación C/N debe estar entre 12 y 20. Este trabajo fue eficaz, ya que se pudo obtener valores similares según indica (DEFRIERI, Rosa Lina, et al. 2005. Pág. 28)

Índice de Germinación

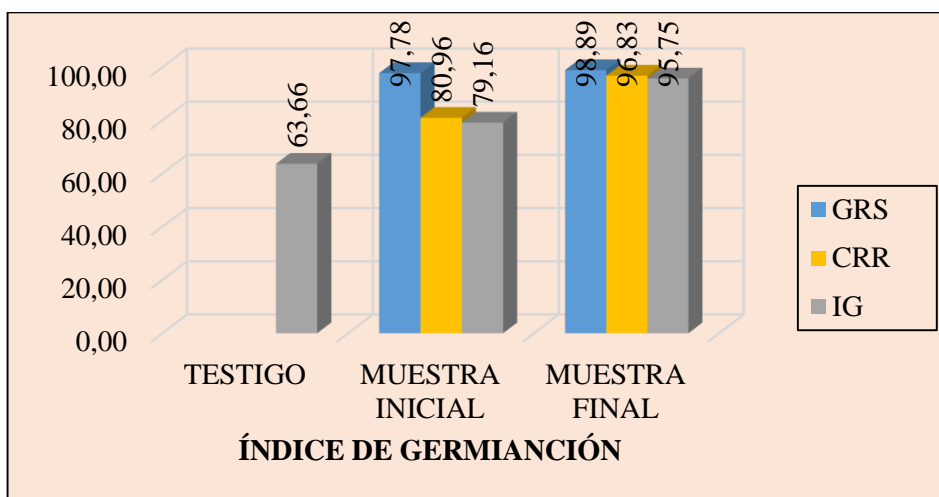


Gráfico 9-3: Variación del índice de germinación.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

En el gráfico se puede observar el porcentaje de germinación del compost de 95,75, muestra una ligera variación al de los componentes de la muestra inicial de la pila, obteniendo un valor de índice de germinación de 79,16. El aumento del porcentaje del IG es por transformación eficaz de la materia orgánica durante el proceso de compostaje. A temperaturas termófilas se eliminan las semillas de malas hierbas, patógenos y otras sustancias fototóxicas (amoníaco, ácidos volátiles) que impiden el desarrollo de las semillas que han sido cultivadas.

El porcentaje de IG obtenido demuestra que el producto es adecuado, el compost ha alcanzado un grado de madurez adecuado, óptimo para fines agrícolas.

Rendimiento

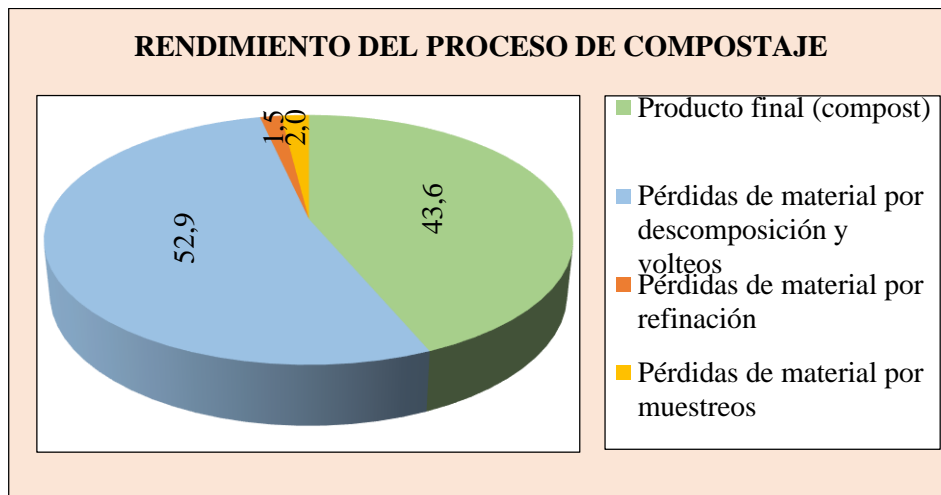


Gráfico 10-3: Rendimiento del proceso de compostaje.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

El proceso de compostaje se inició con un peso de 1,0 tonelada de material orgánico y se obtuvo un producto final de 436 Kg. Lo cual muestra el rendimiento del proceso del 43,6 %. La pérdida de materia ya sea por la descomposición microbiana, por las diferentes transformaciones de la materia orgánica y por los varios volteos que se realizó en el proceso corresponde al 52,9 %. El 1,5 % pertenece a la pérdida de material por refinación del producto, materiales que no ha podido ser degradados en su totalidad en el proceso de compostaje, los cuales presentan un tamaño de partículas mayor a 1 cm. Finalmente el 2% de material perdido es porque se ha tomado para la realización de los análisis de los parámetros físicos y químicos que se utilizó para controlar el proceso.

3.2.12 Tabulación de encuestas

3.2.12.1 Tabulación de encuestas a vendedores

Al momento de visitar a las personas a las cuales se les realizó la encuesta, se pudo evidenciar que en los locales o puestos de venta de los productos, generan desechos sin realizar ningún tipo de clasificación.

Tomando en cuenta los resultados de las encuestas realizadas a vendedores, siendo 49 encuestas; se puede indicar que la mayor cantidad de residuos generado es de tipo orgánico, como resultado de restos de frutas, verduras, comida.

Pregunta 1

¿Qué tipo de Residuos genera o produce su negocio?

Tabla 13-3: Resultado a la pregunta 1.

N°	RESIDUOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Orgánico	34	69,74
2	Plástico	8	17,1
3	Cartón	7	13,16
4	Papel	0	0
5	Otros	0	0
6	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

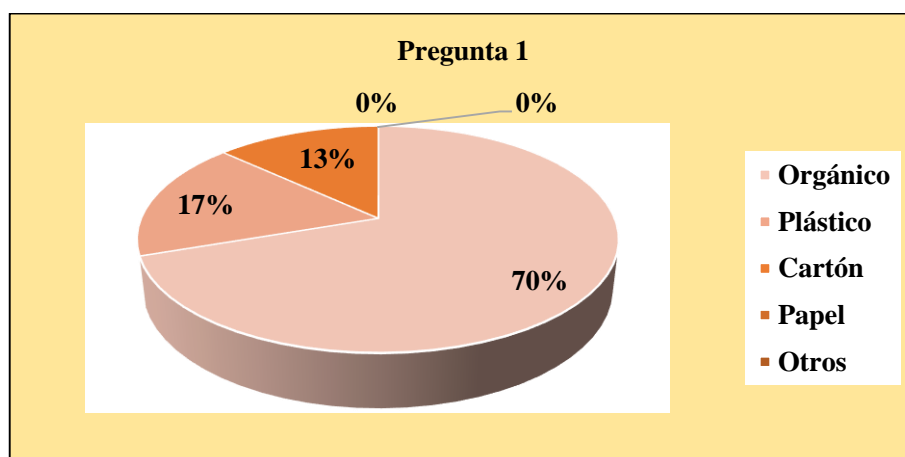


Gráfico 11-3: Resultado a la pregunta 1.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Teniendo en cuenta los resultados de las encuestas realizadas a 49 vendedores del mercado La Merced; se expresa que la mayor cantidad de residuos generados son los de tipo orgánico, representados en restos de comida, frutas, verduras y restos de comida cocida. Se evidencia que los restos de comida son resultado del proceso de elaboración de la misma, en estas secciones se genera mayor cantidad de material orgánico debido a que sus productos son consumidos en mayor cantidad por los visitantes. Estos residuos son los que provocan mayor contaminación en especial malos olores por su rápida descomposición; los cuales se pueden utilizar y aprovechar en la producción de abonos orgánicos. Consecutivamente en porcentaje le siguen el plástico con un 17%, 13% cartón; los cuales tienen un alto grado de aprovechamiento por medio del reciclaje y la reutilización.

Pregunta 2

¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar sus desechos?

Tabla 14-3: Resultado a la pregunta 2.

Nº	DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Sacos	0	0
2	Fundas Plásticas	39	78,95
3	Cartón	0	0
4	Tachos Plásticos	10	21,05
5	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

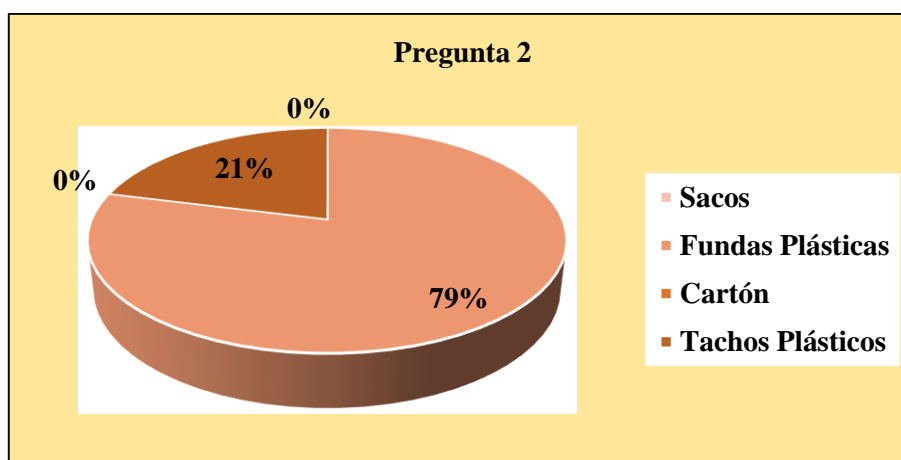


Gráfico 12-3: Resultado a la pregunta 2.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Los vendedores en su gran mayoría utilizan fundas plásticas y una minoría utiliza tachos plásticos para colocar los residuos que generan en su puesto comercial hasta que el personal de limpieza los recoja y sean llevados al cuarto de almacenamiento y posteriormente los residuos sólidos tengan la disposición final. Al utilizar fundas plásticas está aumentando notablemente la contaminación.

Pregunta 3

¿Qué hace usted con los Residuos Orgánicos que genera?

Tabla 15-3: Resultado a la pregunta 3

N°	DISPOSICIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Deposita en el recolector	43	86,84
2	Se los lleva	6	13,16
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

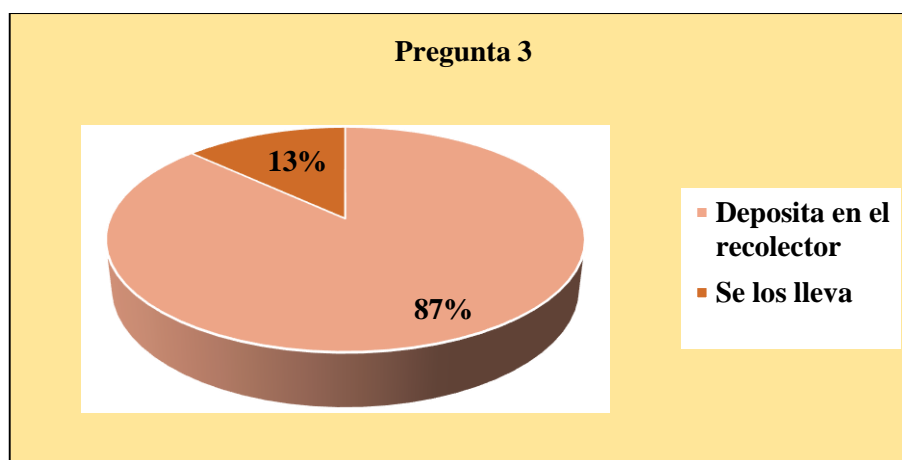


Gráfico 13-3: Resultado a la pregunta 3.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Los vendedores encuestados mencionaron que los residuos sólidos que producen son depositados en los tachos o fundas plásticas que poseen en su local, después serán recogidos por el personal de limpieza hasta el cuarto de almacenamiento. Y el 13% manifiesta que los residuos sólidos en especial los orgánicos provenientes principalmente de verduras es llevado a sus hogares para

alimentar a animales domésticos (cuyes, conejos), dando un aprovechamiento a los residuos que generan en su lugar de trabajo.

Pregunta 4

¿Usted clasifica los Residuos Sólidos producidos en su negocio el momento de su generación?

Tabla 16-3: Resultado a la pregunta 4.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	6,6
2	NO	46	93
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Freire P, 2015.

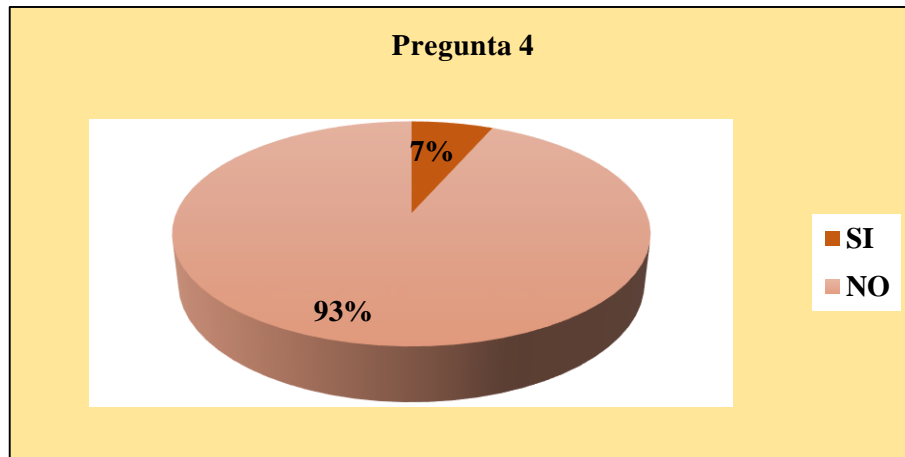


Gráfico 14-3: Resultado a la pregunta 4.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La mayoría de la población encuestada (93%) mencionó que no realiza ningún tipo de clasificación de los residuos que generan en sus negocios, esto debido a la falta de conocimiento sobre la clasificación de basura que generan en sus lugares de trabajo. Y el 7% indicó que si lo hace, principalmente con los residuos de comida (área hornado) y restos de verduras y frutas, son llevados a sus hogares para alimentar a sus animales.

Pregunta 5

¿Estaría usted dispuesto (a) a realizar la clasificación de basura orgánica, plástico, papel, cartón?

Tabla 17-3: Resultado a la pregunta 5.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	37	75
2	NO	12	25
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

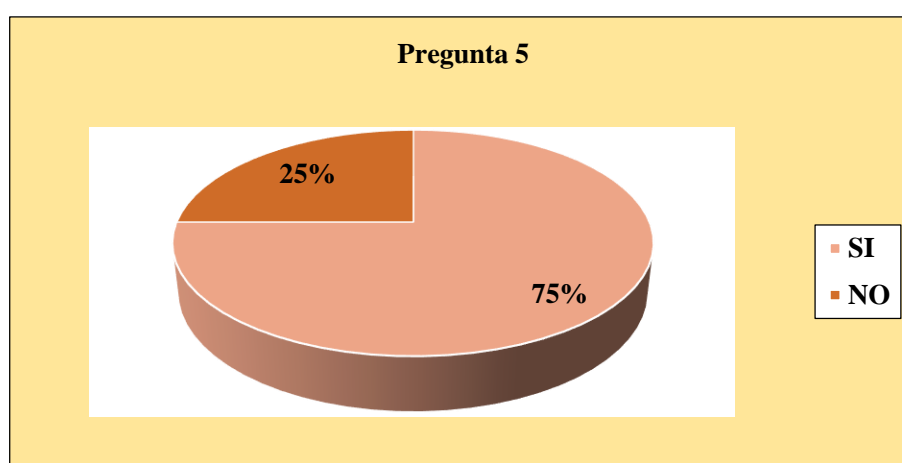


Gráfico 15-3: Resultado a la pregunta 5.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Mencionaron el 75% de la población que está dispuesta a realizar la separación de los residuos sólidos que produce su local, siempre y cuando se les de la debida capacitación ya que no tienen conocimiento suficientes para realizar dicha clasificación, también que deben poseer recipientes adecuados para realizar dicha actividad ya que cuentan con un solo tacho plástico.

El 25% señalaron que no están dispuestas a realizar la clasificación ya que los residuos que generan es complicado de separar, refiriéndose principalmente a restos de comida, ya que el papel (servilletas) se mezcla con los mismos y se les hace complicado realizar esta actividad.

Pregunta 6

¿Cree usted que debería mejorar el servicio de recolección interno?

Tabla 18-3: Resultado a la pregunta 6.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	29	59,21
2	NO	20	40,79
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

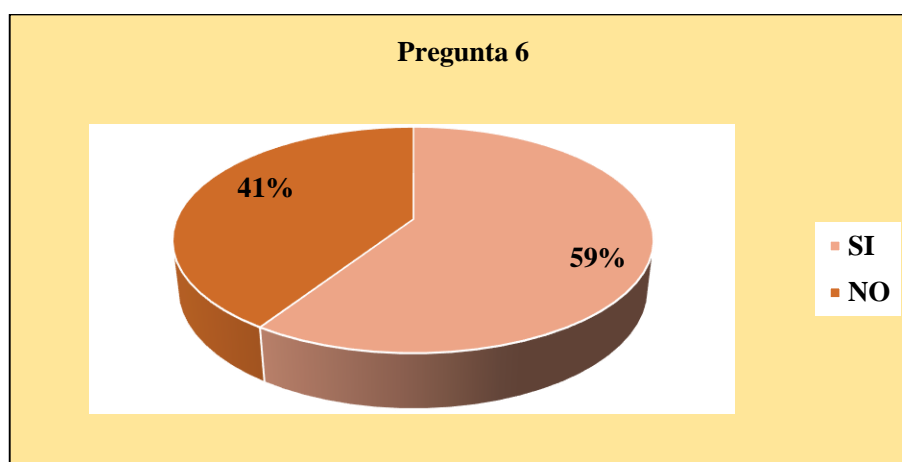


Gráfico 16-3: Resultado a la pregunta 6.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 59% de los vendedores manifiesta que si debe mejorar el servicio de limpieza y recolección interna, en especial los días de feriado ya que hay turistas que visitan el mercado principalmente por el tradicional hornado, por lo tanto la imagen del mismo es importante, y así evitar la presencia de moscas y vectores.

Y el 41% manifiesta que no debe mejorar el servicio de recolección interna por parte del personal de limpieza ya que si cumplen con los horarios respectivos de recolección de los residuos y le dan la limpieza adecuada a cada uno de los locales.

Pregunta 7

¿Conoce usted cual es el destino final de los desechos?

Tabla 19-3: Resultado a la pregunta 7.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	13	26,32
2	NO	36	73,68
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Freire P, 2015

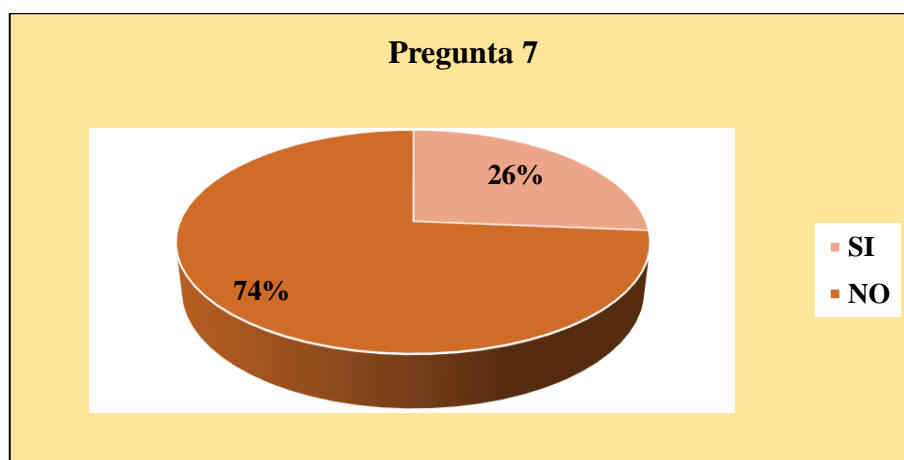


Gráfico 17-3: Resultado a la pregunta 7.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La mayoría de los encuestados desconoce la disposición final que tienen los residuos sólidos generados en el Mercado La Merced, dando un porcentaje del 74%, supieron manifestar que es debido a la falta de conocimiento sobre el trabajo que realiza el municipio referente a la basura. El 26% si tiene conocimientos sobre el destino final de los residuos, indicando que estos residuos son depositados en Porlón que es el botadero a cielo abierto de la ciudad de Riobamba, y están conscientes que causa contaminación al suelo y al aire por los gases que emanan y porque queman la basura, manifiestan esto porque dicen conocer dicho lugar.

Pregunta 8

¿Le gustaría a usted que den a los Residuos Sólidos un tratamiento adecuado para cuidar el medio ambiente?

Tabla 20-3: Resultado a la pregunta 8.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	48	98,68
2	NO	1	1,32
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

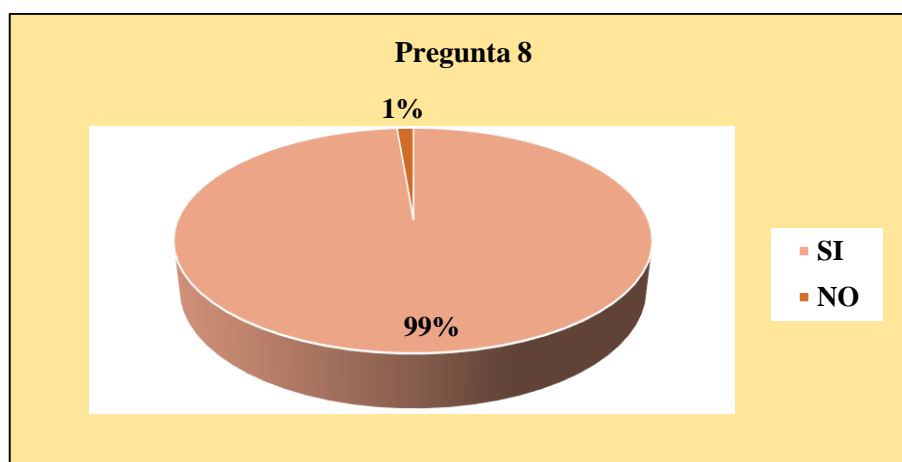


Gráfico 18-3: Resultado a la pregunta 8.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

A casi la totalidad de la población encuestada con un porcentaje del 99%, le gustaría que den un tratamiento adecuado a los residuos sólidos generados en el Mercado La Merced para de esa manera cuidar el ambiente, la salud de la población, evitando que se generen, ratas, moscas. Por medio del tratamiento que le den a los residuos sólidos eviten que se vea afectada la imagen del mercado y disminuya su comercialización.

Pregunta 9

¿Estaría usted dispuesto (a) a participar en una campaña de reciclaje?

Tabla 21-3: Resultado a la pregunta 9.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
	SI	35	71,05
	NO	14	28,95
	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

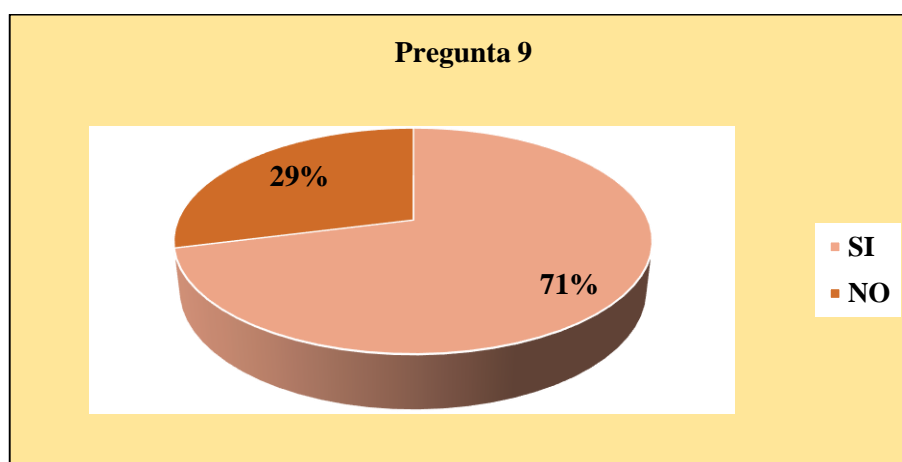


Gráfico 19-3: Resultado a la pregunta 9.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 71% si estarían dispuestos a colaborar en campañas de reciclaje si fuese necesario, pues piensan que al reciclar mejoraría la imagen del mercado y aportarían a disminuir la contaminación ya que se podría volver a reutilizar algunos de estos residuos que producen en sus locales comerciales. El 29% no están dispuestas a colaborar con estas campañas en caso de haberlas, pues manifiestan que la mayoría de las vendedoras son personas de la tercera edad y ya no están en capacidad de realizar este tipo de actividades, además de ello indican que por falta de tiempo no podrían realizarlo.

Pregunta 10

¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados (colores) en el mercado?

Tabla 22-3: Resultado a la pregunta 10.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	32	65,79
2	NO	17	34,21
3	TOTAL	49	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

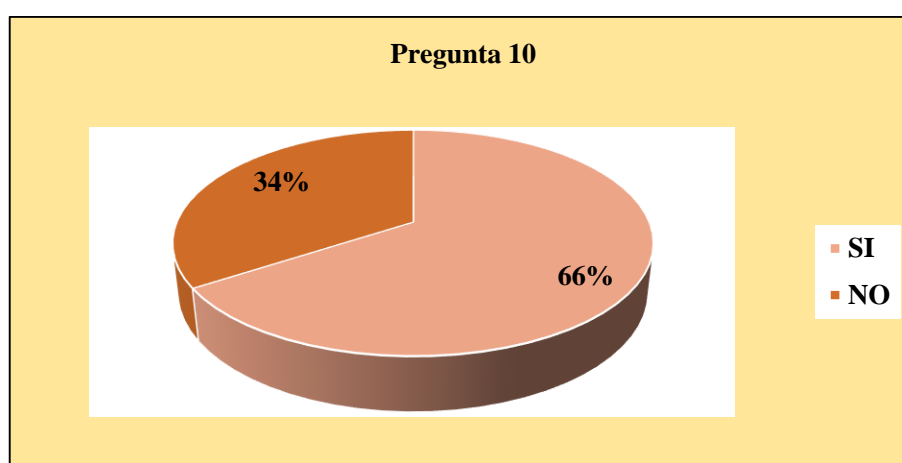


Gráfico 20-3: Resultado a la pregunta 10.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 66% de la población encuestada piensa que si ayudaría la recolección y clasificación de los residuos al ser colocado en tachos diferenciados, ya que por medio de esto sería más fácil realizar el reciclaje, pero antes deberían ser capacitados en cómo deberían colocar los residuos de acuerdo al color de los tachos o recipientes ya que en el tema del Manejo de Residuos Sólidos no poseen el conocimiento necesario. En cambio el 34% expone que no facilitaría de ningún modo la recolección y clasificación de residuos, simplemente porque la ciudadanía no posee esa cultura o el interés de querer hacerlo, incluso existiendo estos tachos diferenciado

3.2.12.2 Tabulación de encuestas al personal de limpieza.

Pregunta 1

¿Tiene conocimiento sobre el Manejo de Residuos Sólidos (basura)?

Tabla 23-3: Resultado a la pregunta 1.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	1	33,33
2	NO	2	66,67
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

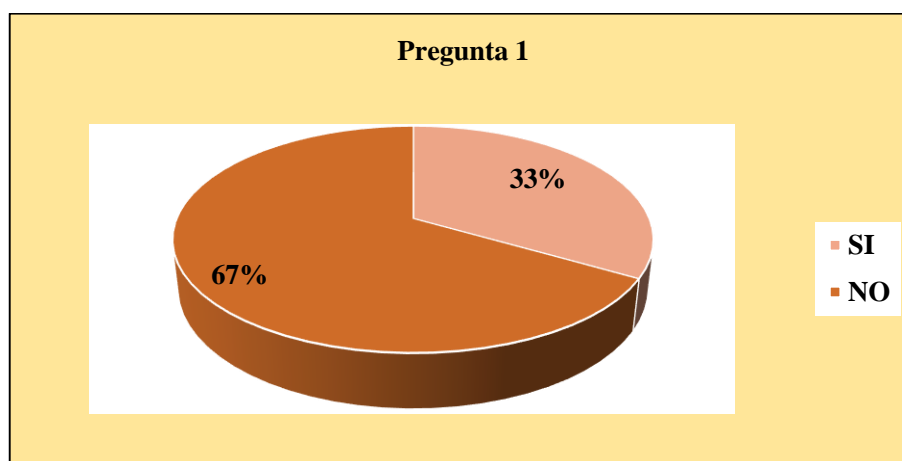


Gráfico 21-3: Resultado a la pregunta 1.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Del personal de limpieza el 33% ha manifestado tener conocimientos básicos sobre en qué consiste el manejo de residuos sólidos, pero que no es suficiente los conocimientos que poseen para poder aplicarlo de forma adecuada dentro del mercado y el 67% dice no poseer estos conocimientos, pues conocen muy poco en lo referente al manejo de residuos sólidos ya que pocas veces han recibido capacitación sobre el tema, por lo que sugieren ser capacitados periódicamente.

Pregunta 2

¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación para el Manejo adecuado de Residuos Sólidos?

Tabla 24-3: Resultado a la pregunta 2.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	1	33,33
2	NO	2	66,67
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

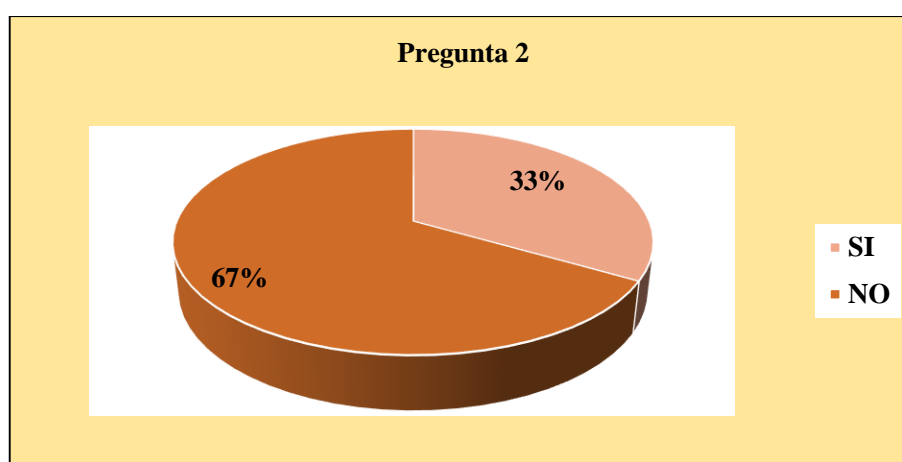


Gráfico 22-3: Resultado a la pregunta 2.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Aproximadamente el 33% del personal de limpieza si ha recibido capacitación en cuanto al manejo de residuos sólidos, manifiestan que las capacitaciones ayudan a adquirir conocimientos para desempeñar su trabajo con eficiencia, y un 67% no ha recibido ningún tipo de capacitación, por lo que creen importante capacitarse en cómo deben realizar el manejo adecuado de los residuos que se producen en el mercado.

Pregunta 3

¿Está usted de acuerdo con la recolección de los desechos que realiza el Municipio?

Tabla 25-3: Resultado a la pregunta 3.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	2	66,67
2	NO	1	33,33
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

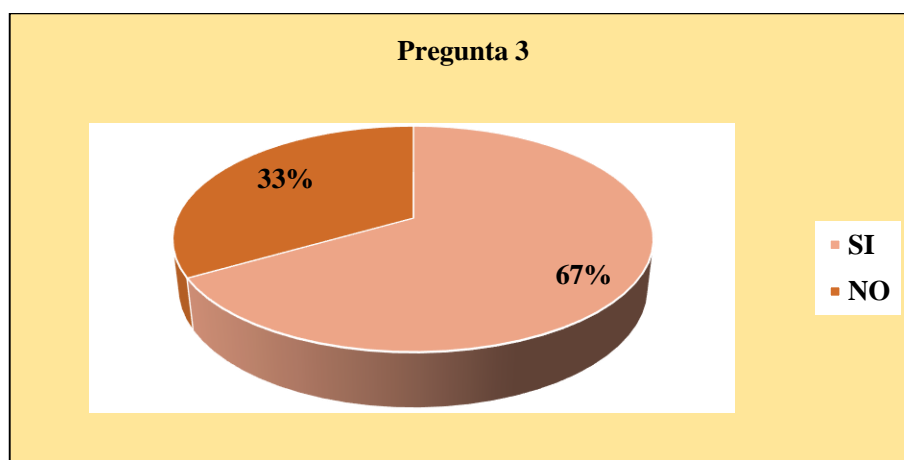


Gráfico 23-3: Resultado a la pregunta 3.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La mayoría del personal de limpieza con un porcentaje considerable si está de acuerdo con la recolección de residuos que realiza el municipio, manifiestan que si cumplen con los horarios de recolección establecidos y el lugar dejan completamente limpio después de su recolección. El 33% no está de acuerdo, pues dicen que no tiene personal capacitado, y que la mayoría de ocasiones no cumplen con normas de seguridad y no cumplen con los equipos de protección personal adecuados, al momento de realizar su trabajo, estando expuestos a sufrir problemas de salud.

Pregunta 4

¿Recoge usted los Residuos de acuerdo a los horarios establecidos o cuando el recipiente está lleno?

Tabla 26-3: Resultado a la pregunta 4.

N°	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Horarios Establecidos	3	100
2	Recipiente está lleno	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

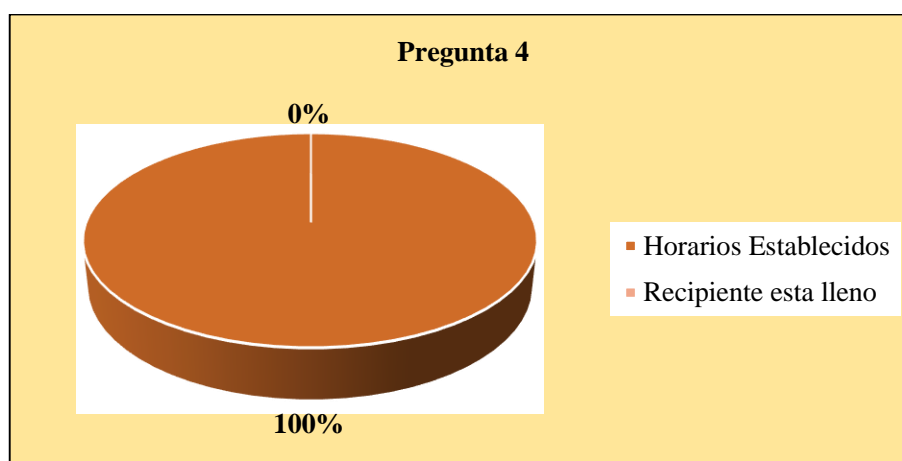


Gráfico 24-3: Resultado a la pregunta 4.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El personal de limpieza en su totalidad ha mencionado que recogen la basura de cada uno de los locales en los horarios que se les ha asignado, el horario de recolección es: 11:00 y 13:00, cumpliendo con dos horarios de recolección al día, si los recipientes están llenos son recogidos por el personal de limpieza ya que no se rigen al horario establecido.

Pregunta 5

¿Tienen y hacen uso del equipo de protección personal respectivo: ropa de trabajo, guantes, mascarilla y calzado antideslizante?

Tabla 27-3: Resultado a la pregunta 5.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	1	33,33
2	NO	2	66,67
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

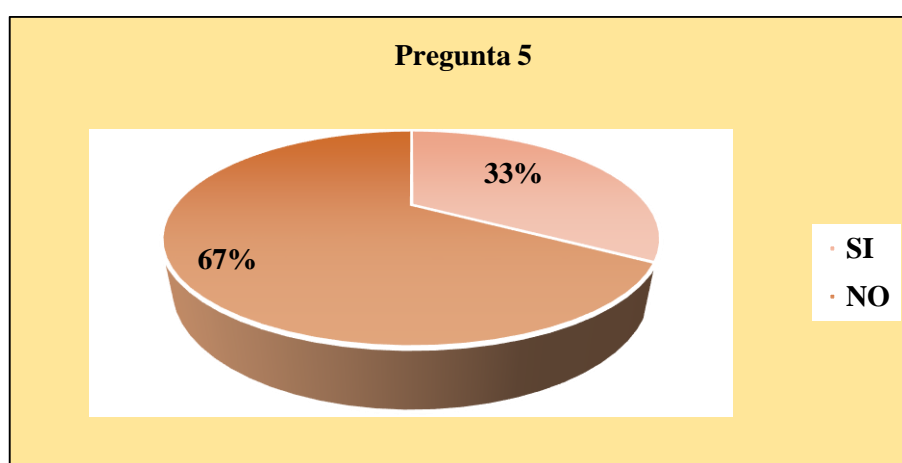


Gráfico 25-3: Resultado a la pregunta 5.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 33% indica tener equipo de protección personal tales como: ropa de trabajo, guantes, mascarillas y calzado apropiado, manifiestan que al usar Equipos de Protección (EPP) es importante para prevenir enfermedad y pueden desarrollar su trabajo con mayor seguridad y comodidad.

El 67% dice no disponer el equipo de protección completo para realizar este tipo de trabajo, únicamente utilizan guantes, consideran que es el más importante, ya que siempre están en contacto directo las manos con sustancias peligrosas que generan los residuos sólidos.

Pregunta 6

¿Los Residuos Sólidos, luego de ser llevado por el carro recolector, se le dan la limpieza adecuada al cuarto de almacenamiento?

Tabla 28-3: Resultado a la pregunta 6.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

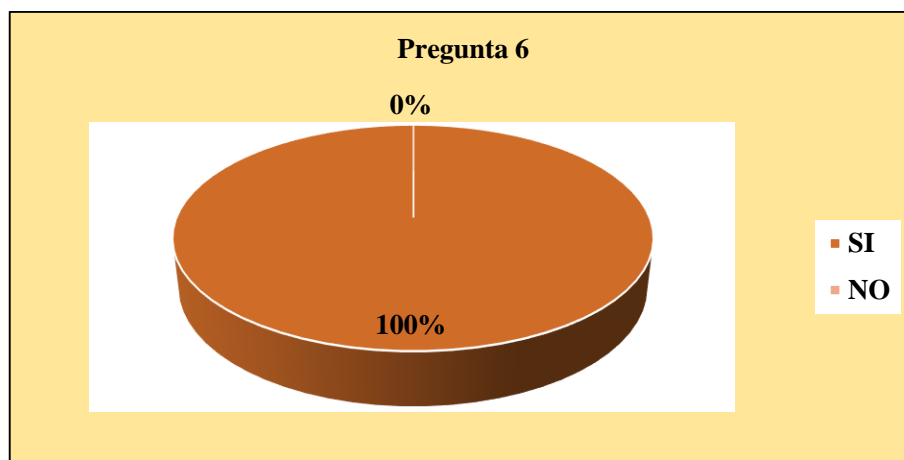


Gráfico 26-3: Resultado a la pregunta 6.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Todos los miembros del personal de aseo indican que si realizan la limpieza del cuarto de almacenamiento una vez que es recogida por el carro recolector del municipio, esto para evitar la presencia de moscos, ratas y en especial evitar los malos olores que provocan los restos de basura que por lo general sobran después de la recolección.

Pregunta 7

¿Ha presentado alguna vez problemas de salud por el trabajo que desempeña?

Tabla 29-3: Resultado a la pregunta 7.

N°	PROBLEMAS DE SALUD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Piel	1	33,33
2	Respiratorias	0	0
3	Audición	0	0
4	Otros	0	0
5	Ninguno	2	66,67
6	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

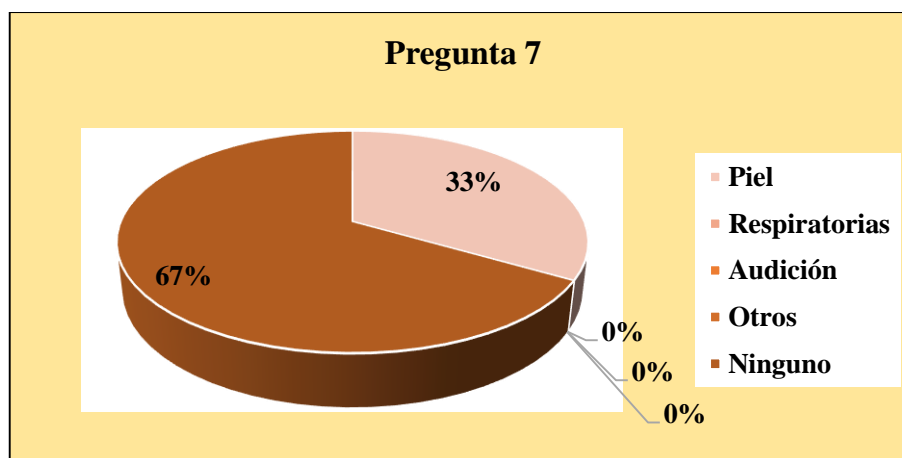


Gráfico 27-3: Resultado a la pregunta 7.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La mayoría del personal de limpieza encuestado no ha sufrido ningún problema de salud por la manipulación de residuos. En cambio el 33% dice haber sufrido problemas de salud en especial problemas de piel manifestándose como alergias, dicen haber sufrido estos problemas de salud principalmente por no utilizar el equipo de protección adecuado.

Pregunta 8

¿Cree usted que debería mejorar o buscar otras estrategias para el servicio de recolección interno?

Tabla 30-3: Resultado a la pregunta 8.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	1	33,33
2	NO	2	66,67
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Freire P, 2015.

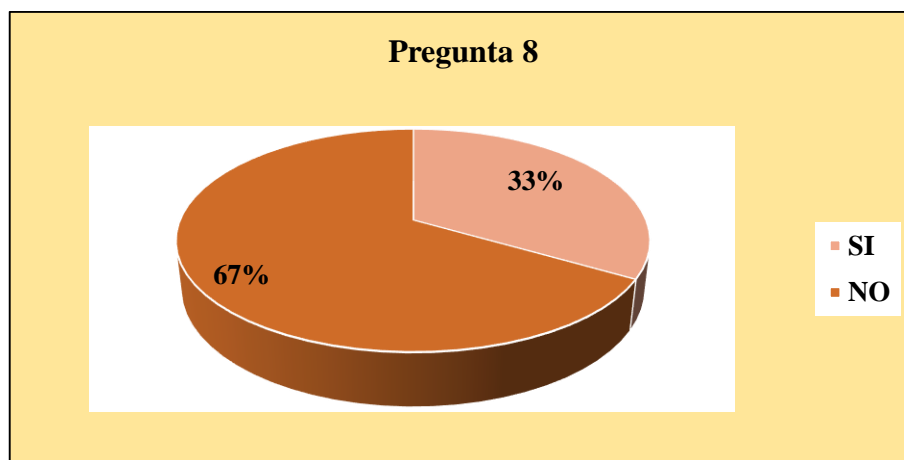


Gráfico 28-3: Resultado a la pregunta 8.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Con un 33% del personal de limpieza encuestado piensan que se debería implementar nuevas estrategias para mejorar el servicio de recolección interna, ya sea con la implementación de nuevos equipos, y con el equipo de seguridad necesario para que su trabajo sea más eficiente. El 67% piensan que no hace falta mejorar, tampoco buscar nuevas estrategias, dicen que los equipos que disponen son adecuados y suficientes para realizar su trabajo.

Pregunta 9

¿Usted sabe cuál es la disposición final de los Residuos Sólidos que se generan en su área de trabajo?

Tabla 31-3: Resultado a la pregunta 9.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	0	0
2	NO	3	100
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

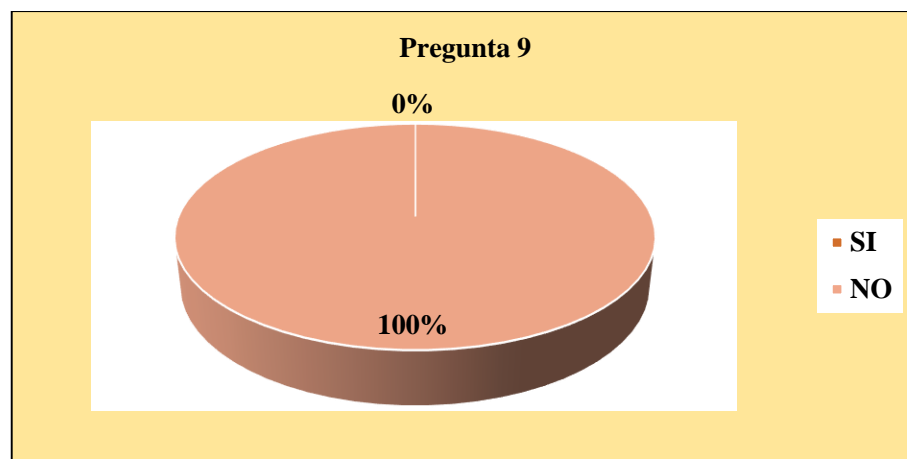


Gráfico 29-3: Resultado a la pregunta 9.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La totalidad del personal de limpieza a los que se le aplicaron las encuestas desconoce sobre cuál es la disposición final de los residuos sólidos que generan en el mercado, por lo que manifestaron muy importante que se realice capacitaciones sobre el manejo de la basura y saber a dónde va a parar la basura que se produce.

Pregunta 10

¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados (colores) en el mercado?

Tabla 32-3: Resultado a la pregunta 10.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	1	33,33
2	NO	2	66,67
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

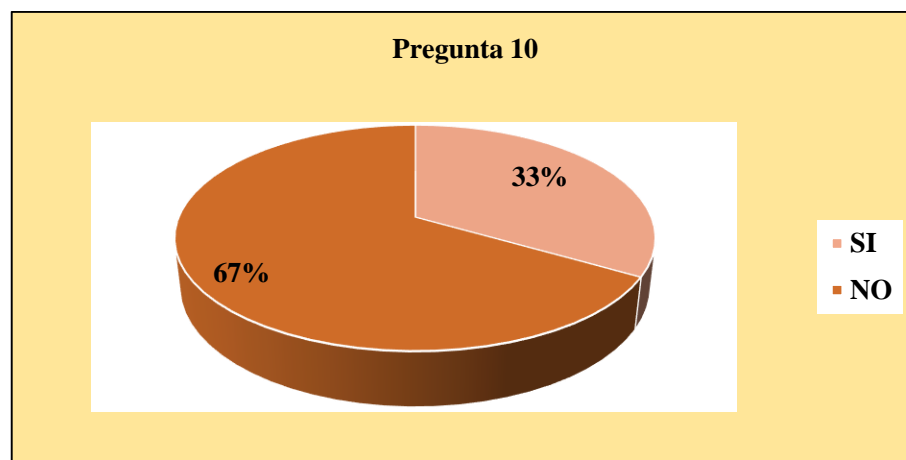


Gráfico 30-3: Resultado a la pregunta 10.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 67% piensa que no facilitarían la clasificación de los residuos con la implementación de tachos diferenciados (colores), debido a que la gente no tiene la buena costumbre de separar la basura, y el 33% cree que si ayudaría los tachos diferenciados para la clasificación de residuos, ayudaría al aprovechamiento de los residuos y a las personas que reciclan facilitarían su trabajo.

3.2.12.3 Tabulación de encuestas al personal Administrativo

Pregunta 1

¿Se ha recibido algún tipo de capacitación para el Manejo de los Residuos Sólidos?

Tabla 33-3: Resultado a la pregunta 1.

Nº	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

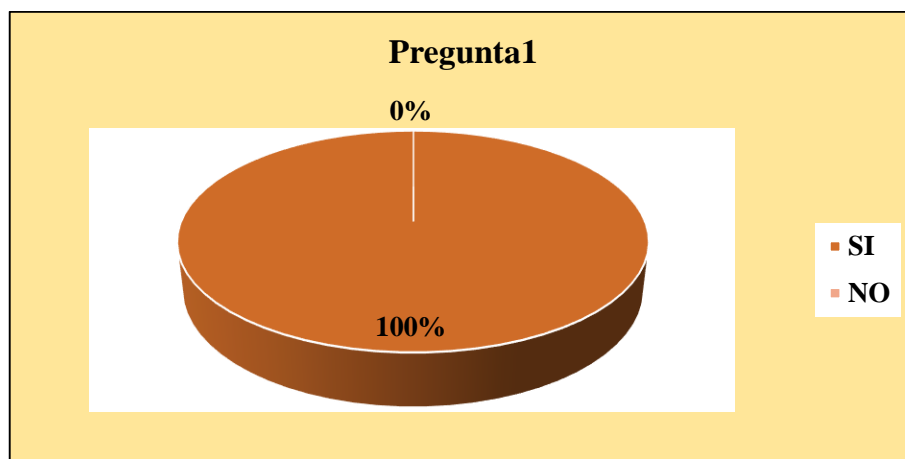


Gráfico 31-3: Resultado a la pregunta 1.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El total del personal administrativo que ha sido encuestado ha recibido capacitación sobre el tema clasificación de Residuos Sólidos especialmente, pero manifiestan que las capacitaciones deben ser frecuentes y que aborden temas relacionados con el manejo adecuado de los residuos.

Pregunta 2

¿Cree usted que se debería dictar talleres de concientización para el Manejo adecuado de los Residuos?

Tabla 34-3: Resultado a la pregunta 2.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

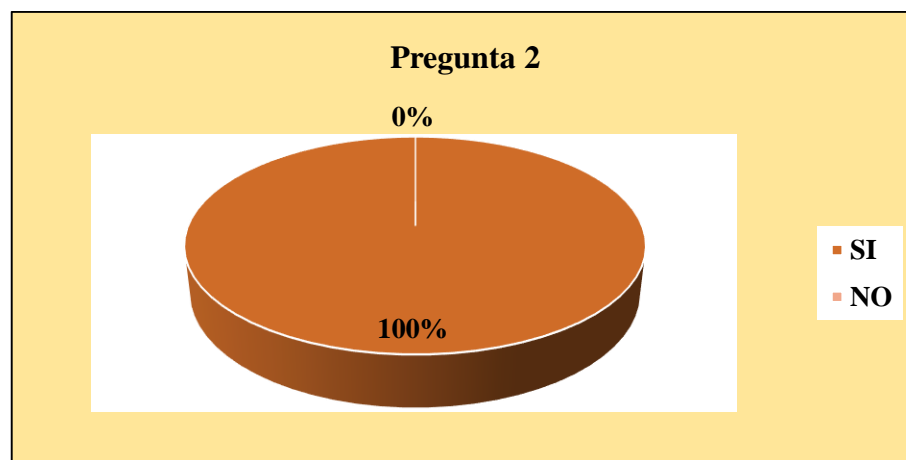


Gráfico 32-3: Resultado a la pregunta 2.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 100% del personal administrativo creen que es de vital importancia dictar talleres sobre educación ambiental a todo el personal que conforma el mercado La Merced, de esa manera tomar conciencia sobre la problemática que causa el manejo incorrecto de estos residuos.

Pregunta 3

¿Sabe usted que genera el Manejo inadecuado de los Residuos?

Tabla 35-3: Resultado a la pregunta 3.

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Mal Aspecto	0	0
2	Contaminación	3	100
3	Causa Enfermedades	0	0
4	Otro	0	0
5	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

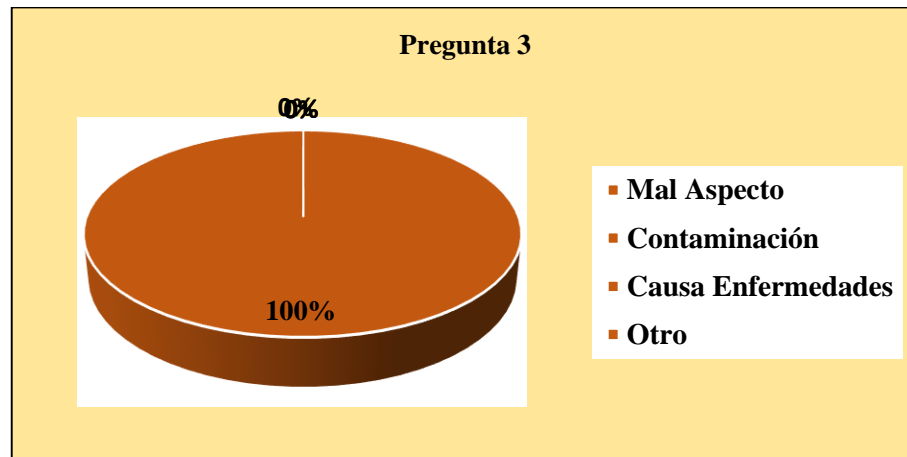


Gráfico 33-3: Resultado a la pregunta 3.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Todos han coincidido que el manejo inadecuado de los residuos sólidos que se generan en el mercado La Merced causa contaminación, ocasionando lixiviados, malos olores, generación de ratas, mosquitos, presencia de perros callejeros.

Pregunta 4

¿Qué problema detecta en el servicio de recolección de los Residuos?

Tabla 36-3: Resultado a la pregunta 4.

N°	PROBLEMÁTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	Personal mal capacitado	1	33,33
2	Mala Recolección	2	66,67
3	No cumplen con los horarios de recolección	0	0
4	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

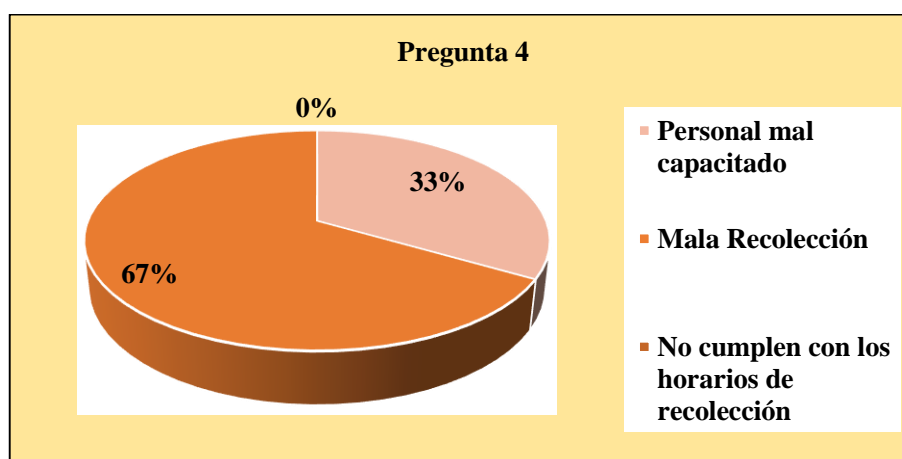


Gráfico 34-3: Resultado a la pregunta 4.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 33% del personal encuestado piensa que el problema de recolección es por el personal mal capacitado. El 67% dice que el servicio de recolección presenta problemas por la mala recolección que realiza el personal de limpieza. , por lo que están conscientes que debería darse charlas sobre la recolección y otros temas relacionados con la problemática de los residuos, el personal administrativo manifiesta que estas charlas deben ser iniciativa de la municipalidad de Riobamba, específicamente el Departamento de Salubridad e Higiene.

Pregunta 5

¿Existen sanciones para las personas que ubiquen en lugares inapropiados los Residuos Sólidos?

Tabla 37-3: Resultado a la pregunta 5.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

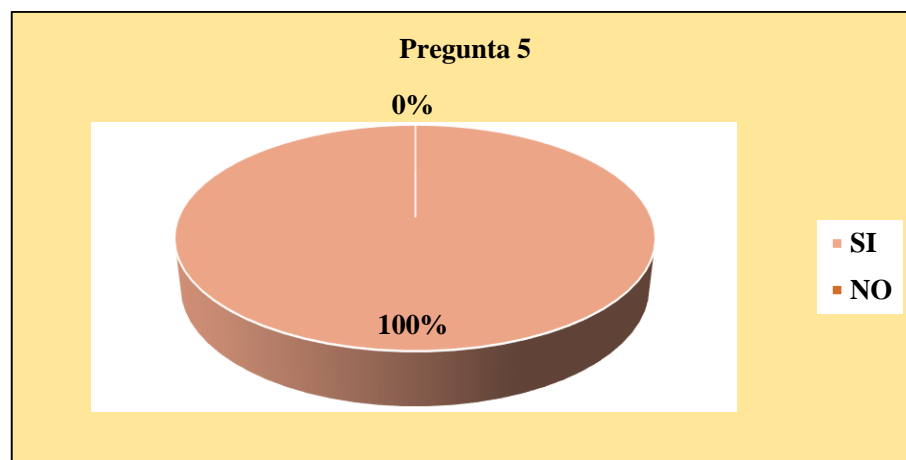


Gráfico 35-3: Resultado a la pregunta 5.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Manifiestas que si existen sanciones para las personas que no ubiquen la basura en su lugar, dándoles citación para digerirse al municipio.

Pregunta 6

¿El mercado cuenta con la cantidad de recipientes necesarios para la recolección de Residuos según la cantidad generada?

Tabla 38-3: Resultado a la pregunta 6.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	0	0
2	NO	3	100
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

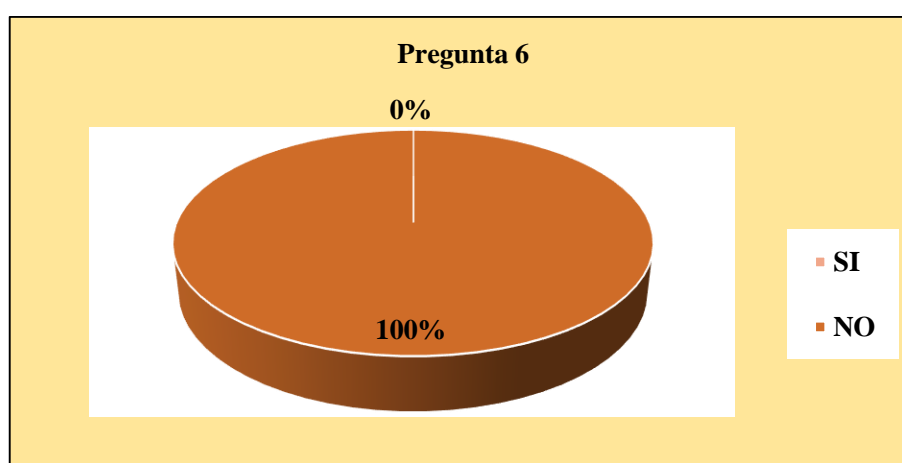


Gráfico 36-3: Resultado a la pregunta 6.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

La totalidad de los encuestados del personal administrativo manifiestan que no son suficientes los tachos que actualmente poseen cada puesto comercial dentro del mercado, a comparación con la cantidad de residuos que generan; es por ello que el personal de limpieza tiene sus horarios establecidos de recolección para que estos residuos sean depositados en el cuarto de almacenamiento y ser llevados por el carro recolector municipal a su disposición final que es en Porlón.

Pregunta 7

¿El transporte de los Residuos Sólidos se realiza por las rutas y horarios establecidos?

Tabla 39-3: Resultado a la pregunta 7.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

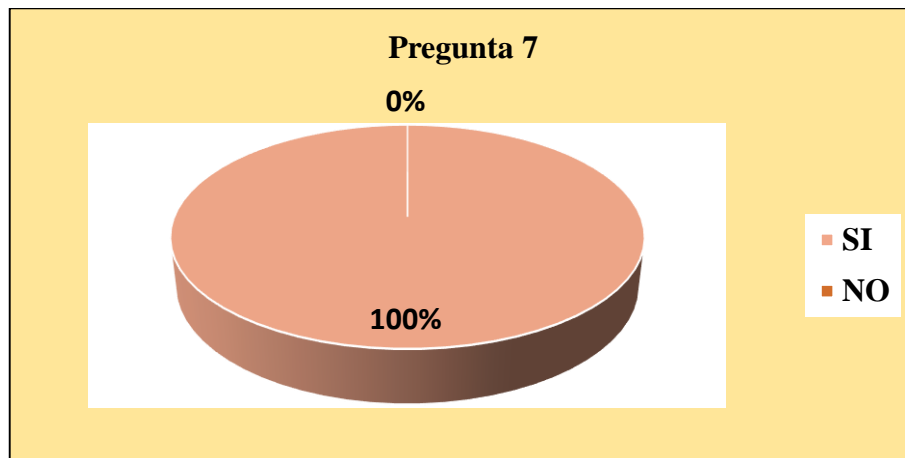


Gráfico 37-3: Resultado a la pregunta 7.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Todos indican que la recolección de los residuos dentro del mercado si se cumple en los horarios establecidos siendo a las 11H00 y 13H00, y también se cumplen las rutas de recolección efectuadas por el municipio.

Pregunta 8

¿El mercado cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los Residuos y acorde con especificaciones técnicas?

Tabla 40-3: Resultado a la pregunta 8.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	0	0
2	NO	3	100
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

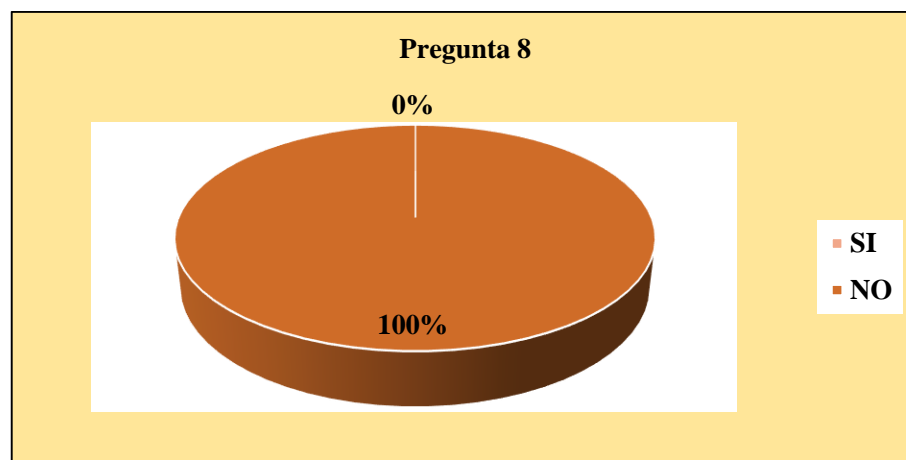


Gráfico 38-3: Resultado a la pregunta 8.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El personal administrativo expresa que el mercado La Merced no cuenta con un espacio adecuado para el almacenamiento de los residuos sólidos que genera, el cuarto de almacenamiento que es utilizado actualmente no cumple con las especificaciones técnicas, ya que es un cuarto cerrado donde se encierran los malos olores causando molestias en ciertas áreas del mercado.

Pregunta 9

¿Usted sabe cuál es la disposición final de los Residuos Sólidos que se generan en su área de trabajo?

Tabla 41-3: Resultado a la pregunta 9.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	2	66,67
2	NO	1	33,33
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

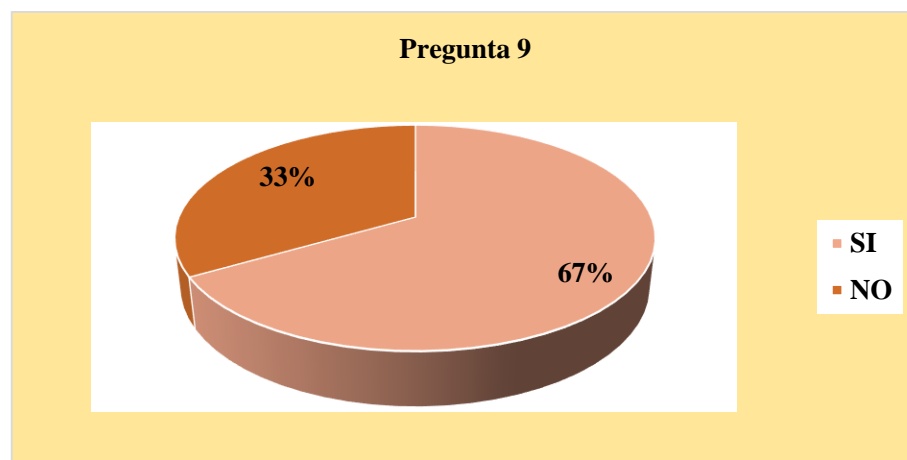


Gráfico 39-3: Resultado a la pregunta 9.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

El 67% si tiene conocimiento sobre cuál es la disposición final de los residuos que generan en su lugar de trabajo, indicando que son depositados en Cerro Negro donde es el botadero de basura a cielo abierto de Riobamba, siendo conscientes de la contaminación que provoca al aire y suelo principalmente por la generación de lixiviados y gases. El 33% no conoce sobre la disposición final de los residuos sólidos, ya que nunca han visitado dicho lugar.

Pregunta 10

¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados (colores) en el mercado?

Tabla 42-3: Resultado a la pregunta 10.

N°	OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1	SI	3	100
2	NO	0	0
3	TOTAL	3	100

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

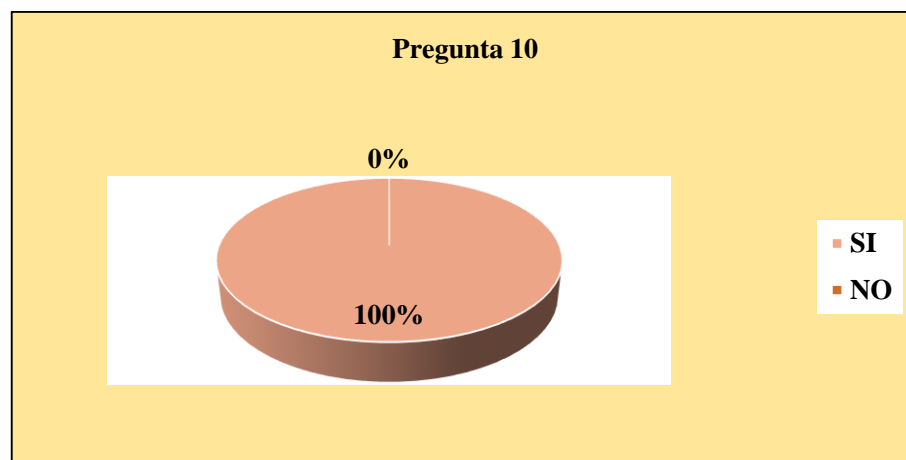


Gráfico 40-3: Resultado a la pregunta 10.

Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis

Según el personal de administración el 100% cree si mejoraría la clasificación de los residuos al colocar tachos diferenciados, principalmente ayudaría a concientizar a la gente al momento en que depositen sus desechos, se darían un aprovechamiento a los residuos y facilitarían el trabajo a los recicladores del lugar.

3.3 Análisis y Discusión de Resultados

- Con respecto al diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos que se generan en el Mercado “La Merced” no existe un almacenamiento diferenciado, debido a que no cuentan con recipientes para entregar la basura al carro recolector, esto provoca que los residuos se esparzan, ocasionando la presencia de vectores y lixiviados en el cuarto de almacenamiento de los residuos y parte del parqueadero del mercado, los residuos sólidos son entregados en fundas plásticas y saquillos principalmente, además de que la forma de entregar los residuos al recolector municipal no es la adecuada, el cuarto de almacenamiento temporal de estos residuos no tiene la limpieza correcta después que los residuos son entregados para su disposición final.
- El muestreo realizado dio como resultado varios tipos de residuos sólidos (Material orgánico con el 85%, plástico 7%, papel 5%, cartón 1% y otros el 2%); siendo los residuos que en mayor cantidad generan en el Mercado “La Merced” correspondiente a residuos de tipo orgánico, esto se debe a que, la mayoría de locales corresponde a venta de comida, legumbres, cárnicos, frutas; otra particularidad es, que todos estos productos para su comercialización deben estar en buen estado (sin deterioro), esto hace que los vendedores tengan que deshacerse de algunos productos en corto tiempo (lechugas, col, naranjas, mariscos, etc).
- El valor obtenido de PPC promedio en el mercado La Merced es de 0,18 Kg/hab/día, este valor es bajo debido, a la variación de visitantes y la generación de los residuos sólidos que se producen en una semana. Este resultado obtenido de PPC es bajo, en relación a la información recogida de diferentes fuentes y principalmente de la OPS permite indicar que la producción de desechos sólidos de domicilios en Riobamba es de 0,64 kg/hab/día. Estos desechos incrementarían de 25 a 40% si se los agregaría residuos ya sea de comercio, instituciones, mercados, barridos, industrias, siendo la generación de 0,8 a 0,9 kg/hab/día, la cual indica una generación de Residuos domiciliarios de 0,58kg/hab/día, comercial e institucional de 0,45kg/hab/día. Siendo el total de residuos sólidos Municipales generados un valor de 1,0kg/hab/día.

- Al realizar la matriz de Leopold se obtuvo un total de 22 impactos ambientales, de las cuales se localizaron dos impactos positivos y 20 impactos negativos, determinando con claridad que presenta un mayor impacto en el factor ambiental suelo y en el factor socioeconómico, provocando principalmente malos olores, la presencia de insectos y roedores aumento del flujo vehicular ocasionando contaminación. Los residuos sólidos generados en el Mercado “La Merced” presentó un impacto global moderado con el 55%.

CONCLUSIONES

- Se tipificó los residuos sólidos generados en el Mercado en cinco grupos según la cantidad generada; el material orgánico con el 85%, que incluyen todos aquellos residuos que pueden ser transformados a compost orgánico, seguido el plástico con el 7%, papel 5%, cartón 1%, que en su mayoría son reciclados y otros 2% que incluye madera, aluminio y vidrio.
- Se determinó en base a estudio de campo realizado una Producción Per Cápita para el Mercado “La Merced” de 0,18 Kg/hab/día; resultado que genera una producción promedio diaria de residuos sólidos actualmente.
- Se detectó 22 impactos ambientales, el impacto global del proyecto es moderado con el 55%, siendo las principales afectaciones que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el mercado, la generación de malos olores, efectos en la salud, modificaciones en el paisaje, generación de vectores.
- Se estableció estrategias económicas como el reciclaje y la elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos.
- Se elaboró el Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual consiste en seis procedimientos. Estos procedimientos ayudarán a minimizar los problemas causados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el mercado “La Merced” y evitar afectaciones al ambiente.

RECOMENDACIONES

- Para obtener buenos resultados sobre el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos se recomienda realizar capacitaciones permanentes a todo el personal que conforma el Mercado La Merced.

- Implementar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, llegando a un acuerdo entre la Dirección Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADM Riobamba, la Administración del Mercado La Merced.

- Hacer que se cumplan las ordenanzas municipales, las expuestas con anterioridad (Marco Legal), ya que esto ayudará para la aplicación del Diseño de Gestión Integral para el Manejo de los Residuos Sólidos.

- Según los datos que se ha obtenido durante el estudio del trabajo de investigación, indica que la implementación del Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos que se ha propuesto es importante para la disminución de la contaminación.

- Realizar un seguimiento y monitoreo pertinente a todas las etapas de los diferentes procedimientos propuestos.

- Para realizar compostaje con los RSO del mercado La Merced, se debe partir de materia orgánica libre de material no degradable, se recomienda una recolección selectiva de estos residuos.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA LOYOLA, María Cristina. *“Propuesta para La Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Ciudad de Vinces, Provincia de Los Ríos-Ecuador”* [En línea] (Tesis Pregrado) Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente. Vinces, Los Ríos, Ecuador. 2005. pp. 30-31. [Consulta: 18 febrero 2015]. Disponible en:
<<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/827/1/T-ESPE-025065.pdf>>

AVELLANEDA, A. *Gestión Ambiental y Planificación del Desarrollo el Sujeto Ambiental y los Conflictos Ecológicos Distributivos.* 2da. ed. S.A. MUNDI-PRENSA LIBROS. 2009. pp 4-29.

BONILLA CHANGO, Mario Jorge, & NÚÑEZ VÁSQUEZ, Diego Fernando. *Evaluación de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario de la Ciudad de Logroño.* [En línea] (Tesis Maestría) Escuela Politécnica del Ejército, Departamento de Ciencias de la Tierra. Sangolquí, Pichincha, Ecuador. 2012. p. 89. [Consulta: 12 febrero 2015]. Disponible en:
<<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6335/1/T-ESPE-039980.pdf>>

BUENO, P. et al. *Factores que afectan al proceso de Compostaje* [En línea]. Sevilla, España. [Consulta: 13 febrero 2015]. Disponible en:
<<http://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores%20que%20afectan%20al%20proceso%20de%20compostaje.pdf>>

BRITO, H. *Estudio de Impacto Ambiental Estación de Servicio La Perla.* Ambato-Ecuador, 2012, pp. 7-48.

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE (CEPIS). [En línea]. [Consulta: 16 febrero 2015]. Disponible en:
<<http://www.bvsde.ops-om.org/eswww/proyecto/repidise/publica/hdt/hdt017.html>>

CANTANHEDE, A, et al. *Proyecto de investigación en compostificación de Residuos de Mercados.* Lima-Perú. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) División Salud y Ambiente. 1993. [Consulta: 20 febrero 2015]. Disponible en:
<<http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/composti.pdf>>

CONESA, V. FEDEZ. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4 ed. Madrid-España, Mundi-Prensa, 2010, pp. 166-174.

CHARPENTIER ALCIVAR, Andrea, & TUSO ANALUISA, Lidia Marisol. “Propuesta de un Plan de Gestión Integral de Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Para la Ciudad de Esmeraldas, Provincia de Esmeraldas Ecuador Mediante un modelo espacial” [En línea] (Tesis Pregrado) Escuela Politécnica del Ejército, Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción. Carrera de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente. Sangolquí, Pichincha, Ecuador. 2014. pp. 16-17. [Consulta: 02 marzo 2015]. Disponible en:
<<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8234/1/T-ESPE-047875.pdf>>

DEFRIERI, Rosa Lina, et al. Utilización de parámetros químicos y microbiológicos como criterios de madurez durante el proceso de compostaje. *Agriscientia*, [En línea] 2005 (Córdoba-Argentina), vol. 22, n°1. pp. 25-31. [Consulta: 02 marzo 2015]. 1668-298x. Disponible en:
<<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2676>>

ECUADOR. ASAMBLEA CONSTITUYENTE. *Constitución del Ecuador. 2008* [En línea]. [Consulta: 02 marzo 2015]. Disponible en:
<<http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf>>

ECUADOR. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) (ACUERDO N° 061 REFORMA DEL LIBRO VI)*. [En línea]. [Consulta: 19 marzo 2015]. Disponible en:
<<http://www.cip.org.ec/attachments/article/2749/AM%20061%20REFORMA%20LIBRO%20VI%20TULSMA.pdf>>

ESPINOZA, G., & VERA, K. *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. [En línea]. Santiago de Chile, Chile. (2007). [Consulta: 21 marzo 2015]. Disponible en:
<<http://siar.regionpuno.gob.pe/public/docs/1052.pdf>>

FERNÁNDEZ, A. La gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el desarrollo sostenible local. (*Revista Cubana de Química*) [En línea], 2009, (Cuba). /Vol. 27, n° .3, pp. 35-36. [consulta: 21 marzo 2015]. 2224-5421. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-54212015000300003&script=sci_arttext>

FERNÁNDEZ, C. A., & SÁNCHEZ, O. M. *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. [En línea]. (Habana-Cuba). (2007). [Consulta: 26 marzo 2015]. Disponible en: <https://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf>

GAIBOR VACA, Norma Yolanda. *"Propuesta para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Generados en el Mall De Los Andes - Ambato"*. [En línea] (Tesis Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas. Riobamba-Ecuador. 2013. p. 4 [Consulta: 15 abril 2015]. Disponible en: <<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2635/1/236T0067.pdf>>

GÓMEZ, D. GÓMEZ, M. *Consultoría e ingeniería ambiental: planes, procedimientos, proyectos, estudios, instrumentos de control ambiental, dirección y ejecución ambiental de obra, gestión ambiental de actividades*. España, Mundi-Prensa. 2008. pp. 97-98.

JARAMILLO, J. *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales - GIRSM*. [En línea] Medellín, Colombia. (1999). [Consulta: 24 abril 2015]. Disponible en: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/AVA_358012/Bibliografia_Unidad_1/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos.pdf>

MADRID LEÓN, Vladimir Ernesto. *"Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Mercado Central del Cantón Esmeraldas"*. [En línea] (Tesis Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba, Facultad de Ciencias, Ciencias Químicas, Biotecnología Ambiental, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. (2011). p. 70. [Consulta: 26 abril 2015]. Disponible en: <<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2008/1/236T0061.pdf>>

MARMOLEJO, Luis Fernando, et al. Influencia de la separación en la fuente sobre el compostaje de residuos sólidos municipales. *Agronomía Colombiana*, [En línea], 2010, vol. 28, n°. 2, pp. 319-328. [Consulta: 02 mayo 2015]. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v28n2/v28n2a21>>

MARTÍNEZ, C. *Lombricultura*. [En línea]. México. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). [Consulta: 02 mayo 2015]. Disponible en: <<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Lombricultura.pdf>>

MORENO, C. , & MORAL, H. *Compostaje*. [En línea]. Madrid-España, Ediciones Mundi Prensa. Madrid. Barcelona. México. (2007). [Consulta: 18 mayo 2015]. Disponible en:
<[>](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=IWYJAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA285&dq=Moreno,+C.+J.,+%26+Moral,+H.+R.+(2007))>

NEIRA VELA, María José. Investigación de Mercado y Propuesta para la Introducción y Comercialización de Helados de Quinoa en Riobamba Urbano. [En línea] (Tesis Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba, Facultad de Administración de Empresas, Ingeniería Comercial, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. (2011). p. 21. [Consulta: 25 mayo 2015]. Disponible en:
<[>](http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1419/1/102T0006.pdf)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2841. *Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos*. Quito-Ecuador. [En línea]. [Consulta: 03 junio 2015]. Disponible en:
<[>](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf)

OCAMPO, D. *Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. [En línea]. CEGESTI-Éxito Empresarial. 2013. [Consulta: 13 junio 2015]. Disponible en:
<[>](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_230_080413_es.pdf)

ORDENANZA 021. *Ordenanza que regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Riobamba (2011)*.

PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. (PDOT) Riobamba, Chimborazo, Ecuador. 2015.

PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS, PNGIDS. MAE. [En línea]. [Consulta: 23 junio 2015]. Disponible en:
<<http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>>

PUERTA, S. Los residuos sólidos municipales como acondicionadores del suelo. *Revista Lasallista de Investigación*. [En línea], 2009. (Colombia) vol. 1, n°1. pp. 56-65. [Consulta: 07 julio 2015]. Disponible en:
<[>](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/178/1/056-65%20.pdf)

RÖBEN, E. *Manual de compostaje para municipios*. [En línea] Loja, Ecuador: DED, Ilustre Municipalidad de Loja, 2002, p. 68. [Consulta: 07 julio 2015]. Disponible en:
<http://www.opaci.org.py/biblioteca/ServicioCompostaje_para_Municipios/manual_compostaje.pdf>

ROMÁN, Pilar, et al. *Manual de Compostaje del Agricultor, experiencias en América Latina*. [En línea]. Santiago de Chile, 2013. [Consulta: 10 julio 2015]. Disponible en:
<<http://www.fao.org/docrep/019/i3388s/i3388s.pdf>>

SÁNCHEZ, Milton., & OÑA, Walter. *"Manejo y Aprovechamiento de los Desechos Sólidos Producidos en el Mercado 24 de Mayo del Cantón Otavalo"*. (Tesis Pregrado). Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Otavalo, Ibarra, Ecuador. 2004. pp. 11. [Consulta: 07 julio 2015]. Disponible en:
<<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/268/1/T70999.pdf>>

SÁNCHEZ, D. *Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental, valoración de Impacto*. [Blog]. España. 2013/2014. [Consulta: 17 julio 2015]. Disponible en:
<http://blog.uclm.es/davidsanchezramos/files/2013/12/7_MEIA_II-Resumen.pdf>

VALLE, C. *"Diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la Parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato"*. [En línea] (Tesis Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas. Riobamba-Ecuador. 2014. pp. 44-45. [Consulta: 17 julio 2015]. Disponible en:
<<http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/3407/1/236T0101%20.pdf>>

VÁSQUEZ, M. *"Caracterización del Plan Estratégico Participativo de Turismo para el Cantón Riobamba"*. [En línea] (Tesis Pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Turismo y preservación Ambiental, Hotelería y Gastronomía, Carrera de Turismo y Preservación Ambiental. Quito-Ecuador. 2009. p. 3. [Consulta: 23 julio 2015]. Disponible en:
<http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8778/1/37716_1.pdf>

VELÁSTEGUI, D. *Caracterización Físico – Química y Microbiológica de los Lixiviados generados en las Composteras del Parque Itchimbia*. [En línea] (Tesis Pregrado). Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Ambientales. Quito, Pichincha, Ecuador. 2009. p. 18. . [Consulta: 28 julio 2015]. Disponible en:
<<http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/408/1/CARACTERIZACION.pdf>>

VELÁSQUEZ, C. La gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Hannover: un modelo exitoso. En *Anales de geografía de la Universidad Complutense*. Servicio de Publicaciones, [En línea] 2008, (Hannover-Alemania), Vol. 28, núm.1. pp. 163-177. [Consulta: 06 agosto 2015]. 0211-9803 Disponible en:

<<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2662491>>

VERMOT, S. *Modelo para El Manejo de los Residuos Sólidos Generados por el Recinto Chiriboga y sus alrededores.* . [En línea] (Tesis Pregrado). Universidd Internacional SEK, Facultad de Ciencias Ambientales. Quito, Pichincha, Ecuador. 2010. pp. 12-14 . [Consulta: 06 agosto 2015]. Disponible en:

<<http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/420/1/Modelo%.pdf>>

VILLAMIZAR, M. *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Guaca.* Guaca, Santander [En línea]. Colombia. Grupo Técnico Formulación de PGIRS Municipio de Guaca-Santander. 2005. [Consulta: 08 agosto 2015]. Disponible en:

<<http://guaca-santander.gov.co/apc-aa-files/36356463636231643962346333303361.pdf>>

WALSH. *Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.* [En línea]. Perú. 2010. [Consulta: 10 septiembre 2015]. Disponible en:

<<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/estudios/EIAS%20.pdf>>

ANEXOS

Anexo A: Encuestas para vendedores.

Nombre: _____

Edad: _____

1. ¿Qué tipo de Residuos genera o produce su negocio?

Orgánico	Plástico	Papel	Cartón	Otros

2. ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar sus desechos?

Sacos	Fundas plásticas	Cartón	Tachos plásticos

3. ¿Qué hace usted con los Residuos Orgánicos que genera?

Deposita en el recolector de basura		Se los lleva	
-------------------------------------	--	--------------	--

4. ¿Usted clasifica los Residuos Sólidos producidos en su negocio el momento de su generación?

Si		No	
----	--	----	--

5. ¿Estaría usted dispuesto (a) a realizar la clasificación de basura orgánica, plástico, papel, cartón?

Si		No	
----	--	----	--

6. ¿Cree usted que debería mejorar el servicio de recolección interno?

Si		No	
----	--	----	--

7. ¿Conoce usted cual es el destino final de los desechos?

Si		No	
----	--	----	--

8. ¿Le gustaría a usted que den a los Residuos Sólidos un tratamiento adecuado para cuidar el medio ambiente?

Si		No	
----	--	----	--

9. ¿Estaría usted dispuesto (a) a participar en una campaña de reciclaje?

Si		No	
----	--	----	--

10. ¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados en el mercado?

Si		No	
----	--	----	--

Anexo B: Encuestas para el personal de limpieza.

Nombre: _____

Edad: _____

1. ¿Tiene conocimiento sobre el Manejo de Residuos Sólidos (basura)?

Si		No	
----	--	----	--

2. ¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación para el Manejo adecuado de Residuos Sólidos?

Si		No	
----	--	----	--

3. ¿Está usted de acuerdo con la recolección de los desechos que realiza el Municipio?

Si		No	
----	--	----	--

4. ¿Recoge usted los Residuos de acuerdo a los horarios establecidos o cuando el recipiente está lleno?

Horarios establecidos		Recipientes llenos	
-----------------------	--	--------------------	--

5. ¿Tienen y hacen uso del equipo de protección personal respectivo: ropa de trabajo, guantes, mascarilla y calzado antideslizante?

Si		No	
----	--	----	--

6. ¿Los Residuos Sólidos, luego de ser llevado por el carro recolector, se le da la limpieza adecuada al cuarto de almacenamiento?

Si		No	
----	--	----	--

7. ¿Ha presentado alguna vez problemas de salud por el trabajo que desempeña?

Problemas de piel	Respiratorias	Audición	Otros	Ninguno

8. ¿Cree usted que debería mejorar o buscar otras estrategias para el servicio de recolección interno?

Si		No	
----	--	----	--

9. ¿Usted sabe cuál es la disposición final de los Residuos Sólidos que se generan en su área de trabajo?

Si		No	
----	--	----	--

10. ¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados (colores) en el mercado?

Si		No	
----	--	----	--

Anexo C: Encuestas para el personal Administrativo.

Nombre: _____

Edad: _____

1. ¿Se ha recibido algún tipo de capacitación para el Manejo de los Residuos Sólidos?

Si		No	
En qué temas se ha capacitado?			

2. ¿Cree usted que se debería dictar talleres de concientización para el Manejo adecuado de los Residuos?

Si		No	
----	--	----	--

3. ¿Sabe usted que genera el Manejo inadecuado de los Residuos?

Mal aspecto	Contaminación	Causa en enfermedades	Otro	Cual

4. ¿Qué problema detecta en el servicio de recolección de los Residuos?

Personal mal capacitado	Mala recolección	No cumplen con los horarios de recolección

5. ¿Existen sanciones para las personas que ubiquen en lugares inapropiados los Residuos Sólidos?

Si		No	
----	--	----	--

6. ¿El mercado cuenta con la cantidad de recipientes necesarios para la recolección de Residuos según la cantidad generada?

Si		No	
----	--	----	--

7. ¿El transporte de los Residuos Sólidos se realiza por las rutas y horarios establecidos?

Si		No	
----	--	----	--

8. ¿El mercado cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los Residuos y acorde con especificaciones técnicas?

Si		No	
----	--	----	--

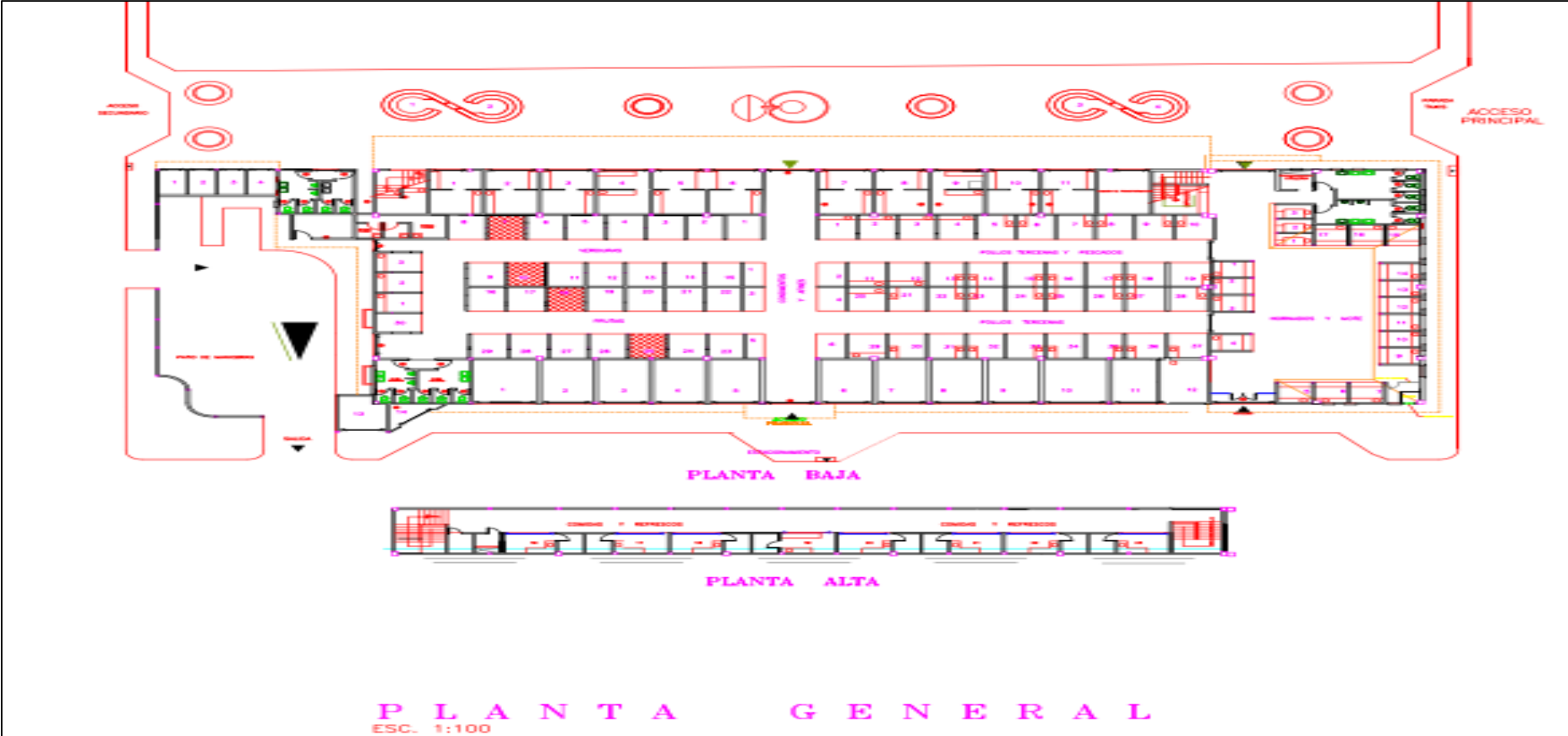
9. ¿Usted sabe cuál es la disposición final de los Residuos Sólidos que se generan en su área de trabajo?

Si		No	
----	--	----	--

10. ¿Cree usted que se facilitaría la clasificación de los Residuos Sólidos al colocar tachos diferenciados (colores) en el mercado?

Si		No	
----	--	----	--

Anexo D: Plano del Mercado La Merced



Fuente: UDC - GADMCR escala 1:1000

Anexo E: Evaluación de Impactos Ambientales

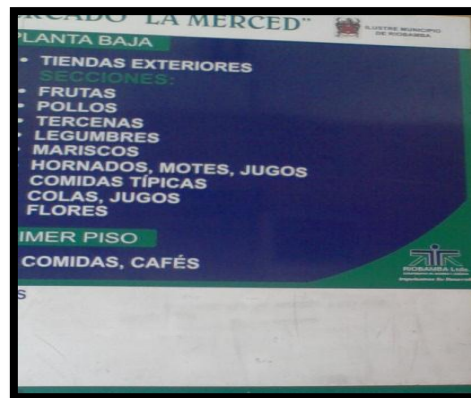
FACTORES AMBIENTALES			IMPACTO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto	
				Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad			Periodicidad
				CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV			PR
A. FACTORES ABIÓTICOS	1	SUELO	Residuos sólidos orgánicos	(-)	8	4	4	1	D	2	4	2	2	4	51	SEVERO
			Residuos sólidos inorgánicos	(-)	8	4	2	1	D	2	4	8	4	4	57	SEVERO
			Alteración del drenaje	(-)	2	1	2	4	D	2	1	2	4	4	27	MODERADO
			Impacto visual	(-)	2	2	2	2	D	2	2	4	2	2	26	MODERADO
	2	AGUA	Modificación de la hidrología	(-)	4	2	2	2	I	2	1	4	4	2	33	MODERADO
			Modificación de las propiedades	(-)	1	1	1	2	D	2	1	4	2	4	21	COMPATIBLE
			Contaminación del agua	(-)	1	1	2	2	D	2	4	4	4	4	27	MODERADO
	3	AIRE	Generación de Ruido	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	COMPATIBLE
			Material particulado	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	COMPATIBLE
Generación de malos olores			(-)	1	2	1	1	D	4	1	1	1	1	17	COMPATIBLE	
B. BIOLÓGICAS	1	FAUNA	Roedores	(-)	2	2	2	2	D	2	1	2	1	1	21	COMPATIBLE
			Insectos	(-)	2	2	2	2	D	4	1	2	1	4	26	MODERADO
			Perros callejeros	(-)	4	2	2	2	D	4	4	2	2	4	36	MODERADO
C. FACTORES CULTURALES	1	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Pérdida de la vista panorámica	(-)	2	2	2	2	D	1	4	8	4	4	35	MODERADO
			Alteración del paisaje	(-)	2	4	2	2	D	1	4	8	4	4	39	MODERADO
	2	SOCIO ECONÓMICO	Generación de fuentes de trabajo	(+)	8	2	1	4	I	1	4	1	2	2	43	MODERADO
			Presencia de enfermedades respiratorias	(-)	4	2	4	2	D	1	4	8	4	4	43	MODERADO
			Deterioro de la calidad de vida	(-)	4	4	4	4	D	1	4	8	4	4	49	MODERADO
			Riesgos a la salud	(-)	4	2	4	2	D	1	4	8	2	4	41	MODERADO
			Turismo	(+)	2	2	2	2	D	4	1	2	1	2	24	COMPATIBLE
Higiene y Salubridad	(-)	8	4	4	4	D	4	4	4	1	4	57	SEVERO			
Flujo vehicular	(-)	8	4	2	4	D	4	1	4	1	4	52	SEVERO			

Fuente: Brito H, 2015

Realizado por: Patricia Freire, 2015

Anexo F: Observación de Campo-Fotografías

PLANTA BAJA MERCADO “LA MERCED”



Listado de secciones



Sección Pollo



Sección Legumbres

Sección Mariscos



Sección Hornado



Sección Comida



Sección Abastos

Sección Plásticos



Sección Frutas

Sección Jugos



Sección Flores



SSHH

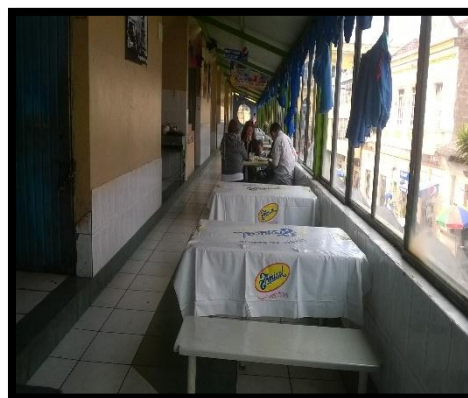


Administración



Parqueadero

PLANTA ALTA



Anexo G: Datos del Centro Meteorológico-ESPOCH



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA
BOLETIN MENSUAL



AÑO: 2014

MES: DICIEMBRE

FECHA	TEMPERATURA °c			HUMEDAD RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR		PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb		°c	mm	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	14,4	21,8	11,0	75,6	96,0	46,0	12,0	9,6	0,0	5,8	48,0	SE	2,3	547,7	
2	13,4	20,4	9,9	76,3	96,0	46,0	11,5	9,0	0,0	5,8	48,0	SE	2,8	547,5	
3	13,9	22,2	6,8	68,5	96,0	37,0	9,8	6,6	0,0	10,8	90,0	NE - SE	2,0	546,8	
4	13,6	21,3	8,9	79,7	96,0	53,0	11,9	9,5	0,0	2,9	24,0	SE	2,4	547,4	
5	13,4	21,2	10,4	78,0	96,0	44,0	11,8	9,4	1,3	3,3	27,0	NE	2,0	548,0	
6	15,4	24,9	9,6	72,4	96,0	29,0	11,7	9,2	1,0	7,7	64,0	SW - SE	2,0	548,1	
7	14,6	22,9	11,8	82,2	96,0	41,0	12,8	10,6	2,5	7,7	64,0	SE	1,8	547,9	
8	15,2	24,2	11,0	73,0	96,0	33,0	12,2	9,9	0,0	4,4	37,0	SE	1,3	547,3	
9	13,6	22,2	11,8	81,5	96,0	42,0	12,4	10,1	0,9	3,4	28,0	SE	1,8	547,2	
10	13,3	21,4	8,4	71,8	96,0	35,0	10,8	8,1	1,6	5,2	43,0	SE - NW	1,4	547,3	
11	12,4	22,0	6,4	75,7	96,0	41,0	11,0	8,2	1,4	5,8	48,0	SE	2,2	547,9	
12	13,4	22,7	10,0	72,0	96,0	39,0	10,9	8,3	0,0	4,4	37,0	SE	2,0	548,6	
13	13,9	24,0	5,0	59,6	92,0	28,0	9,0	5,5	0,0	10,1	84,0	SE	2,0	548,1	
14	13,9	25,0	3,8	55,3	93,0	24,0	9,2	5,6	0,0	11,5	96,0	SW	2,3	547,8	
15	13,4	24,4	2,8	50,3	86,0	23,0	7,1	2,1	0,0	11,5	96,0	SE	1,3	548,4	
16	13,2	23,6	6,0	70,0	96,0	33,0	9,7	6,2	0,0	7,4	62,0	SE	1,5	548,8	
17	13,7	23,8	8,4	73,4	96,0	41,0	11,2	8,5	0,0	6,1	51,0	SE	2,6	548,5	
18	14,1	20,8	9,9	75,7	96,0	49,0	11,5	9,0	0,5	2,9	24,0	SE	2,4	547,9	
19	14,4	25,0	10,9	76,7	96,0	32,0	11,1	8,4	2,7	7,0	58,0	SE	2,0	547,4	
20	13,3	21,0	10,2	79,7	96,0	46,0	11,3	8,7	0,4	2,2	18,0	SW - SE	1,0	547,8	
21	14,4	21,9	10,6	81,1	96,0	47,0	13,0	10,8	17,0	6,4	53,0	SE	1,8	547,9	
22	13,0	19,0	10,8	72,2	96,0	46,0	11,1	8,3	0,0	2,7	22,0	SE	3,3	547,8	
23	12,2	20,4	5,4	65,9	94,0	36,0	9,4	6,1	0,0	9,0	75,0	NE	3,3	547,4	
24	13,5	21,9	8,0	72,4	96,0	38,0	10,9	8,2	0,0	7,4	62,0	SE	1,8	547,6	
25	12,8			80,2	96,0	50,0			8,3	5,6	47,0				
26	13,6	20,0	10,0	76,2	96,0	49,0	11,7	9,2	0,4	4,0	33,0	NE	1,7	547,5	
27	13,5	20,3	10,2	80,5	96,0	50,0	12,1	9,8	0,4	4,2	35,0	E	2,3	547,9	
28	13,3	19,8	10,2	79,8	96,0	49,0	11,8	9,4	0,4	2,5	21,0	SE	2,7	548,4	
29	13,0	19,7	10,0	76,4	95,0	47,0	10,7	7,9	0,0	0,9	7,0	SE	2,3	548,3	
30	13,4	22,2	8,5	75,2	96,0	40,0	11,1	8,5	0,0	5,3	44,0	NE	2,3	548,0	
31	13,2	20,2	9,2	75,0	96,0	47,0	10,6	7,9	0,0	2,1	17,0	SE	1,3	548,0	
SUMA	422,4	660,2	265,9	2282,3	2956,0	1261,0	331,3	248,6	38,8	176,0	1463,0	SE	61,9	16435,2	
DIAS DE DATOS	31,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0		30,0	30,0	
MEDIA	13,6	22,0	8,9	73,6	95,4	40,7	11,0	8,3		5,7	47,2		2,1	547,8	
MÁX. 24 Hs.	15,4	25,0	11,8	82,2	96,0	53,0	13,0	10,8	17,0	11,5	96,0		3,3	548,8	
FECHA	6	14-19	7-9	7	VARIOS	4	21	21	21	14-15	14-15		22-23	16	
Nº DE DÍAS	1	2	2	1	26	1	1	1	1	2	2		2	1	
MIN. 24 Hs.	12,2	19,0	2,8	50,3	86,0	23,0	7,1	2,1	0,0	0,9	7,0		1,0	546,8	
FECHA	23	22-Ene	15	15	15	15	15	15	VARIOS	29	29		20	3	
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	1	1	1	1	17	1	1		1	1	



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA
 BOLETIN MENSUAL



AÑO: 2015

MES: ENERO

FECHA	TEMPERATURA °c			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°c	mm	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	13,9			71,7	94,0	40,0			0,0	6,6	55,0			
2	13,4	19,8	10,0	67,9	95,0	43,0	10,1	7,0	0,0	6,4	53,0	SE	2,7	548,2
3	13,1	19,7	7,2	70,2	93,0	45,0	10,2	7,3	0,0	6,3	52,0	SE	4,0	548,2
4	11,7	17,9	9,0	79,3	96,0	52,0	10,9	8,2	0,0	2,8	23,0	SW - E	2,3	548,4
5	12,1	18,8	7,4	70,8	92,0	47,0	9,9	6,8	0,0	4,0	33,0	SE	3,5	548,4
6	13,1	20,2	8,9	70,6	91,0	43,0	10,2	7,2	0,0	5,8	48,0	SE	2,8	548,2
7	12,9	20,0	9,8	65,8	92,0	41,0	10,3	7,4	0,0	4,6	38,0	SE	2,8	547,2
8	14,1	22,5	9,8	69,1	93,0	34,0	10,5	7,7	0,0	9,0	75,0	SE	3,2	547,4
9	12,4	19,0	10,0	80,9	95,0	43,0	11,6	9,2	1,0	1,4	12,0	SE	2,6	547,7
10	12,5	18,3	9,8	78,1	94,0	53,0	11,7	9,3	0,8	2,2	18,0	SE	2,0	548,2
11	13,5	20,5	9,0	70,5	93,0	41,0	11,3	8,7	0,0	6,0	50,0	NE	1,8	548,4
12	14,3	22,0	9,2	66,3	93,0	37,0	10,8	8,1	0,0	7,4	62,0	SE	2,8	548,4
13	14,1	20,2	10,4	68,2	92,0	38,0	11,1	8,4	0,0	6,0	50,0	SE	2,0	548,4
14	14,1	24,2	8,6	63,8	85,0	28,0	10,4	7,5	0,0	8,0	67,0	NE	2,6	548,1
15	13,7	23,7	8,0	69,0	93,0	32,0	10,7	8,0	1,6	6,9	57,0	SE	3,4	548,6
16	15,1	24,6	10,2	63,7	91,0	31,0	11,0	8,3	0,2	8,9	74,0	SE	3,2	548,3
17	14,2	23,7	10,0	71,7	94,0	32,0	11,9	9,5	2,6	5,4	45,0	SE	2,8	548,9
18	12,1	16,8	9,8	83,8	95,0	61,0	12,1	9,8	13,0	0,0	0,0	SE	1,3	549,1
19	13,4	19,2	10,1	76,8	93,0	49,0	12,2	9,9	0,3	5,0	42,0	SE	1,3	548,2
20	13,2	20,4	10,0	76,0	92,0	48,0	12,0	9,7	0,8	4,9	41,0	SE	1,5	547,7
21	12,8	18,7	10,0	77,3	92,0	49,0	11,4	8,8	2,0	1,0	8,0	SE	1,4	547,8
22	12,4	18,7	8,8	76,4	93,0	47,0	11,0	8,3	3,2	3,4	28,0	SE	2,0	548,4
23	11,8	16,0	10,0	81,6	94,0	53,0	11,6	9,2	7,8	1,6	13,0	SE	0,8	548,4
24	13,2	20,6	9,4	74,3	93,0	44,0	11,7	9,2	0,1	3,8	32,0	SW - E	1,5	548,2
25	13,5	21,2	9,0	72,0	92,0	42,0	11,6	9,2	0,0	5,4	45,0	SE	2,3	547,5
26	14,3	20,6	10,6	68,9	92,0	43,0	11,3	8,7	0,0	6,5	54,0	SE	2,0	547,5
27	13,9	21,4	10,8	71,0	91,0	43,0	11,1	8,5	0,0	4,9	41,0	NW	1,3	548,0
28	13,9	20,9	10,6	71,9	92,0	44,0	11,7	9,3	0,0	6,6	55,0	SE	2,2	547,4
29	13,2	20,6	9,7	73,9	93,0	46,0	11,4	8,9	0,0	2,1	17,0	SE	2,2	547,1
30	13,2	20,3	10,0	76,3	91,0	46,0	11,6	9,2	0,3	2,1	17,0	SE	1,8	547,1
31	14,0	20,3	10,2	72,3	94,0	43,0	11,6	9,2	0,5	6,3	52,0	SE	3,0	548,2
SUMA	413,1	610,8	286,3	2250,1	2873,0	1338,0	334,9	256,5	34,2	151,3	1257,0	SE	69,1	16441,6
DIAS DE DATOS	31	30	30	31	31	31	30	30	31	31	31		30	30
MEDIA	13,3	20,4	9,5	72,6	92,7	43,2	11,2	8,6		4,9	40,5		2,3	548,1
MÁX. 24 Hs.	15,1	24,6	10,8	83,8	96,0	61,0	12,2	9,9	13,0	9,0	75,0		4,0	549,1
FECHA	16	16	27	18	4	18	19	19	18	8	8		3	18
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
MIN. 24 Hs.	11,7	16,0	7,2	63,7	85,0	28,0	9,9	6,8	0,0	0,0	0,0		0,8	547,1
FECHA	4	23	3	16	14	14	5	5	VIARIOS	18	18		23	29-30
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	1	1	1	1	17	1	1		1	2



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA
 BOLETIN MENSUAL



AÑO: 2015

MES: FEBRERO

FECHA	TEMPERATURA °c			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°c	mm	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	13,8	20,7	10,6	70,8	92,0	39,0	11,1	8,4	0,0	3,7	31,0	NE	2,8	548,2
2	13,3	19,6	9,4	68,4	92,0	41,0	10,2	7,2	0,0	4,3	36,0	NE	3,0	548,5
3	13,6	22,2	10,0	71,1	92,0	40,0	11,0	8,3	0,0	3,9	32,0	SE	1,8	548,2
4	13,8	21,8	10,0	70,9	93,0	42,0	11,2	8,6	0,0	4,0	33,0	SE	2,8	547,2
5	13,9	22,8	9,4	68,7	93,0	37,0	11,2	8,6	0,0	9,5	79,0	SE	3,0	547,7
6	14,7	23,7	7,6	64,6	90,0	32,0	9,9	6,8	0,0	8,5	71,0	SE	3,0	547,8
7	14,5	20,7	9,2	72,5	95,0	39,0	11,9	9,5	2,1	2,2	18,0	NE	2,0	548,1
8	13,8	20,7	10,0	80,3	93,0	45,0	12,5	10,2	8,5	2,9	24,0	SE - NW	1,6	548,0
9	14,4	23,5	10,2	77,4	94,0	39,0	12,2	9,9	2,9	4,9	41,0	SE	2,0	548,0
10	14,7	22,4	10,5	72,5	92,0	35,0	12,1	9,8	3,8	7,8	65,0	SE	2,3	547,7
11	14,4	21,7	10,4	71,6	93,0	40,0	11,7	9,3	0,0	6,2	52,0	SE	1,8	548,1
12	14,3	22,7	10,4	73,4	93,0	42,0	11,7	9,3	0,0	5,3	44,0	SE	2,6	548,4
13	14,7	22,1	10,2	70,7	94,0	39,0	10,5	7,5	0,0	5,4	45,0	SE	3,0	548,4
14	14,3	21,8	10,2	71,8	93,0	40,0	11,8	9,4	0,4	3,2	27,0	SE	4,8	548,7
15	13,6	21,0	9,9	75,5	94,0	40,0	11,6	9,1	2,4	1,3	11,0	NE	2,4	548,5
16	15,0			65,9	94,0	31,0								
17	14,8			59,5	90,0	29,0								
18	15,1	26,1	6,5	65,0	94,0	28,0	10,7	7,8	0,0	9,0	75,0	NE	2,6	548,0
19	16,4	23,5	10,0	61,4	93,0	33,0	10,6	7,8	3,1	6,9	57,0	NW	2,6	547,6
20	15,4	25,5	8,6	49,7	77,0	21,0	7,6	3,0	0,0	9,0	75,0	NW	2,4	547,3
21	14,2	26,8	5,2	59,7	88,0	22,0	8,3	4,1	0,0	8,5	71,0	SE	1,3	547,6
22	14,7	24,2	10,7	67,7	92,0	28,0	10,4	7,3	0,0	9,1	76,0	SE	2,3	547,8
23	14,3	24,0	10,0	68,3	91,0	29,0	10,9	8,3	0,3	7,4	62,0	SE	2,3	548,0
24	14,4	22,8	10,0	69,7	94,0	35,0	10,8	8,2	0,0	6,4	53,0	SE	1,3	547,7
25	13,9	21,6	9,6	73,3	94,0	40,0	11,5	9,0	4,7	4,0	33,0	SE	2,2	547,7
26	14,5	23,8	10,8	70,9	94,0	33,0	11,4	8,9	0,0	7,7	64,0	SE	2,2	547,5
27	14,2	22,6	10,0	68,0	93,0	36,0	11,2	8,6	1,1	6,9	57,0	SE	4,0	547,9
28	13,7	19,6	9,6	69,1	92,0	44,0	10,7	7,8	0,0	1,6	13,0	SE	1,5	548,3
29														
30														
31														
SUMA	402,4	587,9	249,0	1928,4	2579,0	999,0	284,7	212,7	29,3	149,6	1245,0	SE	63,6	14246,9
DIAS DE DATOS	28	26	26	28	28	28	26	26	26	26	26	SE	26	26
MEDIA	14,4	22,6	9,6	68,9	92,1	35,7	11,0	8,2		5,8	47,9		2,4	548,0
MÁX. 24 Hs.	16,4	26,8	10,8	80,3	95,0	45,0	12,5	10,2	8,5	9,5	79,0		4,8	548,7
FECHA	19	21	26	8	7	8	8	8	8	5	5		14	14
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
MIN. 24 Hs.	13,3	19,6	5,2	49,7	77,0	21,0	7,6	3,0	0,0	1,3	11,0		1,3	547,2
FECHA	2	2 - 28.	21	20	20	20	20	20	VARIOS	15	15		21 - 24	4
Nº DE DÍAS	1	2	1	1	1	1	1	1	16	1	1		2	1



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA
 BOLETIN MENSUAL



AÑO: 2015

MES: MARZO

FECHA	TEMPERATURA °c			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°c	mm	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	14,9	23,5	10,2	70,5	92,0	34,0	11,1	8,4	0,0	6,2	52,0	SE	2,3	548,4
2	14,4	23,8	10,2	71,9	94,0	31,0	11,4	8,9	10,5	6,2	52,0	SE	1,5	548,3
3	13,6	22,5	7,8	74,4	93,0	39,0	11,4	8,7	15,8	7,9	66,0	SE	0,8	547,6
4	14,3	21,3	10,8	73,2	93,0	44,0	12,0	9,7	0,0	5,6	47,0	SE	2,4	547,0
5	14,4	21,4	10,9	72,1	92,0	40,0	11,5	9,0	0,0	4,6	38,0	SE	3,0	547,4
6	13,9	19,8	10,6	75,8	93,0	51,0	12,0	9,6	0,0	1,4	12,0	SE	2,4	547,6
7	14,0	19,0	11,4	76,4	93,0	47,0	12,0	9,6	0,5	0,9	7,0	SE	3,0	547,6
8	13,9	21,2	10,2	72,0	92,0	42,0	11,3	8,8	0,0	4,4	37,0	SE	3,0	547,2
9	14,1	19,9	11,0	72,0	92,0	46,0	12,2	9,9	0,0	2,3	19,0	SE	2,5	547,0
10	13,9	20,4	11,0	73,5	93,0	46,0	12,3	10,0	0,0	0,8	7,0	SE	3,3	547,1
11	13,7	21,0	10,0	73,2	93,0	45,0	11,6	9,1	0,0	5,2	43,0	SE	4,0	547,7
12	13,1	19,5	9,0	73,6	95,0	50,0	11,7	9,2	0,1	1,6	13,0	SE	3,4	547,5
13	14,8	22,2	11,0	73,2	94,0	40,0	12,2	9,9	0,0	4,4	37,0	SE	3,2	546,9
14	14,9	22,2	11,2	75,5	94,0	43,0	11,6	9,0	0,0	2,2	18,0	NW	2,0	547,4
15	14,0	22,0	11,2	78,7	95,0	53,0	12,7	10,5	2,8	1,8	15,0	SE	2,3	547,7
16	14,3	21,0	10,7	74,0	92,0	44,0	12,2	9,9	0,0	1,7	14,0	SE	2,0	548,3
17	13,8	21,4	11,0	77,2	94,0	42,0	12,6	10,3	1,7	3,1	26,0	SE	0,8	548,2
18	11,7	15,5	11,0	84,8	92,0	71,0	12,3	10,0	22,6	0,0	0,0	SE - SW	0,4	548,2
19	12,8	19,6	10,6	81,4	92,0	50,0	12,6	10,3	13,2	2,2	18,0	SE	1,6	548,1
20	11,7	14,2	9,9	81,6	92,0	69,0	11,8	9,4	4,2	0,0	0,0	SE	0,6	548,9
21	14,2	21,9	9,0	67,5	90,0	35,0	12,0	9,6	0,0	5,4	45,0	SE	1,8	548,8
22	12,7	18,0	10,2	78,0	92,0	43,0	11,4	8,9	3,5	0,0	0,0	SW	1,3	549,1
23	13,3	22,5	9,6	71,3	94,0	39,0	11,1	8,5	0,0	5,6	47,0	NW	1,0	549,0
24	14,6	22,0	10,2	76,0	96,0	45,0	12,2	9,9	0,0	6,9	57,0	SE	1,5	549,3
25	13,2	22,2	11,0	83,2	96,0	44,0	12,5	10,3	15,0	2,0	17,0	NE	2,0	548,8
26	13,6	21,0	10,8	79,6	96,0	51,0	12,7	10,5	0,3	3,3	27,0	SE	2,0	548,4
27	14,2	20,2	10,9	72,0	96,0	43,0	11,5	9,0	0,2	6,2	52,0	NE	2,8	548,6
28	14,2	19,8	10,4	75,8	96,0	48,0	12,1	9,8	0,0	3,0	25,0	SE	2,3	549,7
29	12,7	17,0	10,3	81,0	96,0	60,0	11,7	9,3	13,9	0,9	7,0	SE	1,3	550,2
30	14,1	21,2	10,0	81,3	96,0	47,0	13,1	11,0	8,2	4,5	37,0	SE	1,3	548,7
31	14,1	19,8	11,6	80,3	96,0	49,0	13,2	11,1	0,7	5,1	42,0	SE	2,0	548,4
SUMA	427,1	637,0	323,7	2351,0	2904,0	1431,0	372,0	298,1	113,2	105,4	877,0	SE	63,8	16993,1
DIAS DE DATOS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	SE	31	31
MEDIA	13,8	20,5	10,4	75,8	93,7	46,2	12,0	9,6		3,4	28,3		2,1	548,2
MÁX. 24 Hs.	14,9	23,8	11,6	84,8	96,0	71,0	13,2	11,1	22,6	7,9	66,0		4,0	550,2
FECHA	1 - 14.	2	31	18	VIARIOS	18	31	31	18	3	3		11	29
Nº DE DÍAS	2	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1		1	1
MIN. 24 Hs.	11,7	14,2	7,8	67,5	90,0	31,0	11,1	8,4	0,0	0,0	0,0		0,4	546,9
FECHA	18 - 20	20	3	21	21	2	1 - 23.	1	VIARIOS	18-20-22	18-20-22		18	13
Nº DE DÍAS	2	1	1	1	1	1	2	2	15	3	3		1	1



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA
BOLETIN MENSUAL



AÑO:

2015

MES:

ABRIL

FECHA	TEMPERATURA °c			H. RELATIVA %			TENSIÓN VAPOR	PUNTO ROCIO	PRECIPITACIÓN	HELIOFANÍA		VIENTO		PRESIÓN ATM.
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	mlb	°c	mm	Horas	%	Dirección	Velocidad m/s	mm hg
1	13,2	18,8	9,8	78,3	96,0	47,0	11,9	9,5	0,0	3,1	26,0	SE	1,6	548,1
2	12,5	19,3	10,2	84,7	96,0	53,0	12,4	10,1	2,5	1,7	14,0	SE	2,0	548,3
3	13,7	21,2	9,8	74,9	96,0	44,0	11,8	9,4	0,0	7,7	64,0	SE	2,7	547,6
4	13,9	21,6	10,4	75,8	96,0	44,0	11,9	9,4	0,0	7,1	59,0	NE	2,5	547,4
5	13,7	20,3	10,8	80,3	94,0	55,0	12,5	10,3	0,9	3,1	26,0	SE	1,3	547,3
6	13,9	19,9	10,4	73,9	96,0	46,0	11,7	9,3	1,7	6,9	57,0	SE	2,3	547,5
7	13,1	19,6	9,8	76,6	96,0	44,0	11,8	9,3	0,0	5,8	48,0	SE	1,8	548,0
8	13,7	20,9	10,4	75,7	95,0	47,0	12,2	9,9	0,0	7,7	64,0	SE	2,8	547,4
9	14,0	20,9	9,8	72,0	96,0	42,0	11,3	8,8	0,3	6,4	53,0	NE - SE	2,6	547,7
10	13,7	20,5	9,6	74,3	96,0	43,0	11,5	9,0	0,0	5,5	46,0	SE - NE	3,4	548,2
11	13,9	21,6	10,6	71,8	94,0	42,0	11,2	8,6	0,4	5,8	48,0	NE	2,0	549,0
12	13,7	20,0	10,3	76,7	96,0	46,0	11,5	9,1	0,0	2,8	23,0	SE	2,5	549,0
13	14,0	20,9	10,7	73,5	96,0	39,0	11,5	9,0	1,3	6,1	51,0	SE	2,3	549,5
14	12,4	17,8	9,8	76,4	92,0	47,0	10,9	8,3	0,2	0,8	7,0	SE	2,3	549,5
15	13,6	21,1	8,0	74,2	96,0	39,0	11,3	8,8	0,0	8,4	70,0	SE	2,3	548,8
16	13,0	19,6	10,6	80,2	96,0	41,0	12,2	9,8	13,2	2,3	19,0	SE	0,3	549,1
17	12,6	21,0	8,0	79,5	96,0	45,0	11,5	9,1	5,3	5,8	48,0	SE	0,8	548,5
18	11,7	21,6	7,0	84,7	96,0	49,0	11,5	9,0	4,1	5,9	49,0	SE	1,3	548,6
19	13,8	21,6	9,0	73,1	96,0	44,0	12,3	9,9	0,0	7,8	65,0	SE	1,8	548,3
20	13,3	21,5	7,1	76,5	96,0	43,0	11,6	9,1	4,3	6,3	52,0	SE	2,8	548,1
21	12,4	17,5	9,2	85,1	96,0	62,0	12,4	10,1	7,0	4,5	37,0	SE	0,3	548,1
22	13,2	19,6	10,0	78,4	96,0	49,0	11,9	9,4	0,2	5,4	45,0	SE	2,0	547,9
23	13,6	20,9	10,2	76,8	96,0	46,0	12,2	9,8	0,1	7,3	61,0	SE	2,8	548,0
24	13,2	18,9	10,8	74,8	94,0	47,0	11,7	9,3	0,2	3,9	32,0	SE	2,4	548,5
25	13,3	19,9	10,2	75,6	95,0	48,0	11,6	9,2	0,0	7,4	62,0	SE	2,3	548,6
26	13,1	18,9	9,8	80,2	96,0	54,0	12,3	10,0	2,3	3,6	30,0	SE	1,8	548,3
27	13,5	19,6	10,6	75,3	92,0	46,0	11,9	9,6	0,0	5,8	48,0	SE	1,8	548,2
28	13,0	17,9	10,2	75,0	93,0	45,0	11,6	9,1	0,1	1,4	12,0	SE	1,5	548,0
29	13,4	20,8	10,2	74,8	96,0	45,0	11,7	9,3	0,1	5,9	49,0	SE	2,8	547,9
30	13,2	19,9	8,9	77,2	95,0	48,0	11,8	9,3	0,0	5,1	42,0	SE	2,6	548,1
31														
SUMA	399,3	603,6	292,2	2306,3	2860,0	1390,0	353,6	280,8	44,2	157,3	1307,0	SE	61,7	16447,5
DIAS DE DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30
MEDIA	13,3	20,1	9,7	76,9	95,3	46,3	11,8	9,4		5,2	43,6		2,1	548,3
MÁX. 24 Hs.	14,0	21,6	10,8	85,1	96,0	62,0	12,5	10,3	13,2	8,4	70,0		3,4	549,5
FECHA	9-13.	4-11-18-19	5-24.	21	VIARIOS	21	5	5	16	15	15		10	13-14
Nº DE DÍAS	2	4	2	1	21	1	1	1	1	1	1		1	2
MIN. 24 Hs.	11,7	17,5	7,0	71,8	92,0	39,0	10,9	8,3	0,0	0,8	7,0		0,3	547,3
FECHA	18	21	18	11	14-27	13-15	14	14	VIARIOS	14	14		16-21	5
Nº DE DÍAS	1	1	1	1	2	2	1	1	12	1	1		2	1

Anexo H: Análisis físico-químico de los residuos de palma

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO02
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS FOLIAR	

Informe N°: LN-SFA-E15-1244
 Fecha emisión informe: 10/07/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Janneth Jara

Dirección: Argentinos 44-43 y Jacinto González

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Teléfono: 0987269135

Correo Electrónico: jannethjara@hotmail.com

N° Orden de Trabajo: SFA-15-CGLS-1348

N° Factura/Documento: 2741

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Foliar	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: ----		
Provincia: Chimborazo	Coordenadas:	X: ----
Cantón: Riobamba		Y: ----
Parroquia: Velasco		Altitud: ----
Muestreado por: Janneth Jara		
Fecha de muestreo: 12-06-2015	Fecha de inicio de análisis: 16-06-2015	
Fecha de recepción de la muestra: 16-06-2015	Fecha de finalización de análisis: 10-07-2015	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-151453	3	Cenizas	Gravimétrico	%	32,21
		Materia orgánica	Gravimétrico	%	67,79
		Nitrógeno	Dumas	%	0,85
		Fósforo	Colorimétrico	%	0,1
		Potasio	Absorción atómica	%	0,80
		Calcio	Absorción atómica	%	1,62
		Magnesio	Absorción atómica	%	0,39
		Hierro	Absorción atómica	ppm	4400,9
		Manganeso	Absorción atómica	ppm	66,15
		Cobre	Absorción atómica	ppm	28,08
		Zinc	Absorción atómica	ppm	52,66


Analizado por: Daniel Bedoya, Katy Pastás, Luis Cacuango

Observaciones:


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 Ing. Rubén de la Cruz
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliar y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo I: Análisis físico-químico de los residuos de mercado.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-F002
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS FOLIAR	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-SFA-E15-1247
 Fecha emisión Informe: 10/07/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Janneth Jara

Dirección: Argentinos 44-43 y Jacinto González

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Teléfono: 0987269135

Correo Electrónico: jannethjara@hotmail.com

N° Orden de Trabajo: SFA-15-CGLS-1348

N° Factura/Documento: 2741

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Foliar	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo: ----	
Provincia: Chimborazo	X: ----
Cantón: Riobamba	Y: ----
Parroquia: Velasco	Altitud: ----
Muestreado por: Janneth Jara	
Fecha de muestreo: 12-06-2015	Fecha de inicio de análisis: 16-06-2015
Fecha de recepción de la muestra: 16-06-2015	Fecha de finalización de análisis: 10-07-2015

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-151456	6	Cenizas	Gravimétrico	%	17,86
		Materia orgánica	Gravimétrico	%	82,14
		Nitrógeno	Dumas	%	1,80
		Fósforo	Colorimétrico	%	0,4
		Potasio	Absorción atómica	%	2,38
		Calcio	Absorción atómica	%	2,62
		Magnesio	Absorción atómica	%	0,22
		Hierro	Absorción atómica	ppm	723,2
		Manganeso	Absorción atómica	ppm	32,10
		Cobre	Absorción atómica	ppm	6,80
Zinc	Absorción atómica	ppm	41,60		

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Observaciones:


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 Ing. Rosalva Romero
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliares y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo J: Análisis físico-químico de muestra inicial.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO02
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS FOLIAR	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-SFA-E15-1251
 Fecha emisión Informe: 10/07/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Janneth Jara

Dirección: Argentinos 44-43 y Jacinto González

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Teléfono: 0987269135

Correo Electrónico: jannethjara@hotmail.com

N° Orden de Trabajo: SFA-15-CGLS-1348

N° Factura/Documento: 2741

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Foliar	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco
Cultivo: ----	
Provincia: Chimborazo	X: ----
Cantón: Riobamba	Y: ----
Parroquia: Velasco	Altitud: ----
Muestreado por: Janneth Jara	
Fecha de muestreo: 12-06-2015	Fecha de inicio de análisis: 16-06-2015
Fecha de recepción de la muestra: 16-06-2015	Fecha de finalización de análisis: 10-07-2015

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-151460	10	Cenizas	Gravimétrico	%	18,49
		Materia orgánica	Gravimétrico	%	81,51
		Nitrógeno	Dumas	%	1,25
		Fósforo	Colorimétrico	%	0,1
		Potasio	Absorción atómica	%	1,16
		Calcio	Absorción atómica	%	2,06
		Magnesio	Absorción atómica	%	0,35
		Hierro	Absorción atómica	ppm	2313,8
		Manganeso	Absorción atómica	ppm	32,10
		Cobre	Absorción atómica	ppm	42,80
Zinc	Absorción atómica	ppm	39,40		

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Observaciones:


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASESORAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 TUMBACO, ECUADOR
 Ing. Rusbeetaramito
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliar y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo K: Cálculo de la relación carbono/nitrógeno.

Calculate C/N Ratio For Three Materials

This calculation solves for the carbon to nitrogen ratio of up to three materials. Enter the mass of each material (wet weight), percentage of carbon, percentage of nitrogen, and percentage of moisture, then click on the calculate button. If you have less than three materials be sure to enter zeroes in the fields for the missing materials.

Note - Use whole numbers

Ingredient	% H2O	Weight	% Carbon	% Nitrogen	C/N Ratio
RSO (M.La Merced)	82.83	750	45.93	1.81	
Poda (Palma)	13.37	250	35.82	0.86	
Ninguno	0	0	0	0	
				Result:	32.604669034291

Calculate Reset

Here's the Formula:
Given overall moisture percentage goal of (g)

Ingredient	%H2O	Weight	%Carbon	%Nitrogen	C/N Ratio
1	M ₁	Q ₁	C ₁	N ₁	
2	M ₂	Q ₂	C ₂	N ₂	
3	M ₃	Q ₃	C ₃	N ₃	
					R

Fuente: <http://compost.css.cornell.edu/calc/2.html>.
Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Anexo L: Clasificación y cuantificación de los residuos sólidos.

Recolección de residuos sólidos



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Clasificación de Residuos Sólidos.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Residuos clasificados para pesar.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Pesaje de los residuos.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Anexo M: Preparación del material estructurante.

Restos de palma ornamental (poda).



Elaborado por: Patricia Freire, 2015



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Trituración de palma.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Trituración de residuos de mercado.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Anexo N: Desarrollo del proceso de compostaje.

Mezcla de materiales



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Implementación de la pila.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Medición de Temperatura



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Medición de Humedad



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Estiramiento de la pila.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Fase de maduración.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Tamizado de producto.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Empacado del producto.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Anexo O: Análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos

Secado de la muestra.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Análisis de pH y C. Eléctrica



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Determinación de M. Orgánica y Cenizas en material calcinado.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

Índice de germinación. Cajas Petri con semillas de rábano.



Elaborado por: Patricia Freire, 2015

