



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental”

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y SANTA
CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUÍES DEL CANTÓN RIOBAMBA.**

Autores: Gabriela Brito, Erica Pinduisaca

Director: Ing. Valeria Lara Yucta

Año:

2016

CALIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES EL SHUYO, PEDREGAL Y SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUÍES DEL CANTÓN RIOBAMBA.

Presentado por: Gabriela Jasmin Brito Arqui y Erica Jimena Pinduisaca Manjarres y dirigida por: Ing. Valeria Lara Yucta

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Msc. Patricia Andrade Orozco

Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Valeria Lara Yucta

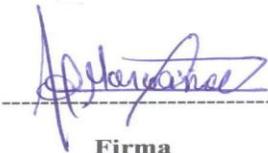
Director de proyecto



Firma

Ing. Msc. Marco Pino Vallejo

Miembro del Tribunal

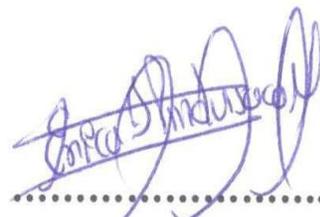


Firma

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación, nos corresponde exclusivamente a: Erica Jimena Pinduisaca Manjarres, Gabriela Jasmín Brito Arqui e Ing. Valeria Lara Yucta; el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo

Firmas:



Erica Pinduisaca M.



Gabriela Brito A

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la fortaleza que me ha dado en el transcurso de mi carrera universitaria y en la realización de mi tesis de graduación, a la Ing. Valeria Lara por aportar con sus conocimientos y con su desinteresada ayuda para ejecutar este trabajo, a mi familia que ha sido la fuerza incondicional, mi sustento emocional y económico para seguir adelante y culminar mis metas propuestas y de manera especial a mi mami Sandra Manjarres y mi hermana Pamela Pinduisaca por todo lo que me han dado en este tiempo, por animarme y estar conmigo en todo momento.

Erica Pinduisaca M.

El presente trabajo de investigación lo quiero agradecer principalmente a Dios por haberme dado la sabiduría necesaria para culminar mi carrera profesional, en segundo lugar a mis padres Clarita y Benjamín los cuales han sido mi apoyo y fortaleza a lo largo de mi vida y me han inculcado buenos valores morales para poder ser un buen ser humano y por último a mis hermanos Benjamín, Marco y Xavier ya que sin su apoyo no hubiese sido posible llegar a alcanzar este logro.

Gabriela Brito A.

DEDICATORIAS

Este trabajo se lo dedico a mis papas y a mis hermanos por todo lo que han hecho por mí, y a los dos ángeles que tengo en el cielo que fueron mi inspiración, mi fuerza y el motor para seguir adelante mi papi y mi mami ya que ahora estoy cumpliendo los sueños que ellos tenían para mí.

Erica Pinduisaca M.

La presente tesis va dedicada a mis dos amores: mi esposo Byron e hijo Danielito los cuales día a día me demuestran su apoyo y amor incondicional y hacen que desee ser un mejor ser humano y una mejor profesional.

Gabriela Brito A.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE MAPAS.....	xv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvi
ÍNDICE DE CERTIFICADOS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO 1: PROBLEMATIZACIÓN

1.1	Identificación y descripción del problema.....	2
1.2	Análisis crítico.....	4
1.3	Prognosis.....	5
1.4	Delimitación.....	5
1.5	Formulación el problema.....	5
1.6	Objetivos.....	6
1.6.1	Objetivo General.....	6
1.6.2	Objetivos Específicos.....	6
1.7	Justificación.....	7

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

2.1 Antecedentes del tema.....	8
2.1.2 Marco Legal.....	10
2.2 Enfoque Teórico.....	26
2.2.1 Origen de los Residuos Sólidos.....	2
2.2.2 Composición de los Residuos Sólidos Urbanos.....	27
2.2.3 Tipos de residuos.....	27
2.2.4 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos.....	28
2.2.5 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos según su origen.....	29
2.2.6 Compostaje.....	31
2.2.7 Condiciones recomendadas para un compostaje rápido.....	33
2.2.7.1 Temperatura.....	33
2.2.7.2 Humedad.....	34
2.2.7.3 pH.....	34
2.2.7.4 Oxígeno.....	34
2.2.7.5 Relación C/N.....	35
2.2.7.6 Propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos.....	36
2.2.7.7 Composición química de los residuos sólidos.....	37
2.2.7.8 Qué es la lignina.....	39
2.2.7.9 Biodegradabilidad.....	39
2.2.7.10 Punto de fusión de las cenizas.....	40
2.2.7.11 Gestión de Residuos.....	40
2.2.7.12 Las 3Rs: Reducir, Reutilizar, Reciclar.....	41
2.2.7.13 Sistema de Manejo de Residuos Sólidos.....	42
2.2.7.14 Transporte.....	42

2.2.7.15 Tratamiento y disposición.....	42
2.3 Definición de términos básicos.....	43
2.4 Hipótesis.....	45
2.4.1 Hipótesis General.....	45
2.4.2 Hipótesis Específicas.....	45
2.5 Identificación de variables	46
2.5.1 Variable dependiente.....	46
2.5.2 Variable independiente.....	46

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio.....	47
3.2 Población y muestra.....	47
3.2.1. Población.....	47
3.2.2 Muestra.....	48
3.3 Operacionalización de variables.....	50
3.4 Procedimientos.....	51
3.4.1 Determinación de pesos de los residuos sólidos.....	52
3.4.2 Aplicación del método del cuarteo.....	53
3.4.3 Determinación de densidad.....	53
3.4.4 Determinación de componentes de los residuos.....	54
3.4.5 Análisis de laboratorio.....	56
3.4.5.1 Determinación de parámetros en el laboratorio.....	56
3.4.5.2 Preparación de la muestra para los análisis de laboratorio.....	56

3.4.5.3 Procedimiento.....	57
3.4.5.4 Técnicas para la determinación de temperatura.....	57
3.4.5.5 Técnicas para la determinación de pH.....	57
3.4.5.6 Determinación de humedad.....	58
3.4.5.7 Determinación de cenizas.....	59
3.4.5.8 Determinación de materia orgánica.....	61
3.4.5.9 Determinación de PPC.....	62
3.5 Procesamiento y análisis.....	62
3.5.1 Tabulación de las encuestas.....	63
3.5.2 Estratificación de la población.....	81
3.5.3 Determinación de pesos de los residuos sólidos.....	82
3.5.3.1 Estrato B.....	82
3.5.3.2 Estrato C.....	88
3.5.4 Determinación del volumen del recipiente.....	96
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
4. Resultados.....	98
4.1 Estrato B.....	98
4.2 Estrato C.....	100

4.3 Interpretación de la densidad.....	101
4.4. Determinación de componentes de los residuos.....	102
4.4.1 Estrato B.....	102
4.4.2 Estrato C.....	103
4.4.3 Fórmula usada para la determinación de producción per cápita.....	104
4.4.4 Producción per cápita estratos.....	105
4.4.5 Determinación de Parámetros en el laboratorio.....	119
4.4.6 Determinación de porcentajes de los desechos en los sectores.....	121
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	122
CAPÍTULO VI: PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL POR PRODUCCIÓN PER CAPITA (PPC) PARA LOS SECTORES.....	124
6.1. Materia orgánica.....	124
6.1.1 Origen de los desechos sólidos.....	124
6.1.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos Recolección.....	125

6.1.3 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.....	125
6.1.3.1 Almacenamiento.....	125
6.1.3.2 Transporte.....	126
6.1.3.3 Disposición final de los residuos sólidos.....	126
6.2. Guía metodológica para la elaboración de compost.....	126
6.2.1 Introducción.....	126
6.2.2 Compostaje.....	127
6.2.3 Compost.....	127
6.2.4 Fases del Compost.....	128
6.2.5 Temperatura.....	129
6.2.6 Humedad.....	129
6.2.7 Aireación.....	130
6.2.8 pH.....	132
6.2.9 Relación C/N.....	133
6.2.10 Tamaño de la partícula.....	133
6.2.11 Fabricación de compost.....	134
6.2.12 Camas de compost en los sectores.....	136
6.2.13 Realizar una mezcla correcta.....	136

6.2.14 Manejo adecuado del montón.....	137
6.2.15 Ventajas del compostaje.....	137
6.2.16 Responsables y tiempo para las actividades propuestas para la materia orgánica	139
6.3 Materia inorgánica no reciclable.....	139
6.3.1 Origen de los desechos sólidos.....	139
6.3.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos.....	140
6.3.3 Recolección Cada Tercer Día.....	141
6.3.4 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.....	143
6.3.4.1 Almacenamiento.....	143
6.3.4.2 Transporte.....	143
6.3.5 Ruta de recolección para la materia inorgánica.....	143
6.3.6 Ruta de recolección propuesta para los sectores.....	145
6.3.7 Disposición final de los residuos sólidos.....	146
6.3.8 Responsables y tiempo para las actividades propuestas.....	147
6.4 Material reciclable.....	147
6.4 .1 Origen de los desechos sólidos.....	147
6.4.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos.....	148

6.4 .3 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.....	149
6.4.3.1 Almacenamiento.....	149
6.4.3.2 Transporte.....	149
6.4.4 Disposición final de los residuos sólidos.....	149
6.4.5 Responsables y tiempo para las actividades propuestas.....	149
7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	150
7.1 Información básica sobre el área del proyecto.....	151
7.1.1 Datos generales del Cantón.....	151
7.1.2 Datos generales del proyecto.....	152
7.2 Objetivos del proyecto.....	153
7.2.1 General.....	153
7.2.2 Específicos.....	153
7.3 Marco Legal del proyecto.....	153
7.3.1 Constitución de la República del Ecuador.....	153
7.3.2 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).....	154
7.3.3 Ley Orgánica de la Salud.....	156
7.3.4. Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	157

7.4 Aspectos e Impactos identificados en los sectores.....	158
7.5 Descripción de los programas.....	159
7.5.1 Programa de Prevención y Mitigación de Impactos.....	159
7.5.1.1 Objetivos.....	159
7.5.1.2 Meta.....	160
7.5.1.3 Metodología.....	160
7.5.1.4 Alcance.....	160
7.5.1.5 Recursos.....	160
7.5.1.6 Responsables.....	160
7.5.2 Programa de manejo de Desechos.....	162
7.5.2.1 Objetivos.....	162
7.5.2.2 Meta.....	163
7.5.2.3 Metodología.....	163
7.5.2.4 Alcance.....	163
7.5.2.5 Recursos.....	163
7.5.2.6 Responsables.....	163
7.5.3 Programa de comunicación, capacitación y educación.....	165
7.5.3.1 Objetivos.....	165

7.5.3.2 Meta.....	165
7.5.3.3 Metodología.....	165
7.5.3.4 Alcance.....	166
7.5.3.5 Recursos.....	166
7.5.3.6 Responsables.....	166
7.5.4 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	167
7.5.4.1 Objetivos.....	167
7.5.4.2 Meta:.....	168
7.5.4.3 Metodología.....	168
7.5.4.4 Alcance.....	168
7.5.4.5 Recursos.....	168
7.5.4.6 Responsables.....	168
7.5.5 Programa de Contingencias.....	170
7.5.5.1 Objetivos.....	170
7.5.5.2 Meta.....	170
7.5.5.3 Metodología.....	170
7.5.5.4 Alcance.....	170
7.5.5.5 Recursos.....	170

7.5.5.6 Responsables.....	170
7.5.6 Programa de Relaciones comunitarias.....	172
7.5.6.1 Objetivos.....	172
7.5.6.2 Meta.....	172
7.5.6.3 Metodología.....	172
7.5.6.4 Alcance.....	172
7.5.6.5 Recursos.....	172
7.5.6.6 Responsables.....	172
7.5.7 Programa de Seguridad y salud ocupacional.....	174
7.5.7.1 Objetivos.....	174
7.5.7.2 Meta.....	174
7.5.7.3 Metodología.....	175
7.5.7.4 Alcance.....	175
7.5.7.5 Recursos.....	175
7.5.7.6 Responsables.....	175
7.5.8 Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas.....	177
7.5.8.1 Objetivos.....	177
7.5.8.2 Meta.....	177

7.5.8.3 Metodología.....	177
7.5.8.4 Alcance.....	177
7.5.8.5 Recursos.....	178
7.5.8.6 Responsables.....	178
7.5.9 Programa de Señalética.....	179
7.5.9.1 Objetivos.....	179
7.5.9.2 Meta.....	179
7.5.9.3 Metodología.....	179
7.5.9.4 Alcance.....	182
7.5.9.5 Recursos.....	182
7.5.9.6 Responsables.....	182
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA.....	184
8.1 Conclusiones.....	184
8.2 Recomendaciones.....	186
9. Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	187
 CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	
6.1 Conclusiones.....	189

6.2 Recomendaciones.....	190
6.3 Bibliografía.....	191
6.4. Anexos.....	193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Parámetros para realizar compost.....	35
Tabla N°2: Contenido de humedad y densidad de los residuos sólidos.....	38
Tabla N°3: Contenido de lignina y fracción biodegradable de los residuos.....	40
Tabla N°4: Valores de nivel de confianza.....	49
Tabla N°5: Operacionalización de variables.....	50
Tabla N° 6: Pregunta 1: Número de personas que habitan en el hogar.....	63
Tabla N ° 7: Pregunta 2. ¿Su vivienda es?.....	64
Tabla N°8: Pregunta 3: ¿Con qué servicios básicos cuenta?.....	65
Tabla N° 9: Pregunta 4: ¿En qué trabaja usted?.....	66
Tabla N°10: Pregunta 5: ¿Cuánto gana mensualmente?.....	67
Tabla N° 11: Pregunta 6: ¿Número de personas que aportan económicamente en el hogar?.....	68
Tabla N°12: Pregunta 7: ¿Usted tiene vehículo?.....	69
Tabla N° 13: Pregunta 8: ¿El Vehículo es para?.....	70
Tabla N° 14: Pregunta 9: ¿Usted cuenta con el Sistema de Recolección de Desechos?.....	71
Tabla N°15: Pregunta 10: ¿Qué hace usted con la basura generada en sus actividades diarias?.....	72

Tabla N° 16: Pregunta 11: ¿Con qué frecuencia quema o entierra su basura?.....	73
Tabla N° 17: Pregunta 12: ¿Distingue usted entre los desechos?.....	74
Tabla N° 18: Pregunta 13: ¿Estaría dispuesto a clasificar los desechos?.....	75
Tabla N°19: Pregunta 14: ¿Cuenta usted con tachos provistos por el municipio?.....	76
Tabla N° 20: Pregunta 15: ¿Cree usted que podría apoyar para que mejore el manejo de la basura?.....	77
Tabla N° 21: Pregunta 16: ¿Usted estaría interesado en que mejore el sistema de recolección de basura en su barrio?.....	78
Tabla N° 22: Pregunta 17: ¿Con qué frecuencia solicitaría que se recojan los residuos?.....	79
Tabla N° 23: Pregunta 18: ¿Usted piensa que mejoraría el aspecto del barrio colocando depósitos de basura?.....	80
Tabla N°24: Estratificación de la población.....	81
Tabla N°25: Estrato B 19/11/2015.....	82
Tabla N°26: Estrato B 20/11/2015.....	83
Tabla N°27: Estrato B 21/11/2015.....	84
Tabla N°28: Estrato B 22/11/2015.....	85
Tabla N° 29: Estrato b 23/11/2015.....	86
Tabla N°30: Estrato B 24/11/2015.....	87

Tabla N°31: Estrato B 25/11/2015.....	88
Tabla N°32: Estrato C 19/11/2015.....	89
Tabla N°33: Estrato C 20/11/2015.....	90
Tabla N°34: Estrato C 21/11/2015.....	91
Tabla N°35: Estrato C 22/11/2015.....	92
Tabla N° 36: Estrato C 23/11/2015.....	93
Tabla N°37: Estrato C 24/11/2015.....	94
Tabla N°38: Estrato C 25/11/2015.....	95
Tabla N°39: Densidad de los residuos sólidos.....	98
Tabla N°40: Densidad de los residuos sólidos.....	100
Tabla N°41: Componentes de los residuos sólidos estrato B.....	102
Tabla N°42: Componentes de los residuos sólidos estrato C.....	103
Tabla N° 43: Producción per cápita (PPC) estrato B 19/11/2015.....	105
Tabla N° 44: Producción per cápita (PPC) estrato B 20/11/2015.....	106
Tabla N° 45: Producción per cápita (PPC) estrato B 21/11/2015.....	107
Tabla N° 46: Producción per cápita (PPC) estrato B 22/11/2015.....	108
Tabla N° 47: Producción per cápita (PPC) estrato B 23/11/2015.....	109
Tabla N° 48: Producción per cápita (PPC) estrato B 24/11/2015.....	110

Tabla N° 49: Producción per cápita (PPC) estrato B 25/11/2015.....	111
Tabla N° 50: Producción per cápita (PPC) estrato C 19/11/2015.....	112
Tabla N° 51: Producción per cápita (PPC) estrato C 20/11/2015.....	113
Tabla N° 52: Producción per cápita (PPC) estrato C 21/11/2015.....	114
Tabla N° 53: Producción per cápita (PPC) estrato C 22/11/2015.....	115
Tabla N° 54: Producción per cápita (PPC) estrato C 23/11/2015.....	116
Tabla N° 55: Producción per cápita (PPC) estrato C 24/11/2015.....	117
Tabla N° 56: Producción per cápita (PPC) estrato C 25/11/2015.....	118
Tabla N°57: Producción per cápita (PPC) en el laboratorio.....	119
Tabla N°58: Producción per cápita (PPC) de los residuos sólidos.....	125
Tabla N°59: Colores de los recipientes de almacenamiento temporal.....	124
Tabla N°60: Realización de camas de compostaje.....	135
Tabla N°61: Colores de los recipientes de almacenamiento.....	140
Tabla N°62: Frecuencias de recolección.....	142
Tabla N°63: Colores de los recipientes de almacenamiento temporal.....	148
Tabla N° 64: Aspectos e Impactos identificados.....	158
Tabla N° 65: Programa de Prevención y Mitigación de Impactos.....	161
Tabla N° 66: Programa de Manejo de Desechos.....	164

Tabla N° 67: Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental...	166
Tabla N° 68: Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	169
Tabla N° 69: Programa de Contingencias.....	171
Tabla N° 70: Programa de Relaciones Comunitarias.....	173
Tabla N°71: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.....	176
Tabla N° 72: Programa de Rehabilitación de Áreas Contaminadas.....	178
Tabla N° 73: Coordenadas geográficas para la ubicación de letreros.....	180
Tabla N° 74: Programa de Señalética.....	182
Tabla N° 75: Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	187

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Método de cuarteo.....	53
Gráfico N° 2: Pregunta 1 Número de personas que habitan en el hogar.....	63
Gráfico N° 3: Pregunta 2 Contenido de humedad y densidad de los residuos sólidos	64
Gráfico N° 4: Pregunta 3¿Con qué servicios básicos cuenta?.....	65
Gráfico N° 5: Pregunta 4¿En qué trabaja usted?.....	66
Gráfico N° 6: Pregunta 5¿Cuánto gana mensualmente?.....	67
Gráfico N° 7: Pregunta 6¿Número de personas que aportan económicamente en el hogar?.....	68
Gráfico N° 8: Pregunta 7¿Usted tiene vehículo?.....	69
Gráfico N° 9: Pregunta 8¿El Vehículo es para?.....	70
Gráfico N° 10: Pregunta 9 ¿Usted cuenta con el sistema de recolección de desechos?.....	71
Gráfico N° 11: Pregunta 10¿Qué hace usted con la basura generada en sus actividades diarias?.....	72
Gráfico N° 12: Pregunta 11¿Con qué frecuencia quema o entierra su basura?.....	73
Gráfico N° 13: Pregunta 12¿Usted tiene vehículo?.....	74
Gráfico N° 14: Pregunta 13¿Estaría dispuesto a clasificar los desechos?.....	75

Gráfico N° 15: Pregunta 14¿Cuenta usted con tachos provistos por el municipio?.....	76
Gráfico N° 16: Pregunta 15¿Cree usted que podría apoyar para que mejore el manejo de la basura?.....	77
Gráfico N° 17: Pregunta 16¿Ud estaría interesado en que mejore el sistema	78
Gráfico N° 18: Pregunta 17¿Ud estaría interesado en que mejore el sistema de recolección de basura en su barrio?.....	79
Gráfico N° 19: Pregunta 18¿Estaría dispuesto a clasificar los desechos?.....	80
Gráfico N°20: Obtención del volumen del recipiente.....	96
Gráfico N°21: Compostaje en montón.....	134

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Rutas de recolección actual en los sectores.....	144
Mapa N° 1: Rutas de recolección propuesta en los sectores.....	146

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Encuesta en los sectores.....	193
Fotografía N° 2: Encuesta en los sectores.....	193
Fotografía N° 3: Encuesta en los sectores.....	194
Fotografía N° 4: Encuesta en los sectores.....	194
Fotografía N° 5: Entrega de basura	195
Fotografía N° 6: Recoleccion de desechos estrato B.....	195
Fotografía N° 7: Recoleccion de desechos estrato C.....	196
Fotografía N° 8: Pesaje de la basura.....	196
Fotografía N° 9: Pesaje de la basura.....	197
Fotografía N° 10: Preparacion de la muestra para la homogenización.....	197
Fotografía N° 11: Homogenización de la muestra.....	198
Fotografía N° 12: Aplicación del método de cuarteo.....	198
Fotografía N° 13: Aplicación del método de cuarteo.....	199
Fotografía N° 14: Recolección de desechos para obtener densidades.....	199
Fotografía N° 15: Pesaje para obtener densidades.....	200
Fotografía N° 16: Análisis en el laboratorio.....	200
Fotografía N° 17: Análisis en el laboratorio.....	201

Fotografía N° 18: Análisis en el laboratorio.....	201
Fotografía N° 19: Firma de acuerdo Pensionado Olivo.....	202
Fotografía N° 20: Modelo de los letreros.....	202
Fotografía N°21: Reunión con la directiva del canal de riego.....	203
Fotografía N° 22: Ubicación de los letreros 1.....	203
Fotografía N° 23: Ubicación de los letreros 2.....	204
Fotografía N° 24: Ubicación de los letreros 3.....	204
Fotografía N° 25: Ubicación de los letreros 4.....	205
Fotografía N° 26: Ubicación de los letreros 5.....	205
Fotografía N° 27: Ubicación de los letreros 6.....	206
Fotografía N° 28: Ubicación de los letreros 7.....	206
Fotografía N° 29: Ubicación de los letreros 8.....	207
Fotografía N° 30: Ubicación de los letreros 9.....	207
Fotografía N° 31 Firma acuerdos Representantes de la Junta.....	208
Fotografía N° 32: Firma acuerdos Presidente de la Junta.....	208
Fotografía N° 33: Capacitación en los sectores.....	209
Fotografía N° 34: Terreno destinado a la elaboración de compost.....	209
Fotografía N° 35: Firma del registro de Asistencia.....	210

Fotografía N° 36: Capacitaciones Instituto Vigotsky.....	210
Fotografía N° 37: Capacitaciones Instituto Vigotsky.....	211
Fotografía N° 38: Trípticos.....	211
Fotografía N° 39: Modelo de Letrero según la Norma INEN.....	212

ANEXO DE CERTIFICADOS

Certificado N° 1: Oficio Rector Pensionado Olivo.....	213
Certificado N° 2: Autorización para la entrada a los sectores.....	214
Certificado N°3: Autorización para la entrada a la institucion Vigotski.....	215
Certificado N° 4: Autorización para capacitar a los estudiantes.....	216
Certificado N° 5: Firmas de acuerdo compromiso en los barrios.....	217
Certificado N° 6: Autorización para la revision del proyecto GADMR.....	218
Certificado N° 7: Covenio con la recicladora Manos que Limpian.....	219
Certificado N° 8: Autorización para la entrega de letreros.....	220
Certificado N° 9: Lista de asistencia a las capacitaciones 27/03/2016.....	221
Certificado N° 10: Lista de asistencia a las capacitaciones 30/03/2016.....	223
Certificado N°11: Lista de asistencia a las capacitaciones 03/04/2016.....	225

RESUMEN

El manejo inadecuado de los desechos sólidos en los sectores Pedregal, Shuyo y Santa Cruz pertenecientes a la Parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba es un problema grave debido a la falta de conciencia ambiental de los moradores y a la ineficiente recolección por parte de los carros municipales, por este motivo se ha planteado el Sistema de Gestión Integral de Residuos sólidos en los lugares mencionados, para así poder mejorar la situación actual.

Para poder desarrollar la Gestión Integral de Residuos Sólidos se partió de una caracterización de desechos sólidos la misma que comenzó con una estratificación, teniendo así dos estratos B y C con una producción per cápita promedio de los tres sectores de 0.57 Kg/hab*día, en los cuales se pudo observar que existe mayor producción de materia orgánica teniendo así un valor de 994.27 Kg/semana por ende se ha propuesto la realización del compostaje para el aprovechamiento de este material, otro dato importante es el material reciclable con un valor de 0.94 Kg/semana el mismo que va a ser comercializado.

Además se planteó una propuesta en la que constan los pasos a seguir para la disposición adecuada tanto de materia orgánica, inorgánica y material inorgánico reciclable.

Como parte final del trabajo de investigación se propone un Plan de Manejo Ambiental de Desechos Sólidos el mismo que constara de los siguientes programas: Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Programa de Manejo de Desechos, Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental, Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental, Programa de Contingencias, Programa de Relaciones Comunitarias, Programa de Seguridad y

Salud Ocupacional, Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas, Programa de Señalética el mismo que al ser ejecutado mejorará las condiciones actuales de los sectores motivo de la investigación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Geovanny Armas

02 marzo de 2016

SUMMARY

The inadequate handling of solid waste in Pedregal, Shuyo and Santa Cruz areas belonging to the Yaruquies Parish, Riobamba Canton is a serious problem because of the lack of environmental awareness of the inhabitants and the inefficient collection by municipal trucks, for this reason the Integral Handling System for Solid Waste in the areas mentioned was proposed in order to improve the current situation.

In order to develop the Integral Handling of Solid Waste, it started with the characterization of solid waste which began with its stratification, resulting in two layers: B and C with a per capita average production of the three areas of 0.57 kg / inhabitant * day, in which it was observed that there is an increased production of organic matter with a value of 994.27 kg / week, therefore the development of composting was proposed in order to take advantage of this material, another important fact is the recyclable material with a value of 187 kg / week which will be sold.

In addition, a suggestion comprising the steps for proper disposal of organic, inorganic and inorganic recyclable material was proposed.

As the final part of the research work, an Environmental Handling Plan for Solid Waste was proposed, it will have the following programs: Program for Prevention and Mitigation of Environmental Impacts; Program for Waste Handling; Program for Communication, Training and Environmental Education, Program for Environmental Monitoring, Contingency Program; Program for Community Relations; Program for Occupational Security and Health; Program for the Rehabilitation of the Affected Areas; Signaling program, the one which when developed will improve the current conditions of the areas under research.

CENTRO DE IDIOMAS



COORDINACION

INTRODUCCIÓN

La parroquia urbana Yaruquíes perteneciente al Cantón Riobamba, tiene una superficie de 60 hectáreas, esta corresponde al 5% de la superficie total del Cantón Riobamba. Dentro de esta parroquia están los barrios Shuyo, Pedregal y Santa Cruz.

El principal problema de estos sectores es la disposición de los residuos sólidos que se lo hace en quebradas, canales de riego, espacios desocupados, el entierro y la quema de desperdicios, originados por la poca conciencia ambiental por parte de los pobladores y la falta de acceso al servicio de recolección municipal.

Por ende se propone la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos la misma que tiene como objetivos: Realizar una caracterización físico químico y biológica de los residuos sólidos urbanos de los sectores Shuyo, Pedregal y Santa Cruz, Diseñar un Sistema de Gestión Integral por producción per cápita para los sectores y Proponer la Implementación de un Sistema de Gestión Integral a través de un Plan de Manejo Ambiental.

El presente trabajo de investigación es de suma importancia ya que se va a aplicar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los sectores Shuyo, Santa Cruz, Pedregal ya que no cuentan con un eficiente servicio de recolección de basura por parte de los carros municipales o con el sistema de contenerización, tampoco con un Plan de Manejo adecuado de residuos sólidos, mucho menos con un lugar para la disposición final es por esto que la basura es depositada en terrenos baldíos o en quebradas del sector a cielo abierto.

Al momento de la ejecución del proyecto de investigación, será notorio el cambio en cuanto al manejo adecuado de los desechos sólidos porque estos serán dispuestos de forma correcta, e incluso los habitantes de los sectores motivo de la investigación se verán beneficiados ya que tendrán un rédito económico al comercializar el material potencialmente reciclable.

CAPÍTULO I

PROBLEMATIZACIÓN

1.8 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La parroquia urbana Yaruquíes perteneciente al Cantón Riobamba, tiene una superficie de 60 hectáreas, esta corresponde al 5% de la superficie total del Cantón Riobamba. Dentro de esta parroquia están los barrios Shuyo, Pedregal y Santa Cruz.

El principal problema de estos sectores es la disposición de los residuos sólidos que se lo hace en quebradas, canales de riego, espacios desocupados, el entierro y la quema de desperdicios, originados por la poca conciencia ambiental por parte de los pobladores y la falta de acceso al servicio de recolección municipal.

A la fecha, el servicio de recolección municipal se desarrolla solo en la parte central de la parroquia Yaruquíes y no así en los sectores aledaños que conforman la parroquia provocando que los pobladores dispongan sus desechos inadecuadamente, algunos de ellos por falta de conocimientos y otros porque no tienen otra alternativa. “Debido a esto la propagación de vectores es evidente y esto lleva a la proliferación de bacterias y enfermedades que afectan a la población de los sectores” (Parco, 2014).

Con el transcurrir de este último año se ha visto el aumento de vectores en este caso perros que no son solo los del lugar sino vienen de otros lugares, este problema se agrava porque incluso la situación para las personas que pasan por los botaderos clandestinos formados se vuelve más riesgosa ya que pueden ser mordidos por estos animales.

A esto se suma que las vías de acceso a estos sectores son pésimas y esto es un pretexto más para que las autoridades que se encargan de la recolección de desechos sólidos se nieguen a ir a recolectar la basura en estos tres lugares mencionados anteriormente.

Los pobladores han presentado su molestia al departamento de desechos sólidos del Municipio del Cantón Riobamba pero la petición de que el carro recolector municipal pase por estos sectores por lo menos una vez a la semana no ha sido escuchada y por ende el problema se ha venido agravando conforme el tiempo a transcurrido y no han tenido ninguna solución por parte de las autoridades.

1.9 ANÁLISIS CRÍTICO

Es evidente que la falta de recolección de los desechos sólidos por parte de la municipalidad en los sectores Shuyo, Pedregal, Santa Cruz causa un impacto visual y ambiental esto se ve claramente al momento de visitar los lugares mencionados, ya que los desechos son depositados en terrenos baldíos, calles principales, quebradas y canales de riego.

La presencia de basura en las calles nos da a conocer de inmediato el problema de desechos que atraviesan estos lugares, a esto se puede sumar las vías en mal estado ya que son lastradas, y esto constituye un pretexto para que el carro de recolección solo pase por la vía principal y no ingrese a cada uno de los sectores

El problema directo es para las viviendas que se encuentran alejadas ya que el carro recolector solo pasa por la vía principal y los moradores más cercanos son los únicos beneficiados de este servicio, cabe recalcar que los carros de recolección no tienen un horario específico para ir a estos lugares como en los sectores céntricos de la ciudad.

1.10 PROGNOSIS

Si en los sectores Shuyo, Pedregal, Santa Cruz se implementaría el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos se podrá ver cambios al futuro muy relevantes.

El Sistema de Gestión Integral es la clave para un adecuado manejo de desechos sólidos ya que permitirá que los residuos generados por cada una de las viviendas sean depositados en lugares adecuados, además se logrará que los potencialmente reciclables sean comercializados o utilizados en actividades para los habitantes de los sectores, así es el caso de residuos orgánicos ya que serán los que mayor provecho den porque servirá de materia prima para subproductos en los sembríos.

1.11 DELIMITACIÓN

El proyecto se realizará en los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba.

1.12 FORMULACIÓN EL PROBLEMA

¿De qué manera influirá la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el sector Shuyo, Pedregal y Santa Cruz de la parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba?

1.13 OBJETIVOS

1.13.1 Objetivo General

Implementar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los sectores Shuyo, Pedregal y Santa Cruz de la parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba.

1.13.2 Objetivos Específicos

- Realizar una caracterización físico químico y biológico de los residuos sólidos urbanos de los sectores Shuyo, Pedregal y Santa Cruz.
- Diseñar un Sistema de Gestión Integral por producción per cápita para los sectores.
- Proponer la Implementación de un Sistema de Gestión Integral a través de un Plan de Manejo Ambiental.

1.14 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación es de suma importancia ya que se va a aplicar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal ya que no cuentan con recolección de basura por parte de los carros municipales o con el sistema de contenerización, tampoco con un Plan de Manejo adecuado de residuos sólidos, mucho menos con un

lugar para la disposición final es por esto que la basura es depositada en terrenos baldíos o en quebradas del sector a cielo abierto.

Ante dicha situación hay que considerar la necesidad de realizar y proponer un Sistema de Gestión Integral de Residuos de tal forma que la generación, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos sean un tema controlado y no preocupante para los habitantes de los sectores, para dicho propósito contamos con material bibliográfico disponible el cual nos ayudara en esta tarea y nos dará pautas para aplicar los métodos correspondientes y necesarios para la ejecución del trabajo de campo.

La realidad mencionada anteriormente acerca de los residuos sólidos en los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal demuestran la importancia y necesidad de contar con un sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que contribuirá entre otras cosas a contar con una serie de acciones es decir, selección, recolección, transporte, reciclado y disposición de los residuos sólidos, lo cual fomentará el reducir los impactos negativos al medio ambiente y a la población., teniendo así relevancia ya que es la primera vez que se realiza este tipo de trabajo investigativo en los sectores.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA

En la parroquia Yaruquíes y en los barrios objeto de esta investigación no se han realizado ningún tipo de estudios en el tema referente a desechos sólidos por tal motivo la presente investigación servirá como guía para estudios futuros.

Parroquia Yaruquíes

La parroquia Yaruquíes está localizada en una depresión al pie de las faldas septentrionales de los cerros Yaruquíes y Cacha, a 2.798 metros sobre el nivel del mar.

Las coordenadas geográficas son:

Latitud: 1° 19' latitud sur

Longitud: 78° 30' longitud occidental

Altitud: 2.754 m.s.n.m.

La parroquia Yaruquíes limita:

Norte con Licán

Este con el Río Chibunga;

Sur con Punín, San Luis

Oeste con la parroquia rural de Chacha.

La superficie de la parroquia Yaruquíes es de 60 hectáreas, esta corresponde al 5% de la superficie total del Cantón Riobamba. Está compuesta por comunidades las cuales son: Santa Clara, Guallaví, Taucán, Puctús, María Auxiliadora, San Pedro de Chipate, Agua Santa, San Vicente y barrios que son

El Batán, San José de Chibunga, El Pedregal, El Shuyo, Santa Cruz, El Elén Central, Obraje (Santa Bárbara), México, El Cisne, La Merced, San Antonio.

La temperatura promedio es de 14° C. Las más altas temperaturas registradas corresponden al mediodía con 23° C.

El clima en su mayor parte es frío, atmósfera seca, marcada diferencia de temperatura durante el día y la noche.

Los fenómenos climáticos como las heladas en los últimos años son frecuentes, lo mismo que las granizadas y las sequías fuertes. Y en cuanto a las precipitaciones puede producirse un retraso, un adelanto, y un retiro temprano de las lluvias lo que perjudica a la producción agrícola.

La época lluviosa según los habitantes se inicia en el mes de octubre y dura aproximadamente hasta febrero, conformado por los registros mensuales de precipitaciones disponibles en el INAMHI para la estación de Riobamba localizados en el Aeropuerto.

Yaruqués se encuentra en el piso climático Estepa Espinosa Montano Bajo, lo que le acredita un clima bastante moderado que varía entre templado y seco. La época lluviosa se manifiesta mayoritariamente en los meses de noviembre y diciembre

Yaruqués tiene una población cercana a los 2.800 habitantes (Datos aproximados según el Censo de 2010).

- Hombres 1.300
- Mujeres 1.500

La micro cuenca del Río Chibunga la integran las quebradas: Carpi, Santa Bárbara, Amalfihuaycu, Penicahuan, Yaruquíes, Puchalín, Melanquis, forma parte de la red fluvial del Río Chambo. Su subcuenca hidrográfica abarca 148.62 km² y su longitud es de 28 km, desde su unión con el Río Cajabamba y 60 km desde su origen hasta su descarga en el Chambo. Los efluentes más importantes son, el Río Chimborazo con 8.5 km y el Río Cajabamba con 6.5 km. (Micro Proyectos de Desarrollo, 2012).

2.2 MARCO LEGAL

Para el proyecto de investigación se ha tomado en cuenta como Marco Legal, La Constitución de la República del Ecuador del 2008, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Ley Orgánica de la Salud y el Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Cantón Riobamba

2.1.2.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Capítulo Segundo, segunda sección: Ambiente Sano art 14 y art 15

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

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. (Asamblea Nacional, 2008).

2.1.2.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

Libro VI Anexo 6 – Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio Nacional.

Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos.

De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos.

Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.

Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.

Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.

Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.1.1 El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

4.1.2. Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

4.1.3. Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos.

El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

4.1.6. Previa a la celebración de fiestas tradicionales, ferias u otros eventos de carácter público, se requerirá la autorización de la entidad de aseo, la cual expedirá la reglamentación correspondiente.

4.1.8 Los organizadores de actos o espectáculos públicos en las vías, plazoletas, parques u otros locales destinados para este fin, serán responsables por la acumulación de desechos sólidos que se deriven de la celebración de tal evento.

4.1.10 Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas.

4.1.11 Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos.

4.1.15 Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

4.1.18 Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas deben ser responsabilidad de las entidades de aseo y deberán realizarse con la frecuencia,

horarios y condiciones tales que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas. (Ministerio Ambiente, 2013).

2.1.2.3 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos. (Ley Orgánica de la Salud, 2008).

2.1.2.4 REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN RIOBAMBA

Título Primero: Capítulo Primero Disposiciones Generales

Art. 1.- El presente reglamento tiene por objeto, regular la prevención de la generación, el almacenamiento, la recolección, el transporte, el tratamiento, la disposición final y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos urbanos y de manejo especial.

Art. 2.- Las disposiciones contenidas en este reglamento son de orden público e interés social y su observancia es general y obligatoria para los generadores de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, así como para los que se dedican a almacenar, recolectar, transportar, dar tratamiento y/o disposición final a los residuos sólidos municipales, residuos sólidos no peligrosos y residuos sólidos especiales en el Cantón Riobamba, y tiene como objetivos los siguientes:

I. Señalar los derechos y las obligaciones en materia de aseo público, a las personas naturales o jurídicas e instituciones públicas o privadas.

II. Establecer las bases para que se ofrezca un servicio de calidad a la población.

III. Establecer las bases para la organización y coordinación de las dependencias e instituciones que intervienen en la aplicación, inspección y vigilancia del presente reglamento, para la realización de las siguientes acciones:

Mantener limpio el Cantón

Dar uso y destino adecuados a los residuos sólidos municipales

Realizar la recolección y transportación de los residuos sólidos generados en el Cantón a los sitios de disposición final.

Vigilar y controlar la disposición final de residuos sólidos municipales.

IV. Señalar los medios materiales y legales para llevar a cabo las acciones de programación, ejecución, inspección, vigilancia, control y evaluación de la GIRSU a través de las unidades administrativas competentes.

V. Establecer las bases para difundir y desarrollar una nueva cultura en la generación y el manejo de los residuos sólidos, más acorde con la problemática actual del Municipio en esta materia, con el propósito de que tanto la población como los servidores públicos contribuyan a su solución.

VI. Vigilar que las empresas e instituciones propietarias de hospitales, clínicas, laboratorios, centros de investigación y otros similares, que generen residuos contaminantes que puedan causar daño a la salud, cumplan con sus obligaciones.

Art. 3.- Para los efectos de este Reglamento, son aplicables las definiciones contenidas en la Ordenanza que regula la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Almacenamiento.- Acción y efecto de retener temporalmente residuos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de la recolección, o se dispone de ellos.

Biodegradable.- Cualidad que tiene materia de tipo orgánico para ser metabolizada por medio biológico.

Centro de acopio.- Lugar estratégico determinado por las autoridades municipales, para la recepción de residuos sólidos domésticos separados, para su comercialización y reciclaje.

Clasificación.- Método por el cual se evita que los residuos sólidos municipales se mezclen, mediante su almacenaje separado, para facilitar su transportación y disposición final.

Contenedor.- Recipiente en el que se depositan para su almacenamiento o transporte los residuos sólidos.

Degradación.- Proceso de descomposición de la materia por medios físicos, químicos o biológicos.

Descomposición final.- Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos municipales en sitios y condiciones adecuadas, para evitar daños a la salud o al medio ambiente, o para dar un tratamiento final a los mismos, como el reciclaje.

Generación.- Acción y efecto de producir residuos sólidos.

Generador.- Persona natural o jurídica que como resultado de sus actividades produzca residuos sólidos.

Lixiviados.- Líquidos provenientes de los residuos, los cuales se forman por reacción, arrastre o percolación y que contienen disueltos o en suspensión, componentes de los mismos residuos.

Manejo de residuos.- El conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, rehúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos sólidos.

Manifiesto.- Documento autorizado por el cual el generador mantiene un estricto control sobre el transporte y destino de sus residuos sólidos, el cual es revisado periódicamente por la Autoridad Municipal, para verificar el cumplimiento de las normas relativas.

Ambiente.- El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre, que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Nivel freático.- Superficie de agua que se encuentra únicamente bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que determina la zona de aeración de la saturación.

Permeabilidad.- Propiedad de que tiene una sección unitaria de terreno para permitir el paso de un fluido a través de ella sin deformar su estructura, bajo la carga producida por un gradiente hidráulico.

Reciclaje.- Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos para fines productivos.

Relleno Sanitario.- Obra de ingeniería para la disposición final de residuos sólidos municipales y residuos sólidos no peligrosos, que garanticen su aislamiento definitivo sin alteraciones a los ecosistemas.

Recolección.- Acción y efecto de trasladar los residuos de los domicilios o sitios de almacenamiento a la disposición final.

Residuo sólido (RS).- Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuyo estado no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Tratamiento.- Acción y efecto de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características con la finalidad de evitar daños al medio ambiente o la salud.

Art. 4.- Son autoridades competentes para la aplicación del presente Reglamento.

I.- Director (a) de Higiene

II.- Dirección de Policía Justicia y Vigilancia

III.- Departamento de Desechos sólidos.

IV.- Jefatura de Gestión Ambiental

Art. 5.- Corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, la Dirección de Policía Justicia y Vigilancia, el Departamento de Desechos Sólidos la aplicación de este Reglamento que tendrán las siguientes facultades.

Establecer la clasificación de los residuos sólidos municipales, residuos no peligrosos y residuos especiales, así como difundirla para los efectos de aplicación del presente Reglamento:

II. Regular y vigilar la instalación y operación de los sistemas de almacenamiento, recolección, transporte, selección, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales, no peligrosos y especiales en el Municipio.

III. Promover y organizar con las autoridades locales, así como con otras autoridades municipales, asociaciones, colegios profesionales, cámaras industriales, de comercio y otros organismos públicos, privados, y sociales, programas y acciones que instruyan, motiven y organicen a los habitantes del municipio, para el manejo adecuado de los residuos sólidos y para inducir su selección y clasificación por parte de quienes los generan.

IV. Fomentar el desarrollo y establecer sistemas y procedimientos para el manejo y tratamiento de residuos sólidos, la incorporación de nuevas tecnologías y la mejora de los sistemas de comercialización de tal forma que al aumentar el número de residuos a ser reciclados, se reduzca el volumen de residuos a disponer en la disposición final.

V. Inspeccionar, vigilar y en si caso sancionar, a quienes incurran en faltas o infracciones a este Reglamento.

VI. Las demás que le confieren este reglamento y otras disposiciones aplicables.

Art. 6.- Corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba el ejercicio de las siguientes facultades.

I. Aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.

II. Promover programas de capacitación a los servidores públicos, así como de fomento y orientación a la población sobre la Gestión Integral de los residuos sólidos.

III. Organizar administrativamente el servicio público de aseo y recolección, el nombramiento del personal necesario y proporcionar los elementos, equipos útiles y, en general, todo el material indispensable para la prestación de dicho servicio.

IV. Establecer las rutas, horarios y frecuencias en que debe prestarse el servicio.

V. Atender oportunamente las quejas del público de aseo y recolección de u competencia y dictar las medidas necesarias para su mejor y pronta solución.

VI. Inspeccionar y vigilar en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento;

VII. Aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones que correspondan por violaciones o incumplimiento a este ordenamiento en el ámbito de su competencia.

VIII. Atender los demás asuntos que en materia de los residuos sólidos le conceda este Reglamento y otros ordenamientos aplicables.

Art. 7.- Corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba en la esfera de su competencia, el manejo de los residuos sólidos municipales.

Capítulo Segundo: De la Política Ambiental

Art. 8.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, con la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, con su Departamento de Desechos Sólidos, formulará y evaluará el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, mismo que integrará los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de los residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo y recolección con base de los siguientes criterios:

Adoptar medidas para la reducción de la generación de los residuos sólidos, su separación en la fuente de origen, su recolección y transporte separados, así como su adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Promover la reducción de la cantidad de los residuos sólidos que llegan a disposición final.

Adoptar medidas preventivas, considerando los costos y beneficios de la acción u omisión, cuando exista evidencia científica que compruebe que la liberación al ambiente de residuos sólidos puede causar daños a la salud o al ambiente.

Prever la infraestructura necesaria para asegurar que los residuos sólidos se manejen de manera ambiental adecuada; en la disposición final.

Promover la cultura, educación y capacitación, así como la participación del sector social, privado y laboral, para el manejo integral de los residuos sólidos.

Fomentar la responsabilidad compartida entre productores, distribuidores consumidores en la educación de la generación de los residuos sólidos.

Fomentar la participación activa de las personas, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

Fomentar la generación, sistematización y difusión de información del manejo de residuos sólidos para la toma de decisiones

Definir las estrategias sectoriales e intersectoriales para la minimización y prevención de la generación y el manejo de los residuos, conjugando las

variables económicas, sociales, culturales, tecnológicas, sanitarias y ambientales en el marco de la sustentabilidad

Promover medidas para evitar el depósito, descarga, acopio y selección de los residuos sólidos en áreas o en condiciones no autorizadas.

Fomentar el desarrollo, uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización y valoración de los residuos sólidos.

Establecer acciones orientadas a recuperar los sitios contaminados por el manejo de los residuos sólidos.

Establecer las condiciones que deberán cumplirse para el cierre de plantas de selección y tratamiento y rellenos sanitarios de manera que no existan suelos contaminados por el manejo de los residuos sólidos y medidas para monitorear dichos sitios, anterior al cierre, con plazos no menores a diez años posteriores a su cierre.

Título Segundo: De los Residuos Sólidos Municipales

Capítulo Primero

Art. 9.- Para los efectos de este Reglamento, los residuos sólidos se clasifican en:

I. Residuos Urbanos

II. Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean de competencia municipal.

Art. 10.- Quedan comprendidos como residuos sólidos urbanos, los que se generan en casas y conjuntos habitacionales, mercados, escuelas oficinas y demás instalaciones públicas municipales, parques y jardines en sitios, servicios y vías públicas.

Art. 11.- El GADMR deberá promover que la generación de los residuos sólidos municipales sea racional y mínima, para lo cual desestimulará, en lo posible, el uso excesivo de envase, empaques y productos desechables.

Art. 12.- En caso de utilizar recipientes, contenedores para almacenar residuos, deberán ser identificados con el siguiente código de colores; verde para los residuos orgánicos, azul para los potencialmente reciclables y rojo para los no aprovechables o peligrosos.

Capítulo Segundo: Barrido Recolección y Transporte

Art. 13.- El barrido de calles y áreas públicas como plazas, jardines y parques, así como la recolección y transportación de los residuos respectivos, animales, muertos que existan en la vía pública , el manejo y transportación de los residuos sólidos no peligrosos que generen los comercios, industrias o instituciones sujetos al pago de un derecho, la disposición final de los residuos sólidos recolectados y separados conforme a lo previsto en el artículo 9 del

presente Reglamento, así como la supervisión y vigilancia en la materia, estará a cargo del Departamento de Desechos Sólidos del GADMR.

Art. 14.- La Frecuencia, hora y lugares de recolección las fijará el Departamento de Desechos Sólidos, de acuerdo a lo señalado por el artículo anterior y a sus programas de operación, estará obligado a proporcionar un servicio de calidad.

Art. 15.- Los residuos sólidos municipales que recolecte y transporte el GADMR, o reciba en sus instalaciones para su tratamiento o disposición final, pasarán a ser de su dominio privado.

Art. 16.- Los recipientes de residuos sólidos urbanos deberán mantenerse dentro del predio de la persona que lo habita o del establecimiento de que se trate y solo se sacaran a la vía pública o áreas comunes el tiempo necesario para su recolección el día y hora señaladas por el servicio público de aseo y recolección. Dichos contenedores deberán satisfacer las necesidades de servicio del inmueble y cumplir con las condiciones de seguridad e higiene de conformidad con los ordenamientos aplicables.

Capítulo Tercero: Tratamiento de los Residuos Sólidos

Art. 17.- El GADMR, promoverá y llevará a cabo en su caso, la instalación y operación de centros de acopio para recibir los residuos potencialmente reciclables.

Art. 18.- El Municipio promoverá y llevará a cabo en su caso, las acciones de reciclaje de residuos, estimulando el establecimiento de mercados de materiales recuperados, la difusión y aplicación de tecnologías apropiadas referentes al reciclaje y el beneficio de estímulos fiscales a las empresas que procesen materiales recuperados.

Capítulo Cuarto: Almacenamiento

Art. 19.- Los residuos sólidos no peligrosos deberán ser clasificados y almacenados en forma separada, sin causar molestias a terceros en sus personas o en sus bienes.

Art. 20.- Los residuos generados en obras de construcción y urbanización, deberán depositarse en lugares adecuados escombreras que para el efecto se destinaran, sin contravenir éstas y otras disposiciones en la materia.

Art. 21.- Los generadores de residuos sólidos domiciliarios no peligrosos que habitualmente sobrepasen un volumen de 3 m cúbicos. Deberán contar con áreas específicas de almacenamiento a granel o contenedores cerrados para tal efecto, hasta el momento de su recolección. Los sitios de almacenamiento deberán reunir al menos las siguientes características de seguridad:

I. Encontrarse en lugar ventilado.

II. Los contenedores deberán estar contruidos con materiales duraderos y tener un señalamiento en lugar visible, en donde se indique la clase de residuos que contienen.

III. Los residuos no deberán ser mezclados con los residuos de distinta clasificación ni con otras substancias, con mayor razón si éstos se catalogan como peligrosos.

Capítulo Segundo: Disposición Final de Residuos Sólidos

Art. 23.- La disposición final de residuos sólidos municipales se realizará únicamente en áreas que garanticen el control ambiental y/o en los rellenos sanitarios.

Art. 24.- La selección, localización, diseño, construcción y operación del relleno sanitario deberá cumplir con las normas respectivas.

Art. 25.- Los lixiviados que se originen en las áreas de almacenamiento, tratamiento y/o disposición final de residuos, deberán recolectarse y tratarse para evitar la contaminación del ambiente y posibles daños a la salud.

Art. 26.- Está prohibido mezclar residuos industriales no peligrosos con residuos sólidos municipales.

Art. 27.- Los rellenos sanitarios y los lugares de confinamiento controlado deberán cumplir con las normas respectivas.

Art. 28.- El ayuntamiento promoverá y en su caso llevará a cabo, la construcción de lugares de confinamiento controlado para residuos sólidos peligrosos.

Art. 29.- La selección, diseño, construcción y operación de lugares para confinamiento controlado deberán considerar cuidadosamente la manifestación del impacto ambiental la cual deberá ser presentada para su autorización a las autoridades competentes. (Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 1990).

2.2 ENFOQUE TEÓRICO

2.2.1 Origen de los Residuos Sólidos

Los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Además de los producidos por los usos residenciales, comerciales institucionales, y por el aseo del espacio público, los RSU incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituyen corrientes de residuos de otro tipo que deben ser manejadas según lo establecen las normativas específicas.

2.2.2 Composición de los Residuos Sólidos Urbanos

La información sobre la composición de los desechos sólidos es importante en la evaluación de alternativas sobre necesidades de equipo, sistemas, programas y planes de manejo. Por ejemplo, si los desechos sólidos son producidos en una instalación comercial solo consisten de productos de papel, puede ser apropiado el uso de equipo especial de procesado como desmenuzadores y fardos. También se puede considerar la recolección separada si la ciudad o agencia de recolección está involucrada en un programa de recirculación de productos de papel. La evaluación de la factibilidad de la incineración depende de la composición química de los desechos sólidos.

La composición física y química de los desechos sólidos municipales se discuten en esta sección, también se describen los cambios futuros en composición. La discusión se limita a un análisis de los desechos municipales, debido a que la consideración de la composición de todos los tipos de desechos agregaría información útil y está más allá del alcance de este texto, el cual trata principalmente del manejo de desechos sólidos. (Tchobanoglous, 1994).

2.2.3 Tipos de Residuos

Residuos incompatibles: aquellos que al combinarse o mezclarse producen reacciones violentas o liberan sustancias peligrosas.

Residuos peligrosos: todo aquel que por sus características físicas y químicas y biológicas represente desde su generación daño para el ambiente.

Residuos potencialmente peligrosos: todo aquel que por sus características físicas y químicas y biológicas pueda representar un daño para el ambiente.

Residuo sólido: cualquiera que posea suficiente consistencia para no fluir por si mismo.

Residuos sólidos industriales: aquellos generados en cualquiera de los procesos de extracción, beneficio, transformación y producción.

Residuo sólido municipal: aquellos que se generan en: casas, habitaciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, bienes muebles, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos de servicios y en general todos aquellos generados en actividades municipales que no requieren técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación. (Flores, 2010).

2.2.4 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos se pueden clasificar de diversas formas y criterios, en dependencia de la importancia que revisten la utilidad, la peligrosidad, fuente de producción, posibilidades de tratamiento, tipo de materiales, entre otros.

En el esquema siguiente, se resumen las distintas terminologías que se les aplican a los RSU, según el criterio de clasificación que se tome como referencia y la interconexión que existe entre ellos, pues para una mejor comprensión de su importancia en el manejo, se hace necesario integrar los distintos criterios de clasificación.

Por su composición química, los residuos orgánicos generalmente tienen un origen biológico, el agua constituye su principal componente y están formados por los residuos y los desechos de origen alimenticio, estiércol y/o animales pequeños muertos; también proceden de las actividades domiciliarias, comerciales u hospitalarias. Estos productos, todos putrescibles, originan, durante el proceso de fermentación, malos olores y representan una fuente importante de atracción para los vectores.

Clasificación:

Por su composición química: orgánicos e inorgánicos.

Por su utilidad o punto de vista económico: reciclables y no reciclables.

Por su origen: domiciliarios, comerciales, constructivos, industriales y agrícolas.

Por el riesgo: peligrosos, no inertes, inertes.

Aproximadamente el 70% de los RSU que se generan en las ciudades, son de naturaleza orgánica, pero estos también pueden clasificarse atendiendo a su origen. (Flores, 2010).

2.2.5 Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos según su origen

Domiciliarios: Son originados por la actividad doméstica, como residuos de cocina, restos de alimentos, embalajes y otros. Se incluyen dentro de este grupo los procedentes de residencias colectivas como albergues, hoteles, etc. Por ejemplo: cáscaras, hojas, tallos, restos de comidas, huesos, carnes, pescados, vegetales cocidos y demás. Todo esto mezclado con restos de materiales usados como papel, trapos, maderas, cueros, etc., y con una pequeña proporción de

objetos determinados, tales como: vidrios, frascos, trozos de loza, latas, pedazos de metal, juguetes rotos, constituyen los residuos domésticos. A este grupo se adicionan un conjunto de desechos voluminosos, también de origen doméstico, como grandes embalajes y muebles, que debido a sus dimensiones, no son adecuados para su recogida por los servicios municipales.

Comerciales: Son generados por las actividades comerciales y del sector de servicios dentro del área urbana. En este grupo, por sus características especiales, no se incluyen los residuos de los hospitales.

Hospitalarios: Son aquellos desechos producidos en centros de salud, generalmente contienen vectores patógenos de difícil control. El manejo de estos residuos debe ser muy controlado y va desde la clasificación de los mismos, hasta la disposición final de las cenizas pasando por el adecuado manejo de los incineradores y el correcto traslado de los residuos seleccionados para este fin.

Constructivos: Son originados por las construcciones, las remodelaciones, las excavaciones u otro tipo de actividad destinada a estos fines. Esta categoría incluye los grandes volúmenes de escombros y los restos de materiales en cada obra, que en ocasiones son depositados incorrectamente en lugares como cauces de ríos, generando daños estos ecosistemas y sus respectivas consecuencias a los restantes componentes del medio ambiente.

Industriales: Son muy variados en dependencia del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros y se pueden presentar en diversas formas

como cenizas, lodos, plásticos y restos de minerales originales. El control de los depósitos de estos residuos, es muy importante ya que en ocasiones, en el proceso intervienen minerales como plomo, cadmio o mercurio, muy letales para los componentes vivos del medio ambiente.

Agrícolas: Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola. En este grupo se incluyen los restos de fertilizantes inorgánicos que se utilizan para los cultivos. (Flores, 2010).

Muchos de los residuos mencionados pueden ser reutilizables en otras actividades económicas o sencillamente para la obtención de sustancias orgánicas que se incorporan nuevamente a los ciclos naturales de ahí que por su utilidad los residuos urbanos puedan clasificarse en:

Reciclables: Pueden ser reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos.

No reciclables: Por su característica o por la no disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar. El tratamiento, en ambos casos, es distinto, cuanto más recuperable pueda hacerse el procesamiento de los RSU, tanto mejor será su disposición sanitaria y cuanto más rentable sea o menos gastos implique el proceso, mayor habrá de ser el uso que podamos dar a sus componentes (Gestión Integral de Residuos Sólidos Área Metropolitana, 2012).

2.2.6 COMPOSTAJE

Es un proceso biológico en el cual los microorganismos convierten la materia orgánica como la majada, hojas, papel y residuos orgánicos en un material parecido al suelo llamado compost. Es el mismo proceso que descompone las hojas y otros materiales orgánicos en la naturaleza. El proceso de compostaje controla las condiciones de tal manera que los materiales orgánicos se descomponen más rápido.

El compostaje y el compost ofrecen algunos beneficios tales como: mejora las condiciones del manejo de la majada, realza la fertilidad del suelo y reduce los riesgos ambientales. El proceso de compostaje produce calor, que seca la humedad y destruye los patógenos y las semillas de malas hierbas. Con un buen manejo los olores emanados son mínimos.

Durante los procesos de compostaje, los microorganismos consumen oxígeno (O₂) mientras se alimentan de materia orgánica. El compostaje activo genera considerable cantidad de calor además de que grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂) y el vapor de agua pueden alcanzar un peso equivalente a la mitad del peso inicial de los materiales. El compostaje reduce tanto el volumen como la masa de los materiales en bruto mientras se los transforma en un acondicionador valioso del suelo.

Este proceso es más rápido cuando las condiciones que incentivan el crecimiento de los microorganismos son mantenidos. Las condiciones más importantes son:

Mezclado apropiado de la materia orgánica para proveer de nutrientes para la actividad microbiológica y su crecimiento, incluyendo la provisión balanceada de carbón y nitrógeno.

Niveles de oxígeno suficientes para los organismos aeróbicos.

Humedad suficiente para permitir la actividad biológica sin impedir la aireación.

Temperatura que estimule vigorosamente la actividad microbiana de los organismos termófilos.

Muchos aspectos de compostaje son inexactos. El proceso ocurre dentro de un rango muy amplio de condiciones con muchos materiales. La velocidad del proceso y las cualidades del compost son determinadas por una selección y mezcla de diferentes materiales.

La temperatura del proceso sigue un patrón de crecimiento rápido que sube entre los 48°C y 60°C y es mantenido así durante algunas semanas. Si el proceso disminuye la temperatura baja a los 38°C y finalmente a la temperatura ambiental. Esta característica de la temperatura a lo largo del tiempo se refleja en la tasa y el tiempo de descomposición durante el proceso de compostaje (Flores, 2010).

2.2.7 Condiciones recomendadas para un compostaje rápido

2.2.7.1 Temperatura

Las variaciones de temperatura están tan relacionadas con el funcionamiento del proceso que su seguimiento puede ser una manera de controlar el mismo. Los microorganismos que toman parte en la descomposición de los residuos sólidos son fundamentalmente bacterias y hongos, que mantienen su actividad en un determinado intervalo de temperatura de esta forma, se pueden distinguir microorganismos mesófilos, que desarrollan su actividad entre 15 y 45°C, y termófilos, que desarrollan su actividad entre 45 y 70°C.

Tan pronto como se ha apilado la materia orgánica comienza la actividad microbiana, si las condiciones son las adecuadas. El síntoma más claro de esta actividad es el incremento de temperatura en toda la masa. La velocidad con que se incrementa la temperatura depende del tipo de material a compostar y de los factores ambientales, pero en general se considera que, como mínimo, a los dos días de haberse hecho la pila con los residuos la temperatura puede haber llegado a los 55°C. El grupo que resulta favorecido por una temperatura concreta descompondrá la materia orgánica del residuo a compostar, utilizándola como fuente de energía y desprendiendo como consecuencia calor. Aunque en principio podría parecer interesante que la temperatura no superase los 40-60°C, óptimo biológico de los microorganismos termófilos, en la práctica se hace necesario que se alcancen temperaturas más elevadas y que éstas se mantengan a fin de eliminar parásitos y microorganismos patógenos (Gadea, 2011).

2.2.7.2 Humedad

Teóricamente, una descomposición aeróbica puede realizarse entre unos valores de humedad del 30-70%, siempre que se pueda asegurar una buena aireación, que dependerá tanto del método empleado para ello como de la textura del residuo a compostar. En la práctica, se ha de evitar una humedad superior al 60% porque el agua desplazaría el aire del espacio entre las partículas del residuo y el proceso viraría hacia reacciones anaerobias. Por otra parte, si la humedad baja del 40%, disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso se retrasa. Por ello un intervalo entre el 40-60% es el adecuado para la mayoría de residuos a compostar.

2.2.7.3 pH

El pH influye en el proceso de compostaje a causa de su acción sobre los microorganismos. En general, los hongos toleran un amplio margen de pH, que va desde 5 hasta 8, mientras que el margen para las bacterias es más estrecho, ya que oscila entre 6 y 7,5. El pH inicial del proceso dependerá del tipo de residuo o mezcla de residuos a compostar y generalmente a lo largo del proceso se manifiesta una progresiva alcalinización del medio.

2.2.7.4 Oxígeno

Con el fin de conseguir un buen y rápido compostaje, y a la vez evitar malos olores, es imprescindible asegurar la presencia de oxígeno, necesario para la evolución del proceso termófilo aeróbico. El oxígeno ha de ser suficiente para mantener la actividad microbiana y en ningún caso debe llegarse a condiciones anaerobias ya que aparte de una caída en el rendimiento, se producirían malos olores. Para conseguir una buena distribución del oxígeno en toda la masa se hace necesaria la adición de un material de soporte (triturado de poda o madera)

que proporcione estructura y porosidad al residuo a compostar o algún otro sistema de aireación.

Estas recomendaciones son para un compostaje rápido. Otras condiciones fuera de estas pueden arrojar buenos resultados.

Depende de los materiales específicos, tamaño de pilo, condiciones de clima. (Gadea, 2011).

TABLA N° 1

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS ÓPTIMOS PARA REALIZAR COMPOST	
PARÁMETRO	VALOR
TEMPERATURA	50-70 °C
HUMEDAD	MATERIA FORESTAL 75%-85% MATERIA FRESCA 50%-60%
pH	BACTERIAS 6-7,5 HONGOS 5- 6
RELACIÓN C/N	25-35

Fuente: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos (Gadea, 2011).

2.2.7.5 Relación C/N

La relación C/N describe la relación de peso de carbono orgánico y nitrógeno en un material orgánico. Los microorganismos, como todos los organismos vivos, necesitan carbono y relativamente poco nitrógeno para vivir. Si reciben esos elementos en una relación correcta, se reproducen rápidamente y consecuentemente, la descomposición de la materia orgánica también se acelera. La relación C/N óptima durante el inicio del proceso del compostaje de

residuos es de 25 hasta 35. Si la relación es más alta, la descomposición es más lenta.

Si la relación es <20 durante el compostaje, se podría producir amoníaco gaseoso, lo cual no solamente daña al medio ambiente sino también empeora la calidad del compost. Teniendo materia prima con una relación C/N >30 se puede añadir nitrógeno (por ejemplo en forma de estiércol líquido, urea, lodo de depuradora) para acelerar la descomposición. El compost maduro debería tener una relación C/N <20 . El compost es mejor abono, cuando lleva más porcentaje de nitrógeno (Gadea, 2011)

2.2.7.6 Propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos

El diseño de los sistemas que componen la Gestión Integral de Residuos Sólidos se hace a partir de las propiedades de los residuos sólidos. Usualmente todo se relaciona al peso de los residuos, sin embargo es útil que conozcamos el volumen, el porcentaje de humedad, su compactación, su composición química.

Temperatura de los residuos sólidos: la temperatura es el valor que nos muestra el grado de actividad de un residuo sólido, esto se traduce de manera sencilla en una capacidad de degradación de mayor o menor velocidad, toda vez que un residuo que se encuentra a mayor temperatura, es susceptible a mayor degradación en un menor tiempo, esto nos puede dar una idea de como debemos gestionar un residuo que presenta estos valores de temperatura.

El pH de los residuos sólidos: en la práctica el pH nos indica si un material es ácido o básico, en el caso de los residuos sólidos las fuentes de generación de acidez o de basicidad están determinadas por los componentes que contienen humedad, es así que en estado natural la mayoría de los alimentos, como carnes, pescados y productos vegetales, son ligeramente ácidos. La mayor parte de las frutas son bastante ácidas y solo algunos alimentos, como la clara de huevo por ejemplo son alcalinos.

El pH de los residuos sólidos es un parámetro muy importante si se trata de un material que se encuentra en un proceso de degradación ya que el pH es alterado por el proceso de formación de amonio y CO₂, generalmente estos parámetros son controlados cuando se requiere un proceso de aprovechamiento de los residuos tal como la fabricación de compost.

Propiedades Físicas: Dentro de las propiedades físicas a considerar en la Gestión Integral de Residuos Sólidos encontramos el peso, el porcentaje de humedad y el peso específico (o densidad) de estos.

Peso: Para hacer referencia a los residuos sólidos usualmente se utilizan unidades de peso (gramos, kilogramos, toneladas, etc.) y se hace referencia a si el peso es húmedo o seco, es decir si los residuos contienen o no humedad. Cuando se menciona el peso húmedo este corresponde al peso de los residuos tal y como se generan.

Peso Específico: La densidad o el peso específico de los residuos sólidos nos sirven principalmente para determinar el volumen ocupado por una masa de residuos. Sus unidades en el Sistema Internacional son (kg/m³).

Porcentaje de Humedad: El porcentaje de humedad se determina a partir de la diferencia entre el peso húmedo y el peso seco de los residuos con respecto al peso húmedo o peso total de los residuos.

En la siguiente tabla se presenta el contenido de humedad y la densidad de los residuos sólidos (Gadea, 2011).

TABLA N° 2
Contenido de Humedad y Densidad de los Residuos Sólidos

Tipo de Residuos	%H ₂ O	Densidad (kg/m ²)
Orgánicos	70	291
Papel	6	89
Cartón	5	50

Plásticos	2	65
Textiles	10	65
Vidrio	2	196
Aluminio	2	160
Metales Ferrosos	3	320
Residuos Sólidos Urbanos	15	130
Residuos Sólidos Urbanos Compactados	20	297
Residuos en el Relleno Sanitarios	25	600-900

Fuente: Tratamiento de residuos sólidos (Arellano, 2010)

2.2.7.7 Composición química de los residuos sólidos

La composición de los residuos sólidos nos sirve principalmente para los procesos de tratamiento de éstos. Principalmente se utiliza para hacer diseños de sistemas de incineración de residuos pero también nos sirve para todos los tratamientos biológicos como el compostaje y la digestión anaeróbica. También

nos sirve conocer la composición química para estimar la generación de biogás en los rellenos sanitarios.

2.2.7.8 ¿Qué es la Lignina?

La lignina es un constituyente de las paredes celulares de las células fibrosas cáscaras, cortezas, raíces, etc.

2.2.7.9 Biodegradabilidad

La biodegradabilidad, entendida como la capacidad de degradarse por la acción de agentes biológicos (insectos y microorganismos) dado principalmente a su composición química traducida como la disponibilidad de carbohidratos simples (C-H-O).

En la biodegradabilidad es importante tener en cuenta el contenido de lignina (constituyente de las paredes celulares de las células fibrosas, cáscaras, cortezas, raíces, etc.) el cuál determina la fracción biodegradable de los residuos. En la tabla siguiente se presenta el contenido de lignina y la fracción biodegradable de algunos residuos (Gadea, 2011).

TABLA N° 3
Contenido de Lignina y Fracción Biodegradable de los Residuos

Componente	Contenido de Lignina	Fracción Biodegradable (%)
Orgánicos	0,4	82
Papel Periódico	21,9	22
Papel Blanco	0,4	82
Cartón	12,9	47
Residuos de Jardín	4,1	72

Fuente: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos (Gadea, 2013)

2.2.7.10 Punto de fusión de las cenizas

El punto de fusión de las cenizas se define como la temperatura en que la ceniza resultante de la incineración de residuos se transforma en sólidos (escoria) por la fusión y la aglomeración.

Las temperaturas típicas de fusión para la formación de escorias de residuos oscilan entre 1 100 °C y 1 200 °C

2.2.7.11 Gestión de residuos

Se entiende por gestión de residuos la recogida, el transporte, y el tratamiento.

Los residuos son generalmente producidos por la actividad humana, tanto en el ámbito doméstico, como en el comercial o industrial.

Los avances en gestión de residuos centran sus esfuerzos en reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y en el entorno, aunque actualmente se trabaja no solo para reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente sino para recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede abarcar sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno así como para cualquier origen.

Existen una serie de conceptos sobre la gestión de residuos, lo cuales puede diferir en su uso entre diferentes regiones (Gadea, 2011)

2.2.7.12 Las 3Rs: Reducir, Reutilizar, Reciclar

Clasifica la estrategia del tratamiento del residuo acorde con su conveniencia. Esta jerarquía ha tomado muchas formas desde la pasada década, pero el concepto básico se ha mantenido: estrategias para reducir los residuos. El objetivo de la jerarquía del residuo es conseguir el máximo beneficio práctico de los productos y en generar la mínima cantidad posible de residuos.

Algunos expertos en la gestión de residuos han incorporado recientemente una 'cuarta R': "Re-Think" (Re-planteamiento), con el significado implícito de que el actual sistema puede tener defectos, y de que el sistema efectivo para la gestión de residuos podría necesitar una forma totalmente nueva de "mirar" los residuos. Algunas de las soluciones "Re-Think" podrían ser contra intuitivas, como una fábrica de corte de patrones que genere residuos de corte ligeramente mayores, que permitiría ser usados para cortar piezas más pequeñas del patrón, resultando en una disminución del residuo neto.

La reducción desde el origen implica un esfuerzo para reducir los residuos peligrosos y otros materiales modificando la producción industrial. Los métodos para la reducción desde el origen implican cambios en la tecnología de fabricación, entradas de materia prima, y la formulación del producto. A veces, el término "prevención de la contaminación" puede referirse a la reducción desde el origen (Flores, 2010).

2.2.7.13 Sistema de manejo de residuos sólidos

Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.

2.2.7.14 Transporte: Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga.

2.2.7.15 Tratamiento y disposición: El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.

Control y supervisión: Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas (Arellano, 2010).

2.3 Definición de términos básicos

Residuos sólidos: Los residuos sólidos, son aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

Residuos incompatibles: Aquellos que al combinarse o mezclarse producen reacciones violentas o liberan sustancias peligrosas.

Residuos peligrosos: Todo aquel que por sus características físicas y químicas y biológicas represente desde su generación daño para el ambiente.

Residuos potencialmente peligrosos: Todo aquel que por sus características físicas, químicas y biológicas pueda representar un daño para el ambiente.

Residuos sólidos industriales: Aquellos generados en cualquiera de los procesos de extracción, beneficio, transformación y producción.

Residuo sólido municipal: Aquellos que se generan en casas, habitaciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, bienes muebles, demoliciones, construcciones, instituciones, establecimientos de servicios y en general todos aquellos generados en actividades municipales que no requieren técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación.

Residuos domiciliarios: Son originados por la actividad doméstica, como residuos de cocina, restos de alimentos, embalajes y otros.

Residuos comerciales: Son generados por las actividades comerciales y del sector de servicios dentro del área urbana.

Residuos agrícolas: Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola.

Residuos industriales: Son muy variados en dependencia del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros y se pueden presentar en diversas formas como cenizas, lodos, plásticos y restos de minerales originales.

Residuos reciclables: Pueden ser reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos.

Residuos no reciclables: Por su característica o por la no disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar

Compostaje: Es un proceso biológico en el cual los microorganismos convierten la materia orgánica como la majada, hojas, papel y residuos orgánicos en un material parecido al suelo llamado compost.

Lignina: La lignina es un constituyente de las paredes celulares de las células fibrosas, cáscaras, cortezas, raíces, etc.

Biodegradabilidad: La biodegradabilidad es la capacidad de degradarse por acción de agentes biológicos como son insectos y microorganismos (Arellano, 2010).

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 Hipótesis General

¿Se logrará un adecuado manejo de desechos sólidos con la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los sectores, Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba?

2.4.2 Hipótesis Específicas

¿Con la caracterización física química y biológica de los residuos sólidos urbanos de los sectores se podrá conocer el material potencialmente reciclable?

¿Con el cálculo de la producción per cápita se podrá diseñar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos?

¿Con la elaboración de un Sistema de Gestión Integral se podrá proponer un Plan de Manejo Ambiental para los sectores?

2.5 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

En nuestro estudio utilizaremos dos variables, la variable dependiente y la variable independiente. En forma clara podemos decir que la primera de estas se refiere a la causa y la segunda al efecto, es decir las variables dependientes son una forma de estímulo experimental que está presente o que falta, mientras que las variables independientes son causadas por el efecto del estímulo de la variable dependiente.

Así pues tomando en cuenta la Implementación de un Sistema de Gestión Integral se decidió utilizar las dimensiones de:

2.5.1 Variable dependiente

Sistema de Gestión Integral

2.5.2 Variable independiente

Residuos Sólidos

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación es cuantitativa con alcance exploratorio descriptivo debido a que para poder realizar el estudio debemos seguir un conjunto de pasos y metodologías que deben ir en orden sin eludir ninguno, además de eso se revisará literatura y también se obtendrán datos de campo y de las metodologías que se apliquen en el lugar.

Es exploratorio descriptivo porque el problema de desechos de los sectores de estudio es un tema de poco interés al cual no se le ha dado importancia, y con esta investigación se deja preparado el terreno para nuevos estudios.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Una vez definido el problema a investigar, formulados los objetivos y delimitadas las variables se hace necesario determinar los elementos o individuos con quienes vamos a llevar a cabo la investigación, en este caso serán las 63 familias del barrio Santa Cruz, 65 familias del barrio Pedregal y 59 familias del barrio el Shuyo dándonos un total de 187 familias.

3.2.2 MUESTRA

Para la aplicación de las encuestas se utilizará la siguiente fórmula:

$$N = \frac{K^2 \times p \times q \times N}{e^2 \times (n - 1) + (k^2 \times p \times q)}$$

Dónde:

N: número de viviendas o familias.

K: nivel de confianza

e: error muestral

p: viviendas que corresponden a las características de estudio

q: (viviendas que corresponden a las características de estudio)

Por ende aplicando la fórmula se obtuvo el siguiente resultado:

$$N = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 187}{0.05^2 \times (187 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

$$N = \frac{179.59}{(0.465) + (0.96)}$$

N=126 Personas a encuestar

K= 1.96 nivel de confianza

P=0,5

Q= 0,5

N= 187 familias

E= 0.05 error de la muestra

TABLA N°4
VALORES DE NIVEL DE CONFIANZA

Valor de K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Fuente: Inter aprendizaje de Estadística (Suárez, 2011).

Nota: Cuando se desconoce p y q se asume que estos dos valores son 0,5 para que den un valor de 1 según la teoría. (Suarez, 2011).

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA N°5

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

<p style="text-align: center;">VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p style="text-align: center;">Sistema de Gestión Integral</p>	<p>Es un <u>conjunto de operaciones</u> y disposiciones encaminadas a dar a los <u>residuos</u> producidos el destino más adecuado desde el punto de vista <u>ambiental</u></p>	<p style="text-align: center;">Conjunto de operaciones Residuos Ambiental</p>	<p style="text-align: center;">Tratamiento de los residuos sólidos Caracterización de residuos Plan de manejo</p>	<p style="text-align: center;">Técnicas: Encuesta Instrumento: Cuestionario</p>
<p style="text-align: center;">VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p style="text-align: center;">Residuos Sólidos</p>	<p>Son <u>desperdicios</u> o sobrantes de las <u>actividades humanas</u></p>	<p style="text-align: center;">Desperdicios Actividades Humanas</p>	<p style="text-align: center;">Procedimiento para la caracterización de residuos sólidos. Identificación de actividades</p>	<p style="text-align: center;">Técnicas: encuesta Instrumento: Cuestionario</p>

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

3.4 PROCEDIMIENTOS

Los métodos que se utilizarán para la recolección de datos serán:

- La observación
- La encuesta

Los instrumentos de investigación serán:

- Observación directa
- Lista de chequeo
- Encuesta para la determinación de los estratos.

El primer instrumento que se utilizará para recoger los datos será la observación directa con lo cual evaluaremos la situación actual de los desechos sólidos en cada uno de los sectores.

El segundo instrumento que se manejará será la lista de chequeo la misma que será llenada directamente por las investigadoras tomando los siguientes aspectos:

- Medio físico
- Topografía
- Vías de acceso
- Hidrografía
- Clima
- Suelo
- Calidad de aire
- Ruido
- Medio biótico
- Medio socio cultural
- Paisaje

- Origen étnico
- Nivel económico
- Servicios
- Viabilidad
- Otros impactos

Por último se aplicará una encuesta para la determinación de los estratos de los habitantes de los tres sectores.

Una vez informados todos los involucrados se realizó una encuesta la cual constó de 18 preguntas, la misma que fue aplicada de forma aleatoria y nos sirvió por un lado para estratificar a la población y por otro lado para conocer más acerca de los desechos sólidos generados en los sectores.

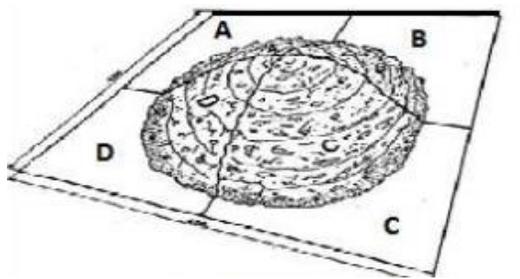
3.4.1 DETERMINACIÓN DE PESOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Una vez aplicada la encuesta se procedió a tabular los resultados para conocer los estratos y poder sacar la muestra con la que se trabajó, al estar seleccionada la muestra se procedió durante 8 días a entregar diariamente fundas de basura para que cada casa seleccionada en el muestreo nos entregue sus desechos sólidos generados, durante la recogida del primer día se procedió a eliminar los desechos recogidos ya que de esta forma la muestra del segundo día corresponde únicamente a los desechos generados en un día que es lo que se necesita para y trabajar con mayor precisión esto se lo hizo por cada estrato.

3.4.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CUARTEO

GRÁFICO N° 1

MÉTODO DE CUARTEO



Fuente: Tratamiento de residuos (Arellano, 2010)

Al tener las muestras recogidas se procedió a realizar el método de cuarteo, el mismo que consiste en regar las muestras recogidas sobre un plástico para con la ayuda de palas poder homogenizarla, una vez homogenizado con dos cuerdas se procede a cuartear las muestras como se observa en el gráfico N° 1, esto con el objetivo de que uno de los cuadrantes nos sirva para sacar pesos y densidades, el segundo nos servirá para determinar componentes, el tercero nos servirá para realizar las pruebas en el laboratorio y el último nos servirá como reserva.

3.4.3 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

Densidad: Generalmente se asocia con la densidad en el origen y depende de la composición de los residuos.

EQUIPOS Y MATERIALES

- Balanza
- Escoba
- Pala
- Recipiente con capacidad de 30 litros
- Guantes
- Mascarilla

Para la determinación de la densidad se siguió el siguiente procedimiento:

El recipiente de 30 litros que debe estar limpio y sin abolladuras es pesado para determinar el valor de la tara del recipiente.

Colocar los residuos con una pala en el recipiente, llenándolo hasta el tope.

Se deja caer el recipiente por tres veces desde una altura de 10 a 20 cm, para evitar que existan espacios vacíos entre los residuos.

Agregar más residuos al recipiente sin presionarlos, ya que se está determinando la densidad suelta. Se retiran los excesos que superan el borde del recipiente.

Pesar el recipiente lleno con los residuos restando el valor de la tara del balde y registrarlos.

3.4.4 DETERMINACIÓN DE COMPONENTES DE LOS RESIDUOS

Esto nos ayuda a determinar los componentes y porcentajes de los residuos sólidos de cada estrato socioeconómico

Componente: Aquello que forma parte de la constitución de un todo, para su análisis se ha clasificado en:

- Materia Orgánica
- Cartón
- Plástico
- Vidrio
- Madera
- Papel (bond, periódico)
- Papel sanitario (pañales, toallas higiénicas, paños húmedos)
- Metales
- Textiles

EQUIPOS Y MATERIALES

- Balanza
- Guantes de caucho

- Mascarilla
- Fundas plásticas

PROCEDIMIENTO

El cuadrante designado para la determinación de componentes debe tener un peso aproximado de 5 a 7 Kg.

Clasificar de forma manual los subproductos que se detallaron anteriormente, por último poner cada subproducto en una funda plástica para pesarlos y poder registrar sus valores.

CÁLCULO PARA DETERMINACIÓN DE COMPONENTES

$$\begin{array}{r}
 5 \text{ Kg} \text{ -----} 100\% \text{ de la muestra} \\
 \\
 X \text{ Kg subproducto} \text{-----} X\%
 \end{array}$$

5 Kg = peso total de la muestra

X Kg subproducto= peso de cada componente

X%= porcentaje obtenido

3.4.5 ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.4.5.1 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS EN EL LABORATORIO

Con el cuadrante que nos sirvió para los análisis de laboratorio se procede a tomar la muestra la cual tiene el peso de un kilogramo y todos los desechos

fueron cortados de tal manera que su tamaño no sobrepase de 5 cm, en el laboratorio se realizó pruebas de pH, temperatura , humedad, materia orgánica, cenizas y relación C:N, cabe recalcar que este último parámetro no se lo hizo en los laboratorios de la UNACH debido a la falta de equipos es por eso que se lo mando a realizar fuera de la institución

Para determinar cada uno de estos parámetros se siguió la siguiente técnica:

3.4.5.2 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PREVIA A LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Materiales y equipos

- Balanza electrónica con sensibilidad de 2 Kg
- Mascarilla protectora
- Guantes de caucho
- Tijeras
- Fundas ziploc doble sello

3.4.5.3 PROCEDIMIENTO

La muestra que fue llevada al laboratorio debe ser representativa y homogénea y debe ser desmenuzada hasta un tamaño máximo de 5cm.

Con un volumen de 1 Kg se procede a cortar con las tijeras para empezar con los análisis

De dicho producto se toma la cantidad necesaria para realizar inmediatamente la determinación de humedad y pH, la diferencia se seca a una temperatura de 60 grados centígrados, se deposita en frascos de vidrio y se almacena a una temperatura de 4 grados centígrados para los demás análisis.

3.4.5.4 TÉCNICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA

- Aparatos y equipos
- Termómetro de vidrio

Procedimiento

Tomar la temperatura de la muestra in situ, colocando en el centro de la muestra el termómetro de vidrio, la lectura del termómetro será la temperatura de la muestra.

3.4.5.5 TÉCNICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE pH

Aparatos y equipos

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g
- pH metro
- Agitador magnético con magnetos recubiertos de teflón o agitador mecánico
- Equipo usual de laboratorio

Materiales y reactivos

Agua destilada

Procedimiento

- Pesar 10 gramos de muestra y pasarlo a un vaso de precipitación de 250 ml.
- Añadir 90 ml de agua destilada
- Mezclar por medio del agitador durante 10 minutos
- Dejar reposar la solución durante 30 minutos
- Sumergir el pH metro y hacer la medición
- Sacar los electrodos y lavar con agua destilada.

3.4.5.6 DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Aparatos y equipos

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,001g
- Espátula para balanza
- Estufa
- Guantes
- Desecador
- Pinzas
- Equipo usual de laboratorio

Procedimientos

- Se coloca las capsulas en la estufa a una temperatura de 120 grados centígrados durante dos horas, transcurrido ese tiempo, se pasa inmediatamente al desecador, se pesa, se repite este paso hasta tener un peso constante.
- Se pesa la cápsula
- Se vierte la muestra sin compactar hasta un 50 % del volumen de la cápsula, se pesa con la muestra.
- Se introduce en la estufa a 60 °C durante dos horas, se deja enfriar y se pesa nuevamente.

Cálculos

El porcentaje de humedad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% H = \frac{P2 - P3}{P2 - P1} \times 100$$

P1= peso de la cápsula vacía

P2= peso de la cápsula y muestra húmeda

P3= peso de la cápsula y muestra seca

3.4.5.7 DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Aparatos y equipos

- Balanza de precisión con sensibilidad de 0,1
- Mufla
- Crisoles
- Pinzas
- Desecador

Procedimiento

- Poner el crisol a temperatura de 200 grados centígrados durante dos horas
- Dejar enfriar en el desecador y pesar (P1)
- De la muestra que se determinó humedad se transfiere al crisol aproximadamente 10 gramos de la muestra seca y se pesa con aproximación de 0,1g (P2)
- Calcinar en la mufla a 800 grados centígrados
- Por último pesar (p3)

Cálculos

El porcentaje de cenizas se calcula con la siguiente fórmula:

$$\%C = \frac{P3 - P1}{P2 - P1} \times 100$$

P1=peso del crisol vacío en gramos

P2=peso del crisol más la muestra seca en gramos

P3:=peso del crisol más la muestra calcinada en gramos.

3.4.5.8 DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

Aparatos y equipos

- Balanza electrónica
- Estufa
- Crisoles
- Pinzas
- Mufla
- Equipo usual de laboratorio

Procedimiento

- Pesar la cápsula en la balanza electrónica
- Agregar 5 gramos de muestra de los desechos sólidos
- Colocar en la estufa por 24 horas a 105 grados centígrados

- Sacar de la estufa, pesamos la muestra y colocamos en la mufla a 450 grados centígrados
- Sacar la muestra y dejar enfriar para tomar el peso.

Cálculos

El porcentaje de materia orgánica se calcula con la siguiente fórmula:

$$\%M.O. = \frac{p.muestra\ estufa - p.muestra\ mufla}{g.desechos\ solidos} \times 100$$

3.4.5.9 DETERMINACIÓN DE PPC

DISEÑO DEL MUESTREO DE LOS DESECHOS

En base a la técnica (MÉTODO DE CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA Y SOCIOECONÓMICA PARA POBLACIONES MENORES QUE 150.000 HABITANTES) la muestra para la caracterización de residuos sólidos debe de ser de 50 viviendas de los sectores, por tal motivo al tener en los tres sectores dos estratos B,C se a decidió ser equitativos y tomar 27 casas por cada estrato, tomando en cuenta que se toma un valor adicional de 4 viviendas por si alguna de las viviendas dentro de la investigación llegara a fallar con la entrega de residuos sólidos.

Cabe mencionar que se estratificó a la población en dos estratos tomando en cuenta la capacidad económica que está relacionada directamente con los

sueldos obtenidos mensualmente, (sueldo básico 354.00), y otro factor tomado en cuenta es si poseen vivienda propia o no, la información obtenida a través de las encuestas arrojaron resultados que confirman que no hay personas que tengan ingresos económicos mayores a los detallados en la tabla N° 24.

De la tabulación de los datos hemos obtenido los siguientes resultados:

- 77 casas del estrato B
- 49 casas del estrato C
- 0 casas estrato A

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para un mejor análisis e interpretación de los resultados se los realizó tablas estadísticas las mismas que se acompañaran con un gráfico o diagrama de barras.

3.5.1 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS

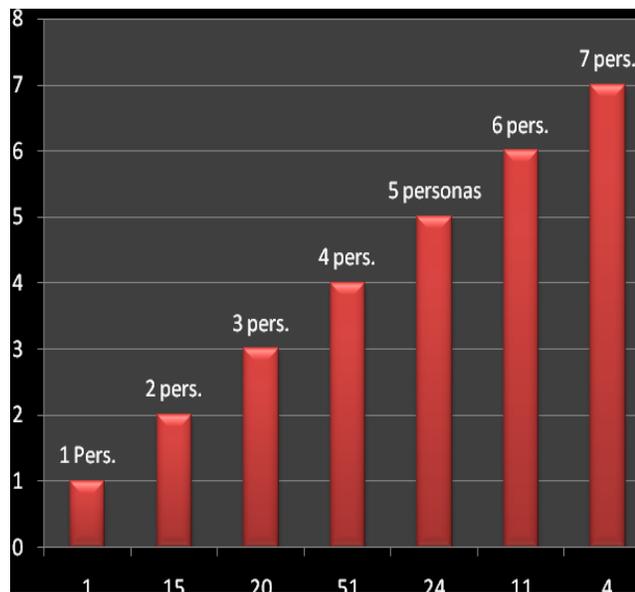
TABLA N° 6

PREGUNTA 1	
NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN EL HOGAR	
NÚMERO DE ENCUESTADOS	NÚMERO DE HABITANTES
1	1
15	2
20	3

51	4
24	5
11	6
4	7

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 2



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Se puede observar que en una de las viviendas encuestadas habita una persona, en 15 hogares habitan dos personas, en 20 hogares tres personas, en 51 hogares 4 personas, en 24 hogares 5 personas, en 11 hogares habitan 6 personas, en 4 hogares habitan 7 personas.

TABLA N ° 7

PREGUNTA 2	
¿SU VIVIENDA ES?	
OPCIÓN	PERSONAS
PROPIA	102
ARRENDADA	16
PRESTADA	8
TOTAL	126

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 3



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: De las viviendas encuestadas 102 son propias, 16 son arrendadas y 8 son prestadas.

TABLA N° 8

PREGUNTA 3	
¿CON QUÉ SERVICIOS BÁSICOS CUENTA?	
OPCIÓN	PERSONAS
AGUA	126
LUZ	126
TELÉFONO	98
ALCANTARILLADO	12
INTERNET	15
OTROS	2

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 4



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: se observa que las 126 viviendas encuestadas cuentan con agua potable, 126 viviendas cuentan con luz eléctrica, 98 viviendas cuentan con el

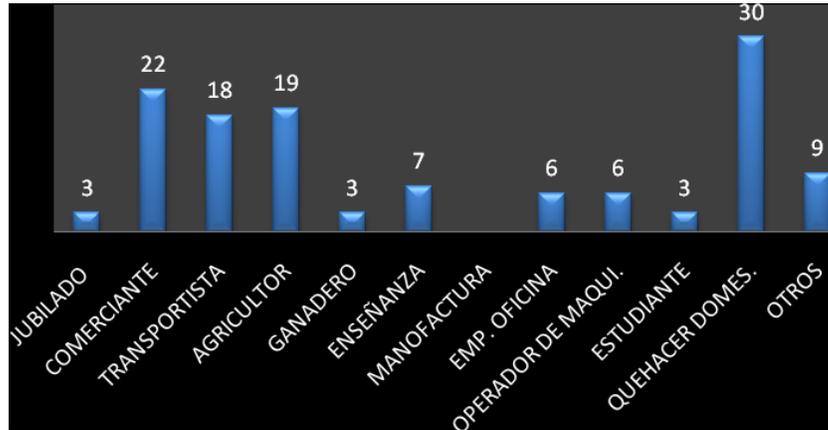
servicio de teléfono convencional, 12 viviendas con alcantarillado, 15 viviendas con internet, y con servicios adicionales 2 viviendas.

TABLA N° 9

PREGUNTA 4	
¿EN QUÉ TRABAJA USTED?	
OPCIÓN	PERSONAS
JUBILADO	3
COMERCIANTE	22
TRANSPORTISTA	18
AGRICULTOR	19
GANADERO	3
ENSEÑANZA	7
MANUFACTURA	0
EMP. OFICINA	6
OPERADOR DE MAQUI.	6
ESTUDIANTE	3
QUE HACERES DOMES.	30
OTROS	9
TOTAL	126

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 5



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

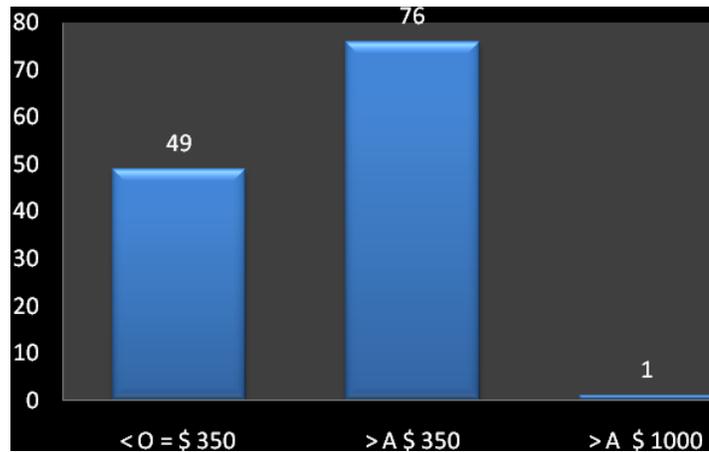
Análisis: De las personas encuestadas 3 son jubiladas, 22 personas comerciantes, 18 personas transportistas, 19 personas agricultores, 3 personas ganaderos, 7 personas se dedican a la enseñanza, 6 personas son empleados de oficina, 6 personas operadores de maquinaria, 3 personas son estudiantes, 30 personas se dedican a los quehaceres domésticos, y 9 personas se dedican a otras actividades.

TABLA N° 10

PREGUNTA 5	
¿CUÁNTO GANA MENSUALMENTE?	
OPCIÓN	PERSONAS
< O =USD \$ 350	49
> a USD \$ 350	76
> a USD \$ 1000	1

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 6



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: de las 126 personas encuestadas 49 personas ganan menos de USD \$ 354 mensuales, 76 personas ganan más de USD \$ 354 mensuales Y 1 persona gana USD \$ 1000.

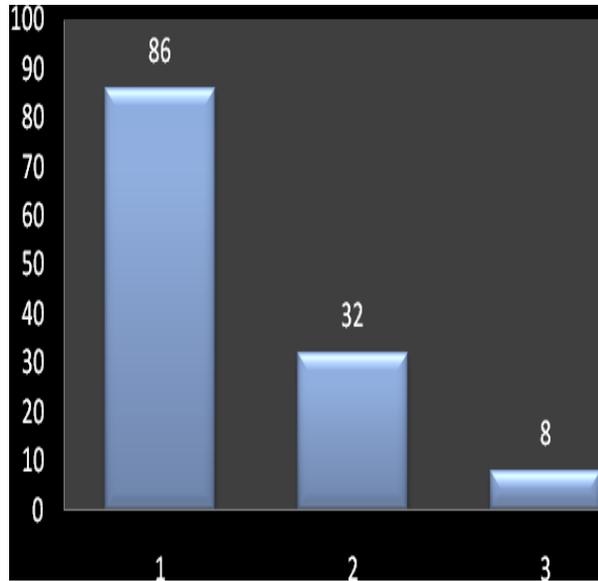
TABLA N° 11

PREGUNTA 6	
¿# DE PERSONAS QUE APORTAN ECONÓMICAMENTE EN EL HOGAR?	
OPCIÓN	PERSONAS
1	86
2	32

3	8
---	---

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 7



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: En 86 viviendas encuestadas aportan económicamente 1 persona, en 32 viviendas aportan económicamente dos personas, y en 8 viviendas aportan económicamente 3 personas.

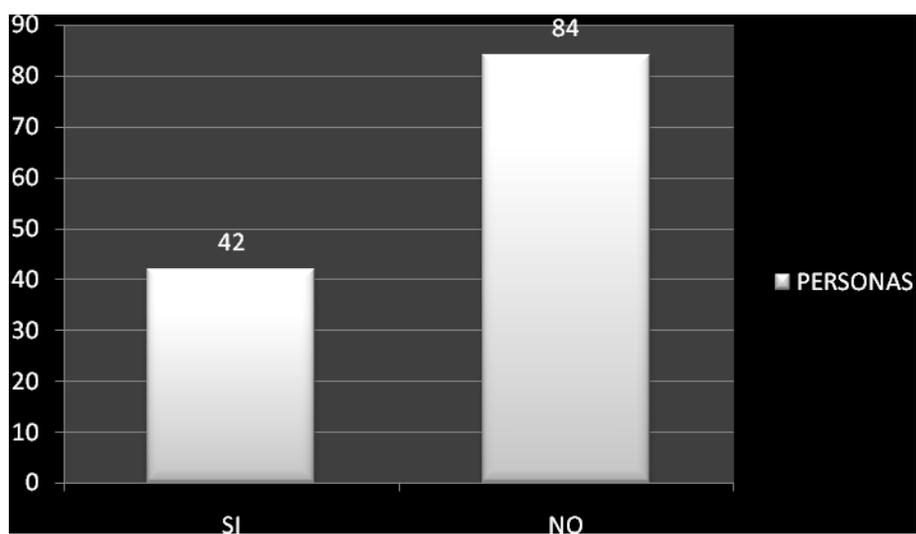
TABLA N° 12

PREGUNTA 7
¿USTED TIENE VEHÍCULO?

OPCIÓN	PERSONAS
SI	42
NO	84

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 8



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

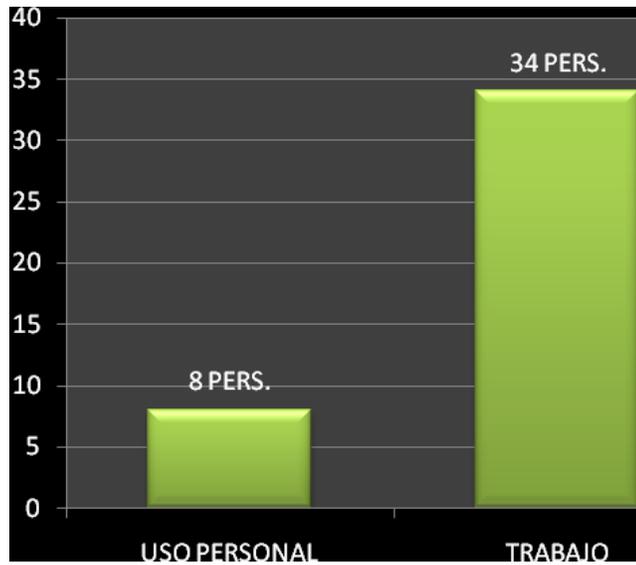
Análisis: De las 126 viviendas encuestadas en 42 viviendas existe vehículo, y en 84 viviendas no existe vehículo.

TABLA N° 13

PREGUNTA 8	
¿EL VEHÍCULO ES PARA?	
OPCIÓN	PERSONAS
USO PERSONAL	8
TRABAJO	34

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 9



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

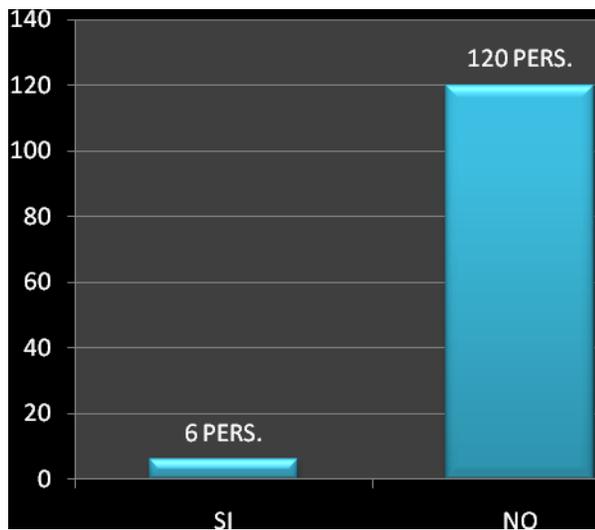
Análisis: De las encuestas realizadas 8 personas usan su vehículo para actividades personales y 34 personas lo usan para el trabajo.

TABLA N° 14

PREGUNTA 9	
¿USTED CUENTA CON EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	6
NO	120

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 10



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Se pudo observar que 6 personas si cuentan con el sistema de recolección de desechos municipales y 120 personas no tienen el servicio.

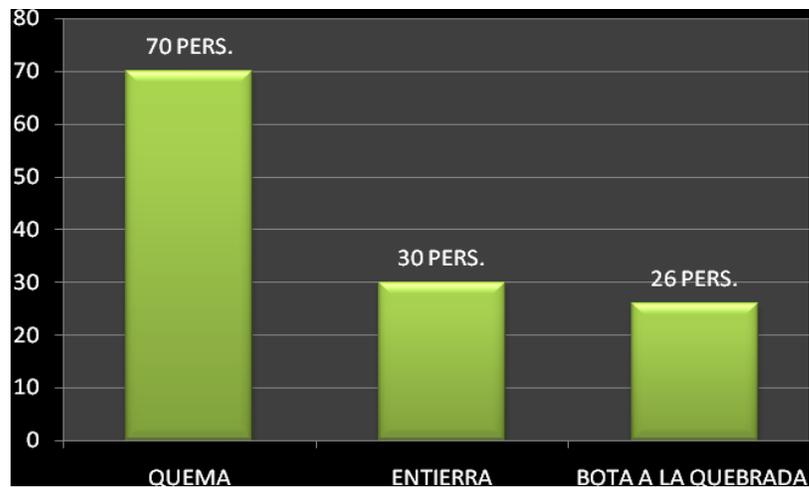
TABLA N° 15

PREGUNTA 10	
¿QUÉ HACE USTED CON LA BASURA GENERADA EN SUS ACTIVIDADES DIARIAS?	
OPCIÓN	PERSONAS

QUEMA	70
ENTIERRA	30
BOTA A LA QUEBRADA	26

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 11



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Según resultados se obtuvo que 70 personas queman su basura, 30 personas entierran su basura y 26 personas botan su basura a la quebrada.

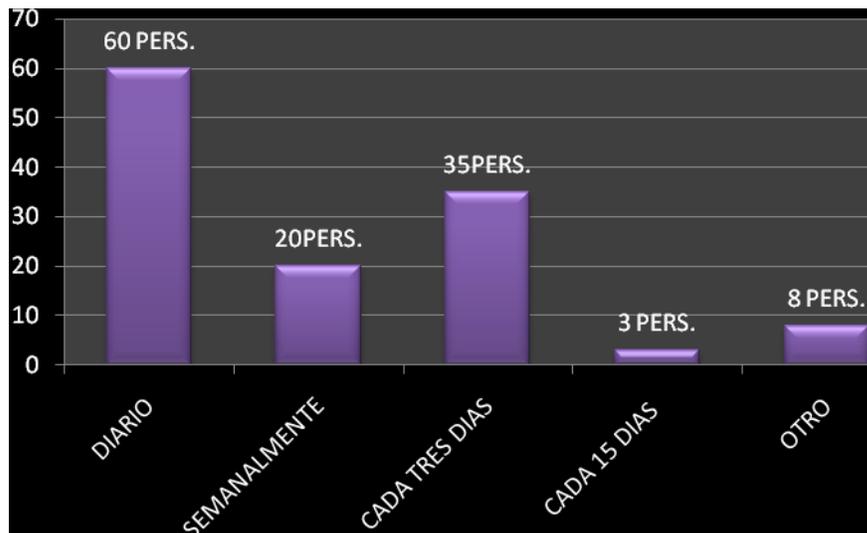
TABLA N° 16

PREGUNTA 11

¿CON QUÉ FRECUENCIA QUEMA, ENTIERRA O BOTA A LA QUEBRADA LA BASURA?	
OPCIÓN	PERSONAS
DIARIO	60
SEMANALMENTE	20
CADA TRES DÍAS	35
CADA 15 DÍAS	3
OTRO	8

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 12



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

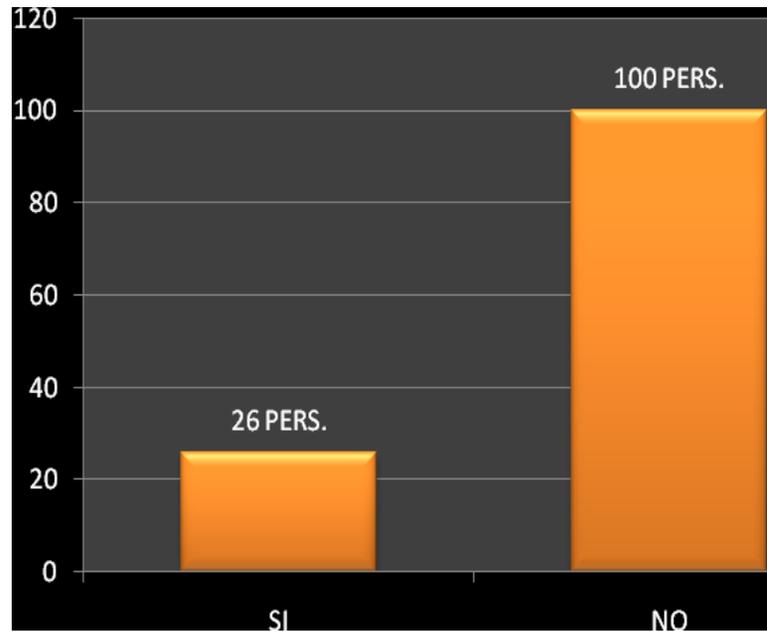
Análisis: Según resultados 60 personas lo hacen a diario, 20 personas lo hacen semanalmente, 35 personas cada tres días, 3 personas cada quince días, y 8 personas lo hacen en diferentes opciones.

TABLA N° 17

PREGUNTA 12	
¿DISTINGUE USTED ENTRE LOS DESECHOS ORGÁNICOS, INORGÁNICOS, PAPEL BOTELLAS Y CARTONES?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	26
NO	100

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 13



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Según resultados 26 personas si distingue entre los desechos orgánicos, inorgánicos, papel botellas y cartones y 100 personas no lo hacen.

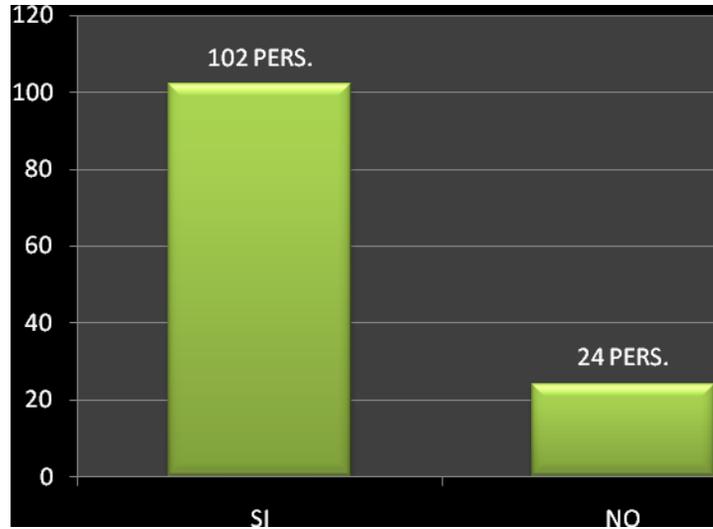
TABLA N° 18

PREGUNTA 13	
¿ESTARÍA DISPUESTO A CLASIFICAR LOS DESECHOS DE SU HOGAR?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	102

NO	24
----	----

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 14



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Según resultados 102 personas sí están dispuestas a clasificar los desechos y 24 no lo están.

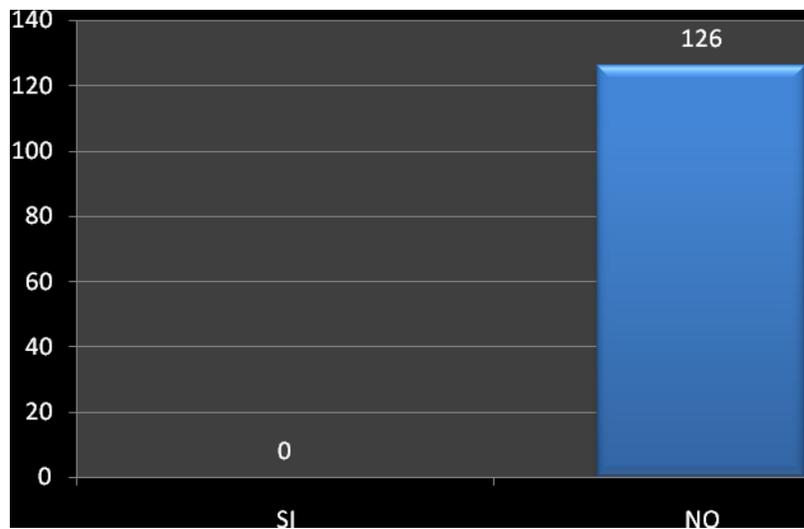
TABLA N° 19

PREGUNTA 14

¿CUENTA USTED CON TACHOS PROVISTOS POR EL MUNICIPIO?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	0
NO	126

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 15



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

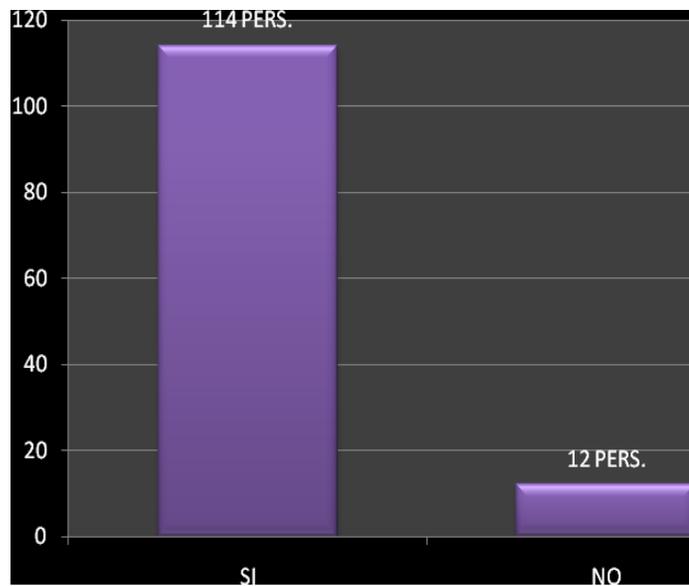
Análisis: Según resultados las 126 personas encuestadas no cuentan con tachos provistos por el municipio.

TABLA N° 20

PREGUNTA 15	
¿CREE USTED QUE PODRÍA APOYAR PARA QUE MEJORE EL MANEJO DE LA BASURA?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	114
NO	12

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 16



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

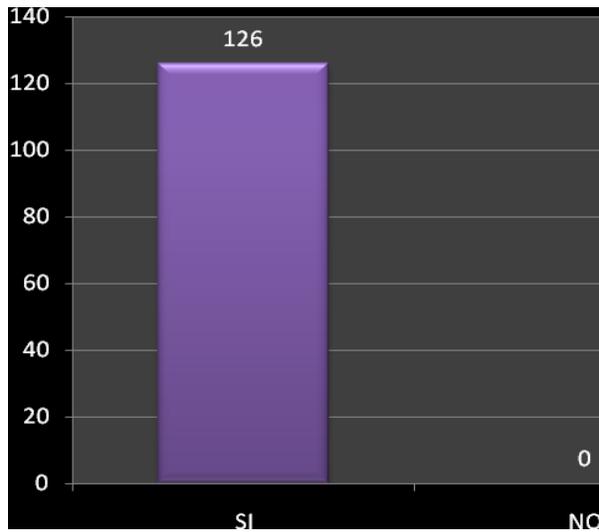
Análisis: Según resultados 114 personas dijeron que si y las 12 personas restantes dijeron que no.

TABLA N° 21

PREGUNTA 16	
¿USTED ESTARÍA INTERESADO EN QUE MEJORE EL SITEMA DE RECOLECCIÓN DE BASURA EN SU BARRIO?	
OPCIÓN	PERSONAS
SI	126
NO	0

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 17



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

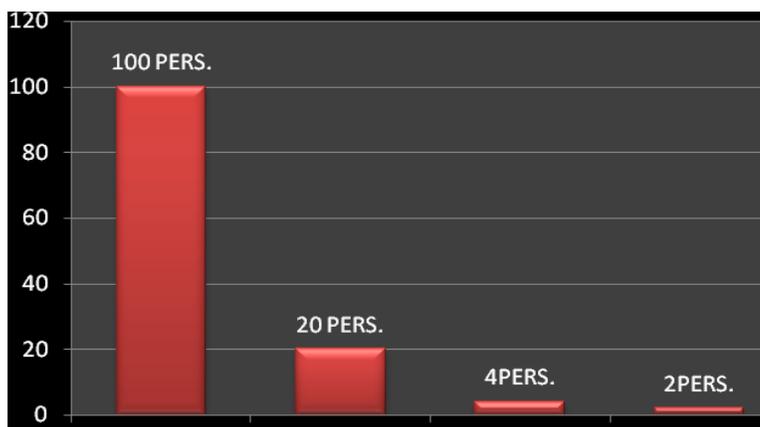
Análisis: Según resultados los 126 encuestados respondieron a esta pregunta que si estarían interesados en que mejore el servicio de recolección en su barrio.

TABLA N° 22

PREGUNTA 17	
¿CON QUÉ FRECUENCIA SOLICITARÍA QUE SE RECOJAN LOS RESIDUOS?	
OPCIÓN	PERSONAS
TODOS LOS DÍAS	100
CADA DOS DÍAS	20
CADA TRES DÍAS	4
UNA VEZ POR SEMANA	2

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 18



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Según resultados 100 personas respondieron que la basura sea recogida todos los días, 20 personas respondieron que les gustaría que fuera cada dos días, 4 personas respondieron que cada tres días y 2 personas respondieron que cada semana.

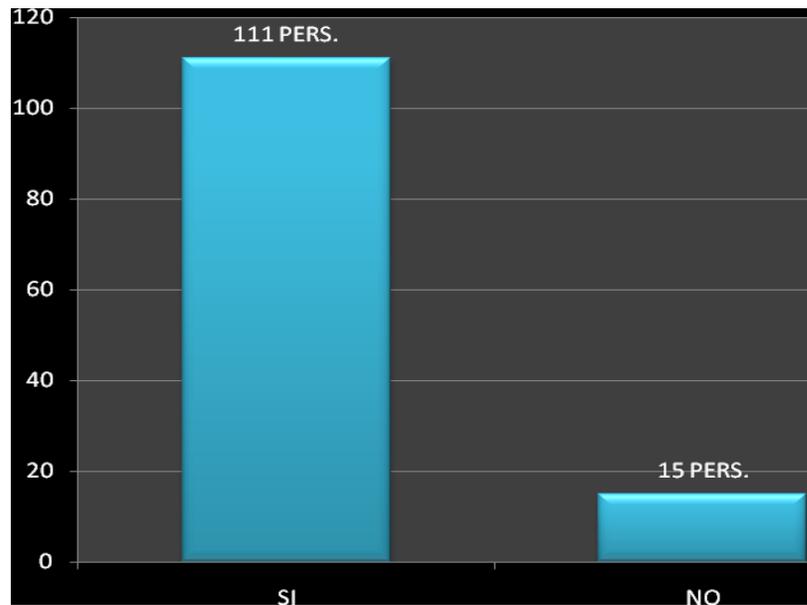
TABLA N° 23

PREGUNTA 18
¿USTED PIENSA QUE MEJORARÍA EL ASPECTO DEL BARRIO COLOCANDO DEPÓSITOS DE BASURA?

OPCIÓN	PERSONAS
SI	111
NO	15

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

GRÁFICO N° 19



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Análisis: Según resultados 111 personas respondieron a esta pregunta que sí y el restante que son 15 personas respondieron a esta pregunta que no.

3.5.2 ESTRATIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

TABLA N°24

ESTRATIFICACIÓN

ESTRATOS	MUESTRAS	FACTOR SUELDO USD \$
Estrato A (Alto)	0	Mayor a USD \$ 1000
Estrato B (Medio)	27	Mayor o = USD \$ 354
Estrato C (Bajo)	27	Menor a USD \$ 354
TOTAL	54	

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

La estratificación se hizo con los resultados de las encuestas, es decir se tomó en cuenta los sueldos mensuales de los habitantes de los sectores y si tienen casa propia o no, y se designó el estrato A, a las personas con sueldos mayores a USD \$ 1000, estrato B a las personas con un sueldo mayor a USD \$ 354 y un estrato C a las personas con un sueldo menor a USD \$ 354, en este caso en los sectores no hay viviendas del estrato A.

3.5.3 DETERMINACIÓN DE PESOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

3.5.3.1 ESTRATO B

TABLA N°25

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	19/11/2015	B-01	3,86
2	19/11/2015	B-02	4,25
3	19/11/2015	B-03	4,88
4	19/11/2015	B-04	3,20
5	19/11/2015	B-05	6,00
6	19/11/2015	B-06	5,00
7	19/11/2015	B-07	8,00
8	19/11/2015	B-08	2,27
9	19/11/2015	B-09	6,00
10	19/11/2015	B-10	6,00
11	19/11/2015	B-11	3,36
12	19/11/2015	B-12	5,45
13	19/11/2015	B-13	3,50
14	19/11/2015	B-14	6,45
15	19/11/2015	B-15	3,00
16	19/11/2015	B-16	4,30
17	19/11/2015	B-17	6,30
18	19/11/2015	B-18	5,75
19	19/11/2015	B-19	4,90
20	19/11/2015	B-20	3,56
21	19/11/2015	B-21	4,00
22	19/11/2015	B-22	4,90

23	19/11/2015	B-23	5.50
24	19/11/2015	B-24	3,00
25	19/11/2015	B-25	3.00
TOTAL			116,43

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El primer día del muestreo de los residuos sólidos (19/11/2015) se recogió un total de 116,43 Lb (52,92 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros.

TABLA N°26

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	20/11/2015	B-01	4,40
2	20/11/2015	B-02	3,90
3	20/11/2015	B-03	4,88
4	20/11/2015	B-04	2,50
5	20/11/2015	B-05	7,30
6	20/11/2015	B-06	5,90
7	20/11/2015	B-07	5,30
8	20/11/2015	B-08	3,50
9	20/11/2015	B-09	2,00
10	20/11/2015	B-10	5,00
11	20/11/2015	B-11	4,60
12	20/11/2015	B-12	5,30
13	20/11/2015	B-13	3,90
14	20/11/2015	B-14	5,00
15	20/11/2015	B-15	4,00

16	20/11/2015	B-16	4,00
17	20/11/2015	B-17	5,00
18	20/11/2015	B-18	4,00
19	20/11/2015	B-19	3,00
20	20/11/2015	B-20	6,00
21	20/11/2015	B-21	5,50
22	20/11/2015	B-22	6,30
23	20/11/2015	B-23	4,50
24	20/11/2015	B-24	6,00
25	20/11/2015	B-25	5,50
TOTAL			117,28

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El segundo día del muestreo de los residuos sólidos (20/11/2015) se recogió un total de 117,28 Lb (53,31 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros.

TABLA N°27

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	21/11/2015	B-01	2,50
2	21/11/2015	B-02	5,35
3	21/11/2015	B-03	2,51
4	21/11/2015	B-04	5,36
5	21/11/2015	B-05	6,50
6	21/11/2015	B-06	4,20
7	21/11/2015	B-07	6,00
8	21/11/2015	B-08	2,00
9	21/11/2015	B-09	5,00
10	21/11/2015	B-10	3,80

11	21/11/2015	B-11	3,30
12	21/11/2015	B-12	4,50
13	21/11/2015	B-13	5,30
14	21/11/2015	B-14	5,50
15	21/11/2015	B-15	4,50
16	21/11/2015	B-16	4,30
17	21/11/2015	B-17	6,00
18	21/11/2015	B-18	5,00
19	21/11/2015	B-19	4,50
20	21/11/2015	B-20	2,90
21	21/11/2015	B-21	6,00
22	21/11/2015	B-22	5,00
23	21/11/2015	B-23	4,00
24	21/11/2015	B-24	5,00
25	21/11/2015	B-25	3,00
TOTAL			112,02

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El tercer día del muestreo de los residuos sólidos (21/11/2015) se recogió un total de 112,02 (50.92 Kg) Lb de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los cálculos necesarios para el desarrollo del trabajo.

TABLA N°28

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	22/11/2015	B-01	3,80
2	22/11/2015	B-02	3,50
3	22/11/2015	B-03	3,00

4	22/11/2015	B-04	3,20
5	22/11/2015	B-05	5,00
6	22/11/2015	B-06	5,50
7	22/11/2015	B-07	5,80
8	22/11/2015	B-08	6,00
9	22/11/2015	B-09	5,00
10	22/11/2015	B-10	5,50
11	22/11/2015	B-11	3,30
12	22/11/2015	B-12	5,50
13	22/11/2015	B-13	4,00
14	22/11/2015	B-14	7,00
15	22/11/2015	B-15	3,00
16	22/11/2015	B-16	4,50
17	22/11/2015	B-17	6,00
18	22/11/2015	B-18	6,00
19	22/11/2015	B-19	5,50
20	22/11/2015	B-20	4,00
21	22/11/2015	B-21	3,50
22	22/11/2015	B-22	5,00
23	22/11/2015	B-23	6,10
24	22/11/2015	B-24	7,00
25	22/11/2015	B-25	5,50
TOTAL			124,20

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El cuarto día del muestreo de los residuos sólidos (22/11/2015) se recogió un total de 124,20 Lb (62,10 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los cálculos necesarios para el desarrollo del trabajo.

TABLA N° 29

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	23/11/2015	B-01	4,10
2	23/11/2015	B-02	6,30
3	23/11/2015	B-03	5,80
4	23/11/2015	B-04	7,00
5	23/11/2015	B-05	6,30
6	23/11/2015	B-06	5,45
7	23/11/2015	B-07	4,20
8	23/11/2015	B-08	3,50
9	23/11/2015	B-09	6,00
10	23/11/2015	B-10	7,10
11	23/11/2015	B-11	4,30
12	23/11/2015	B-12	5,00
13	23/11/2015	B-13	4,00
14	23/11/2015	B-14	6,00
15	23/11/2015	B-15	5,50
16	23/11/2015	B-16	3,80
17	23/11/2015	B-17	6,70
18	23/11/2015	B-18	6,00
19	23/11/2015	B-19	5,60
20	23/11/2015	B-20	4,00
21	23/11/2015	B-21	5,00
22	23/11/2015	B-22	5,50
23	23/11/2015	B-23	6,40
24	23/11/2015	B-24	7,00
25	23/11/2015	B-25	4,25
TOTAL			134,80

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El quinto día del muestreo de los residuos sólidos (23/11/2015) se recogió un total de 134.80 (61.27 Kg) Lb de las viviendas pertenecientes al estrato B, la

recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los cálculos necesarios para el desarrollo del trabajo

TABLA N°30

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	24/11/2015	B-01	3,00
2	24/11/2015	B-02	4,50
3	24/11/2015	B-03	4,00
4	24/11/2015	B-04	3,50
5	24/11/2015	B-05	5,00
6	24/11/2015	B-06	7,00
7	24/11/2015	B-07	5,00
8	24/11/2015	B-08	2,50
9	24/11/2015	B-09	6,30
10	24/11/2015	B-10	6,50
11	24/11/2015	B-11	4,00
12	24/11/2015	B-12	5,90
13	24/11/2015	B-13	3,40
14	24/11/2015	B-14	6,00
15	24/11/2015	B-15	4,00
16	24/11/2015	B-16	5,50
17	24/11/2015	B-17	3,00
18	24/11/2015	B-18	4,50
19	24/11/2015	B-19	5,00
20	24/11/2015	B-20	3,50
21	24/11/2015	B-21	5,50
22	24/11/2015	B-22	5,00
23	24/11/2015	B-23	3,60
24	24/11/2015	B-24	5,00
25	24/11/2015	B-25	4,50

TOTAL	115,70
-------	--------

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El sexto día del muestreo de los residuos sólidos (25/11/2015) se recogió un total de 115,70 Lb (52.59 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros

TABLA N°31

ESTRATO B			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	25/11/2015	B-01	3,50
2	25/11/2015	B-02	2,25
3	25/11/2015	B-03	2,00
4	25/11/2015	B-04	5,00
5	25/11/2015	B-05	5,30
6	25/11/2015	B-06	4,00
7	25/11/2015	B-07	5,00
8	25/11/2015	B-08	3,40
9	25/11/2015	B-09	5,00
10	25/11/2015	B-10	6,50
11	25/11/2015	B-11	3,00
12	25/11/2015	B-12	4,00
13	25/11/2015	B-13	3,10
14	25/11/2015	B-14	5,00
15	25/11/2015	B-15	3,50
16	25/11/2015	B-16	4,00
17	25/11/2015	B-17	6,00
18	25/11/2015	B-18	5,00
19	25/11/2015	B-19	5,10
20	25/11/2015	B-20	4,00

21	25/11/2015	B-21	6,00
22	25/11/2015	B-22	4,00
23	25/11/2015	B-23	5,00
24	25/11/2015	B-24	5,90
25	25/11/2015	B-25	5,00
TOTAL			110,55

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El séptimo día del muestreo de los residuos sólidos (25/11/2015) se recogió un total de 110,55 Lb (50.25 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato B, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros

3.5.3.2 ESTRATO C

TABLA N°32

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	19/11/2015	C-01	5,23
2	19/11/2015	C-02	4,55
3	19/11/2015	C-03	6,11
4	19/11/2015	C-04	4,56
5	19/11/2015	C-05	3,58
6	19/11/2015	C-06	1,36
7	19/11/2015	C-07	5,87
8	19/11/2015	C-08	4,78
9	19/11/2015	C-09	6,34
10	19/11/2015	C-10	5,46
11	19/11/2015	C-11	6,34
12	19/11/2015	C-12	4,98
13	19/11/2015	C-13	5,49
14	19/11/2015	C-14	6,24

15	19/11/2015	C-15	5,73
16	19/11/2015	C-16	5,43
17	19/11/2015	C-17	3,76
18	19/11/2015	C-18	4,32
19	19/11/2015	C-19	7,45
20	19/11/2015	C-20	3,60
21	19/11/2015	C-21	5,34
22	19/11/2015	C-22	2,15
23	19/11/2015	C-23	3,24
24	19/11/2015	C-24	3,79
25	19/11/2015	C-25	4,79
	TOTAL		110,55

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El primer día del muestreo de los residuos sólidos (19/11/2015) se recogió un total de 110,55 Lb (50,25 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetro.

TABLA N°33

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	20/11/2015	C-01	5,90
2	20/11/2015	C-02	4,89
3	20/11/2015	C-03	5,11
4	20/11/2015	C-04	5,00
5	20/11/2015	C-05	4,65
6	20/11/2015	C-06	4,00
7	20/11/2015	C-07	5,87
8	20/11/2015	C-08	5,00
9	20/11/2015	C-09	7,00

10	20/11/2015	C-10	5,00
11	20/11/2015	C-11	6,80
12	20/11/2015	C-12	5,50
13	20/11/2015	C-13	5,90
14	20/11/2015	C-14	6,24
15	20/11/2015	C-15	5,90
16	20/11/2015	C-16	5,43
17	20/11/2015	C-17	4,00
18	20/11/2015	C-18	5,00
19	20/11/2015	C-19	8,00
20	20/11/2015	C-20	4,89
21	20/11/2015	C-21	5,34
22	20/11/2015	C-22	4,00
23	20/11/2015	C-23	4,00
24	20/11/2015	C-24	4,50
25	20/11/2015	C-25	4,79
	TOTAL		132,71

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El segundo día del muestreo de los residuos sólidos (20/11/2015) se recogió un total de 132,71 Lb (60.32 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros

TABLA N°34

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	21/11/2015	C-01	5,00
2	21/11/2015	C-02	4,90
3	21/11/2015	C-03	6,00
4	21/11/2015	C-04	5,00

5	21/11/2015	C-05	4,00
6	21/11/2015	C-06	3,00
7	21/11/2015	C-07	5,00
8	21/11/2015	C-08	4,78
9	21/11/2015	C-09	6,89
10	21/11/2015	C-10	5,90
11	21/11/2015	C-11	6,00
12	21/11/2015	C-12	5,00
13	21/11/2015	C-13	5,90
14	21/11/2015	C-14	6,00
15	21/11/2015	C-15	5,00
16	21/11/2015	C-16	5,43
17	21/11/2015	C-17	4,00
18	21/11/2015	C-18	4,90
19	21/11/2015	C-19	7,00
20	21/11/2015	C-20	4,50
21	21/11/2015	C-21	5,00
22	21/11/2015	C-22	3,69
23	21/11/2015	C-23	4,00
24	21/11/2015	C-24	6,00
25	21/11/2015	C-25	4,00
	TOTAL		126,89

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El tercer día del muestreo de los residuos sólidos (21/11/2015) se recogió un total de 126,89 Lb (57.68 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros.

TABLA N°35

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	22/11/2015	C-01	5,68

2	22/11/2015	C-02	5,50
3	22/11/2015	C-03	6,90
4	22/11/2015	C-04	5,00
5	22/11/2015	C-05	4,00
6	22/11/2015	C-06	3,78
7	22/11/2015	C-07	6,50
8	22/11/2015	C-08	5,50
9	22/11/2015	C-09	6,60
10	22/11/2015	C-10	6,50
11	22/11/2015	C-11	6,50
12	22/11/2015	C-12	5,00
13	22/11/2015	C-13	6,00
14	22/11/2015	C-14	6,00
15	22/11/2015	C-15	5,90
16	22/11/2015	C-16	5,50
17	22/11/2015	C-17	5,00
18	22/11/2015	C-18	4,00
19	22/11/2015	C-19	7,70
20	22/11/2015	C-20	4,00
21	22/11/2015	C-21	5,00
22	22/11/2015	C-22	4,00
23	22/11/2015	C-23	3,40
24	22/11/2015	C-24	6,00
25	22/11/2015	C-25	5,40
	TOTAL		135,36

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El cuarto día del muestreo de los residuos sólidos (22/11/2015) se recogió un total de 135,36 Lb (61.53 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros

TABLA N°36

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	23/11/2015	C-01	5,80
2	23/11/2015	C-02	5,00
3	23/11/2015	C-03	6,00
4	23/11/2015	C-04	4,98
5	23/11/2015	C-05	4,00
6	23/11/2015	C-06	3,00
7	23/11/2015	C-07	5,00
8	23/11/2015	C-08	4,90
9	23/11/2015	C-09	6,59
10	23/11/2015	C-10	5,00
11	23/11/2015	C-11	6,00
12	23/11/2015	C-12	5,00
13	23/11/2015	C-13	5,98
14	23/11/2015	C-14	6,70
15	23/11/2015	C-15	6,00
16	23/11/2015	C-16	5,50
17	23/11/2015	C-17	4,00
18	23/11/2015	C-18	6,00
19	23/11/2015	C-19	7,00
20	23/11/2015	C-20	4,50
21	23/11/2015	C-21	5,00
22	23/11/2015	C-22	3,00
23	23/11/2015	C-23	4,00
24	23/11/2015	C-24	3,00
25	23/11/2015	C-25	4,00
	TOTAL		125,95

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El quinto día del muestreo de los residuos sólidos (23/11/2015) se recogió un total de 125,95 Lb (57,25 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros

TABLA N°37

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	24/11/2015	C-01	5,00
2	24/11/2015	C-02	5,00
3	24/11/2015	C-03	6,00
4	24/11/2015	C-04	4,56
5	24/11/2015	C-05	3,58
6	24/11/2015	C-06	3,00
7	24/11/2015	C-07	6,50
8	24/11/2015	C-08	5,00
9	24/11/2015	C-09	6,00
10	24/11/2015	C-10	5,69
11	24/11/2015	C-11	6,50
12	24/11/2015	C-12	5,00
13	24/11/2015	C-13	6,00
14	24/11/2015	C-14	6,90
15	24/11/2015	C-15	5,90
16	24/11/2015	C-16	5,00
17	24/11/2015	C-17	4,50
18	24/11/2015	C-18	4,00
19	24/11/2015	C-19	7,45
20	24/11/2015	C-20	4,00
21	24/11/2015	C-21	5,34
22	24/11/2015	C-22	4,00
23	24/11/2015	C-23	3,40
24	24/11/2015	C-24	5,60

25	24/11/2015	C-25	5,00
	TOTAL		128,92

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El sexto día del muestreo de los residuos sólidos (24/11/2015) se recogió un total de 128,92 Lb (58,6 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros.

TABLA N°38

ESTRATO C			
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	PESO EN Lb
1	25/11/2015	C-01	4,90
2	25/11/2015	C-02	5,00
3	25/11/2015	C-03	5,90
4	25/11/2015	C-04	5,00
5	25/11/2015	C-05	4,20
6	25/11/2015	C-06	3,50
7	25/11/2015	C-07	5,00
8	25/11/2015	C-08	5,30
9	25/11/2015	C-09	5,50
10	25/11/2015	C-10	5,46
11	25/11/2015	C-11	6,34
12	25/11/2015	C-12	5,00
13	25/11/2015	C-13	5,49
14	25/11/2015	C-14	6,24
15	25/11/2015	C-15	5,73
16	25/11/2015	C-16	6,00
17	25/11/2015	C-17	3,76
18	25/11/2015	C-18	5,00
19	25/11/2015	C-19	7,45

20	25/11/2015	C-20	3,60
21	25/11/2015	C-21	3,90
22	25/11/2015	C-22	3,00
23	25/11/2015	C-23	3,24
24	25/11/2015	C-24	3,79
25	25/11/2015	C-25	5,00
TOTAL			123,30

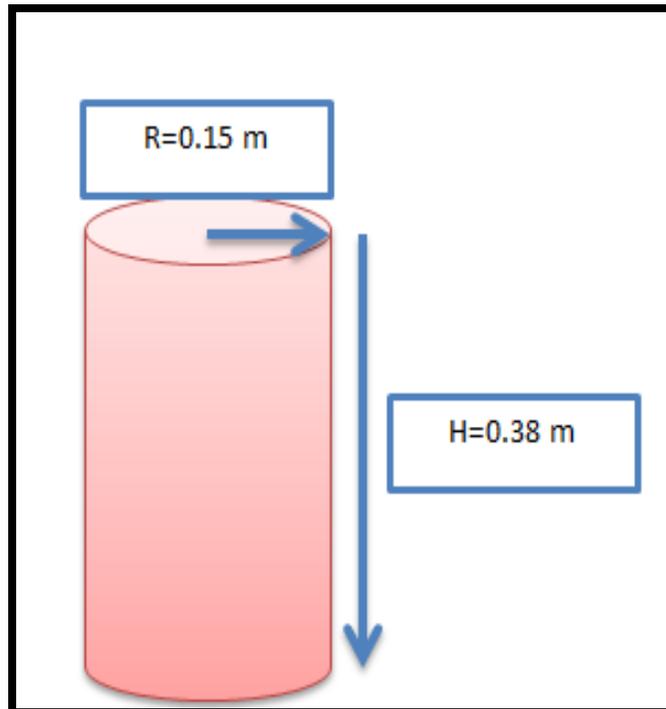
Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

El séptimo día del muestreo de los residuos sólidos (25/11/2015) se recogió un total de 123,30 Lb (56,05 Kg) de las viviendas pertenecientes al estrato C, la recolección de este día se pesa y se procede a realizar el cuarteo de los desechos sólidos para realizar los demás parámetros.

3.5.4 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL RECIPIENTE

GRÁFICO N°20

Obtención del volumen del recipiente



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

DATOS:

- Radio: 0,15 m
- Altura: 0,38 m
- $\pi = 3,1416$

$$VOLUMEN m^3 = \pi \times r^2 \times h$$

$$VOLUMEN m^3 = 3,1416 \times (0,15 m)^2 \times 0,38 m$$

$$VOLUMEN m^3 = 0,03 m^3 \text{-----} 30 \text{ Li}$$

Densidad

- **DATOS:**
- Peso del balde: 0,91 Kg
- Peso del recipiente lleno: 3,66 Kg
- Peso neto de la basura: 2,75 Kg

$$DENSIDAD \left(\frac{Kg}{m^3} \right) = \frac{Pesodelosresiduos (Kg)}{Volumendelabalde (m^3)}$$

$$DENSIDAD \left(\frac{Kg}{m^3} \right) = \frac{2,75 Kg}{0,03 m^3}$$

$$DENSIDAD \left(\frac{Kg}{m^3} \right) = 91,66 Kg/m^3$$

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

En el capítulo constan los resultados de:

- Densidad de los estratos B y C
- Componentes de los residuos sólidos estratos B y C
- PPC (Producción per Cápita) de los estratos B y C en los siete días de muestreo.
- Caracterización Físico Química de los residuos sólidos determinados en el laboratorio.

4.1 ESTRATO B

TABLA N°39

DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS							
ESTRATO	B						
NÚMERO	1	2	3	4	5	6	7
FECHA	19/11/2015	20/11/2015	21/11/2015	22/11/2015	23/11/2015	24/11/2015	25/11/2015
PESO	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91

RECIPIENTE kg							
PESO RECIPIENTE LLENO Kg	3,66	4,41	4,91	3,41	5,41	3,91	5,5
PESO NETO DE LA BASURA kg	2,75	3,5	4	2,5	4,5	3	4,5
VOLUMEN DEL RECIPIENTE m ³	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
DENSIDAD kg/m ³	91,67	116,67	133,33	83,33	150,00	100,00	150,00

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la siguiente tabla se observa la densidad de la basura del estrato B en sus siete diferentes días es así que el primer día (19/11/2015) se tuvo una densidad de 91,67 Kg/m³, El segundo día (20/11/2015) se tuvo una densidad de 116,67 Kg/m³, el tercer día (21/11/2015) se tuvo una densidad de 133,33 Kg/m³, el cuarto día (22/11/2015) se tuvo una densidad de 83,33 Kg/m³, el quinto día (23/11/2015) se tuvo una densidad de 150,00 Kg/m³, el sexto día (24/11/2015) se tuvo una densidad de 100,00 Kg/m³ y el séptimo (25/11/2015) día se tuvo una densidad de 150,00 Kg/m³.

4.2 ESTRATO C

TABLA N°40

DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS							
ESTRATO	C						
NÚMERO	1	2	3	4	5	6	7
FECHA	19/11/2015	20/11/2015	21/11/2015	22/11/2015	23/11/2015	24/11/2015	25/11/2015
PESO RECIPIENTE Kg	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
PESO BALDE LLENO Kg	4,5	5,11	4,91	6,03	5,91	6,01	6,91
PESO NETO DE LA BASURA kg	3,59	4,2	4	5,12	5	5,1	6
VOLUMEN DEL RECIPIENTE m3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
DENSIDAD Kg/m3	119,67	140,00	133,33	170,67	166,67	170,00	200,00

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la siguiente tabla se observa la densidad de la basura del estrato C en sus siete diferentes días es así que el primer día (19/11/2015) se tuvo una densidad de 119,67 Kg/m³, El segundo día (20/11/2015) se tuvo una densidad de 140,00 Kg/m³ el tercer día (21/11/2015) se tuvo una densidad de 133,33 Kg/m³, el cuarto día (22/11/2015) se tuvo una densidad de 170,67 Kg/m³, el quinto día (23/11/2015) se tuvo una densidad de 166,67 Kg/m³, el sexto día (24/11/2015) se tuvo una densidad de 170,00 Kg/m³ y el séptimo (25/11/2015) día se tuvo una densidad de 200,00 Kg/m³.

4.3 INTERPRETACIÓN DE LA DENSIDAD

De acuerdo a los datos obtenidos de densidad en el estrato B durante los siete días de muestreo se tiene un valor de 117.85 kg/m³ y en el estrato C un valor de 157.19 kg/m³, se observa que el valor más alto es el del estrato C debido a que en este existe mayor generación de materia orgánica en comparación con el estrato B.

4.4 DETERMINACIÓN DE COMPONENTES DE LOS RESIDUOS

4.4.1 ESTRATO B

TABLA N°41

COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESTRATO B														
COMPONENTES	FECHAS													
	19/11/2015		20/11/2015		21/11/2015		22/11/2015		23/11/2015		24/11/2015		25/11/2015	
PESOS	Kg	%												
MAT. ORGÁNICA	1,40	28,00	2,00	40,00	1,90	38,00	0,75	15,00	0,50	10,00	1,60	32,00	1,00	20,00
CARTÓN	0,50	10,00	0,10	2,00	0,00	0,00	0,25	5,00	0,50	10,00	1,35	27,00	0,50	10,00
PLÁSTICO	0,15	3,00	0,40	8,00	0,30	6,00	0,35	7,00	0,13	2,60	0,25	5,00	0,25	5,00
VIDRIO	0,20	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	3,00	0,50	10,00	0,00	0,00	0,10	2,00
PAPEL(BOND, PERIODICO)	0,60	12,00	1,50	30,00	0,55	11,00	1,00	20,00	1,00	20,00	0,30	6,00	1,30	26,00
PAPEL SANITARIO	1,80	36,00	1,00	20,00	2,00	40,00	2,00	40,00	2,00	40,00	1,50	30,00	1,50	30,00
METALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	2,00
TEXTILES	0,35	7,00	0,00	0,00	0,25	5,00	0,20	4,00	0,37	7,40	0,00	0,00	0,25	5,00
TOTAL	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa el peso y los porcentajes de cada uno de los componentes de los desechos sólidos del estrato B en sus siete días de muestreo, es evidente que de acuerdo a los valores obtenidos lo que se produce en mayor cantidad es plástico.

4.4.2 ESTRATO C

TABLA N°42

COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESTRATO C														
COMPONENTES	FECHAS													
	19/11/2015		20/11/2015		21/11/2015		22/11/2015		23/11/2015		24/11/2015		25/11/2015	
PESOS	Kg	%												
MAT. ORGÁNICA	1,95	39,00	2,70	54,06	2,60	52,00	1,75	35,00	1,05	21,00	2,50	50,00	2,05	41,00
CARTÓN	0,35	7,00	0,10	2,00	0,00	0,00	0,25	5,00	1,00	20,00	1,00	20,00	0,50	10,00
PLÁSTICO	0,15	3,00	0,20	4,00	0,20	4,00	0,35	7,00	0,13	2,60	0,25	5,00	0,25	5,00
VIDRIO	0,20	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	3,00	0,50	10,00	0,00	0,00	0,10	2,00
PAPEL(BOND, PERIODICO)	0,50	10,00	1,00	20,00	0,55	11,00	1,00	20,00	1,00	20,00	0,25	5,00	1,00	20,00
PAPEL SANITARIO	1,50	30,00	1,00	20,00	1,40	28,00	1,00	20,00	1,00	20,00	1,00	20,00	1,10	22,00
METALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TEXTILES	0,35	7,00	0,00	0,00	0,25	5,00	0,20	4,00	0,32	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	5,00	100,00	5,00	100,06	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00	5,00	100,00

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa el peso y los porcentajes de cada uno de los componentes de los desechos sólidos del estrato C en sus siete días de muestreo, es evidente que de acuerdo a los valores obtenidos lo que se produce en mayor cantidad es materia orgánica.

4.4.3 FÓRMULA USADA PARA LA DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

$$PPC \left(Kg \times \frac{Hab}{Dia} \right) = \frac{\text{Peso de los residuos}}{N^{\circ} \text{ habitantes}}$$

$$PPC \left(Kg \times \frac{Hab}{Dia} \right) = \frac{1,75}{4}$$

$$PPC \left(Kg \times \frac{Hab}{Dia} \right) = 0,44$$

4.4.4 PRODUCCIÓN PER CÁPITA ESTRATO B Y C

TABLA N° 43

PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN kg	PPC (Kg/hab)
1	19/11/2015	B-01	4	3,86	1,75	0,44
2	19/11/2015	B-02	5	4,25	1,93	0,39
3	19/11/2015	B-03	5	4,88	2,22	0,44
4	19/11/2015	B-04	2	3,20	1,45	0,73
5	19/11/2015	B-05	5	6,00	2,73	0,55
6	19/11/2015	B-06	3	5,00	2,27	0,76
7	19/11/2015	B-07	5	8,00	3,64	0,73
8	19/11/2015	B-08	1	2,27	1,03	1,03
9	19/11/2015	B-09	3	6,00	2,73	0,91
10	19/11/2015	B-10	3	6,00	2,73	0,91
11	19/11/2015	B-11	2	3,36	1,53	0,76
12	19/11/2015	B-12	2	5,45	2,48	1,24
13	19/11/2015	B-13	3	3,50	1,59	0,53
14	19/11/2015	B-14	4	6,45	2,93	0,73
15	19/11/2015	B-15	3	3,00	1,36	0,45
16	19/11/2015	B-16	4	4,30	1,95	0,49
17	19/11/2015	B-17	4	6,30	2,86	0,72
18	19/11/2015	B-18	3	5,75	2,61	0,87
19	19/11/2015	B-19	3	4,90	2,23	0,74
20	19/11/2015	B-20	3	3,56	1,62	0,54
21	19/11/2015	B-21	2	4,00	1,82	0,91
22	19/11/2015	B-22	4	4,90	2,23	0,56
23	19/11/2015	B-23	4	5,50	2,50	0,63
24	19/11/2015	B-24	2	3,00	1,36	0,68
25	19/11/2015	B-25	2	3,00	1,36	0,68

TOTAL	81	116,43	52,92	17,41
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)				0,65

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (19/11/2015) teniendo así un valor total de 0,65 Kg/hab.

TABLA N° 44

PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	20/11/2015	B-01	2	4,40	2,00	1,00
2	20/11/2015	B-02	3	3,90	1,77	0,59
3	20/11/2015	B-03	4	4,88	2,22	0,55
4	20/11/2015	B-04	3	2,50	1,14	0,38
5	20/11/2015	B-05	6	7,30	3,32	0,55
6	20/11/2015	B-06	4	5,90	2,68	0,67
7	20/11/2015	B-07	3	5,30	2,41	0,80
8	20/11/2015	B-08	2	3,50	1,59	0,80
9	20/11/2015	B-09	2	2,00	0,91	0,45
10	20/11/2015	B-10	3	5,00	2,27	0,76
11	20/11/2015	B-11	3	4,60	2,09	0,70
12	20/11/2015	B-12	3	5,30	2,41	0,80
13	20/11/2015	B-13	2	3,90	1,77	0,89
14	20/11/2015	B-14	4	5,00	2,27	0,57
15	20/11/2015	B-15	4	4,00	1,82	0,45
16	20/11/2015	B-16	2	4,00	1,82	0,91
17	20/11/2015	B-17	3	5,00	2,27	0,76

18	20/11/2015	B-18	3	4,00	1,82	0,61
19	20/11/2015	B-19	2	3,00	1,36	0,68
20	20/11/2015	B-20	4	6,00	2,73	0,68
21	20/11/2015	B-21	3	5,50	2,50	0,83
22	20/11/2015	B-22	5	6,30	2,86	0,57
23	20/11/2015	B-23	2	4,50	2,05	1,02
24	20/11/2015	B-24	4	6,00	2,73	0,68
25	20/11/2015	B-25	2	5,50	2,50	1,25
TOTAL			78	117,28	53,31	17,96
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,68

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (20/11/2015) teniendo así un valor total de 0,68 Kg/hab.

TABLA N° 45

PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTE S	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	21/11/2015	B-01	2	2,50	1,14	0,57
2	21/11/2015	B-02	4	5,35	2,43	0,61
3	21/11/2015	B-03	3	2,51	1,14	0,38
4	21/11/2015	B-04	4	5,36	2,44	0,61
5	21/11/2015	B-05	4	6,50	2,95	0,74
6	21/11/2015	B-06	3	4,20	1,91	0,64
7	21/11/2015	B-07	5	6,00	2,73	0,55
8	21/11/2015	B-08	2	2,00	0,91	0,45
9	21/11/2015	B-09	4	5,00	2,27	0,57
10	21/11/2015	B-10	2	3,80	1,73	0,86
11	21/11/2015	B-11	2	3,30	1,50	0,75

12	21/11/2015	B-12	2	4,50	2,05	1,02
13	21/11/2015	B-13	3	5,30	2,41	0,80
14	21/11/2015	B-14	3	5,50	2,50	0,83
15	21/11/2015	B-15	2	4,50	2,05	1,02
16	21/11/2015	B-16	2	4,30	1,95	0,98
17	21/11/2015	B-17	3	6,00	2,73	0,91
18	21/11/2015	B-18	3	5,00	2,27	0,76
19	21/11/2015	B-19	2	4,50	2,05	1,02
20	21/11/2015	B-20	2	2,90	1,32	0,66
21	21/11/2015	B-21	3	6,00	2,73	0,91
22	21/11/2015	B-22	3	5,00	2,27	0,76
23	21/11/2015	B-23	2	4,00	1,82	0,91
24	21/11/2015	B-24	3	5,00	2,27	0,76
25	21/11/2015	B-25	2	3,00	1,36	0,68
TOTAL			70	112,02	50,92	18,75
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,45

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (21/11/2015) teniendo así un valor total de 0,45 Kg/hab.

TABLA N° 46

PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	22/11/2015	B-01	2	3,80	1,73	0,86
2	22/11/2015	B-02	3	3,50	1,59	0,53
3	22/11/2015	B-03	3	3,00	1,36	0,45
4	22/11/2015	B-04	2	3,20	1,45	0,73
5	22/11/2015	B-05	4	5,00	2,27	0,57

6	22/11/2015	B-06	4	5,50	2,50	0,63
7	22/11/2015	B-07	4	5,80	2,64	0,66
8	22/11/2015	B-08	4	6,00	2,73	0,68
9	22/11/2015	B-09	3	5,00	2,27	0,76
10	22/11/2015	B-10	3	5,50	2,50	0,83
11	22/11/2015	B-11	2	3,30	1,50	0,75
12	22/11/2015	B-12	4	5,50	2,50	0,63
13	22/11/2015	B-13	3	4,00	1,82	0,61
14	22/11/2015	B-14	2	7,00	3,18	1,59
15	22/11/2015	B-15	3	3,00	1,36	0,45
16	22/11/2015	B-16	2	4,50	2,05	1,02
17	22/11/2015	B-17	3	6,00	2,73	0,91
18	22/11/2015	B-18	3	6,00	2,73	0,91
19	22/11/2015	B-19	2	5,50	2,50	1,25
20	22/11/2015	B-20	2	4,00	1,82	0,91
21	22/11/2015	B-21	3	3,50	1,59	0,53
22	22/11/2015	B-22	3	5,00	2,27	0,76
23	22/11/2015	B-23	5	6,10	2,77	0,55
24	22/11/2015	B-24	4	7,00	3,18	0,80
25	22/11/2015	B-25	4	5,50	2,50	0,63
TOTAL			77	53,1	55,55	18,99
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,72

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (22/11/2015) teniendo así un valor total de 0,72 Kg/hab.

TABLA N° 47

PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B

NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	23/11/2015	B-01	3	4,10	1,86	0,62
2	23/11/2015	B-02	4	6,30	2,86	0,72
3	23/11/2015	B-03	3	5,80	2,64	0,88
4	23/11/2015	B-04	5	7,00	3,18	0,64
5	23/11/2015	B-05	4	6,30	2,86	0,72
6	23/11/2015	B-06	3	5,45	2,48	0,83
7	23/11/2015	B-07	3	4,20	1,91	0,64
8	23/11/2015	B-08	3	3,50	1,59	0,53
9	23/11/2015	B-09	4	6,00	2,73	0,68
10	23/11/2015	B-10	5	7,10	3,23	0,65
11	23/11/2015	B-11	3	4,30	1,95	0,65
12	23/11/2015	B-12	3	5,00	2,27	0,76
13	23/11/2015	B-13	2	4,00	1,82	0,91
14	23/11/2015	B-14	3	6,00	2,73	0,91
15	23/11/2015	B-15	3	5,50	2,50	0,83
16	23/11/2015	B-16	2	3,80	1,73	0,86
17	23/11/2015	B-17	4	6,70	3,05	0,76
18	23/11/2015	B-18	4	6,00	2,73	0,68
19	23/11/2015	B-19	3	5,60	2,55	0,85
20	23/11/2015	B-20	2	4,00	1,82	0,91
21	23/11/2015	B-21	4	5,00	2,27	0,57
22	23/11/2015	B-22	3	5,50	2,50	0,83
23	23/11/2015	B-23	4	6,40	2,91	0,73
24	23/11/2015	B-24	5	7,00	3,18	0,64
25	23/11/2015	B-25	3	4,25	1,93	0,64
TOTAL			85	134,8	61,27	18,42
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,72

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (23/11/2015) teniendo así un valor total de 0,72 Kg/hab.

TABLA N° 48**PPC ESTRATO B**

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	24/11/2015	B-01	2	3,00	1,36	0,68
2	24/11/2015	B-02	3	4,50	2,05	0,68
3	24/11/2015	B-03	3	4,00	1,82	0,61
4	24/11/2015	B-04	2	3,50	1,59	0,80
5	24/11/2015	B-05	3	5,00	2,27	0,76
6	24/11/2015	B-06	5	7,00	3,18	0,64
7	24/11/2015	B-07	4	5,00	2,27	0,57
8	24/11/2015	B-08	2	2,50	1,14	0,57
9	24/11/2015	B-09	4	6,30	2,86	0,72
10	24/11/2015	B-10	4	6,50	2,95	0,74
11	24/11/2015	B-11	3	4,00	1,82	0,61
12	24/11/2015	B-12	4	5,90	2,68	0,67
13	24/11/2015	B-13	2	3,40	1,55	0,77
14	24/11/2015	B-14	5	6,00	2,73	0,55
15	24/11/2015	B-15	3	4,00	1,82	0,61
16	24/11/2015	B-16	4	5,50	2,50	0,63
17	24/11/2015	B-17	3	3,00	1,36	0,45
18	24/11/2015	B-18	4	4,50	2,05	0,51
19	24/11/2015	B-19	4	5,00	2,27	0,57
20	24/11/2015	B-20	3	3,50	1,59	0,53
21	24/11/2015	B-21	3	5,50	2,50	0,83
22	24/11/2015	B-22	4	5,00	2,27	0,57
23	24/11/2015	B-23	4	3,60	1,64	0,41
24	24/11/2015	B-24	4	5,00	2,27	0,57
25	24/11/2015	B-25	3	4,50	2,05	0,68
TOTAL			85	115,7	52,59	15,70
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,62

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (24/11/2015) teniendo así un valor total de 0,62 Kg/hab

TABLA N° 49
PPC ESTRATO B

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	25/11/2015	B-01	2	3,50	1,59	0,80
2	25/11/2015	B-02	2	2,25	1,02	0,51
3	25/11/2015	B-03	2	2,00	0,91	0,45
4	25/11/2015	B-04	4	5,00	2,27	0,57
5	25/11/2015	B-05	4	5,30	2,41	0,60
6	25/11/2015	B-06	3	4,00	1,82	0,61
7	25/11/2015	B-07	4	5,00	2,27	0,57
8	25/11/2015	B-08	3	3,40	1,55	0,52
9	25/11/2015	B-09	4	5,00	2,27	0,57
10	25/11/2015	B-10	5	6,50	2,95	0,59
11	25/11/2015	B-11	2	3,00	1,36	0,68
12	25/11/2015	B-12	2	4,00	1,82	0,91
13	25/11/2015	B-13	2	3,10	1,41	0,70
14	25/11/2015	B-14	3	5,00	2,27	0,76
15	25/11/2015	B-15	3	3,50	1,59	0,53
16	25/11/2015	B-16	3	4,00	1,82	0,61
17	25/11/2015	B-17	5	6,00	2,73	0,55
18	25/11/2015	B-18	4	5,00	2,27	0,57
19	25/11/2015	B-19	4	5,10	2,32	0,58
20	25/11/2015	B-20	3	4,00	1,82	0,61
21	25/11/2015	B-21	5	6,00	2,73	0,55
22	25/11/2015	B-22	3	4,00	1,82	0,61
23	25/11/2015	B-23	3	5,00	2,27	0,76
24	25/11/2015	B-24	3	5,90	2,68	0,89

25	25/11/2015	B-25	4	5,00	2,27	0,57
TOTAL			82	110,55	50,25	15,64
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,61

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato B en el primer día de muestreo (25/11/2015) teniendo así un valor total de 0,61 Kg/hab.

TABLA N° 50

PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)ESTRATO B						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC (Kg/hab)
1	19/11/2015	B-01	2	3,50	1,59	0,80
2	19/11/2015	B-02	2	2,25	1,02	0,51
3	19/11/2015	B-03	2	2,00	0,91	0,45
4	19/11/2015	B-04	4	5,00	2,27	0,57
5	19/11/2015	B-05	4	5,30	2,41	0,60
6	19/11/2015	B-06	3	4,00	1,82	0,61
7	19/11/2015	B-07	4	5,00	2,27	0,57
8	19/11/2015	B-08	3	3,40	1,55	0,52
9	19/11/2015	B-09	4	5,00	2,27	0,57
10	19/11/2015	B-10	5	6,50	2,95	0,59
11	19/11/2015	B-11	2	3,00	1,36	0,68
12	19/11/2015	B-12	2	4,00	1,82	0,91
13	19/11/2015	B-13	2	3,10	1,41	0,70
14	19/11/2015	B-14	3	5,00	2,27	0,76
15	19/11/2015	B-15	3	3,50	1,59	0,53
16	19/11/2015	B-16	3	4,00	1,82	0,61
17	19/11/2015	B-17	5	6,00	2,73	0,55

18	19/11/2015	B-18	4	5,00	2,27	0,57
19	19/11/2015	B-19	4	5,10	2,32	0,58
20	19/11/2015	B-20	3	4,00	1,82	0,61
21	19/11/2015	B-21	5	6,00	2,73	0,55
22	19/11/2015	B-22	3	4,00	1,82	0,61
23	19/11/2015	B-23	3	5,00	2,27	0,76
24	19/11/2015	B-24	3	5,90	2,68	0,89
25	19/11/2015	B-25	4	5,00	2,27	0,57
TOTAL			82	110,55	50,25	15,64
TOTAL PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)						0,61

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el primer día de muestreo (19/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,61 Kg/hab.

TABLA N° 51
PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) ESTRATO C						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	20/11/2015	C-01	5	5,90	2,68	0,54
2	20/11/2015	C-02	5,00	4,89	2,22	0,44
3	20/11/2015	C-03	5,00	5,11	2,32	0,46
4	20/11/2015	C-04	6,00	5,00	2,27	0,38
5	20/11/2015	C-05	7,00	4,65	2,11	0,30
6	20/11/2015	C-06	5,00	4,00	1,82	0,36
7	20/11/2015	C-07	5,00	5,87	2,67	0,53
8	20/11/2015	C-08	5,00	5,00	2,27	0,45
9	20/11/2015	C-09	6,00	7,00	3,18	0,53
10	20/11/2015	C-10	6,00	5,00	2,27	0,38
11	20/11/2015	C-11	6	6,80	3,09	0,52

12	20/11/2015	C-12	4,00	5,50	2,50	0,63
13	20/11/2015	C-13	4,00	5,90	2,68	0,67
14	20/11/2015	C-14	4,00	6,24	2,84	0,71
15	20/11/2015	C-15	4,00	5,90	2,68	0,67
16	20/11/2015	C-16	3,00	5,43	2,47	0,82
17	20/11/2015	C-17	3,00	4,00	1,82	0,61
18	20/11/2015	C-18	3,00	5,00	2,27	0,76
19	20/11/2015	C-19	5,00	8,00	3,64	0,73
20	20/11/2015	C-20	6,00	4,89	2,22	0,37
21	20/11/2015	C-21	4	5,34	2,43	0,61
22	20/11/2015	C-22	5,00	4,00	1,82	0,36
23	20/11/2015	C-23	6,00	4,00	1,82	0,30
24	20/11/2015	C-24	4,00	4,50	2,05	0,51
25	20/11/2015	C-25	4,00	4,79	2,18	0,54
TOTAL			120,00	132,71	60,32	13,19
PPC Kg/hab						0,50

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el segundo día de muestreo (20/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,50 Kg/hab.

TABLA N° 52

PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) ESTRATO C						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	21/11/2015	C-01	5	5	2,27	0,45
2	21/11/2015	C-02	5	4,9	2,23	0,45
3	21/11/2015	C-03	5	6	2,73	0,55
4	21/11/2015	C-04	6	5	2,27	0,38
5	21/11/2015	C-05	7	4	1,82	0,26

6	21/11/2015	C-06	5	3	1,36	0,27
7	21/11/2015	C-07	5	5	2,27	0,45
8	21/11/2015	C-08	5	4,78	2,17	0,43
9	21/11/2015	C-09	6	6,89	3,13	0,52
10	21/11/2015	C-10	6	5,9	2,68	0,45
11	21/11/2015	C-11	6	6	2,73	0,45
12	21/11/2015	C-12	4	5	2,27	0,57
13	21/11/2015	C-13	4	5,9	2,68	0,67
14	21/11/2015	C-14	4	6	2,73	0,68
15	21/11/2015	C-15	4	5	2,27	0,57
16	21/11/2015	C-16	3	5,43	2,47	0,82
17	21/11/2015	C-17	3	4	1,82	0,61
18	21/11/2015	C-18	3	4,9	2,23	0,74
19	21/11/2015	C-19	5	7	3,18	0,64
20	21/11/2015	C-20	6	4,5	2,05	0,34
21	21/11/2015	C-21	4	5	2,27	0,57
22	21/11/2015	C-22	5	3,69	1,68	0,34
23	21/11/2015	C-23	6	4	1,82	0,30
24	21/11/2015	C-24	4	6	2,73	0,68
25	21/11/2015	C-25	4	4	1,82	1,00
TOTAL			120	126,89	57,68	13,19
PPC Kg/hab						0,48

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el tercer día de muestreo (21/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,48 Kg/hab.

TABLA N° 53

PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) ESTRATO C

NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	22/11/2015	C-01	5	5,68	2,58	0,52
2	22/11/2015	C-02	5	5,5	2,50	0,50
3	22/11/2015	C-03	5	6,9	3,14	0,63
4	22/11/2015	C-04	6	5	2,27	0,38
5	22/11/2015	C-05	7	4	1,82	0,26
6	22/11/2015	C-06	5	3,78	1,72	0,34
7	22/11/2015	C-07	5	6,5	2,95	0,59
8	22/11/2015	C-08	5	5,5	2,50	0,50
9	22/11/2015	C-09	6	6,6	3,00	0,50
10	22/11/2015	C-10	6	6,5	2,95	0,49
11	22/11/2015	C-11	6	6,5	2,95	0,49
12	22/11/2015	C-12	4	5	2,27	0,57
13	22/11/2015	C-13	4	6	2,73	0,68
14	22/11/2015	C-14	4	6	2,73	0,68
15	22/11/2015	C-15	4	5,9	2,68	0,67
16	22/11/2015	C-16	3	5,5	2,50	0,83
17	22/11/2015	C-17	3	5	2,27	0,76
18	22/11/2015	C-18	3	4	1,82	0,61
19	22/11/2015	C-19	5	7,7	3,50	0,70
20	22/11/2015	C-20	6	4	1,82	0,30
21	22/11/2015	C-21	4	5	2,27	0,57
22	22/11/2015	C-22	5	4	1,82	0,36
23	22/11/2015	C-23	6	3,4	1,55	0,26
24	22/11/2015	C-24	4	6	2,73	0,68
25	22/11/2015	C-25	4	5,4	2,45	0,45
TOTAL			120	135,36	61,53	13,33
PPC Kg/hab						0,51

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el cuarto día de muestreo (22/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,51 Kg/hab.

TABLA N° 54
PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) ESTRATO C						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	23/11/2015	C-01	5	5,8	2,64	0,53
2	23/11/2015	C-02	5	5	2,27	0,45
3	23/11/2015	C-03	5	6	2,73	0,55
4	23/11/2015	C-04	6	4,98	2,26	0,38
5	23/11/2015	C-05	7	4	1,82	0,26
6	23/11/2015	C-06	5	3	1,36	0,27
7	23/11/2015	C-07	5	5	2,27	0,45
8	23/11/2015	C-08	5	4,9	2,23	0,45
9	23/11/2015	C-09	6	6,59	3,00	0,50
10	23/11/2015	C-10	6	5	2,27	0,38
11	23/11/2015	C-11	6	6	2,73	0,45
12	23/11/2015	C-12	4	5	2,27	0,57
13	23/11/2015	C-13	4	5,98	2,72	0,68
14	23/11/2015	C-14	4	6,7	3,05	0,76
15	23/11/2015	C-15	4	6	2,73	0,68
16	23/11/2015	C-16	3	5,5	2,50	0,83
17	23/11/2015	C-17	3	4	1,82	0,61
18	23/11/2015	C-18	3	6	2,73	0,91
19	23/11/2015	C-19	5	7	3,18	0,64
20	23/11/2015	C-20	6	4,5	2,05	0,34
21	23/11/2015	C-21	4	5	2,27	0,57
22	23/11/2015	C-22	5	3	1,36	0,27
23	23/11/2015	C-23	6	4	1,82	0,30
24	23/11/2015	C-24	4	3	1,36	0,34
25	23/11/2015	C-25	4	4	1,82	0,45

TOTAL	120	125,95	57,25	12,63
PPC Kg/hab				0,48

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el quinto día de muestreo (23/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,48 Kg/hab.

TABLA N° 55
PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) ESTRATO C						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	24/11/2015	C-01	5	5	2,27	0,45
2	24/11/2015	C-02	5	5	2,27	0,45
3	24/11/2015	C-03	5	6	2,73	0,55
4	24/11/2015	C-04	6	4,56	2,07	0,35
5	24/11/2015	C-05	7	3,58	1,63	0,23
6	24/11/2015	C-06	5	3	1,36	0,27
7	24/11/2015	C-07	5	6,5	2,95	0,59
8	24/11/2015	C-08	5	5	2,27	0,45
9	24/11/2015	C-09	6	6	2,73	0,45
10	24/11/2015	C-10	6	5,69	2,59	0,43
11	24/11/2015	C-11	6	6,5	2,95	0,49
12	24/11/2015	C-12	4	5	2,27	0,57
13	24/11/2015	C-13	4	6	2,73	0,68
14	24/11/2015	C-14	4	6,9	3,14	0,78
15	24/11/2015	C-15	4	5,9	2,68	0,67
16	24/11/2015	C-16	3	5	2,27	0,76
17	24/11/2015	C-17	3	4,5	2,05	0,68
18	24/11/2015	C-18	3	4	1,82	0,61
19	24/11/2015	C-19	5	7,45	3,39	0,68

20	24/11/2015	C-20	6	4	1,82	0,30
21	24/11/2015	C-21	4	5,34	2,43	0,61
22	24/11/2015	C-22	5	4	1,82	0,36
23	24/11/2015	C-23	6	3,4	1,55	0,26
24	24/11/2015	C-24	4	5,6	2,55	0,64
25	24/11/2015	C-25	4	5	2,27	0,57
TOTAL			120	128,92	58,60	12,89
PPC Kg/hab						0,49

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el sexto día de muestreo (24/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,49 Kg/hab.

TABLA N° 56

PPC ESTRATO C

PRODUCCIÓN PER CAPITA (PPC) ESTRATO C						
NÚMERO	FECHA	CÓDIGO	# DE HABITANTES	PESO EN Lb	PESO EN Kg	PPC
1	25/11/2015	C-01	5	4,9	2,23	0,45
2	25/11/2015	C-02	5	5	2,27	0,45
3	25/11/2015	C-03	5	5,9	2,68	0,54
4	25/11/2015	C-04	6	5	2,27	0,38
5	25/11/2015	C-05	7	4,2	1,91	0,27
6	25/11/2015	C-06	5	3,5	1,59	0,32
7	25/11/2015	C-07	5	5	2,27	0,45
8	25/11/2015	C-08	5	5,3	2,41	0,48
9	25/11/2015	C-09	6	5,5	2,50	0,42
10	25/11/2015	C-10	6	5,46	2,48	0,41
11	25/11/2015	C-11	6	6,34	2,88	0,48
12	25/11/2015	C-12	4	5	2,27	0,57
13	25/11/2015	C-13	4	5,49	2,50	0,62
14	25/11/2015	C-14	4	6,24	2,84	0,71
15	25/11/2015	C-15	4	5,73	2,60	0,65

16	25/11/2015	C-16	3	6	2,73	0,91
17	25/11/2015	C-17	3	3,76	1,71	0,57
18	25/11/2015	C-18	3	5	2,27	0,76
19	25/11/2015	C-19	5	7,45	3,39	0,68
20	25/11/2015	C-20	6	3,6	1,64	0,27
21	25/11/2015	C-21	4	3,9	1,77	0,44
22	25/11/2015	C-22	5	3	1,36	0,27
23	25/11/2015	C-23	6	3,24	1,47	0,25
24	25/11/2015	C-24	4	3,79	1,72	0,43
25	25/11/2015	C-25	4	5	2,27	0,57
TOTAL			120	123,3	56,05	12,35
PPC Kg/hab						0,47

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En la tabla se observa la producción per cápita del estrato C en el séptimo día de muestreo (25/11/2015) teniendo así un valor total del día de PPC de 0,47 Kg/hab.

4.4.5 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS EN EL LABORATORIO

TABLA N°57

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS							
ESTRATO	FECHA	PARÁMETROS					
		T°	PH	HUMEDAD %	% MAT. ORGÁNICA	%CENIZAS A 800°C	C:N
B	19/11/2015	22	5,55	85,4	40.20	29.87	27.12
B	20/11/2015	20	6,27	76,68	45.12	29.63	24.92
B	21/11/2015	23	6	80,2	47.19	29.42	28.07
B	22/11/2015	21	6,5	85,15	46.67	28.95	29.10
B	23/11/2015	20,5	5,76	79,47	48.34	29.10	27.45
B	24/11/2015	23,5	6,9	79,48	45.67	29.32	28.67
B	25/11/2015	22	6,7	70,5	46.67	29.70	26.76

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En esta tabla se observa los valores de los parámetros físico químico y biológico que se realizaron en el laboratorio del estrato B en los siete días de muestreo, los mismos que determinan que las muestras analizadas se encuentran dentro de los parámetros correctos para poder realizar compostaje.

TABLA N°58

PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS							
ESTRATO	FECHA	PARÁMETROS					
		T°	pH	HUMEDAD %	% MAT. ORGÁNICA	% CENIZAS A 800°C	C:N
C	19/11/2015	22	5,68	76,74	49.95	26.56	28.90
C	20/11/2015	20	7,21	59,85	52.43	26.92	28.45
C	21/11/2015	23	6,64	60,72	55.16	27.02	29.12
C	22/11/2015	21	6,83	53,73	56.19	26.44	29.50
C	23/11/2015	20,5	6,75	50,25	58.32	26.25	28.67
C	24/11/2015	23.5	6,15	70,47	58.10	26.12	28.08
C	25/11/2015	22	5,83	65,8	56.20	26.83	27.87

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

En esta tabla se observa los valores de los parámetros físico químico y biológico que se realizaron en el laboratorio del estrato C en los siete días de muestreo, los mismos que determinan que las muestras analizadas se encuentran dentro de los parámetros correctos para poder realizar compostaje. (Ver tabla N° 1).

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

Los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la parroquia Yaruquíes del Cantón Riobamba no cuentan con un eficiente servicio de recolección municipal de desechos por tal razón el principal problema de estos sectores es la disposición inadecuada de los residuos sólidos que se lo hace en quebradas, canales de riego, espacios desocupados, además de el entierro y la quema de desperdicios a cielo abierto , todos estos originados por la poca conciencia ambiental por parte de los pobladores y personas aledañas a los sectores.

Por ello se propone la implementación de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos la cual comprenderá: Realizar una caracterización físico químico y biológica de los residuos sólidos urbanos de los sectores Shuyo Pedregal y Santa Cruz, Diseñar un Sistema de Gestión Integral por producción per cápita para los sectores y un plan de manejo ambiental y ejecutar algunos programas.

Para empezar con todas estas actividades realizamos trabajo de campo para levantar información aplicando encuestas a los moradores para así recoger opiniones y poder estratificar a la población.

Después de haber realizado la presente investigación se ha obtenido los siguientes datos que son de suma importancia.

La cantidad de desechos que generan los barrios es excesiva teniendo un valor total de 2911.55 Kg semanales en las 187 familias que habitan en estos barrios de los cuales el 59,43 % es inorgánico no reciclable el 6,42 % es reciclable y 34, 15 % es orgánico, teniendo estas cifras se propone la implementación de un Sistema de Gestión Integral de residuos.

Con esto se ratifica que en estos sectores hay mucha generación de desechos los mismos que son dispuestos de manera inadecuada.

Teniendo estas cifras se propondrá que el material orgánico así como el potencialmente reciclable sea re aprovechado para beneficio de sus generadores

Realizando un análisis económico los ingresos para la organización son:

Materia orgánica: USD \$ 1,50

Desechos reciclables: USD \$ 0,70-0,90 por cada Kg dependiendo del estado a entregar.

Al momento de la ejecución del proyecto por parte de los habitantes de los sectores y con ayuda del GADM Riobamba y su departamento de Desechos Sólidos será notorio el cambio en cuanto al manejo adecuado de los desechos sólidos porque estos serán

dispuestos de forma correcta, e incluso los habitantes de los sectores motivo de la investigación se verán beneficiados ya que tendrán un rédito económico al comercializarse el material potencialmente reciclable.

Las hipótesis durante el desarrollo del proyecto se han cumplido con efectividad.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL POR PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC) PARA LOS SECTORES.

El proyecto de investigación tiene como objetivo principal mejorar la calidad ambiental por la eficiente gestión de los residuos sólidos en los sectores, Pedregal, Shuyo y Santa Cruz. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos comprende los siguientes pasos que serán desarrollados en la propuesta:

1. Origen de los desechos sólidos
2. Eficiente recolección de los residuos sólidos

3. Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.

4. Disposición final de los residuos sólidos

Estos pasos serán detallados uno a uno tanto para la materia orgánica, inorgánica y material reciclable.

6.1. MATERIA ORGÁNICA

6.1.1 Origen de los desechos sólidos

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Caracterización de Residuos Sólidos en los sectores lo que se genera en mayor cantidad es materia orgánica. Con los residuos sólidos orgánicos se puede fabricar abono orgánico a través del compostaje.

Para la fabricación del abono orgánico se procederá a capacitar a la población con la guía metodológica que se detalla en la disposición final de materia orgánica.

6.1.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos

La recolección será diferenciada en una funda o tacho específico para la materia orgánica dentro de cada vivienda.

Según las normas **INEN 2814** (Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos)

TABLA N° 59

Colores de los recipientes de almacenamiento temporal

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Orgánico	VERDE	Restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.

Fuente: (Normas INEN 2814, 2015).

6.1.3 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.

6.1.3.1 Almacenamiento

Al momento de socializar el proyecto con los moradores de los sectores se pudo escuchar y recoger cada una de sus sugerencias, en las cuales ellos proponían que el compostaje se haga en cada uno de sus hogares debido a que les resultaría complicado tener un lugar de acopio ya sea por la distancia o por el tiempo que le llevaría el transportar la materia orgánica a un diferente lugar, además de que sería complicado conseguir un terreno adecuado para esta actividad mucho menos conseguir un lugar de acopio para cada barrio, por ende el almacenamiento se hará en cada uno de los hogares ya sea para realizar el compostaje o para que la materia orgánica sirva de alimento para sus animales.

6.1.3.2 Transporte

El transporte por parte del carro municipal para la materia orgánica no será necesario debido a que estos serán reutilizados en la fabricación del compost.

La materia orgánica generada en cada uno de los hogares será transportada hacia la casa comunal por la organización formada por la directiva del canal de riego dos veces por semana. (Ver Certificado N° 5)

6.1.3.3 Disposición final de los residuos sólidos

La disposición final que tendrá la materia orgánica será para la elaboración de compost para lo cual se ha creado la siguiente guía metodológica.

6.2 GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST

6.2.1 Introducción

La presente guía metodológica tiene como objetivo educar a la población en el tema del compostaje para que de esta manera puedan aprovechar la materia orgánica generada en cada uno de sus hogares.

Para la realización de compost se utilizara el terreno de la casa comunal del barrio el Shuyo en donde se hacen las sesiones o juntas del canal de riego de la zona 4 en la cual están involucrados los tres sectores objeto del estudio Pedregal, Shuyo, y Santa Cruz ya que aparte de haber el lugar de reuniones hay un terreno extenso el cual será el centro de acopio de la materia orgánica.

En cuanto a la organización y quien estará a cargo de la elaboración de compost será la misma directiva que organiza las reuniones para los asuntos del canal de riego.

- Presidente: Ing. Marcelino Pita

- Tesorera: Sra. Ana Paula Amado.
- Secretario: Heriberto Ortiz
- Vocal: Sra. Rosa Morocho
- Vocal: Sr. Ernesto Cruz

6.2.2 Compostaje

Es una técnica que imita a la naturaleza para transformar de forma más acelerada todo tipo de restos orgánicos, en lo que se denomina compost o mantillo, que tras su aplicación en la superficie de nuestra tierra se irá asociando al humus, que es la esencia del buen vivir de un suelo saludable, fértil y equilibrado en la naturaleza.

Esta técnica se basa en un proceso biológico (lleno de vida), que se realiza en condiciones de fermentación aerobia (con aire), con suficiente humedad y que asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un alimento homogéneo y altamente asimilable por nuestros suelos. En este proceso biológico intervienen la población microbiana como son las Bacterias, (Gadea, 2011).

6.2.3 Compost

Es el producto que se obtiene del compostaje y compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura.

Que ya en si es un magnifico abono orgánico para la tierra , logrando reducir enormemente la basura.

6.2.4 Fases del compost

El proceso del compostaje está formado por cuatro etapas, que podemos resumir en dos grandes etapas globales. Estas dos etapas globales están determinadas por:

- Una mineralización de la materia orgánica dirigida por los microorganismos
- Una etapa de maduración o estabilización, con una actividad microbiana menor, predominando los fenómenos químicos que contribuyen a la humificación.

Las cuatro principales del proceso son: fase mesófila, fase termófila, fase de enfriamiento, fase de maduración.

Factores condicionantes del proceso:

Temperatura, humedad, aireación, balance de nutrientes, pH, microbiota

Además de estos factores, no debemos olvidar mencionar otros que también tienen su importancia en el proceso. Estos factores son:

- Tamaño de la partícula, grado de homogeneización, tamaño del reactor o la pila, frecuencia del volteo, tiempo de maduración y empleo de agentes estructuradores.

- Todas estas variables, están a su vez influidas por las condiciones ambientales, los tipos de residuos a tratar y la técnica de compostaje aplicada. (Flores, 2010).

6.2.5 Temperatura

Los cambios experimentados por este parámetro se utilizan normalmente para conocer la actividad microbiana a lo largo del proceso y determinan la estabilidad de la materia orgánica.

Cada material se descompone a una velocidad y temperatura diferente, por lo que es difícil determinar una temperatura óptima, pero sí se puede fijar en el intervalo de 50 y 70 °C, coincidiendo con la máxima tasa de producción de dióxido de carbono. En cambio, si tomamos como dato el mayor consumo de oxígeno, relacionado con la máxima tasa de descomposición, podemos fijar un intervalo mucho más pequeño centrado en torno a los 65°C.

Por otro lado, las altas temperaturas alcanzadas en el proceso incrementan la actividad microbiana e inactivan los patógenos, esto es importante y para conseguir una desinfección correcta del producto.

También sabemos que si la temperatura se incrementa en demasía podría producir la muerte de los microorganismos implicados en el desarrollo del proceso que no formaran esporas que ayudaran a la resistencia térmica de estos organismos. Con ello, se produciría una reducción de la biodiversidad y actividad microbiana en las pilas y en consecuencia, una disminución en la velocidad de descomposición de la materia orgánica.

6.2.6 Humedad

Este factor afecta a la composición y actividad de la población microbiana, estando relacionada con la evolución de la temperatura y el grado de descomposición del material orgánico.

Aparte, la presencia de agua disuelve compuestos que pueden incorporarse fácilmente al interior celular.

La humedad varía según el método de compostaje (aireación forzada o sistema de pilas volteadas), el tamaño de la pila y la composición del material.

Suele ser necesario un aporte de agua externo a la pila de compost, ya que las elevadas temperaturas en la fase termófila y la actividad microbiana producen una gran pérdida de humedad por evaporación directa.

El grado de humedad depende del tipo de materia, por ejemplo para materiales fibrosos o residuos forestales el grado idóneo es de 75-85% mientras que para material fresco es de 50 - 60%.

Aunque se puede tomar como valor óptimo un 50 - 60%.

Por debajo de 40% se reduce la actividad microbiana (los hongos resisten algo más) y por debajo de 20% el valor es altamente restrictivo. Pero por otro lado, tampoco es bueno el exceso de agua, ya que el agua desplazaría el aire de los espacios porosos, produciendo malos olores debido a que se establecen situaciones anaerobias.

6.2.7 Aireación

Al tratarse de un proceso aeróbico, el oxígeno es necesario para que los microorganismos puedan realizar la descomposición. Por ello es necesario mantener un nivel de oxígeno óptimo, evitando que se produzcan situaciones anaeróbicas que reducirían la velocidad del proceso, así como crearían malos olores y reducirían la calidad del producto. Para conseguirlo, es necesario además de un aporte de oxígeno, que en la pila haya una porosidad adecuada para una correcta difusión del aire.

La aireación de la pila de compost es necesaria ya que durante la fase bio oxidativa, el porcentaje inicial de oxígeno puede verse reducido hasta en un 20%, mientras que el dióxido de carbono aumenta hasta un 5%.

Con la aireación, conseguimos elevar los porcentajes de oxígeno hasta su óptimo para el desarrollo de los microorganismos, así como controlamos con ello otros factores tan importantes como la temperatura o la humedad.

Además de para los organismos, el oxígeno es necesario para muchas reacciones de oxidación de especies químicas orgánicas e inorgánicas presentes en las materias primas.

Por otro lado, también hay que tener cuidado con la excesiva aireación de la pila ya que podría provocar el enfriamiento del material, así como un incremento de la evaporación de agua, lo que supondría la reducción de la actividad microbiana. En conclusión, hay que tener en cuenta los niveles óptimos de oxígeno, que dependen a su vez de otros factores tales como el tipo de materia prima, textura, humedad, frecuencia de volteo y/o presencia o ausencia de sistemas de aireación forzada.

La mejor forma de conseguir el nivel óptimo de oxígeno es realizar una aireación por volteo, que además ayuda a la homogeneización del material, permitiendo así, además, que todo el material quede expuesto a las elevadas temperaturas interiores. Ya que al principio del proceso el volteo no afecta mucho a la temperatura de la pila, pero si lo hará en la fase termófila, que puede producir un fuerte descenso de las temperaturas que afectarían al proceso, por ello es necesario planificar el volteo. A parte, tras el volteo las zonas inferiores de la pila sufren un acusado descenso de la concentración de oxígeno, produciéndose condiciones anaerobias durante 12 horas, debido al aumento de la actividad microbiana por la fragmentación de partículas de material orgánico que dejan una mayor superficie de contacto.

A parte de la aireación por volteo, que es sencilla y económica, existe otra forma de mantener la concentración de oxígeno de manera más eficiente, esta es la introducción de aire mediante sistemas de aireación forzada (empleando ventiladores o sopladores junto con una red de distribución de tuberías o respiraderos con el fin de llevar el aire al sistema de compostajes) ya sea por succión o por presión.

6.2.8 pH

El pH es un factor muy importante ya que influye activamente sobre la actividad microbiana ya que las bacterias y los hongos se desarrollan óptimamente a valores de pH diferentes.

Las bacterias tendrán su máximo de desarrollo a pH de 6 y 7,5 mientras que los hongos los tendrán a valores entre 5 y 6.

Gracias a las fracciones de materia orgánica que van siendo bio transformadas en las distintas fases del proceso, sabemos cómo varía el pH.

Con esto vemos la variación del pH por fases

- Mesófila: el pH disminuye por la formación de ácidos orgánicos originados por la acción de microorganismos sobre los carbohidratos, lo que favorece el crecimiento de hongos y la descomposición de la celulosa y la lignina.
- Termófila: el pH aumenta hasta valores entre 8 y 9, por la formación de amoníaco por la desaminación de las proteínas, a parte aumentos fuertes de pH facilitan la pérdida de nitrógeno en forma amoniacal.
- Maduración: el pH se sitúa en torno a 7,8, como consecuencia de la capacidad tamponante que confiere a la materia orgánica el humus que se va formando.

A veces, es necesario corregir el pH inicial de las materias primas, para ello actuaremos de la siguiente forma:

Para materiales ácidos, se puede añadir cal apagada

Para materiales alcalinos, se pueden añadir sales ácidas (sulfatos o tiosulfatos)

Aunque lo mejor, y más frecuente, es conseguir un valor pH óptimo mediante la mezcla de materias primas adecuadas

6.2.9 Relación C/N

El carbono y el nitrógeno son dos elementos importantes en el proceso de compostaje ya que además de soportar el crecimiento microbiano son elementos básicos de la materia orgánica a compostar.

El carbono es aproximadamente el 50% de la masa celular, así como fuente de energía metabólica

El nitrógeno por su parte es un componente mayoritario de ácidos nucleicos, proteínas estructurales, enzimas y coenzimas, todo necesario para el crecimiento y desarrollo de las funciones microbianas.

La relación C/N varía según los diferentes materiales usados en el proceso de compostaje. El valor de esta relación decrece según avanza el proceso de compostaje, por lo que es importante como indicador de la evolución del proceso, ya que refleja el estado de los materiales que se están compostando.

Al inicio del proceso la relación debe estar en torno a 25 35, esto se logra mediante una buena mezcla de materias primas.

De todas formas siempre se puede variar esta relación de forma artificial.

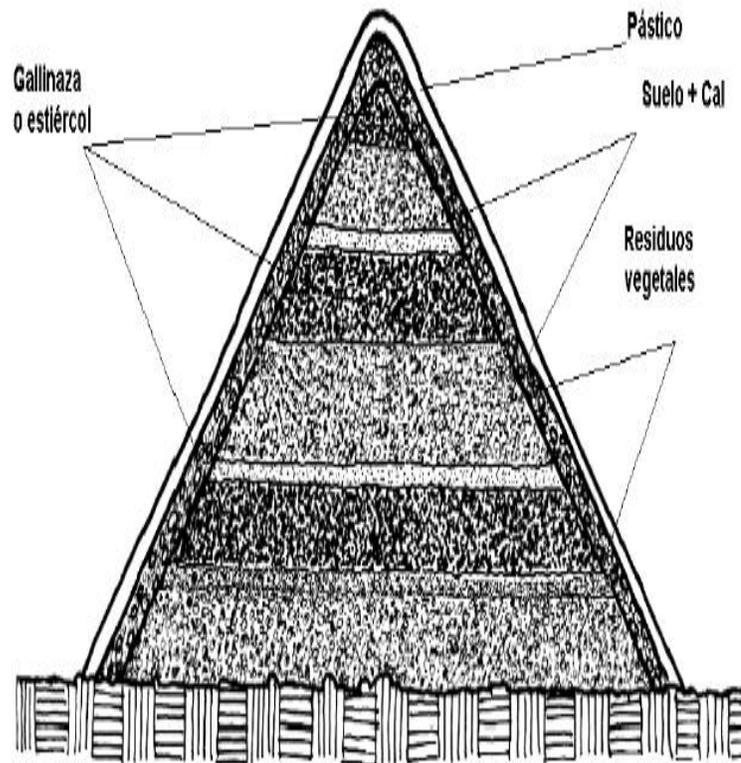
6.2.10 Tamaño de la partícula

Los microorganismos actúan degradando las partículas desde la superficie de las mismas. Así, si incorporamos el material más o menos triturado afectara al proceso. Al darlo más triturado será mayor la superficie de contacto con el medio y las bacterias actuarán mejor. Pero el tamaño de las partículas no debe ser excesivamente pequeño, ya que afectaría a la porosidad de la pila, produciendo situaciones anaerobias.

6.2.11 Fabricación de compost

GRÁFICO N° 21

COMPOSTAJE EN MONTÓN



Fuente: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos (Gadea, 2013).

TABLA N° 60
REALIZACIÓN E LAS CAMAS DE COMPOSTAJE

CAMAS DE COMPOSTAJE						
UBICACIÓN	CONDICIONES	FORMA DE LOS MONTONES	DIMENSIONES DE LOS MONTONES	HUMEDAD	MATERIA ORGÁNICA A UTILIZAR	MATERIALES A EVITAR
La ubicación dependerá de las condiciones climáticas del lugar y de la época del año en la que se lo realice	Sol, abrigo del viento, protección de la lluvia con un plástico que permita oxigenación.	Triangular o Trapezoidal	Alto: 1.5 metros Ancho: 1 m (el ancho no tiene que ser superior a la altura)	40 - 60 %	Hojas frescas, restos de césped, estiércol de animales, malezas jóvenes, pedazos de fruta y verdura, flores viejas, restos de plantas, lechos de conejos o cuyes, cascara de huevo.	Carnes, pescado, derivados de leche, productos que contengan levaduras
CAPAS DE COMPOSTAJE						
1. La primera capa contendrá ramas o paja (residuos vegetales) que permita la aireación y no se compacte (20 cm).						
2. La segunda capa será de suelo fértil (15 cm)						
3. Gallinaza o Estiércol (3 cm)						
4. La cuarta capa será de suelo fértil mas cal (15 cm)						

5. Residuos Vegetales (20 cm)
6. Gallinaza o Estiércol (3 cm)
7. Suelo fértil mas cal (15 cm)
8. Residuos Vegetales (20 cm)
9. Gallinaza o Estiércol (3 cm)

Fuente: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos (Gadea, 2013).

6.2.12 Camas de compost en los sectores Shuyo, Pedregal y Santa Cruz.

La materia orgánica será provista por los moradores del sector, del 100% de la materia orgánica generada que es 911.32 kg solo el 50% es decir 456 kg será destinada para la realización de compost

Por tal motivo se va a realizar 9 camas de compostaje cada una con las medidas mencionadas en la Tabla 60 tomando en cuenta que cada cama necesita 50 kg de materia orgánica

El porcentaje de la materia orgánica en los sectores es de 34 % es por eso que se va a recoger la materia orgánica dos veces por semana

6.2.13 Realizar una mezcla correcta

Los materiales deben estar bien mezclados y homogeneizados. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.

Formar el montón con las proporciones convenientes: El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y

aireación y deber estar en contacto directo con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoidal, con una altura de 1,5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para la facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

6.2.14 Manejo adecuado del montón

Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que de él dependerá la calidad final del compost. El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa” Enzima que activa el oxígeno y lo fija al hidrógeno o a otros cuerpos.” por parte de los microorganismos des componedores. El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan una temperatura uniforme. La humedad debe mantenerse entre el 40 y 60%.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general, un mantillo “Capa superior del suelo formada principalmente por materia orgánica en descomposición” bien elaborado tiene un olor característico.

El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses obtendremos un compost de excelente calidad.

6.2.15 Ventajas del compostaje

Ahorraremos en abonos: Haciendo compost con nuestros restos no necesitaremos comprar abonos ni sustratos, ya que los tendremos en casa gratis y de gran calidad.

Ahorraremos en recogida de basuras: Se estima que entre el 40 y el 50% de una bolsa de basura doméstica está formada por desechos orgánicos. Es un gasto absurdo pagar porque se recojan, trasladen y amontonen para que se pudran o ardan estos restos y los de las podas y siegas del césped -muchas veces a decenas de kilómetros- pudiéndolos transformar en un rico abono en nuestra propia casa o entorno inmediato con el consiguiente ahorro (Gadea, 2011).

Contribuiremos a reducir la contaminación: Cuanto más cerca aprovechemos los restos orgánicos más se reducirá el consumo de combustibles para el transporte, habrá menos acumulación de desechos en vertederos y contribuiremos a una notable reducción de sustancias tóxicas y gases nocivos

en los mismos, puesto que en los vertederos los restos orgánicos se pudren (sistema anaerobio), envueltos con todo tipo de materiales inorgánicos. Por supuesto que también evitaremos la contaminación producida al quemarlos.

Mejoraremos la salud de la tierra y de las plantas: El compost obtenido de nuestros desechos orgánicos se puede emplear para mejorar y fortalecer el suelo del césped, de los arbustos, de los árboles y del huerto, con una calidad de asimilación incomparablemente superior a la de sustancias químicas o sustratos de origen desconocido que compramos, ya que el compost vigoriza la tierra y favorece la actividad de la vida microbiana, evita la erosión y el lixiviado de los nutrientes y en general potencia y favorece toda la actividad biológica de los suelos, que es la mejor garantía para prevenir plagas y enfermedades en los vegetales.

En caso de poseer jardines, terrenos o animales; reutilice la materia orgánica, como los desperdicios de la cocina que pueden convertirse en abono o alimento.

Para realizar el compostaje o para que la materia orgánica sirva de alimento para sus animales (Gadea, 2011).

6.2.16 Responsables y tiempo para las actividades propuestas para la materia orgánica

Los responsables para las actividades propuestas para la reutilización de la materia orgánica serán los habitantes de cada uno de los sectores (Pedregal, Suyo, Santa Cruz) Ya que ellos serán los encargados de transportar el material hasta el lugar de acopio, su realización será a partir de la aprobación del

proyecto, esto será controlado por la comisión que se ha formado con la directiva encargada de controlar el canal de riego. (Ver certificado N° 5)

6.3 MATERIA INORGÁNICA NO RECICLABLE

6.3.1 Origen de los desechos sólidos

Desde nuestros hogares podemos iniciar las acciones para controlar el exceso de residuos así como aprender a almacenar los residuos por separado.

Existen muchas cosas que se pueden hacer para ayudar a resolver el problema de los residuos; de manera general las acciones que se pueden llevar a cabo se engloban dentro de las 3R:

En cuanto a la materia inorgánica nos enfocaremos directamente en capacitar a la población sobre la reducción de residuos.

Reducir: la generación de desechos, disminuyendo las cantidades que consumimos.

- Cuando se realice las compras para el hogar, llevar sus propias fundas.
- Evite comprar artículos con demasiados envoltorios, utilice solo los necesarios.
- Evite utilizar artículos desechables, como pañales, pañuelos, platos y vasos de cartón.
- Guarde sus alimentos en recipientes duraderos y con propia tapa.
- Compre solo lo necesario sin desperdiciar.

- Para artículos electrónicos, en lo posible utilice pilas recargables o baterías amigables con el ambiente.

6.3.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos

La recolección será diferenciada en una funda o un tacho específico para la materia inorgánica dentro de cada vivienda.

Según las normas **INEN 2814** (Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos)

TABLA N° 61

Colores de los recipientes de almacenamiento temporal

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCION
Inorgánico	NEGRO	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, entre otros.

Fuente: Normas INEN 2814

6.3.3 Recolección Cada Tercer Día.

El camión recolector pasa un día sí y otro no, a excepción de los Domingos, por lo que equivale a pasar tres veces por semana. Con este sistema se tienen las siguientes ventajas:

Los camiones recolectores se llenan en un tiempo más corto y en un recorrido menor; es decir, el concepto de "costo por tonelada-kilómetro", sería menor al compararla con la frecuencia diaria. Para aclarar este concepto, se puede decir que cada camión recolector recorre cierta distancia cargando y recolectando los desechos de un solo día bajo el primer sistema; mientras que el mismo camión recorrería la mitad de esa distancia al llenarse más rápido, recolectando la basura de dos días.

A mediano y largo plazos, los costos por concepto de mantenimiento serían menores, también por tonelada de basura transportada.

El recolectar tres veces por semana implica, además, que la sobrecarga de la recolección debida al domingo, no recaería únicamente en el siguiente día de recolección (los lunes), sino que sería repartido en dos días (en este caso los lunes y los martes). Es decir, en lugar de que los Lunes se recolecte el 100% más que el resto de días de la semana, esa diferencial sería de 50% más los Lunes y 50% más los Martes. (Human, 2012).

TABLA N°62
FRECUENCIAS DE RECOLECCIÓN

DIAS DE RECOLECCIÓN	RUTA DE RECOLECCIÓN	HORARIO DE RECOLECCIÓN	PERSONAL	NÚMERO DE VEHÍCULO
Lunes-Miércoles-Viernes.	El recorrido que realizaran los carros de recolección municipal empieza en el sector del Pedregal ingresando por las diferentes vías de acceso disponibles y lastradas en este sector para de tal manera recoger todos los desechos generados en el mismo, a continuación se dirige al sector del Shuyo pasando de igual forma por las vías disponibles saliendo directamente a la vía principal hacia Santa Cruz llegando hasta una explanada	16 h – 18 h	Un chofer y dos jornaleros	1 vehículo

	<p>donde dará la vuelta para así ingresar por las vías alternas de Santa Cruz para recoger los desechos de las viviendas que están en la vía alterna.</p>			
--	---	--	--	--

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

6.3.4 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.

6.3.4.1 Almacenamiento

Estos desechos serán almacenados en cada uno de los hogares en los tachos o fundas específicas.

6.3.4.2 Transporte

Este tipo de desechos serán directamente recogidos y transportados por el carro recolector municipal hasta su disposición final que es el botadero de Porlón.

6.3.5 Ruta de recolección para los desechos inorgánicos no reciclables

Actualmente la recolección de los residuos sólidos en los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal no es eficiente porque solo se da un día a la semana, además de que existen zonas en donde el servicio no es prestado porque están alejadas de

la vía principal, causando molestias a sus usuarios, como resultado de la problemática las personas que no reciben este servicio arrojan a los canales de riego, terrenos baldíos y quebradas causando impactos ambientales negativos al entorno y contaminando de esta manera los recursos agua, aire y suelo.

El tipo de recolección con el que cuentan las viviendas cercanas a la vía principal es el recorrido con el vehículo de carga posterior.

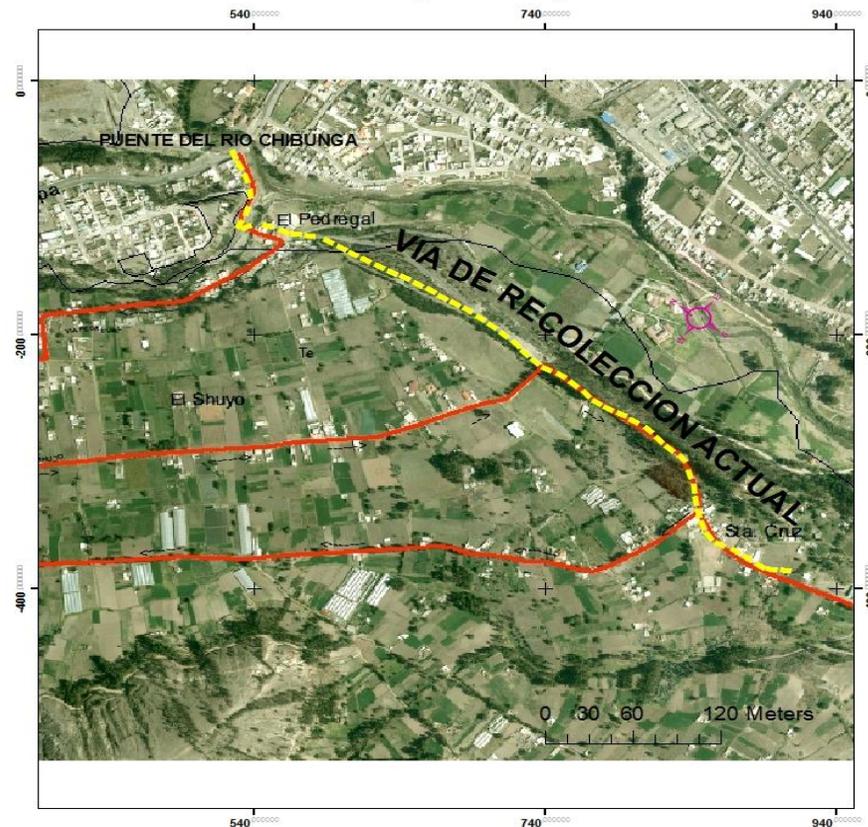
La generación de residuos sólidos en las 50 familias que corresponden a los habitantes de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal muestreados es de 4465,64/día,

El servicio de recolección es ineficiente puesto que los carros recolectores solo pasan una vez por semana recogiendo los desechos de las viviendas que están en la vía principal por tal motivo hay que implementar rutas de recorrido que cubran las necesidades de todos los habitantes de los sectores que forman parte del proyecto, así como también incrementar la frecuencia en el recorrido.

Los resultados corresponden a las 50 familias muestreadas en los tres barrios. Al realizar una relación directa para las 187 familias, se tiene aproximadamente que la producción diaria de toda la población es de 1741,53 Kg/día.

MAPA N° 1

RUTA DE RECOLECCION ACTUAL EN LOS SECTORES "PEDREGAL, SHUYO, SANTA CRUZ"



LIMITES:
Norte: Lican
Sur: Punin, San Luis
Este: Rio Chibunga
Oeste: Cacha

**RECOLECCION ACTUAL EN LOS SECTORES
 VIA S DE RECORRIDO.jpg**
RGB
 Red: Band_1
 Green: Band_2
 Blue: Band_3

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

Por tal razón se ha diseñado la nueva ruta de recolección para los desechos inorgánicos

6.3.6 Ruta de recolección propuesta para los sectores Shuyo, Santa Cruz, Pedregal

Por el ineficiente servicio prestado por parte de los carros recolectores del GADMR surge la necesidad de crear rutas de recolección que puedan satisfacer la necesidad de los pobladores de los tres sectores.

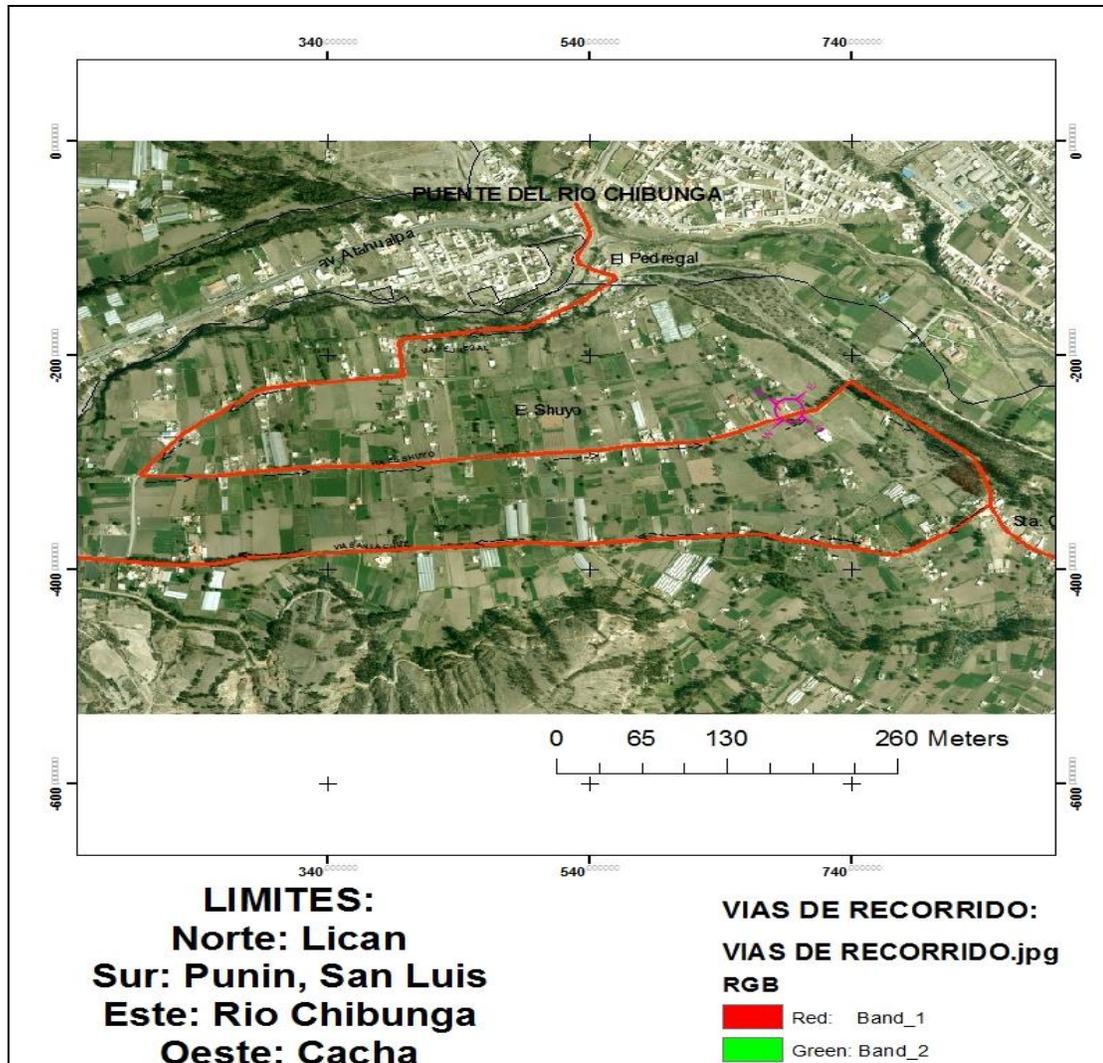
Siendo esta la siguiente

El recorrido que realizarán los carros de recolección municipal empieza en el sector del Pedregal ingresando por las diferentes vías de acceso disponibles y lastradas en este sector para de tal manera recoger todos los desechos generados en el mismo, a continuación se dirige al sector del Shuyo pasando de igual forma por las vías disponibles saliendo directamente a la vía principal hacia Santa Cruz llegando hasta la fábrica de producción de Té “Jambi kiwa” donde dará la vuelta para así ingresar por las vías alternas de Santa Cruz para recoger los desechos de las viviendas que están en la vía alterna.

NOTA: debido a que los barrios son considerados como zonas rurales y no se cuentan con vías de acceso asfaltadas estas calles no cuentan con nombres por lo que resulta difícil describir en su totalidad el recorrido que tendrá que realizar el carro recolector, es por eso que solo se ha nombrado vías y para un mejor entendimiento tenemos el mapa a continuación:

MAPA N° 2

RUTAS DE RECOLECCIÓN PROPUESTA EN LOS SECTORES



Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

6.3.7 Disposición final de los residuos sólidos

Los desechos inorgánicos serán transportados hasta su destino final que es el botadero de Porlon.

6.3.8 Responsables y tiempo para las actividades propuestas para la materia Inorgánica

Los responsables para las actividades propuestas para la reducción de la materia inorgánica serán los habitantes de cada uno de los sectores (Pedregal, Suyo, Santa Cruz), y su realización será a partir de la aprobación del proyecto.

Esto será controlado por la comisión que se ha formado con la directiva encargada de controlar el canal de riego. **(Ver certificado N°5)**

6.4 MATERIAL RECICLABLE

6.4.1 Origen de los desechos sólidos

Para potencializar el uso del material reciclable nos enfocaremos en:

Reutilizar: al máximo los objetos y materiales en diferentes usos, antes de que se conviertan en basura.

Las bolsas de plásticos que dan en las tiendas o supermercados, vuélvalas a utilizar.

Reciclar los materiales: como el papel, cartón, vidrio, plásticos, latas, entre otros, para convertirlos de nuevo en materia prima, útil para producir los mismos u otros objetos.

Cualquier tipo de papel se puede reciclar como los de cuadernos, hojas o papel de periódicos y revistas. Aquellos que se encuentren cubiertos con plástico, aluminio o goma no es recomendable su reciclaje.

- Entre los plásticos recomendados a reciclar tenemos botellas de aguas, gaseosas o jugos, debido a que se las lava y se las puede volver a utilizar.
- Las bolsas de basura, de supermercado, las mismas que se las puede volver a utilizar varias veces.
- Los envases de yogurt, bandejas desechables, que se los puede utilizar para guardar otros productos. Los envases tetra pack son perfectamente reciclables, se aconseja abrirlos totalmente, compactarlos y guardarlos hasta entregarlos o colocarlos en un depósito público.
- El vidrio en general y en buen estado se puede reciclar, se lo puede volver a utilizar para guardar alimentos o se los almacena para entregarlos a recicladores.

6.4.2 Eficiente recolección de los residuos sólidos

La recolección será diferenciada en una funda o un tacho específico para el material reciclable dentro de cada vivienda.

Según las normas **INEN 2814** (Gestión Ambiental, Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos

TABLA N° 63

Colores de los recipientes de almacenamiento temporal

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN
Material Reciclable	AZUL	<p>Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET.</p> <p>Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc.</p> <p>Fundas plásticas, fundas de leche, limpias.</p> <p>Recipientes de Champú o productos de limpieza vacíos y limpios</p>

Fuente: (Normas INEN 2814, 2015)

6.4.3 Almacenamiento y transporte de residuos sólidos.

6.4.3.1 Almacenamiento

Los residuos potencialmente reciclables como: botellas de plástico, botellas de vidrio, papel, cartón, serán separados en la fuente y almacenados de manera

temporal en cada una de las viviendas en lugares adecuados para su posterior comercialización.

6.4.3.2 Transporte

Actualmente el GADMR trabaja con ciertas recicladoras entre estas la recicladora “MANOS QUE LIMPIAN” la cual se encargara de asistir de forma semanal a estos sectores con el objetivo de recoger el material reciclado por cada una de las familias.

6.4.4 Disposición final de los residuos sólidos

La disposición final está sujeta a uso que le vaya a dar la recicladora.

6.4.5 Responsables y tiempo para las actividades propuestas para el material reciclable

Los responsables para las actividades propuestas para el reciclaje serán los habitantes de cada uno de los sectores (Pedregal, Suyo y Santa Cruz), ya que al reciclar en cada uno de sus hogares y al comercializar este material obtendrán un rédito económico porque la recicladora acudirá semanalmente a estos sectores y recibirán entre 70 y 90 centavos por cada kg de botellas limpias.

La recicladora encargada de ir semanalmente a cada uno de los barrios será la recicladora MANOS QUE LIMPIAN para lo cual se ha creado un convenio con el Departamento de Desechos Sólidos del GADM de Riobamba (**Ver certificado N°5**).

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se ha tomado el formato que consta en el SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) el cual consta de los siguientes programas:

1. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos ambientales
2. Programa de Manejo de desechos
3. Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
4. Programa de Monitoreo Seguimiento Ambiental
5. Programa de Contingencias
6. Programa de Relaciones comunitarias
7. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
8. Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas
9. Programa de Señaletica

Cabe mencionar que dentro de los sectores no se ha realizado ningún tipo de investigación con relación a este tema.

7.1 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL ÁREA DEL PROYECTO

7.1.1 DATOS GENERALES DEL CANTÓN

La parroquia Yaruquíes está localizada en una depresión al pie de las faldas septentrionales de los cerros Yaruquíes y Cacha, a 2.798 metros sobre el nivel del mar.

Las coordenadas geográficas son:

Latitud: 1° 19' latitud sur.

Longitud: 78° 30' longitud occidental.

Altitud: 2.754 m.s.n.m.

La parroquia Yaruquíes limita:

Norte con Licán.

Este con el Río Chibunga.

Sur con Punín, San Luis.

Oeste con la parroquia rural de Chacha.

La superficie de la parroquia Yaruquíes es de 60 hectáreas, ésta corresponde al 5% de la superficie total del Cantón Riobamba. Está compuesta por comunidades las cuales son: Santa Clara, Guallaví, Taucán, Puctús, María Auxiliadora, San Pedro de Chipate, Agua Santa, San Vicente y barrios que son El Batán, San José de Chibunga, El Pedregal, El Shuyo, Santa Cruz, El Elén, Central, Obraje (Santa Bárbara), México, El Cisne, La Merced, San Antonio.

La temperatura promedio es de 14° C. Las más altas temperaturas registradas corresponden al medio día con 23° C.

El clima en su mayor parte es frío, atmósfera seca, marcada diferencia de temperatura durante el día y la noche.

Población: Yaruquies tiene una población cercana a los 2.800 habitantes (Datos aproximados según el Censo de 2010).

- Hombres 1.300
- Mujeres 1.500

Dentro de la parroquia Yaruquies se encuentran ubicados los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal que son motivo de la investigación, según la información recopilada por medio de encuestas en estos sectores habitan 187 familias.

Servicios públicos: Los servicios públicos con los que cuentan los barrios son los siguientes: agua entubada, agua potable, energía eléctrica y telefonía fija (Micro Proyectos de Desarrollo, 2012).

7.1.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto se basa en la capacitación ambiental a la población de los tres sectores por parte del GADMR (Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del Cantón Riobamba) sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. De esta forma se logra una concienciación en los actores involucrados en el proyecto para disminuir los impactos ambientales ocasionados en la zona de estudio. El Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) define procedimientos para:

- Clasificación en la fuente
- Almacenamiento apropiado

- Reutilización

- Reciclaje y disposición adecuada de los desechos sólidos domésticos generados los tres sectores.

7.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

7.2.1 GENERAL

Disminuir los Impactos Ambientales causados por el inadecuado manejo de residuos sólidos en los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.

7.2.2 ESPECÍFICOS

1. Cumplir con la legislación ambiental vigente.
2. Plantear un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas como: reducir, reciclar y reutilizar.
3. Describir los mecanismos para la clasificación y separación de los residuos a implementarse en los tres sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.

7.3 MARCO LEGAL DEL PROYECTO

Para la realización del presente proyecto, es importante mencionar normas, procedimientos, leyes y reglamentos nacionales que sean aplicables al mismo.

Para lo cual se ha tomado como referencia:

Constitución de la República del Ecuador

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Ley Orgánica de la Salud

Ordenanza Municipal del Cantón Riobamba

7.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (Registro Oficial del 20 de Octubre de 2008).

Capítulo Segundo, Segunda Sección: Ambiente Sano Art 14 y Art 15

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

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

7.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. Esta norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente norma técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos y determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.1.1. El Manejo de los Desechos Sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

4.1.2. Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener

su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

4.1.3. Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos.

El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

4.1.6. Previa a la celebración de fiestas tradicionales, ferias u otros eventos de carácter público, se requerirá la autorización de la entidad de aseo, la cual expedirá la reglamentación correspondiente.

4.1.8. Los organizadores de actos o espectáculos públicos en las vías, plazoletas, parques u otros locales destinados para este fin, serán responsables por la acumulación de desechos sólidos que se deriven de la celebración de tal evento.

4.1.10. Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas.

4.1.11. Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que

deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos.

4.1.15. Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

4.1.18. Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas deben ser responsabilidad de las entidades de aseo y deberán realizarse con la frecuencia, horarios y condiciones tales que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas.

7.3.3 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

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

7.3.4 REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTON RIOBAMBA TÍTULO PRIMERO CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

Art. 5.- Corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, la Dirección de Policía Justicia y Vigilancia, el Departamento de Desechos Sólidos la aplicación de este Reglamento que tendrán las siguientes facultades.

Establecer la clasificación de los residuos sólidos municipales, residuos no peligrosos y residuos especiales, así como difundirla para los efectos de aplicación del presente Reglamento.

Establecer las rutas, horarios y frecuencias en que debe prestarse el servicio.

V. Atender oportunamente las quejas del público de aseo y recolección de su competencia y dictar las medidas necesarias para su mejor y pronta solución.

VI. Inspeccionar y vigilar en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones del presenta Reglamento.

VII. Aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones que correspondan por violaciones o incumplimiento a este ordenamiento en el ámbito de su competencia.

VIII. Atender los demás asuntos que en materia de los residuos sólidos le conceda este Reglamento y otros ordenamientos aplicables.

- Adoptar medidas para la reducción de la generación de los residuos sólidos, su separación en la fuente de origen, su recolección y transporte separados, así como su adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final.
- Promover la reducción de la cantidad de los residuos sólidos que llegan a disposición final.
- Adoptar medidas preventivas, considerando los costos y beneficios de la acción u omisión, cuando exista evidencia científica que compruebe que la liberación al ambiente de residuos sólidos puede causar daños a la salud o al ambiente.

7.4 ASPECTOS E IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LOS SECTORES PEDREGAL, SHUYO Y SANTA CRUZ.

En la Tabla N° 64 se describen los aspectos e impactos identificados en los sectores.

TABLA N° 64

ASPECTOS E IMPACTOS IDENTIFICADOS

FACTORES	ASPECTOS	IMPACTOS
AIRE	<ul style="list-style-type: none">• Quema de basura al aire libre.	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación visual

		<ul style="list-style-type: none"> • Olores desagradables • Presencia de material particulado.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada disposición de los desechos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de basura en la quebrada • Presencia de basura en las calles • Presencia de basura en terrenos baldíos
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada disposición de los desechos sólidos en los canales de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Sembríos contaminados • Presencia de basura en los sembríos.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5 DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS

7.5.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

7.5.1.1 OBJETIVOS:

Prevenir y disminuir los posibles Impactos Ambientales que se producen por el inadecuado manejo de los desechos sólidos de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.

7.5.1.2 META:

Minimizar los posibles impactos y dar cumplimiento a la Normativa Ambiental vigente.

7.5.1.3 METODOLOGÍA

- Identificar las áreas afectadas por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en los sectores.
- Gestionar la donación de letreros informativos con las instituciones aledañas a los sectores.
- Mantener limpias las áreas afectadas identificadas.

7.5.1.4 ALCANCE:

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los sectores Pedregal, Shuyo y Santa Cruz.

7.5.1.5 RECURSOS:

- Capacitación a la población
- Aplicación de listas de chequeo
- Letreros informativos

7.5.1.6 RESPONSABLES:

Directiva del canal de riego zona 4 y Departamento de desechos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 65

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Prevenir y disminuir los posibles impactos ambientales que se producen por el inadecuado manejo de los desechos sólidos de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.- Formular un conjunto de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, de manera que sus efectos en el ambiente sean minimizados para cumplir con las buenas prácticas ambientales.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none">- Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.

META: Minimizar los posibles impactos ambientales y dar cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA:

- Aplicar listas de chequeo.
- Realizar observaciones directas.
- Realizar inspecciones In situ.
- Colocar letreros informativos en las distintas áreas afectadas.
- Realizar mingas barriales una vez por mes.
- Capacitaciones constantes en temas:
 - Manejo adecuado de desechos sólidos.
 - Consecuencias en la salud por la quema de basura al aire libre.
 - Beneficios de reciclar el material potencialmente reciclable.

INDICADORES:

- Asistencia del 75% de la población a las capacitaciones.
- El 100% de áreas afectadas identificadas
- Asistencia de 50% de la población a las mingas barriales

MEDIOS DE VERIFICACIÓN:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Listas de chequeo.- Inspecciones In situ.- Listas de asistencia a las capacitaciones. |
|---|

PLAZO (MESES):

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Dos meses a partir de la aprobación del proyecto. |
|---|

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.2 PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

7.5.2.1 OBJETIVOS:

Concientizar y orientar a los moradores de los sectores, acerca de la importancia de un manejo adecuado de los desechos.

Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población.

Incentivar a la población a desarrollar estrategias para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.

7.5.2.2 META:

- Disposición adecuada de los residuos sólidos

7.5.2.3 METODOLOGÍA

- Capacitar sobre la reducción de los desechos sólidos en el origen.
- Disposición adecuada de los desechos sólidos
- Orientar a los habitantes de los sectores sobre los réditos económicos que podrán tener si realizan reciclaje

7.5.2.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.2.5 RECURSOS

- Carteles
- Pizarras informativas

- Charlas de orientación

7.5.2.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado
Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 66

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - Concientizar y orientar a los moradores de los sectores, acerca de la importancia de un manejo adecuado de los desechos. - Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población. - Incentivar a la población a desarrollar estrategias para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none"> - Disposición adecuada de los residuos sólidos
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar sobre la reducción de los desechos sólidos en el origen. - Orientar a los habitantes de los sectores sobre los réditos económicos

que podrán tener si realizan reciclaje
INDICADORES: <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de desechos sólidos disminuirá en un 75% con la implementación de este programa
MEDIOS DE VERIFICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones mensuales en cada uno de los barrios parte de la investigación. (Shuyo, Santa Cruz y Pedregal) por técnicos del Departamento de Desechos Sólidos del Municipio.
PLAZO (MESES): <ul style="list-style-type: none"> - Tres meses a partir de la aprobación del proyecto.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.3 PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

7.5.3.1 OBJETIVOS:

Garantizar que los habitantes de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal principalmente las directivas barriales así como las instituciones educativas (Vigotski) del área de influencia directa reciban la capacitación necesaria y cumplan con los procedimientos especificados dentro de la normativa ambiental de desechos sólidos.

7.5.3.2 METAS:

Capacitar a los 187 representantes de las familias de los sectores y que cada uno de ellos replique la información en sus casas.

Capacitar a los estudiantes de la institución educativa (VIGOTSKI) (**ver fotografía 33, 34, 35 y certificado N°4**).

7.5.3.3 METODOLOGÍA

- Dar charlas a los pobladores pertenecientes a los tres sectores e institución educativa Vigotski sobre el correcto manejo de los residuos sólidos.
- Capacitar a los moradores y estudiantes de la institución educativa sobre la clasificación básica de los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos y material reciclable.
- Difusión del marco Legal de Políticas Ambientales, del Plan de Manejo propuesto de modo que los tres sectores mencionados se involucren en el desarrollo del proyecto.

7.5.3.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.3.5 RECURSOS

Capacitación a la población.

Capacitación a la Institución Educativa.

Entrega de trípticos (**Ver fotografía N°35**).

7.5.3.6 RESPONSABLES

Tesistas

TABLA N° 67

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
OBJETIVOS: Garantizar que los habitantes de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal principalmente las directivas barriales así como los del área de influencia directa reciban la capacitación necesaria y cumplan con los procedimientos especificados dentro de la normativa ambiental de desechos sólidos.
LUGAR DE APLICACIÓN: - Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal e Institución Educativa Vigotski
METAS: - Capacitar a los 187 representantes de las familias de los sectores y que cada uno de ellos replique la información en sus casas. - Capacitar a los estudiantes de la institución educativa (VIGOTSKI).
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: - Dar charlas sobre el correcto manejo de los residuos sólidos.

<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar sobre clasificación básica de los residuos sólidos - Difusión del Marco Legal, de Políticas Ambientales del Plan de Manejo - Aplicar métodos de motivación.
<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia de por lo menos el 70% de los involucrados a las capacitaciones - Difusión del 25% del marco legal ambiental.
<p>MEDIOS DE VERIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listas de asistencias de los habitantes a las capacitaciones - Listas de los alumnos de la institución educativa capacitados
<p>PLAZO (MESES):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tres meses a partir de la aprobación del proyecto.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.4 PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

7.5.4.1 OBJETIVO

Establecer un conjunto de actividades que permitan la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas para la implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

7.5.4.2 METAS DEL PROGRAMA

Mejorar la calidad ambiental en los tres barrios involucrados. (Shuyo, Santa Cruz y Pedregal).

7.5.4.3 METODOLOGÍA

Realizar inspecciones ambientales constantes en los tres sectores. Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.

Llevar un control adecuado de las actividades que se realizan en los tres sectores en cuanto al manejo adecuado de los desechos sólidos.

7.5.4.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.4.5 RECURSOS

Fichas ambientales

Listas de chequeo

7.5.4.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado
Del Cantón Riobamba.

Organización formada por la directiva encargada del canal de riego ahora también encargada del cumplimiento de estas medidas propuestas dentro del plan de manejo ambiental para los desechos sólidos (**Ver certificado N° 5**).

TABLA N° 68

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un conjunto de actividades que permitan la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas para la implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la calidad ambiental en los tres barrios involucrados (Shuyo, Santa Cruz y Pedregal).
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: <ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones Ambientales constantes.
INDICADORES: <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de un 70% de las inspecciones.
MEDIOS DE VERIFICACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - Fichas de inspección - Listas de chequeo

PLAZO (MESES):

- Dos meses a partir de la aprobación del proyecto.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.5 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

7.5.5.1 OBJETIVO

Prever la ocurrencia de eventualidades que puedan suscitarse por el manejo inadecuado de los desechos sólidos.

7.5.5.2 METAS DEL PROGRAMA

Estar preparado para cualquier eventualidad que pueda suscitarse por el manejo inadecuado de los desechos sólidos.

7.5.5.3 METODOLOGÍA

Capacitaciones constantes a los pobladores de los barrios involucrados.
Capacitaciones entre autoridades barriales y del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba.

7.5.5.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.5.5 RECURSOS

Materiales de apoyo visuales como (afiches, volantes, etc.)

Capacitadores

7.5.5.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 69

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Prever la ocurrencia de eventualidades que puedan suscitarse por el manejo inadecuado de los desechos sólidos.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none">- Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none">- Estar preparado para cualquier eventualidad que pueda suscitarse por el manejo inadecuado de los desechos sólidos.
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA:

<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones constantes en temas de: <ul style="list-style-type: none"> • Llamadas de emergencia en caso de incendios producidos por la quema de basura. • Presencia de vectores (ratas, moscas) por la acumulación de basura. - Formar comisiones barriales que se dirijan al departamento de Desechos Sólidos del GADM en caso de inconvenientes con el servicio de recolección municipal.
<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar en un 70% a la población de los barrios involucrados
<p>MEDIOS DE VERIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listas de asistencia de la población a las capacitaciones
<p>PLAZO (MESES):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un mes a partir de la aprobación del proyecto.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito.

7.5.6 PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

7.5.6.1 OBJETIVO

Fomentar la unión barrial para el desarrollo idóneo del proyecto e involucrar a las Instituciones Educativas aledañas al área de influencia.

7.5.6.2 METAS DEL PROGRAMA

Tener a los moradores de los sectores y a las Instituciones Educativas cercanas a los sectores capacitados sobre manejo de residuos sólidos y que sepan cuáles son cada una de sus responsabilidades.

7.5.6.3 METODOLOGÍA

Realizar charlas informativas constantes para que la población conozca los avances que hay en la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos dentro de sus barrios.

7.5.6.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.6.5 RECURSOS

Materiales de apoyo visuales

Afiches

Volantes

7.5.6.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 70

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS
--

OBJETIVOS:

- Fomentar la unión barrial para el desarrollo idóneo del proyecto e involucrar a las instituciones educativas aledañas al área de influencia

LUGAR DE APLICACIÓN:

- Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

METAS:

Tener a los moradores de los sectores e instituciones educativas aledañas al sector capacitados sobre manejo de residuos sólidos y que sepan cuáles son cada una de sus responsabilidades.

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA:

- Dar a conocer a los moradores de los tres sectores las características del de Manejo Integral de Residuos Sólidos y los beneficios que generará este.
- Informar a los moradores los impactos negativos y positivos que resultaron dentro de esta investigación por el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Acoger las observaciones y recomendaciones que resulten del proceso de relaciones comunitarias del estudio.
- Capacitar a los estudiantes de la institución educativa Vigotski:

Quintos años de básica: 62 estudiantes

<p>Sextos de básica: 60 estudiantes</p> <p>Séptimo de básica: 46 estudiantes</p> <p>Octavos de básica: 45 estudiantes</p> <p>Noveno de básica: 18 estudiantes</p> <p>Décimo de básica: 21 estudiantes</p>
<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia a las capacitaciones al menos de un 85% de la población. - Asistencia del 100% de los estudiantes a las capacitaciones.
<p>MEDIOS DE VERIFICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de asistencia a las capacitaciones de los moradores de los sectores. - Nomina de los estudiantes que asisten a las capacitaciones.
<p>PLAZO (MESES):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa ya ejecutado.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

7.5.7.1 OBJETIVOS:

Establecer normas de prevención y control relacionadas a las actividades de recolección y manejo de desechos sólidos en los sectores para que los desechos

sean dispuestos de forma adecuada de tal manera que los trabajadores que los recogen no sufran ningún accidente laboral.

7.5.7.2 METAS:

Proteger de riesgos y peligros por la manipulación de desechos sólidos a los trabajadores municipales.

7.5.7.3 METODOLOGÍA

Capacitar e instruir a los trabajadores en temas de riesgos, seguridad laboral y salud ocupacional.

Colocar etiquetas informativas de precaución y de advertencia sobre los residuos peligrosos.

Al momento de la manipulación de los desechos sólidos ya sean orgánicos o inorgánicos los trabajadores deben contar con equipos de seguridad como:

- Mascarillas
- Guantes
- Chalecos refractivos
- Overoles de trabajo

7.5.7.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.7.5 RECURSOS

Capacitación a los trabajadores municipales

Dotación de equipo para seguridad laboral

7.5.7.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado
Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 71

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Establecer normas de prevención y control relacionadas a las actividades de recolección y manejo de desechos sólidos en los sectores para que los desechos sean dispuestos de forma adecuada de tal manera que los trabajadores que los recogen no sufran ningún accidente laboral.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none">- Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none">- Proteger de riesgos y peligros por la manipulación de desechos sólidos

a los trabajadores municipales.

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA:

- Colocar etiquetas informativas
- Capacitar a los trabajadores
- Entregar a los trabajadores:
 - Mascarillas
 - Guantes
 - Chalecos refractivos
 - Overoles de trabajo

INDICADORES:

- El 75% de los trabajadores estén capacitados.
- Entrega del 100% del equipo de protección a los trabajadores.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN:

- Registro de asistencia de los trabajadores a las capacitaciones.
- Registro de entrega de equipos de seguridad.

PLAZO (MESES):

- Un mes a partir de la aprobación del proyecto.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.8 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS

7.5.8.1 OBJETIVOS:

Rehabilitar las áreas contaminadas por la inadecuada disposición de los desechos sólidos.

7.5.8.2 METAS:

Tener en óptimas condiciones las áreas que al momento se encuentran contaminadas.

7.5.8.3 METODOLOGÍA

Limpieza de áreas contaminadas por la mala disposición de los desechos sólidos.

Forestar de ser posible las áreas afectadas

7.5.8.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.8.5 RECURSOS

Plantas propias del sector.

Herramientas de trabajo.

7.5.8.6 RESPONSABLE

Departamento de Desechos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado
Del Cantón Riobamba.

TABLA N° 72

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Rehabilitar las áreas contaminadas por la inadecuada disposición de los desechos sólidos.
LUGAR DE APLICACIÓN: <ul style="list-style-type: none">- Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none">- Tener en óptimas condiciones las áreas que al momento se encuentran contaminadas.
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: <ul style="list-style-type: none">- Mingas barriales en conjunto con trabajadores municipales.- Tomar plantas propias del sector y sembrarlas en los lugares afectados.
INDICADORES: <ul style="list-style-type: none">- Rehabilitar un 50% de los lugares afectados.- Asistencia del 100% de los pobladores a cada una de las mingas.
MEDIOS DE VERIFICACIÓN:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Áreas rehabilitadas en cada uno de los sectores.- Registros de asistencia a cada una de las mingas barriales. |
|--|

PLAZO (MESES):

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- A partir de la aprobación del proyecto dos mingas por mes. |
|--|

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

7.5.9 PROGRAMA DE SEÑALÉTICA

7.5.9.1 OBJETIVOS:

Evitar que los pobladores arrojen los desechos sólidos en lugares y terrenos inadecuados mediante la colocación de letreros informativos

7.5.9.2 METAS:

Mantener limpios los terrenos baldíos, canales de riego y quebradas.

7.5.9.3 METODOLOGÍA

Gestionar con las instituciones educativas aledañas a los sectores (Pensionado Olivo y Vigotski) para que sean ellas las que donen los letreros informativos que serán colocados en los sectores, 10 letreros por cada institución los mismos que estarán dispuestos en diferentes zonas en los tres barrios, dando preferencia para la colocación de los letreros a las áreas más vulnerables y donde se ha podido observar mayor presencia de basura.

Mediante GPS determinar los puntos específicos donde serán colocados los letreros informativos.

TABLA N°73

COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA LA UBICACIÓN DE LETREROS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS PARA UBICAR LOS LETREROS							
N:	COORDENADAS			N:	COORDENADAS		
	LATITUD	LONJITUD	SECTOR		LATITUD	LONJITUD	SECTOR
1	-1.682.415 1°40'56.69" S	-78.662756 78°30'45.92"W	Entrada al barrio el Pedregal	11	-1.685.155 1°41'6.56" S	-78.764138 78°39'50.9"W	Cancha Pedregal
2	-1.683706 1°41'1.34" S	-78.662693 78°39'45.7"W	Quebrada del rio Pedregal	12	-16.894.022 1°41'4.62" S	-78.86087 78°39'68.7"W	Terreno baldío Pedregal
3	-16884024 1°41'2.49" S	-78.660827 78°39'38.98"W	Entrada a los colegios Olivo y Vigotsky	13	-168.679 1°41'5.49" S	-78.6607 78°39'80.89"W	Camino al Pensionado Olivo
4	-1.685.263 1°41'6.94" S	-78.658964 78°39'32.27"W	Quebrada afectada vía a Santa Cruz	14	-16.884.024 1°41'2.49" S	-78.64056 78°39'23.89"W	Camino al Vigotsky

5	-1.686.317 1°41'10.74" S	-78.657868 78°39'28.33"W	Quebrada afectada entrada al Shuyo	15	-168.564 1°41'7.48" S	-78.57980 78°39'56.98"W	Cerca del Río Chibunga
6	-1.685.674 1°41'8.42"S	-78.662.001 78°39'43.2"W	Vía al Shuyo	16	-1.665.443 1°41'8.59" S	-78.78986 78°39'58.78"W	Casa Comunal Shuyo

7	-1.685.984 1°41'9.54"S	-78.661.863 78°39'42.71"W	Terreno baldío Shuyo	17	-1.665.023 1°41'5.67" S	-78.660827 78°39'38.98"W	Casa barrial Santa Cruz
	-1.687.071 1°41'13.46"S	-78.661.565 78°39'41.63"W			-163.425 1°41'3.67" S	-78.67045 78°39'67.81"W	
8	-16.884.707 1°41'18.51"S	-78.659.251 78°39'33.3"W	Terreo Baldío Sata Cruz	19	-166.524 1°41'8.56" S	-78.55089 78°39'45.12"W	Canal de riego Santa Cruz
10	-1.685.315 1°41'7.14"S	-78.665.299 78°39'55.07"W	Iglesia de Santa Cruz	20	-168.676 1°41'7.98" S	-78.56789 78°39'45.78"W	Canal de Riego Pedregal

Los puntos indicados se pueden observar en un registro fotográfico que se encuentra anexo al documento.

7.5.9.4 ALCANCE

Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los tres sectores.

7.5.9.5 RECURSOS

Letreros informativos

7.5.9.6 RESPONSABLE

Directivas barriales (Colocación de los letreros).

TABLA N° 74

PROGRAMA DE SEÑALÉTICA
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Evitar que los pobladores arrojen los desechos sólidos en lugares y terrenos inadecuados.
LUGAR DE APLICACIÓN: Barrios: Shuyo, Santa Cruz y Pedregal
METAS: <ul style="list-style-type: none">- Mantener limpios los terrenos baldíos, canales de riego y quebradas.
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA: Gestión con las instituciones educativas aledañas a los sectores (Pensionado Olivo y Vigotski. Mediante GPS determinar los puntos específicos donde serán colocados

los letreros informativos.

Recepción de los letreros informativos para ser colocados con las siguientes leyendas:

- NO ARROJE BASURA
- NO CONTAMINE LA QUEBRADA
- PROHIBIDO ARROJAR BASURA AL CANAL DE RIEGO
- PROHIBIDO QUEMAR BASURA

INDICADORES:

- El 100 % de los letreros colocados.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN:

- Letreros colocados.

PLAZO (MESES):

- Dos semanas a partir de la recepción de los letreros donados.

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

8.1 CONCLUSIONES

- La capacitación sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos se realizó a 252 estudiantes de la Institución Educativa Vigotski.
- La cantidad de desechos generados en los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal es de: 2911,55 Kg semanales de los cuales el 59,43 % es inorgánico no reciclable, 6,42 % es reciclable y 34,15 % es orgánico.
- Como parte practica de la capacitación a la institución educativa Vigostki se logró la donación de 10 letreros informativos con mensajes ambientales sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Como parte de la Gestión Integral para los desechos sólidos se logró la donación de 10 letreros informativos con mensajes ambientales sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos por parte de la institución educativa Pensionado Olivo.

- La capacitación sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos, compostaje y reciclaje se realizó a 84 personas de los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal.
- Al momento de la entrega de los letreros por parte de las instituciones educativas será la directiva de la junta del canal de riego conjuntamente con una delegación de estudiantes de las instituciones las que nos ayudarán para la colocación de los mismos.
- Para realizar reciclaje, acopio de la materia orgánica, y colocación de letreros se firmó un acuerdo compromiso con la directiva del canal de riego de los tres sectores.
- Para la recolección del material reciclable se gestionó con el Departamento de Desechos Sólidos del GADMR y su proyecto **“MANOS QUE LIMPIAN”** para que 5 personas acudan semanalmente a los sectores a realizar la recolección
- Para el compostaje se determinó por cálculo que se requiere elaborar 9 camas de compostaje tomando en cuenta que la producción semanal es de 994,24 kg que representa el 100% y no todo el material va a ser usado para el compost sino solo el 50% y que por cada cama de compostaje se necesita 50 kg de materia orgánica.

8.2 RECOMENDACIONES

- Aplicar los planes no ejecutados dentro del Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos en los tres sectores ya que este disminuirá notablemente los impactos ambientales negativos.
- Dar continuidad a la actividad de vigilancia a cargo de la directiva formada para controlar que los moradores o personas externas a los sectores no arrojen basura en las calles, terrenos baldíos, quebradas y canales de riego.
- El GADMR debe fomentar la educación ambiental en la población, ya que es una estrategia importante en el manejo de residuos sólidos debido

a que promoverá la conciencia ambiental en la población, haciendo que los habitantes clasifiquen, reduzcan, reciclen y reutilicen sus residuos.

- El GADMR mediante la propuesta realizada debería incrementar las rutas de recolección en los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal para dar un mejor servicio a toda la ciudadanía.

TABLA N° 75

9. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL									
PROGRAMAS	DURACIÓN EN MESES						N° DE VECES	VALOR UNITARIO USD \$	VALOR TOTAL USD \$
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6			
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
Inspecciones insitu y aplicación de listas de chequeo por parte del GADMR	X	X					5	5	25
Capacitación a los pobladores	X	X					2	20	40
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS									
Capacitación importancia de reciclaje		X	X	X			1	20	20
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL									

Capacitación y entrega de trípticos		X	X	X			1	15	10,5
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL									
Inspecciones por parte del GADMR.			X	X			4	10	40

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS									
Capacitación sobre riesgos y como actuar				X			1	10	10
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS									
Visitas a las Instituciones Educativas aledañas				X	X		5	5	25
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL									
Capacitación a los trabajadores de recolección de desechos por parte del GADMR en temas de seguridad y salud ocupacional.					X		1	10	10

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS									
Mingas barriales mensuales para la limpieza de áreas contaminadas						X	2	5	10
PROGRAMA DE SEÑALÉTICA									
Adquisición de letreros informativos						X	20	10	200
TOTAL									390,5

Elaborado por: Erica Pinduisaca, Gabriela Brito

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

6.1 CONCLUSIONES

- La caracterización físico químico y biológico a los desechos generados en los sectores y los resultados obtenidos demuestran que los materiales que en mayor cantidad se produce en los tres barrios son la materia orgánica con un porcentaje de 34,15 % y los desechos reciclables con un porcentaje de 6,42 %, los mismos que se encuentra en condiciones adecuadas para poder realizar compostaje y ser reciclados y comercializados. Mediante la conclusión podemos decir que se cumple la primera hipótesis.
- El PPC promedio en los tres sectores es de 0,57 kg/hab*día, el cual nos sirvió para diseñar las rutas y frecuencias de recolección para los tres sectores.
- Los problemas generados debido al manejo inadecuado de los desechos definieron el diseño un Plan de Manejo Ambiental con sus diferentes programas en el cual se pudo desarrollar tres de ellos, los cuales son: el Programa de Capacitación, programa de Relaciones Comunitarias y se pudo gestionar para que el Programa de Señalética sea implementado más adelante.

6.2 RECOMENDACIONES

- El GADMR con el Departamento de Desechos Sólidos debería brindar un mejor servicio de recolección en las zonas rurales de la ciudad.
- Designar responsabilidades a las directivas barriales para controlar a los moradores en no arrojar la basura en las calles, terrenos baldíos, quebradas y canales de riego.
- El GADMR debe fomentar la educación ambiental en la población, ya que es una estrategia importante en el manejo de residuos sólidos debido a que promoverá la conciencia ambiental en la población, haciendo que los habitantes clasifiquen, reduzcan, reciclen y reutilicen sus residuos.
- Mejorar las vías de acceso hacia los sectores para que los carros recolectores puedan ingresar con mayor facilidad.
- Crear conciencia ambiental desde los más pequeños para tener un ambiente más saludable.
- Incentivar el hábito de clasificación de desechos.

- Poner en práctica desde nuestros hogares la disposición adecuada de los desechos sólidos.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (2005). Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vínces, Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente. Babahoyo, Ecuador.
- Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación. Chile.
- Tchonglous, G. (1998). Gestión Integral de Residuos Sólidos. California.
- Mejía, A. (2013). Tecnicas de Análisis de Laboratorio para Poblaciones menores de 150.00 habitantes. Riobamba, Ecuador.
- Arellano, A. (2005). Curso de Tratamiento de Residuos Sólidos. Riobamba, Ecuador.

- Flores, R. (2010) “Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. Quito, Ecuador.
- Suárez, M. (2011). Inter Aprendizaje de Estadística. Quito, Ecuador.
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA). Decreto Ejecutivo 2824 publicado en el registro oficial No. 623, del 22 de julio del 2002.
- Asamblea Constituyente del Ecuador (2008). Manual de Gestión Ambiental

INTERNET

- [www.cepis.ops-oms.org/residuos sólidos](http://www.cepis.ops-oms.org/residuos_solidos)
- www.sinia.cl/1292/articles
- www.soledad-atlantico.gov.co/apc_afiles/.../PGIRS.pdf
- [www.sinia.cl/1292/articles- 39508_pdf_informeF.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39508_pdf_informeF.pdf)
- www.efficacitas.com/efficacitas_es/assets/Acuerdo%20068%20Reforma%20Tulas%20LIBRO%20VI,%20titulo%20I.pdf
- www.salud.gob.ec/

6.4 ANEXOS

FOTOGRAFÍA N° 1

ENCUESTA EN LOS SECTORES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 2

ENCUESTA EN LOS SECTORES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 3

ENCUESTA EN LOS SECTORES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 4

ENCUESTA EN LOS SECTORES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 5

ENTREGA DE BASURA



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 6

RECOLECCIÓN DE DESECHOS ESTRATO B



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 7

RECOLECCIÓN DE DESECHOS ESTRATO C



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 8
PESAJE DE LA BASURA



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 9
PESAJE DE LA BASURA



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 10
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA LA HOMOGENIZACIÓN



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 11

HOMOGENIZACIÓN DE LA MUESTRA



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 12

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CUARTEO



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 13

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CUARTEO



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 14

RECOLECCIÓN DE DESECHOS PARA OBTENER DENSIDADES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 15

PESAJE PARA OBTENER DENSIDADES



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 16

ANÁLISIS EN EL LABORATORIO



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 17

ANÁLISIS EN EL LABORATORIO



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 18

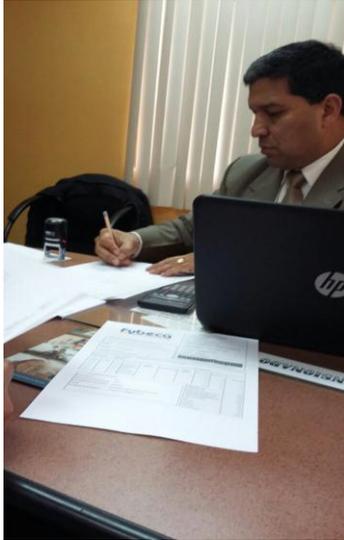
ANÁLISIS EN EL LABORATORIO



Fuente: Caracterización de los residuos sólidos en los sectores

FOTOGRAFÍA N° 19

FIRMA DEL ACUERDO PENSIONADO OLIVO



Fuente: Instalaciones Pensionado Olivo

FOTOGRAFÍA N° 20
MODELO DE LETREROS





Fuente: Entrada al Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 23

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°2



Fuente: Puente que va a los 3 sectores

FOTOGRAFÍA N° 24

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°3



Fuente: Quebrada contaminada por basura

FOTOGRAFÍA N° 25

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°4



Fuente: Entrada principal al barrio el Shuyo

FOTOGRAFÍA N° 26

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°5



Fuente: Canales de riego contaminados

FOTOGRAFÍA N° 27

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°6



Fuente: Presencia de basura en los terrenos valdios

FOTOGRAFÍA N° 28

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°7



Fuente: Presencia de basura en la vía a el Shuyo

FOTOGRAFÍA N° 29

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°8



Fuente: Presencia de basura en la vía a Santa Cruz

FOTOGRAFÍA N° 30

LUGAR DE COLOCACIÓN LETRERO N°9



Fuente: Vía al colegio Vigotsky

FOTOGRAFÍA N° 31

FIRMA DE ACUERDOS REPRESENTANTES DE LA JUNTA



Fuente: Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 32

FIRMA DE ACUERDOS PRESIDENTE DE LA JUNTA



Fuente: Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 33

CAPACITACIÓN EN LOS SECTORES



Fuente: Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 34

TERRENO DESTINADO A LA ELABORACIÓN DE COMPOST



Fuente: Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 35

FIRMA DEL REGISTRO DE ASISTENCIA



Fuente: Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 36

CAPACITACIONES INSTITUTO VIGOTSKI



Fuente: Sector Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 37

CAPACITACIONES INSTITUTO VIGOTSKI



Fuente: Sector Pedregal

FOTOGRAFÍA N° 38

**TRÍPTICOS ENTREGADOS EN LAS CAPACITACIONES AL
INSTITUTO VIGOTSKI**

	<p>¿QUE SON LOS DESECHOS SOLIDOS? Son los restos de actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, pero que pueden tener utilidad para otras personas. En sí, es la basura que genera una persona</p>	<p>¿QUÉ PODEMOS HACER PARA CONTROLAR EL EXCESO DE RESIDUOS?</p>
<p>IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUIES DEL CANTÓN RIOBAMBA.</p>	<p>¿DONDE SE GENERAN? Los residuos sólidos tiene varias fuentes de generación tales como: hogares, mercados, centros educativos, comercios, fábricas, vías públicas, restaurantes, y hospitales.</p>	<p>Desde nuestros hogares podemos iniciar las acciones para controlar el exceso de residuos. De igual forma que se nos educa en hábitos cómo lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño, se puede aprender a almacenar los residuos por separado.</p>
	<p>¿COMO SE CLASIFICAN?</p>	<p>En particular es importante inculcar en los niños conocimientos y normas encaminadas a formar hábitos y actitudes positivas respecto a los residuos sólidos que generan, así estas normas serán parte de su formación y perdurarán para toda la vida.</p>
<p>AUTORES: GABRIELA BRITO ERICA PINDUISACA</p>	<p>Los residuos sólidos se clasifican en: Residuos orgánicos: Son sustancias que se pueden descomponerse en un tiempo relativamente corto. Como por ejemplo, cáscaras de frutas, verduras, residuos de comida, hierbas, hojas y raíces</p>	<p>Existen muchas cosas que podemos hacer para ayudar a resolver el problema de los residuos; de manera general las acciones que podemos llevar a cabo se puede englobar dentro del concepto de las 3 R's: Reducir, Reutilizar, Reciclar</p>
	<p>Residuos inorgánicos: Son los materiales que no se pueden volver a utilizar por ejemplo: Pañales, toallas sanitarias, papel higiénico, servilletas, papel adhesivo, paños húmedos.</p>	
	<p>Residuos reciclables: Son aquellos materiales y elementos que, no se descomponen fácilmente. Entre ellos están los plásticos, papel, cartón, vidrio, lata, y desechos de construcción. Los residuos sólidos inorgánicos, son los mayores generadores de impacto ambiental por su difícil degradación</p>	

FOTOGRAFÍA N° 39

MODELO DE LETRERO SEGÚN LAS NORMAS INEN

80 cm

SELLO DE LA INSTITUCION

SELLO DE LA UNIVESIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



50 cm

CERTIFICADO N° 1

AUTORIZACIÓN ENTREGA DE LETREROS PENSIONADO OLIVO

Riobamba 28 de marzo de 2016

Licenciado

Edison Andrade

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA PENSIONADO OLIVO

Presente:

Reciba un cordial saludo a la vez deseándole éxitos en el cargo que desempeña; por medio de la presente, nosotras Gabriela Brito con C.I. 0604090035 Y Erica Pinduisaca con C.I. 0604799395 en calidad de egresadas de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo y autoras del tema de investigación para la tesis: **"IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUIES DEL CANTÓN RIOBAMBA"** por la cercanía de su prestigiosa institución a los barrios antes mencionados y como factor importante para el proyecto de investigación que estamos llevando a cabo nos hemos visto en la necesidad de solicitarle de la forma más comedida posible que nos colaboraran con la entrega de 10 letreros de señalización con leyendas relacionadas al manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos, los mismos que serán colocados en diferentes lugares dentro de estos sectores.

Por la favorable acogida que dé a la presente le anticipamos nuestros más sinceros agradecimientos



Gabriela Brito

C.I. 0604090035



Erica Pinduisaca

C.I. 0604799395



autorizada.
28.03.2016



CERTIFICADO N° 2
AUTORIZACIÓN PARA LA ENTRADA A LOS SECTORES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Ext. 1410 - 1405

La Facultad de Ingeniería de la UNACH
 depende de un Sistema de Gestión certificado
 de acuerdo a la norma ISO 9001:2015

Riobamba, 28 de marzo del 2016
 Oficio No. 0242- CIAM-2016

Ingeniero
 Marcellino Pita
**PRESIDENTE DE LA JUNTA DEL CANAL DE
 REGANTES DEL CANAL DE RIEGO CHAMBO - GUANO**
 Presente.

De mi consideración.

Reciba un cordial y atento saludo de parte de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo.

El motivo de la presente es para solicitarle de la manera más comedida, autorice el ingreso a las instalaciones que usted muy acertadamente dirige a las señoritas: Pinduisaca Manjarres Erica Jimena, con cédula de identidad No. 0604799395 y Brito Arquí Gabriela Jasmin, con cédula de identidad No. 0604090035, estudiantes de la Carrera, con la finalidad que puedan recabar información para poder realizar su Trabajo de Investigación con el Tema: " Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la Parroquia Yaruques del Cantón Riobamba".

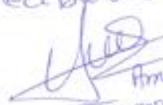
Cabe recalcar que el apoyo brindado a las estudiantes, será de gran ayuda para una buena ejecución de la tesis en mención

Por la atención que se sirva dar al presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,


 Ing. Patricia Andrade
**DIRECTORA DE LA CARRERA
 INGENIERÍA AMBIENTAL**
 Elib. C. Guerrero



Recibido 27/03/16

Ana Paula
Tesoro Junta de Riego
Toma 3 Zona 4

Campus Norte "Estación Riera #"
 Avda. Antonio José de Sucre, Km 1.5, Iñaquito

Campus "La Dolores"
 Avda. Eloy Alfaro y 18 de Agosto
 Teléfono: (060-337 30 31) ext. 2001

Campus Centro
 Duchón 17, 12 y Píroasa 12a
 Teléfono: (060-337 20 00) ext. 3000

Campus Guano
 Parroquia La Gloria, Barrio San Roque via
 a Guano

CERTIFICADO N° 3
AUTORIZACIÓN PARA LA ENTRADA A LA INSTITUCIÓN
VIGOTSKI

Riobamba 28 de marzo de 2016

Doctora

Liliana Jiménez

DIRECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VIGOTSKI

Presente:

Reciba un cordial saludo a la vez deseándole éxitos en el cargo que desempeña; por medio de la presente, nosotras Gabriela Brito con C.I. 0604090035 Y Erica Pinduisaca con C.I. 0604799395 en calidad de egresadas de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo y autoras del tema de investigación para la tesis: "IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUIES DEL CANTÓN RIOBAMBA" por la cercanía de su prestigiosa institución a los barrios antes mencionados y como factor importante para el proyecto de investigación que estamos llevando a cabo nos hemos visto en la necesidad de solicitarle de la forma más comedida posible que nos colaboraran con la entrega de 10 letreros de señalización con leyendas relacionadas al manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos, los mismos que serán colocados en diferentes lugares dentro de estos sectores.

Por la favorable acogida que dé a la presente le anticipamos nuestros más sinceros agradecimientos



Gabriela Brito

C.I. 0604090035



Erica Pinduisaca

C.I. 0604799395



28-03-2016
Recibido

CERTIFICADO N° 4

AUTORIZACIÓN PARA LA CAPACITACIÓN ESTUDIANTES VIGOTSKY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Ext. 1410 – 1405

La Facultad de Ingeniería de la UNACH,
dispone de un Sistema de Gestión certificado
de acuerdo a la norma ISO 9001 por SGS

Oficio No. 0253- CIAM-2016

Doctora
Liliana Jiménez
DIRECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VIGOTSKY
Presente.

De mi consideración.

Reciba un cordial y atento saludo de parte de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo y mi profundo agradecimiento por la aceptación para que las Srtas. : Pinduisaca Manjarres Erica Jimena, y Brito Arquí Gabriela Jasmin, estudiantes de la Carrera puedan recabar información para poder realizar su Trabajo de Investigación, al tiempo de informarle que en respuesta al apoyo brindado, las estudiantes en mención realizarán una capacitación a los estudiantes de su prestigiosa unidad educativa, sobre el MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS, en la fecha y hora que su persona determine y, como es de su conocimiento, la misma beneficiará en la generación de proceso de concienciación para un mejor cuidado del ambiente.

Por la atención que se sirva dar al presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Ing. Patricia Andrade
DIRECTORA DE LA CARRERA
INGENIERÍA AMBIENTAL

Elab. G. Guerrero.

c.c. Archivo



Campus Norte "Edison Riera R"
Avda. Antonio José De Sucre, Hm 1.5 Vía a Guano

Campus "La Dolorosa"
Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto.
Teléfonos: (993-3) 37 30 910 ext. 3001

Campus Centro
Duchiclla 17-75 y Princesa Toa
Teléfonos: (993-3) 37 30 880 ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matiz, Barrio San Roque vía
a Asaco

www.unach.edu.ec

CERTIFICADO N° 5

FIRMAS DE COMPROMISO EN LOS BARRIOS

Riobamba 3 de abril del 2015

Señores

DIRECTIVA DE LA JUNTA DE RIEGO TOMA 3 ZONA 4

Presente

De nuestra consideración

Nosotras Erica Pinduisaca Manjarres con CI 0604799395 y Gabriela Brito Arqui con CI 0604090035 estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo por medio de la presente nos dirigimos a ustedes con el proposito de lograr un acuerdo para que como diectiva de la junta de riego toma 3 zona 4 se comprometan en ayudarnos con algunas actividades que están propuestas dentro de nuestra tesis que tiene como tema "IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, SANTA CRUZ Y PEDREGAL DE LA PARROQUIA YARUQUIES DEL CANTON RIOBAMBA" la misma que comprende las siguientes actividades:

- Reciclaje
- Acopio de la materia orgánica para la elaboración de compost
- Colocación de letreros informativos en diferentes zonas de los barrios los mismos que debido a la gestión realizada van a ser entregadas por instituciones aledañas de los sectores.

Por la favorable acogida a nuestra petición anticipamos nuestros más sinceros agradecimientos.

Firmas de acuerdo compromiso:



PRESIDENTE

100056193-4

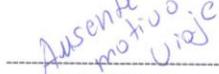


Gabriela Brito
0604090035



Vocal
060156302-6

Ausente
motivo de
viaje



SECRETARIO

Ana Paula Amado



TESORERO

ci: 1754229860



ESTUDIANTES DE LA UNACH

0604799395
Erica Pinduisaca

Vocal
Noche Rosa
060156353-9

CERTIFICADO N° 6
AUTORIZACIÓN PARA LA REVISIÓN DEL PROYECTO (GADMR)



Gobierno Autónomo
Descentralizado Municipal
RIOBAMBA

www.gadmriobamba.gob.ec

Oficio No. 2016-070-DGASH
Riobamba, abril 04 de 2016

Ingeniera
Patricia Andrade
DIRECTORA DE LA CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL UNACH
Ciudad

Por medio del presente reciba un cordial saludo, a su vez me permito informarle que el borrador de tesis con título "Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos de los Sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedragal de la parroquia Yaruquíes, realizado por las Srtas. Pinduisaca Manjarres Erica Jimena y Brito Archi Gabriela Jasmin estudiantes de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Chimborazo ha sido autorizado en esta dependencia y será objeto de reunión por parte de un técnico del Departamento de Residuos Sólidos del GADM Riobamba.

Particular que informo para fines consiguientes.

Atentamente,


Lic. Geovanny Bomfaz B.
DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL,
SALUBRIDAD E HIGIENE DEL GADMR.



GESTION AMBIENTAL SALUBRIDAD E HIGIENE
Londres y Juan Félix Proaño - Tele-Fax 2962741
higiene@gadmriobamba.gob.ec

CERTIFICADO N° 7

CONVENIO CON LA RECICLADORA “MANOS QUE LIMPIAN”



Gobierno Autónomo
Descentralizado Municipal
RIOBAMBA

Riobamba 4 de abril del 2016

Señoritas

Erica Pinduisaca y Gabriela Brito

**ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL DE LA
UNACH**

Presente.

Yo Lic. Jeanet Barreno representante legal de la Asociación de Recicladores y Comercializadores **"MANOS QUE LIMPIAN"** Proyecto perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba certifico que la recicladora enviara a 5 personas por semana a cada uno de los barrios Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la Parroquia Yaruquies para retirar el material potencialmente reciclable generado en los sectores.

Es todo cuanto puedo certificar.

Atentamente



Lic. Jeanet Barreno

Representante Legal

CERTIFICADO N° 8

AUTORIZACIÓN ENTREGA LETREROS VIGOTSKY



www.uevigotsky.edu.ec

Riobamba, 5 de abril del 2016

CERTIFICADO

A petición verbal de parte interesada tengo a bien certificar que:

Las Srtas. Erica Pinduisaca y Gabriela Brito egresadas de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Chimborazo brindaron una charla sobre manejo de desechos sólidos a los estudiantes de quinto a décimo Año de nuestra institución como parte de su trabajo de investigación denominado: Implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos de los sectores Shuyo, Santa Cruz y Pedregal de la Parroquia Yaruquíes del cantón Riobamba.

Además se involucra a los estudiantes dentro del trabajo de investigación con la donación de 10 letreros con mensajes ambientales que serán colocados en los lugares mencionados.

Es todo cuanto puedo certificar.

Atentamente,


Dra. Lilliana Jiménez
RECTORA



Vigotsky Centro:

Chile 18-25 y Juan de Velasco
Telf: 032947782
direccion@uevigotsky.edu.ec

Campus Vigotsky:

Barrio El Pedregal vía a Yaruquíes
Telf: 032614296
gerencia@uevigotsky.edu.ec

CERTIFICADO N° 9

LISTA DE ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES

(27 MARZO 2016)

REGISTRO DE ASISTENCIA

27 de Marzo del 2016

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y
SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUES DEL CANTÓN
RIOBAMBA.

NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
ALBERTO QUISHPE	ALBERTO QUISHPE
Pedro Hullo	Pedro Hullo
Vicente Quaman	Vicente Quaman
Esperanza Sulema	Esperanza Sulema
José Tenesaca	José Tenesaca
Alberto Cando	Alberto Cando
Fatima León	Fatima León
Manuel Vera	Manuel Vera
Maria Tenelenna	Maria Tenelenna
Juana Caiza	Juana Caiza
José Moracho	José Moracho
Pedro Jacinto	Pedro Jacinto
Manuela Lopez	Manuela Lopez
Juan Lopez	Juan Lopez
Roberto Siza	Roberto Siza
Medardo Tenesaca	Medardo Tenesaca
Rodrigo Sijón	Rodrigo Sijón
Rocio Paguay	Rocio Paguay
Juan Tene	Juan Tene

CERTIFICADO N° 10

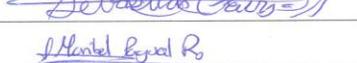
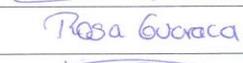
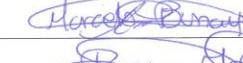
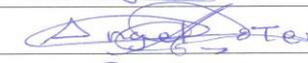
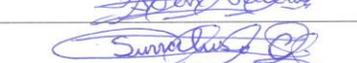
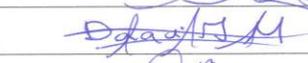
LISTA DE ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES

(30 MARZO 2016)

REGISTRO DE ASISTENCIA

30 de MARZO 2016

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y
SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUES DEL CANTÓN
RIOBAMBA.**

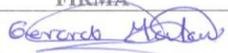
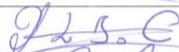
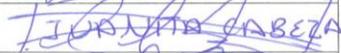
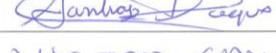
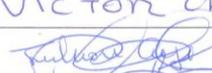
NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
Saio Booleg	
Manuel Calero	
MARIO COLCHA	
Sebastian Caizo	
Maribel Pagoy	
HERNAN COLCHA	
Maria Quinteros	
Ebani Rojas	
Monica Malan	
Rosa Guavaca	Rosa Guavaca.
Marcelo Binay	
Rosa Maday	
Alexandro Maday	
Angel Tene	
Rosario Malan	Rosario Malan
Luan Vasela	
Carlos Sinaluiso	
Muan Manuel Daayui	
Teresa Aguagallo	

CERTIFICADO N° 11
ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES
(03 ABRIL 2016)

REGISTRO DE ASISTENCIA

3 de Abril 2016

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS SECTORES SHUYO, PEDREGAL Y
SANTA CRUZ DE LA PARROQUIA YARUQUES DEL CANTÓN
RIOBAMBA.

NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
Gerardo Malan	
LUIS JANETA	
JUANITA CABEZAS	
Adolfo Cabrera	
Byron Delgado.	
Daniel Aguazallo	
Paco Salas	
Susana Verdugo	
Santiago Duque	
VICTOR CAYAN	VICTOR CAYAN
Luliani Cuzi	
Enrique Ochoa	
Miriam Satán	
Marceli Cuzi	
Jacobo Samaniego	
Daniela Tene	
Doris Ulloa	
Teresita Lopez	
Ximena Uleas	

