



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**



**DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS  
MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA,  
CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE  
SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

**LUIS FERNANDO LEAL CÚ**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, ENERO DEL 2018**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

TRABAJO DE GRADUACIÓN

DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS  
MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA,  
CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE  
SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

LUIS FERNANDO LEAL CÚ  
CARNÉ 201045248

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

COBÁN, ALTA VERAPAZ, ENERO 2018

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

### **RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

### **CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE: Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
SECRETARIA: Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj  
REPRESENTATE DOCENTES: Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey  
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: PEM. César Oswaldo Bol Cú  
Br. Fredy Enrique Gereda Milián

### **COORDINADOR ACADÉMICO**

Ing. Ind. Francisco David Ruíz Herrera

### **COORDINADOR DE LA CARRERA**

Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales

### **COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

COORDINADOR: Ing. Agr. M.A. Marcos Rafael Flores Delgado  
SECRETARIA: Ing. Qco. Karen Elizabeth Vásquez Villeda  
VOCAL: Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales

### **REVISORA DE REDACCIÓN Y ESTILO**

Lcda. T.S. Nadia Mariana Muñoz Castro

### **REVISOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Ing. Gustavo Alejandro García Guillermo

### **ASESOR**

Ing. Agr. Nery Alejandro Chocooj Barrientos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE (CUNOR)  
CARRERA IGAL**

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz  
PBX: 79 566600 Ext. 224  
Finca Sachamach, Km. 110.5 Ruta Cobán, A.V.  
Guatemala, C. A.  
c. e.: [igal\\_cunor@hotmail.com](mailto:igal_cunor@hotmail.com)

Ref. No. 15-IGAL-267-2017

Cobán, 03 de octubre 2017

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local  
Centro Universitario del Norte -CUNOR-  
Cobán Alta Verapaz

Respetables señores:

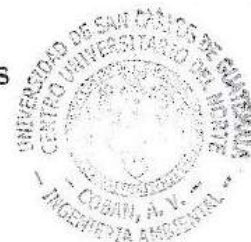
Atentamente hago de su conocimiento, que he revisado el informe final de trabajo de graduación titulado: "DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA, CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ" elaborado por el estudiante Luis Fernando Leal Cú, carné número 201045248.

Tomando en cuenta que se cumplió con la revisión; respetuosamente solicito darle el trámite correspondiente, para los efectos consiguientes.

Atentamente.

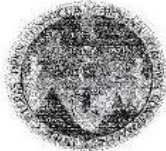
*"Id y Enseñad a Todos"*

Ing. Nery Alejandro Chocooj Barrientos  
Asesor principal



c. c. Archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE (CUNOR)  
CARRERA IGAL**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz  
PBX: 79 566600 Ext. 224  
Finca Sachamach, Km. 110.5 Ruta Cobán, A.V.  
Guatemala, C. A.  
c. e.: [igal\\_cunor@hotmail.com](mailto:igal_cunor@hotmail.com)

Ref. No. 15-IGAL-285-2017

Cobán, 18 de octubre 2017

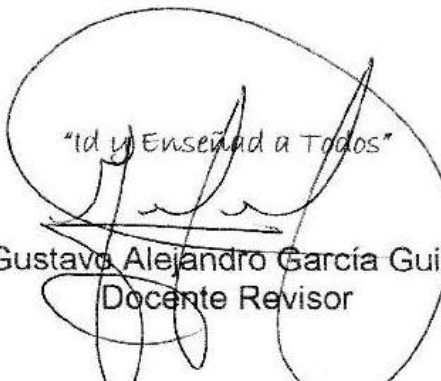
Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local  
Centro Universitario del Norte –CUNOR–  
Cobán Alta Verapaz

Respetables señores:

Atentamente hago de su conocimiento, que he revisado el informe final de trabajo de graduación titulado: *DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA, CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ* elaborado por el estudiante Luis Fernando Leal Cú, carné número 201045248.

Tomando en cuenta que se cumplió con la revisión; respetuosamente solicito darle el trámite correspondiente, para los efectos consiguientes.

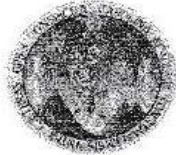
Atentamente.

*"Id y Enseñad a Todos"*  
  
Ing. Gustavo Alejandro García Guillermo  
Docente Revisor



c. c. Archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE (CUNOR)  
CARRERA IGAL**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz  
PBX: 79 566600 Ext. 224  
Finca Sachamach, Km. 110.5 Ruta Cobán, A.V.  
Guatemala, C. A.  
c. e.: [igal\\_cunor@hotmail.com](mailto:igal_cunor@hotmail.com)

Ref. No. 15-IGAL-323-2017

Cobán, 22 de noviembre 2017

Señores Miembros  
Comisión de Trabajos de Graduación  
Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local  
Centro Universitario del Norte –CUNOR–  
Cobán Alta Verapaz


Respetables señores:

Atentamente hago de su conocimiento, que he finalizado la revisión en cuanto a redacción y estilo del trabajo de graduación titulado: "DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA, CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ" elaborado por el estudiante Luis Fernando Leal Cú, carné número 201045248.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por el Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala; por tanto, se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Atentamente.

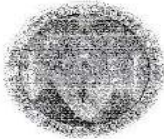
"Id y Enseñad a Todos"

  
Lda. T. S. Nadia Mariana Muñoz Castro  
Revisora de Redacción y Estilo



c. c. Archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE (CUNOR)  
CARRERA IGAL**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz  
PBX: 79 566600 Ext. 224  
Finca Sachamach, Km. 110.5 Ruta Cobán, A.V.  
Guatemala, C. A.  
e. e.: [igal\\_cunor@hotmail.com](mailto:igal_cunor@hotmail.com)

Ref. No. 15-IGAL-324-2017

Cobán, 24 de noviembre 2017

Licenciado  
Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
Director del CUNOR  
Cobán Alta Verapaz

Licenciado Eskenasy:

Luego de conocer los dictámenes favorables del asesor, revisor de trabajos de graduación y de la revisora de redacción y estilo; esta Comisión da el visto bueno al trabajo de graduación titulado: *"DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS DE LAS ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA, CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ"*, elaborado por el estudiante Luis Fernando Leal Cú, carné número 201045248, previo a optar al título de Ingeniero en Gestión Ambiental Local:

Atentamente.

**"Id y Enseñad a Todos"**

Ing. Agr. M. A. Marcos Rafael Flores Delgado  
Coordinador Comisión de Trabajos de Graduación



c. c. coordinación académica, archivo.



## HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: Diagnóstico de los desechos sólidos de los mercados de las aldeas Chiquixji, Chamtaca, Chacalte, Cojaj y Campur jurisdicción municipal de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, como requisito previo a optar al título profesional de Ingeniero en Gestión Ambiental Local.



Luis Fernando Leal Cú

Carné: 201045248

## **RESPONSABILIDAD**

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo fecha 18 de julio del año 2012.

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS:**

Por estar siempre presente en el paso de mi vivir diario, brindándome fuerzas para superar cada obstáculo.

**MIS PADRES:**

Edgar Jerónimo e Irma Yolanda, por su amor constante, sacrificio y esfuerzos brindados durante toda mi vida.

**MIS HERMANOS:**

Elena Noemi, Edgar Joaquín y Angela Mariela, por estar conmigo siempre que los necesito para brindarme su apoyo incondicional.

**MI SOBRINA:**

Fernanda Gissel, quién espero algún día superen todas sus metas propuestas.

**MI FAMILIA:**

Por su cariño y apoyo incondicional.

**MIS AMIGOS:**

Que han sido una familia para mí por estar conmigo en los momentos de tristeza y alegrías.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

**DIOS:** Por guiarme y darme la fuerza necesaria para alcanzar esta meta.

**MIS PADRES:** Por su esfuerzo, dedicación, apoyo y ayuda.

**LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ:** Por abrirme las puertas para el desarrollo de mi formación profesional.

**MIS AMIGOS DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN MUNICIPAL:** Por brindarme su apoyo y amistad.

**A LOS INGENIEROS:** Ronald Asig, Wilmer Tení, Joel Meléndez, Daniel Requena, Nery Chocooj, Gustavo García por brindarme su apoyo, sugerencias y enseñanzas para el enriquecimiento del presente documento.

**A MIS COMPAÑEROS:** Por todas las experiencias vividas en nuestra etapa universitaria.

**A LOS DOCENTES DE LA CARRERA:** Por brindarme el conocimiento necesario a lo largo de mi formación académica.

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por ser la casa de estudios para mi formación profesional.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE GRÁFICOS</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE MAPAS</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS</b>	<b>IX</b>
<b>ABREVIATURAS</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>

### **CAPÍTULO 1**

#### **CONTEXTO: SITUACIÓN NACIONAL, REGIONAL, LOCAL Y ACTUAL**

1.1	Situación Nacional	3
1.2	Situación Regional	4
1.3	Situación local y actual	5

### **CAPÍTULO 2**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1	Características del área de investigación	7
	2.1.1 Mercado Chiquixji	8
	2.1.2 Mercado Chamtaca	11
	2.1.3 Mercado Chacalte	13
	2.1.4 Mercado Cojaj	16
	2.1.5 Mercado Campur	18
2.2	Aspectos metodológicos	22
	2.2.1 Problema	22
	2.2.2 Objetivos	23
	a) General	23
	b) Específicos	23
	2.2.3 Método	24
	a) Información bibliográfica	24
	b) Observación directa	24
	c) Recopilación de información	25
	d) Descripción de las características de los desechos sólidos	26
	e) Procesamiento de datos	33

2.2.4	Muestra	34
2.2.5	Instrumentos	35
2.2.6	Análisis estadístico	40
	a) Promedio de la producción diaria de los desechos sólidos	40
	b) Producción per cápita	41
	c) Varianza y desviación estándar	41
	d) Límites de control	42
	e) Estimación porcentual	43
	f) Proyección de los desechos sólidos	43
2.2.7	Personas objeto de estudio	44

### **CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO**

3.1	Mercado	45
	3.1.1 Mercado municipal	45
	3.1.2 Mercados rurales	46
3.2	Caracterización de residuos sólidos	47
3.3	Desechos sólidos	47
3.4	Residuos sólidos	48
3.5	Diferencia entre desechos sólidos y residuos sólidos	48
3.6	Clasificación de los residuos sólidos	48
	3.6.1 Residuos aprovechables	49
	3.6.2 Residuos no aprovechables	49
	3.6.3 Residuos orgánicos	49
	3.6.4 Residuos inorgánicos	49
	3.6.5 Residuos inertes	49
	3.6.6 Desechos peligrosos	50
3.7	Características físicas y químicas de los residuos sólidos	50
	3.7.1 Características físicas	50
	a) Peso	50
	b) Volumen	50
	c) Densidad	51
	3.7.2 Características químicas	51
3.8	Ciclo de los residuos sólidos	54
	3.8.1 Generación	56
	3.8.2 Segregación inicial	56
	3.8.3 Recolección	56
	3.8.4 Tratamiento centralizado	56
	3.8.5 Acondicionamiento de reciclables	56
	3.8.6 Otros tratamientos intermedios o avanzados	57
	3.8.7 Disposición final	57
3.9	Fuentes de generación	57
3.10	Riesgos y consecuencias de los residuos sólidos	57
3.11	Manejo de los residuos sólidos	59
	3.11.1 Aprovechamiento	59

3.11.2	Reciclaje	59
3.11.3	Re uso o reutilización	60
3.11.4	Tratamiento	61
3.11.5	Compostaje	61
3.11.6	Lombricompost	61
3.11.7	Diferencias entre compost y lombricompost	62
3.11.8	Incineración	62
3.11.9	Relleno sanitario	63
3.12	Responsabilidades de las municipalidades	63
3.13	Gestión integral de los residuos sólidos	64
3.13.1	Diagnóstico de los desechos sólidos	66
3.13.2	Evaluación de los impactos ambientales	66
3.14	Base Legal	67
3.14.1	Constitución política de la República de Guatemala	67
3.14.2	Código municipal	67
3.14.3	Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente	68
3.14.4	Código de salud, Decreto Número 90-97 del congreso de la república de Guatemala	69
3.14.5	Política nacional para el manejo integral de los desechos y residuos sólidos, acuerdo gubernativo No. 111-2005	70

## **CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

4.1	Observación Directa	71
4.2	Resultados de la encuesta	78
4.3	Resultados de las características de los desechos sólidos	95
4.3.1	Chiquixji	95
	a) Clasificación por estado	95
	b) Clasificación por origen	95
	c) Generación de desechos sólidos	95
	d) Producción per cápita ppc	98
	e) Proyección de desechos sólidos	98
	f) Composición física de los desechos sólidos	99
	g) Volumen de los desechos sólidos	103
	h) Densidad de los desechos sólidos	104
	i) Proyección de desechos sólidos según su composición física	105
4.3.2	Chamtaca	107
	a) Clasificación por estado	107
	b) Clasificación por origen	107
	c) Generación de desechos sólidos	107
	d) Producción per cápita ppc	110
	e) Proyección de desechos sólidos	110
	f) Composición física de los desechos sólidos	111
	g) Volumen de los desechos sólidos	114
	h) Densidad de los desechos sólidos	116

	i) Proyección de desechos sólidos según su composición física	116
4.3.3	Chacalte	118
	a) Clasificación por estado	118
	b) Clasificación por origen	118
	c) Generación de desechos sólidos	118
	d) Producción per cápita ppc	120
	e) Proyección de desechos sólidos	121
	f) Composición física de los desechos sólidos	121
	g) Volumen de los desechos sólidos	126
	h) Densidad de los desechos sólidos	127
	i) Proyección de desechos sólidos según su composición física	128
4.3.4	Cojaj	129
	a) Clasificación por estado	129
	b) Clasificación por origen	130
	d) Producción per cápita ppc	132
	e) Proyección de desechos sólidos	132
	f) Composición física de los desechos sólidos	133
	g) Volumen de los desechos sólidos	137
	h) Densidad de los desechos sólidos	138
	i) Proyección de desechos sólidos según su composición física	140
4.3.5	Campur	142
	a) Clasificación por estado	142
	b) Clasificación por origen	142
	c) Generación de desechos sólidos	142
	d) Producción per cápita ppc	144
	e) Proyección de desechos sólidos	145
	f) Composición física de los desechos sólidos	146
	g) Volumen de los desechos sólidos	151
	h) Densidad de los desechos sólidos	151
	i) Proyección de desechos sólidos según su composición física	151
4.3.6	Comparación de las características de los mercados	154
	a) Actividades Comerciales	154
	b) Derecho de piso plaza	156
	c) Sistemas de manejo de desechos	157
	d) Generación de desechos sólidos	158
	e) Composición física de los desechos sólidos	162
	f) Características químicas de los desechos sólidos	166
4.4	Identificación de impactos ambientales	168
4.4.1	Análisis de la Matriz de Leopold	170
	a) Chiquixji	171
	b) Chamtaca	178
	c) Chacalte	183



d) Cojaj	190
e) Campur	198
4.5 Análisis de cumplimiento legal	205

## **CAPÍTULO 5 PROPUESTAS**

5.1 Dotación de equipo de protección	227
<b>CONCLUSIONES</b>	229
<b>RECOMENDACIONES</b>	233
<b>BIBLIOGRAFÍAS</b>	235
<b>ANEXOS</b>	237

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Coordenadas geográficas del mercado Chiquixji	8
Coordenadas geográficas del mercado Chamtaca	11
Coordenadas geográficas del mercado Chacalte	14
Coordenadas geográficas del mercado Cojaj	16
Coordenadas del mercado de Campur	19
Equipo y materiales	32
Variables e indicadores	35
Calificación de los impactos	39
Media aritmética	40
Producción per cápita	41
Datos típicos del contenido de humedad de los componentes de los desechos sólidos municipales	52
Datos típicos sobre análisis final de componentes combustibles en desechos sólidos municipales	53
Datos típicos sobre residuo inerte y contenido de energía de desechos sólidos municipales	54
Problemas con las actividades del mercado	94
Resumen de generación de desechos sólidos en mercado Chiquixji	96
Promedio de la producción de desechos sólidos en mercado Chiquixji	97
Proyecciones de generación de desechos sólidos en mercado Chiquixji	99
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chiquixji	100
Desechos sólidos del mercado chiquixji clasificados	101
Volumenes de desechos sólidos del mercado Chiquixji	104
Densidades de desechos sólidos mercado Chiquixji	105
Proyección de desechos sólidos según su composición física en mercado Chiquixji	106
Proyección de desechos sólidos clasificados en mercado Chiquixji	106
Resumen de generación de desechos sólidos en mercado Chamtaca	108
Promedio de la producción de desechos sólidos mercado Chamtaca	108

Proyecciones de generación de desechos sólidos en mercado Chamtaca	110
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chamtaca	111
Clasificación de desechos sólidos del mercado Chamtaca	113
Volumenes de desechos sólidos del mercado Chamtaca	115
Densidades de desechos sólidos en mercado Chamtaca	116
Proyección de desechos sólidos según su composición física en mercado Chamtaca	117
Proyección de desechos sólidos clasificados en mercado Chamtaca	117
Resumen de generación de desechos sólidos mercado Chacalte	119
Promedio de la producción de desechos sólidos en mercado Chacalte	119
Proyecciones de generación de desechos sólidos en mercado Chacalte	121
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chacalte	122
Desechos sólidos del mercado chacalte clasificados	125
Volumenes de desechos sólidos del mercado Chacalte	127
Densidades de desechos sólidos en mercado Chacalte	127
Proyección de desechos sólidos según su composición física en mercado Chacalte	128
Proyección de desechos sólidos clasificados en mercado Chacalte	129
Resumen de generación de desechos sólidos en mercado Cojaj	130
Promedio de la producción de desechos sólidos en mercado Cojaj	131
Proyecciones de generación de desechos sólidos en mercado Cojaj	133
Composición física de los desechos sólidos del mercado Cojaj	134
Desechos sólidos del mercado cojaj clasificados	136
Volumenes de desechos sólidos del mercado Cojaj	138
Densidades de desechos sólidos en mercado Cojaj	139
Proyección de desechos sólidos según su composición física en mercado Cojaj	140
Proyección de desechos sólidos clasificados en mercado Cojaj	141
Resumen de generación de desechos sólidos en mercado Campur	143
Promedio de la producción de desechos sólidos en mercado Campur	143
Proyecciones de generación de desechos sólidos en mercado Campur	145
Composición física de los desechos sólidos del mercado Campur	146
Desechos sólidos del mercado de campur clasificados	149
Proyección de desechos sólidos según su composición física en mercado Campur	152
Proyección de desechos sólidos clasificados en mercado Campur	153
Resumen de la generación de desechos sólidos de los mercados estudiados	159
Desviación estándar	160
Generación promedio de desechos sólidos por mercado al día	161
Producción per cápita de desechos al día por mercado	162
Comparación de desechos sólidos clasificados generados en los mercados	164
Identificación de impactos ambientales en mercado Chiquixji	171
Valoración de impactos ambientales del mercado Chiquixji	172
Identificación de impactos ambientales en mercado Chamtaca	178
Valoración de impactos ambientales del mercado Chamtaca	179
Identificación de impactos ambientales en mercado Chacalte	184

Valoración de impactos ambientales del mercado Chacalte	185
Identificación de impactos ambientales en mercado Cojaj	190
Valoración de impactos ambientales del mercado Cojaj	191
Identificación de impactos ambientales en mercado Campur	198
Valoración de impactos ambientales del mercado Campur	199
Matriz de requisitos legales	205
Cumplimiento legal	206
Propuesta 1. Educación ambiental integral	208
Propuesta 2. Implementación de recipientes para almacenaje temporal de los desechos sólidos	209
Propuesta 3. Elaboración de abono orgánico	212
Propuesta 4. Comercialización de desechos sólidos reciclables	216
Propuesta 5. Manejo de bolsas de nylon y envolturas	218
Propuesta 6. Recolección y transporte	220
Propuesta 7. Implementación micro rellenos sanitarios en las comunidades	221
Propuesta 8. Implementación de horno convencional para incinerar los desechos sólidos	224
Propuesta 9. Establecimiento de un plan de gestión integral	225
Modelo de ficha de caracterización 1	239
Modelo de ficha de caracterización 2	240
Modelo de boleta de encuesta a comercios	241
Modelo de boleta de encuesta a vecinos del mercado	242
Modelo de boleta de observación	243
Matriz de evaluación de impactos ambientales mercado Chiquixji	244
Matriz de evaluación de impactos ambientales mercado Chamtaca	246
Matriz de evaluación de impactos ambientales mercado Chacalte	247
Matriz de evaluación de impactos ambientales mercado Cojaj	249
Matriz de evaluación de impactos ambientales mercado Campur	251

## ÍNDICE GRÁFICOS

Actividades comerciales del mercado Chiquixji	78
Actividades comerciales del mercado Chamtaca	79
Actividades comerciales del mercado Cojaj	80
Actividades comerciales del mercado Chacalte	81
Actividades comerciales del mercado de Campur	82
Formas para deshacerse de los desechos sólidos en el mercado Chiquixji	83
Formas para deshacerse de los desechos sólidos en el mercado Chamtaca	84
Formas para deshacerse de los desechos sólidos en el mercado Chacalte	85
Formas para deshacerse de los desechos sólidos en el mercado Cojaj	86
Formas para deshacerse de los desechos sólidos en el mercado de Campur	87
Problemas con los desechos sólidos del mercado Chiquixji	88
Problemas con los desechos sólidos del mercado Chamtaca	89
Problemas con los desechos sólidos del mercado Chacalte	90
Problemas con los desechos sólidos del mercado Cojaj	91
Problemas con los desechos sólidos del mercado Campur	92

Control de desechos sólidos generados en mercado Chiquixji	97
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chiquixji	100
Desechos del mercado Chiquixji clasificados	102
Control de desechos sólidos generados en mercado Chamtaca	109
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chamtaca	112
Desechos del mercado Chamtaca clasificados	114
Control de desechos sólidos generados en mercado Chacalte	120
Composición física de los desechos sólidos del mercado Chacalte	123
Desechos del mercado Chacalte clasificados	126
Control de desechos sólidos generados en mercado Cojaj	131
Composición física de los desechos sólidos del mercado Cojaj	134
Desechos del mercado Cojaj clasificados	137
Control de desechos sólidos generados en mercado Campur	144
Composición física de los desechos sólidos del mercado Campur	147
Desechos del mercado de Campur clasificados	150
Control de generación de los desechos sólidos de los mercados seleccionados	160
Generación promedio de desechos sólidos por mercado día	161
Comparación de desechos sólidos clasificados generados en los mercados	164
Composición elemental de los desechos sólidos	167

## ÍNDICE DE MAPAS

Mercado de Chiquixji	9
Mercado de Chamtaca	12
Mercado de Chacalte	14
Mercado de Cojaj	17
Mercado Campur	20
Ubicación del botadero del mercado Chiquixji	253
Ubicación del botadero del mercado Chamtaca	253
Ubicación del botadero del mercado Chacalte	254
Ubicación del botadero del mercado Cojaj	254
Ubicación del botadero del mercado Campur	255
Ruta para llegar al mercado Chiquixji	255
Ruta para llegar al mercado Chamtaca	256
Ruta para llegar al mercado Chacalte	256
Ruta para llegar al mercado Cojaj	257
Ruta para llegar al mercado Campur	257

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Ejemplo para cálculo de volumen	51
Ciclo de los residuos sólidos	55
Código spi de los plásticos reciclables	60
Etapas del manejo integral de residuos sólidos	65

Sistema de manejo de desechos sólidos de los mercados estudiados 1	169
Sistema de manejo de los desechos sólidos de los mercados estudiados 2	169
Sistema de manejo de desechos sólidos	228

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Mercado Chiquixji	9
Mercado Chamtaca	12
Mercado Chacalte	15
Mercado Cojaj	17
Mercado Campur	20
Encuestas a los comerciantes	25
Identificación de bolsas	26
Repartición de bolsas	27
Dotación de implementos de protección	27
Bolsas recolectadas	28
Pesaje de los desechos sólidos	29
Medición de volumen y densidad 1	29
Medición de volumen y densidad 2	30
Clasificación de los desechos	31
Desechos clasificados	31
Desechos dispuestos a inmediaciones del mercado	71
Servicio de aseo en mercados rurales	72
Disposición final de desechos sólidos mercado Chiquixji	73
Residuos orgánicos separados mercado Chiquixji	74
Zona de disposición final de desechos sólidos mercado Chamtaca	74
Zona de disposición final de desechos sólidos mercado Chacalte	75
Zona de disposición final de desechos sólidos mercado Cojaj	76
Zona de disposición final de desechos sólidos mercado Campur	77
Ventas de carne al aire libre	258
Ventas de alimentos, canasteras	258
Desechos dispuestos cerca de ventas de alimentos	259
Disposición de desechos en las calles aledañas del mercado	259
Desechos orgánicos	260
Desechos pet	260
Desechos plásticos	261
Desechos de bolsas	261
Desechos de papel y cartón	262
Desechos de duroport	262
Desechos inertes	263
Desechos peligrosos	263

## ABREVIATURAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
°C	Grados centígrados
AC	Acumulación
AV	Alta Verapaz
bmh S (f)	Bosque muy húmedo subtropical frío
CEPIS/OPS	Centro Panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente
EC-RSM	Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales
EF	Efecto del impacto
EX	Extensión
GPS	Sistema de posicionamiento global
I	Intensidad
IARNA	Instituto de investigación y proyección sobre ambiente natural y sociedad
IMP	Importancia del impacto
kg	Kilogramo
lb	Libras
LiC	Límite inferior de control
LsC	Límite superior de control
m	metros
m <sup>3</sup>	metros cúbicos
MAGA	Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación
MC	Recuperabilidad
MO	Momento
PE	Persistencia del impacto
PET	Polietilentereftalato
ppc	Producción per cápita
PR	Periodicidad
Q	Quetzales
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia
UTM	Universal transversal de mercator

## **RESUMEN**

Los mercados rurales funcionan como un punto de encuentro entre habitantes que llegan a desarrollar actividades de compra y venta de todo tipo de productos, de los cuales destacan principalmente los alimentos, es por ello que son lugares que suelen ser visitados con frecuencia para satisfacer las necesidades de la población; debido a la concurrencia que existe en los mercados se producen cantidades considerables de desechos sólidos, los cuales impactan de manera directa al ambiente y contribuyen a su contaminación.

En los mercados de las comunidades de Chiquixji, Chamtaca, Chacalte, Cojaj y Campur del municipio de San Pedro Carchá se presenta una situación preocupante ya que se evidenció que actualmente no poseen un sistema de manejo adecuado para los desechos sólidos lo que genera problemas ambientales como la proliferación de vectores contaminantes, la disminución de la calidad visual, las emisiones a la atmósfera por la incineración de los desechos, los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua, lo que resulta en un panorama insalubre para el desarrollo comercial de alimentos y aumenta los riesgos de enfermedades.

Para poder actuar sobre los problemas ambientales que se generan en los mercados a causa del manejo inadecuado de los desechos es necesario tener información sobre las cantidades y el tipo de desecho que producen, es por ello que el presente documento contiene los resultados obtenidos de la caracterización de los desechos producidos en los mercados rurales y establece propuestas para minimizar los impactos ambientales identificados.





## INTRODUCCIÓN

La situación actual de los desechos sólidos es preocupante a nivel nacional; debido al crecimiento poblacional existe mayor consumo de productos que se traduce en la generación de grandes cantidades de desechos sólidos, y si a esto le sumamos la falta de propuestas y alternativas para su manejo adecuado nos encontramos ante un panorama poco favorable para el ambiente. Actualmente los estudios con relación a la generación de desechos sólidos se centran únicamente en zonas urbanas, lo que deja de lado las áreas rurales, es necesario resaltar esto ya que Alta Verapaz es uno de los departamentos que posee mayormente área rural; el municipio de San Pedro Carchá es considerado como uno de los más influyentes del departamento con un total de 26 regiones de las cuales la mayor parte está conformada por área rural.

Las zonas rurales del municipio de San Pedro Carchá carecen de estudios que revelen la situación actual de los desechos sólidos generados en los mercados, que representan grandes problemas al ambiente y a la salud de las personas, debido a que funcionan como un punto de reunión para los pobladores de las aldeas, y se desarrollan actividades de compra-venta de alimentos y productos de consumo diario. Esta situación presenta problemas relacionados a la insalubridad de los centros de comercio debido a problemas relacionados en materia de recolección, manejo y disposición final de desechos sólidos.

El objetivo del presente estudio es generar información actual sobre los desechos sólidos producidos en los mercados rurales de Chiquixji, Chamtaca, Chacalte, Cojaj y Campur, la información marcará la línea base para crear planes de manejo y tratamiento de los mismos y así reducir la contaminación ambiental.

El presente estudio expone los resultados obtenidos del diagnóstico de los desechos sólidos de los 5 mercados rurales mencionados y establece propuestas con el fin de disminuir los impactos ambientales negativos actuales generados a causa de los desechos sólidos.

# CAPÍTULO 1

## CONTEXTO: SITUACIÓN NACIONAL, REGIONAL, LOCAL Y ACTUAL

### 1.1 Situación Nacional

Según el Perfil Ambiental 2006 IARNA de Guatemala, en el país se generan grandes cantidades de desechos sólidos que comprenden un monto entre 6 000 a 7 000 toneladas, de las cuales el 54% se produce en zonas urbanas y el 46% en zonas rurales. Esta situación es el resultado de la urbanización que tiene un efecto de consumismo, lo que implica el crecimiento de la generación de los residuos y desechos sólidos.

Perfil Ambiental 2006, la generación de los residuos y desechos sólidos generados en áreas urbanas sitúa a los departamentos de Guatemala, Quetzaltenango y Escuintla como los más importantes, dado que en dichos departamentos la generación de desechos sólidos es más significativa en el área urbana, caso contrario, en el ámbito rural la generación de residuos y desechos sólidos es relativamente mayor en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos y Alta Verapaz; a nivel nacional éstos departamentos representan más del 36% de residuos y desechos sólidos producidos en el área rural.

“El volumen total de los desechos que no es recolectado es de aproximadamente 1 010 628 toneladas anuales, siendo éstos depositados en botaderos ilegales, enterrados o quemados.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar, *Perfil ambiental de Guatemala 2006*, Editorial Serviprensa, Guatemala 2006, 165.

## 1.2 Situación Regional

Como se menciona en el apartado anterior Alta Verapaz es uno de los departamentos que más residuos sólidos produce a nivel nacional en el área rural. La situación con relación a los residuos y desechos sólidos del área rural es diferente a las zonas urbanas, dentro de las zonas rurales se observa con frecuencia métodos como la quema o el entierro de los residuos y desechos sólidos, así mismo la carencia de sistemas efectivos para el manejo de éstos.

Según el Instituto Nacional de Estadística la gestión municipal de los residuos sólidos para el año 2014 representa un 14.5% en porcentaje de respuesta, destacando los aspectos en el servicio de barrido de áreas públicas como calles, mercados, parques; y la disponibilidad de terreno para la disposición final de los desechos.

Según ENCOVI en el 2014, Alta Verapaz es uno de los departamentos con menor cobertura del servicio de recolección de desechos sólidos domiciliarios para el 2014. Así mismo el Instituto Nacional de Estadística establece que la generación promedio per cápita de desechos sólidos para alta Verapaz es de 0.31 kg/habitante/día, la generación de residuos sólidos generados en el departamento se componen entre 25 y 80% de restos alimenticios en los hogares según la información de 7 municipios, los cuales son: Cobán, San Cristóbal, San Juan Chamelco, Lanquín, Chisec, Fray Bartolomé de las Casas y Raxruhá.

Cabe resaltar que no existe información de la generación de los desechos y residuos sólidos que se producen en los mercados rurales.

### **1.3 Situación local y actual**

Según Castillo Osorio Lorena 2009 “Diagnóstico Socioeconómico de potencialidades productivas y propuestas de inversión del Municipio de San Pedro Carchá Alta Verapaz”, señala que a nivel local el municipio de San Pedro Carchá cuenta con 26 regiones de las cuales predomina el área rural; actualmente no existe información sobre las cantidades de residuos sólidos generados en dichas aldeas y mucho menos las cantidades generadas en centros de comercio, mercados, que desarrollan actividades de compra y venta de insumos, los cuales son frecuentados por pobladores del lugar o lugares vecinos. De aquí radica la importancia del desarrollo de la investigación.

Actualmente la municipalidad de San Pedro Carchá tiene considerada la implementación de una planta de tratamiento en base a la cantidad de desechos sólidos encontrados en el estudio realizado por la Unidad de Gestión Ambiental UGAM de la municipalidad, por lo que el presente estudio servirá como complemento de dicha información para considerar si es conveniente trasladar los desechos sólidos generados en los mercados o bien ser tratados en sus respectivas aldeas.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 Características del área de investigación

El municipio de San Pedro Carchá se encuentra ubicado en el departamento de Alta Verapaz en la región norte, aproximadamente a una distancia de 8 kilómetros de la cabecera departamental y a 219 kilómetros de la capital de Guatemala.

“Colinda al norte con Chisec y Fray Bartolomé de las Casas, al oriente con Fray Bartolomé de las Casas, Cahabón, Lanquín, Senahú y San Juan Chamelco y al occidente con Cobán y Chisec. Se encuentra ubicado a una altura sobre el nivel del mar de 1 280 metros y presenta un clima cálido y húmedo con una temperatura media anual de 17°C y 25°C.”<sup>2</sup>

Es considerado como uno de los municipios influyentes en Alta Verapaz debido a su extensión territorial de 1 082 kilómetros cuadrados; posee alrededor de 26 regiones con un dominio del área rural.

El área de investigación del presente estudio se delimitó en 5 mercados rurales ubicados en aldeas del municipio en mención, los cuales son: mercado Chiquixji, mercado Chamtaca, mercado Chacalte, mercado Cojaj y mercado Campur. A continuación, se presentan las características de cada uno de los mercados.

---

<sup>2</sup>Castillo Osorio, Lorena Judith. Diagnóstico socioeconómico potencialidades productivas y propuestas de inversión, Municipio de San Pedro Carchá departamento de alta Verapaz. Facultad de ciencias económicas. Universidad de San Carlos de Guatemala 2009, 3.

### 2.1.1 Mercado Chiquixji

La aldea de Chiquixji, según la base de datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, pertenece a la zona de vida de bosque muy húmedo subtropical frío bmh S (f) basados en el sistema de Leslie Holdrige. El mercado se encuentra a una distancia aproximada de 21 kilómetros del parque central de San Pedro Carchá y presenta las siguientes coordenadas geográficas:

**TABLA 1  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL MERCADO  
CHIQUIXJI**

<b>Descripción</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
Coordenada 1	791573	1722768
Coordenada 2	791535	1722696
Coordenada 3	791453	1722771
Coordenada 4	791495	1722818
Coordenada 5	791502	1722774
Coordenada 6	791487	1722762
Coordenada 7	791505	1722732
Coordenada 8	791522	1722747

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.



## MAPA 1 MERCADO DE CHIQUIXJI



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## FOTOGRAFÍA 1 MERCADO CHIQUIXJI



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

En la fotografía anterior se puede apreciar el espacio físico del mercado de Chiquixji que posee las siguientes colindancias:

Norte: viviendas, terrenos baldíos.

Sur: Carretera, sembradíos.

Este: sembradíos, viviendas.

Oeste: Terrenos baldíos, viviendas.

Cuenta con un aproximado de 50 comercios que desarrollan sus actividades cada día de plaza, las cuáles son: Ventas de alimentos como frutas y verduras, ventas de ropa, ventas de artículos de consumo diario, ventas de carne, ventas de medicina, ventas de refacciones, ventas de zapatos, ventas de mercería, ventas de pan y ventas de granos básicos. El mercado se encuentra abierto los días lunes, miércoles y viernes, y el derecho de piso plaza que se paga es de Q.1.00 por comercio cada día de mercado.

Cuenta con un cobrador que se encarga del cobro de la cuota para el derecho de piso plaza cada día de mercado, un comité encargado de velar por las acciones desarrolladas en el mercado y por último un conserje cuya responsabilidad es recolectar los desechos sólidos producidos cada día de mercado.

Las actividades que se desarrollan en el mercado para el manejo de los desechos sólidos se limitan a: recolectar los desechos sólidos, separar los desechos orgánicos y disponerlos en el suelo, y por último incinerar los desechos sólidos que no sean orgánicos en una zona destinada a la disposición final, la cual se encuentra dentro del espacio físico del mercado y se ubica a menos de 100 metros del espacio donde se desarrollan las actividades comerciales.

### 2.1.2 Mercado Chamtaca

La aldea de Chamtaca se encuentra localizada en la zona norte del municipio de San Pedro Carchá, al igual que la aldea Chiquixji pertenece a la zona de vida de bosque muy húmedo subtropical frío bmh S (f) establecida por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, basados en el sistema de Leslie Holdrige. El mercado se encuentra a una distancia aproximada de 20.22 km del parque central del municipio de San Pedro Carchá; presenta las siguientes coordenadas geográficas:

**TABLA 2  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL MERCADO  
CHAMTACA**

<b>Descripción</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
Coordenada 1	801498	1720641
Coordenada 2	801507	1720636
Coordenada 3	801507	1720632
Coordenada 4	801513	1720624
Coordenada 5	801500	1720592
Coordenada 6	801482	1720605

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

## MAPA 2 MERCADO DE CHAMTACA



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## FOTOGRAFÍA 2 MERCADO DE CHAMTACA



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

En la fotografía anterior se aprecia el espacio físico del mercado de Chamtaca; el mercado colinda con:

Norte: Carretera, viviendas.

Sur: Viviendas, sembradíos.

Este: Sembradíos de café.

Oeste: Viviendas.

Cuenta con un aproximado de 52 negocios comerciales. Las actividades comerciales que se desarrollan son las ventas de: alimentos como frutas y verduras, ropa, artículos de consumo diario, refacciones, mercería, de granos básicos, carnes, medicina, zapatos y pan. El mercado se encuentra abierto los días martes y sábado; el cobro por el derecho de piso plaza es de Q.1.00 por comercio cada día de mercado.

Cuenta con comité de mercado que se encarga de velar por el funcionamiento adecuado de los comercios, con un encargado de cobrar el derecho de piso plaza cada día de mercado y un conserje que recolecta los desechos de forma manual.

Las actividades que se realizan en el mercado para el manejo de los desechos sólidos que se generan se limitan a: recolectar los desechos, transportar los desechos a una zona de disposición final, y por último disponer los desechos en un sumidero ubicado aproximadamente a 383 metros del mercado.

### **2.1.3 Mercado Chacalte**

La aldea Chacalte se encuentra en la parte sur del municipio, aunque también pertenece a la zona de vida de bosque muy húmedo frío sub tropical bmh S (f) según el sistema de Leslie Holdrige.

La ruta de llegada a la aldea es de terracería y no se encuentra en buenas condiciones. La distancia del mercado de Chacalte al parque central de San Pedro Carchá es de 20.69 kilómetros. Las coordenadas geográficas que posee el mercado de Chacalte son las siguientes:

**TABLA 3  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL MERCADO  
CHACALTE**

Descripción	UTM X	UTM Y
Coordenada 1	804092	1713762
Coordenada 2	804098	1713737
Coordenada 3	804062	1713728
Coordenada 4	804060	1713751

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

**MAPA 3  
MERCADO CHACALTE**



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

### FOTOGRAFÍA 3 MERCADO DE CHACALTE



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

La fotografía anterior presenta de forma ilustrativa el espacio físico del mercado de Chacalte que colinda con:

Norte: Carretera, viviendas.

Sur: Terrenos baldíos, sembradíos.

Este: Viviendas.

Oeste: Viviendas.

Cuenta con aproximadamente 73 negocios comerciales los cuales desarrollan diferentes actividades comerciales como ventas de: frutas y verduras, carnes, ropa, mercería, artículos de consumo diario, refacciones, medicina, granos básicos, pan, medicina para animales. Los días que se encuentra abierto el mercado son lunes y jueves y el precio que se paga por derecho de piso plaza es de Q.1.00 por comercio cada día de mercado.

El mercado cuenta con un encargado del cobro de la cuota por derecho de piso plaza cada día de mercado, también cuenta con un conserje el cual se encarga de la recolección manual de los desechos sólidos producidos cada día de mercado y por último posee un comité de mercado encargado de velar por las necesidades que se presentan.

Las actividades que realiza el mercado para deshacerse de los desechos sólidos generados durante el día se limitan a la recolección, el transporte y la disposición final en un sumidero que se encuentra ubicado a 107 metros del mercado. En ocasiones se recurre a la incineración de los desechos sólidos.

#### 2.1.4 Mercado Cojaj

La aldea de Cojaj se encuentra ubicada en la zona de vida de bosque muy húmedo subtropical frío bmh S (f) según el sistema de Leslie Holdrige al igual que los mercados mencionados anteriormente. El mercado se encuentra localizado a inmediaciones de la ruta nacional 5, a una distancia aproximada de 28.65 kilómetros del parque central del municipio de Carchá. Las coordenadas geográficas del mercado son las siguientes:

**TABLA 4  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL MERCADO  
COJAJ**

<b>Descripción</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
Coordenada 1	807895	1722803
Coordenada 2	807938	1722802
Coordenada 3	807937	1722759
Coordenada 4	807902	1722765

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.



## MAPA 4 MERCADO DE COJAJ



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## FOTOGRAFÍA 4 MERCADO COJAJ



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

La fotografía anterior presenta el espacio físico que posee el mercado de Cojaj, el cual colinda con:

Norte: carretera ruta nacional 5, viviendas.

Sur: sembradíos, escuela primaria.

Este: viviendas, sembradíos.

Oeste: viviendas, sembradíos, centro de salud.

Cuenta con aproximadamente 116 negocios comerciales los cuales realizan diferentes actividades en las que encontramos ventas de: frutas y verduras, ropa, carnes, mercería, artículos de consumo diario, medicina, zapatos, refacciones, comedores, pan, granos básicos, venta de animales domésticos. Los días que se encuentra abierto el mercado son lunes y jueves y se cobra Q.1.00 por derecho de piso plaza por comercio al día.

El mercado cuenta con un comité de mercado encargado de velar por las necesidades que presenta el mercado, además posee un encargado que se dedica al cobro del piso plaza y un conserje el cual tiene la función de recolectar los desechos al final de cada día de mercado.

Las actividades realizadas para el manejo de los desechos sólidos generados en el mercado se limitan a la recolección y la disposición final en una zona ubicada menos de 50 metros del mercado y en ocasiones se recurre a la incineración de los desechos al aire libre.

### **2.1.5 Mercado Campur**

La aldea de Campur al igual que las aldeas antes mencionadas, pertenece a la zona de vida de bosque muy húmedo subtropical frío bmh S (f); la aldea de Campur es la región más extensa que posee el municipio de San Pedro Carchá; el mercado se

encuentra a una distancia de 49.46 kilómetros del parque central del municipio de Carchá y el acceso es a través de la ruta nacional número 5.

El mercado de Campur no cuenta con un espacio físico, y desarrolla sus actividades ocupando una calle ubicada en la entrada de la aldea, las coordenadas de la zona del mercado de Campur son las siguientes:

**TABLA 5  
COORDENADAS DEL MERCADO DE CAMPUR**

<b>Descripción</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
Coordenada 1	816868	1730582
Coordenada 2	816889	1730581
Coordenada 3	816883	1730531
Coordenada 4	816903	1730521
Coordenada 5	816984	1730512
Coordenada 6	816992	1730520
Coordenada 7	816998	1730513
Coordenada 8	816996	1730507
Coordenada 9	816957	1730508
Coordenada 10	816924	1730511
Coordenada 11	816907	1730516
Coordenada 12	816894	1730515
Coordenada 13	816827	1730457
Coordenada 14	816784	1730447
Coordenada 15	816735	1730461
Coordenada 16	816703	1730460
Coordenada 17	816641	1730443
Coordenada 18	816640	1730458
Coordenada 19	816707	1730469
Coordenada 20	816743	1730466
Coordenada 21	816784	1730454
Coordenada 22	816833	1730470
Coordenada 23	816814	1730462
Coordenada 24	816861	1730495
Coordenada 25	816865	1730509
Coordenada 26	816863	1730544

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

## MAPA 5 MERCADO CAMPUR



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## FOTOGRAFÍA 5 MERCADO CAMPUR



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

En la fotografía anterior se puede apreciar el espacio físico ocupado por el mercado Campur, el cual posee las siguientes colindancias:

Norte: Viviendas, terrenos baldíos.

Sur: Calles, viviendas.

Este: viviendas, calles.

Oeste: calles, viviendas.

Se desarrollan diversas actividades comerciales en las cuales son participes los vecinos que viven en la zona ocupada del mercado, posee alrededor de 250 comercios promedio, aunque los comercios pueden aumentar o disminuir según la época del año. Se desarrollan las siguientes actividades comerciales: Venta de frutas y verduras, ventas de artículos de consumo diario, ventas de carnes, ropa, granos básicos, medicina, comedores, mercería, refacciones, pan, zapatos, ventas de celulares, ferretería, agropecuaria, cantinas.

Los días de mercado son miércoles y sábado, se cobra Q.5.00 por derecho de piso plaza por comercio al día. Posee una alcaldía auxiliar la cual funciona para administrar las actividades del mercado, cuenta con un administrador de mercado, alrededor de 2 cobradores y 6 conserjes utilizando un sistema rotativo para cumplir con sus funciones.

Existe un servicio de recolección de desechos, posee un total de 76 usuarios que pagan el servicio, los cuales son los pobladores que desarrollan actividades comerciales que viven en la zona del mercado. La cuota que se paga al mes al camión recolector es de Q.20.00 por usuario.

Las actividades que se desarrollan en el mercado para manejar los desechos sólidos producidos en el mercado son: recolección, disposición temporal, transporte y disposición final en una zona alejada del mercado.

## 2.2 Aspectos metodológicos

### 2.2.1 Problema

En el municipio de San Pedro Carchá, los mercados cumplen la función de comercializar diferentes productos para satisfacer las necesidades de la población, lo que impulsa el desarrollo de las zonas rurales por la compra y venta de productos, al permitir oportunidades de crecimiento, desarrollo económico y social a las comunidades; sin embargo, debido al aumento demográfico y la compra y venta de los productos en los mercados, se origina un incremento en la producción de desechos sólidos en las actividades realizadas.

La contaminación por desechos sólidos generados en los mercados rurales se hace cada día más evidente con la presencia de malos olores, alteración del paisaje, generación de diferentes tipos de desechos y proliferación de vectores contaminantes como perros *canis lupus familiaris*, moscas *musca domestica*, ratas *rattus*, ratones *mus*, entre otros; sumado a ello la inexistencia de un sistema integral de manejo de los desechos sólidos, incide directamente en la salud de la población que frecuenta estos mercados y a su población en general, lo cual contamina y genera condiciones insalubres para comercializar alimentos y productos.

Actualmente no existe información sobre las cantidades y el tipo de desechos sólidos generados en los mercados rurales de las comunidades de San Pedro Carchá, por lo que no se puede impulsar soluciones ante los problemas ambientales que se generan debido a la contaminación de los desechos.

La presente investigación surge como una necesidad planteada por la municipalidad de San Pedro Carchá para conocer las características que poseen los desechos generados en los mercados rurales y así poder impulsar acciones que permitan reducir la problemática actual.

## **2.2.2 Objetivos**

### **a) General**

Realizar un diagnóstico de los desechos sólidos generados en los mercados de las aldeas de Campur, Chacalte, Chamtaca, Chiquixji y Cojaj del municipio de San Pedro Carchá.

### **b) Específicos**

Establecer que tipos de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos se producen en cada mercado.

Cuantificar las cantidades de desechos sólidos que se generan al día en cada uno de los mercados seleccionados.

Establecer la composición física y química de acuerdo a la clasificación de los residuos sólidos producidos en los mercados.

Proponer soluciones para el manejo adecuado de los desechos sólidos generados en los mercados seleccionados.

### **2.2.3 Método**

La investigación se realizó a través del método científico, se conocieron los aspectos cualitativos y cuantitativos de los desechos sólidos producidos en los diferentes mercados; a través de este método se realizaron los procesos de observación, descripción, cuantificación, análisis y la interpretación de resultados.

Los procesos que se efectuaron van desde la información bibliográfica, observación directa, recopilación de información a través de encuestas, descripción de las características físicas de los desechos, procesamiento de datos y por último el análisis de los resultados los cuales permiten establecer propuestas, conclusiones y recomendaciones.

#### **a) Información bibliográfica**

Se recurrió a una revisión bibliográfica previa sobre estudios realizados en diferentes zonas sobre la caracterización de desechos sólidos, de los cuáles se seleccionó la información más sobresaliente para el estudio.

#### **b) Observación directa**

Se realizó un recorrido por cada uno de los mercados para conocer y percibir de mejor manera el campo de estudio, esto permitió determinar aspectos puntuales sobre las características de cada mercado, así como también la identificación de los actores involucrados.



### c) Recopilación de información

Se recopiló información a través de encuestas a la población estudiada, para ello se realizaron encuestas a dos grupos de personas en cada mercado: los comerciantes que laboran cada día de mercado y los vecinos que pueden llegar a ser afectados por las actividades del mercado. Las encuestas efectuadas se realizaron a través de boletas con preguntas puntuales que nos permitieron identificar los puntos de vista de los vendedores y de los pobladores que viven en las cercanías del mercado, ver boletas de encuestas en anexos, sobre la situación actual de los desechos sólidos.

Además, se establecieron diálogos con los actores involucrados los cuales expusieron la situación actual que se presenta en cada uno de los mercados con relación a los desechos sólidos.

### FOTOGRAFÍA 6 ENCUESTAS A LOS COMERCIANTES



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

#### d) Descripción de las características de los desechos sólidos

Para determinar las características de los desechos sólidos se utilizó la metodología propuesta por el CEPIS/OPS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria Y Ciencias del Ambiente.

Se realizó un muestreo durante 8 días en cada uno de los mercados, en los cuales se desarrollaron las actividades de repartición de bolsas, recolección de bolsas con los desechos sólidos generados durante el día de mercado, pesajes de los desechos sólidos, cálculos de volumen y densidad, clasificación de los desechos y por último pesaje de los desechos clasificados.

### FOTOGRAFÍA 7 IDENTIFICACIÓN DE BOLSAS



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Se identificaron las bolsas que fueron repartidas a cada uno de los comerciantes seleccionados de cada mercado con la ayuda de los cobradores y conserjes.

## FOTOGRAFÍA 8 REPARTICIÓN DE BOLSAS



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Se repartieron las bolsas a cada negocio comercial, al finalizar cada jornada laboral de mercado, las bolsas fueron recolectadas y guardadas en una bodega hasta el día siguiente para ser pesadas.

## FOTOGRAFÍA 9 DOTACIÓN DE IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Se entregó equipo de protección a las personas para manipular los desechos sólidos que se recolectaron. Se utilizaron guantes, mascarillas, escobas, palas, bolsas y carretillas.

### **FOTOGRAFÍA 10 BOLSAS RECOLECTADAS**



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

Se juntaron las bolsas recolectadas en una zona del mercado para llevar a cabo los procesos de clasificación y pesajes de los desechos sólidos durante cada día de muestreo. Los procesos de caracterización de los desechos sólidos se llevaron a cabo durante los días que los mercados no ejercían actividades comerciales habituales.

## FOTOGRAFÍA 11 PESAJE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Se realizaron los pesajes del contenido de cada una de las bolsas recolectadas con ayuda de una balanza romana.

## FOTOGRAFÍA 12 MEDICIÓN DE VOLUMEN Y DENSIDAD 1



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Luego de los pesajes de cada una de las bolsas recolectadas, se vació el contenido en un recipiente cilíndrico con una capacidad volumétrica de 0.25 metros cúbicos, con el fin de obtener los resultados de volumen y densidad de los desechos.

### **FOTOGRAFÍA 13 MEDICIÓN DE VOLUMEN Y DENSIDAD 2**



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

Para conocer el volumen del contenido de las últimas bolsas vaciadas en el recipiente cilíndrico se midió el espacio vacío del recipiente como se muestra en la fotografía anterior.

Es importante mencionar que el método utilizado en el mercado de Campur fue diferente debido a las grandes cantidades de desecho sólido producido. El volumen se midió con la capacidad que posee el camión recolector de desechos sólidos y la densidad se estipuló según los valores indicados por el CEPIS/OPS que establece que la densidad promedio de desechos sueltos es de  $600 \text{ kg/m}^3$ .

## FOTOGRAFÍA 14 CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Luego se procedió a la clasificación de los desechos sólidos, para lo cual se depositaron en una zona pavimentada y se fueron separando según su composición física.

## FOTOGRAFÍA 15 DESECHOS CLASIFICADOS



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Por último, se pesaron nuevamente los desechos ya clasificados para conocer su composición física y el peso que representan del total, en cada mercado; de esta forma se determinó el porcentaje de cada tipo de desecho sólido.

Para determinar las características químicas de los desechos, se utilizó de referencia la tabla 12 presentada en el marco teórico y se compararon los resultados encontrados en la composición física de los desechos sólidos para obtener su composición elemental.

Durante todo el proceso de caracterización, se utilizaron los siguientes materiales y equipo:

**TABLA 6  
EQUIPO Y MATERIALES**

<b>Material</b>	<b>Uso</b>
 <b>Balanza romana</b>	Pesar las bolsas recolectadas
 <b>Balanza digital</b>	Pesar los desechos depositados en el recipiente
 <b>Boletas de investigación</b>	Recaudación de información
 <b>Bolsas de basura</b>	Depositar los desechos y clasificarlos
 <b>Cámara digital</b>	Evidenciar las actividades



 <b>Carretilla</b>	Transportar los desechos sólidos
 <b>Escoba</b>	Limpiar el área utilizada
 <b>GPS</b>	Georreferenciar el área de estudio
 <b>Guantes de Látex</b>	Proteger ante el contacto directo con los desechos
 <b>Mascarillas de seguridad</b>	Proteger las vías respiratorias
 <b>Recipiente de volumen conocido</b>	Calcular el volumen y densidad de los desechos sólidos

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

#### e) Procesamiento de datos

Con los datos obtenidos durante la caracterización se realizaron los cálculos necesarios para establecer los resultados sobre las características identificadas de los desechos sólidos en cada uno de los mercados. Los resultados de las características físicas se pueden observar en el capítulo IV del presente documento donde se encuentra el análisis de resultados.

## 2.2.4 Muestra

El muestreo utilizado en el estudio fue probabilístico aleatorio, el cual nos permitió seleccionar los comercios para realizar los distintos muestreos de caracterización; el muestro aleatorio permite otorgar las mismas probabilidades para cada comercio de ser seleccionado.

Cabe mencionar que este muestreo fue aplicado únicamente al mercado de Campur debido al tamaño y a las grandes cantidades de desecho que genera. En los mercados de Chiquixji, Cojaj, Chamtaca y Chacalte todos los comercios fueron seleccionados para recolectar sus desechos debido a la cantidad de comercios que presentan.

Para el cálculo del muestreo aleatorio se aplicó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \left(\frac{z^2(p \cdot q)}{N}\right)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

z = nivel de confianza deseado.

p = proporción de la población con la característica deseada, éxito.

q = proporción de la población sin la característica deseada, fracaso.

e = nivel de error dispuesto a cometer.

N = tamaño de la población.

Para ello se utilizó un margen de error del 10%, un nivel de confianza de 95% y una población total de 250. Entonces:

$$n = \frac{1.96^2(0.5*0.5)}{0.1^2 + \left(\frac{1.96^2(0.5*0.5)}{250}\right)} = 80$$

Con estos datos se determinó que el tamaño de la muestra es de 80 comercios. El muestreo aleatorio se realizó en función del tamaño de la muestra, por lo cual se utilizó el programa estadístico Excel, con las funciones de jerarquía y aleatorio para seleccionar los diferentes negocios comerciales.

### 2.2.5 Instrumentos

La investigación se trabajó bajo los siguientes indicadores y sus respectivas variables:

**TABLA 7  
VARIABLES E INDICADORES**

<b>Tipo de Indicador</b>	<b>Variables</b>
Indicadores de Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de los desechos sólidos</li> <li>• Volumen de los desechos sólidos</li> <li>• Densidad de los desechos sólidos</li> <li>• Composición de los desechos sólidos</li> </ul>
Indicadores de impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos ambientales a causa de la disposición de desechos sólidos</li> </ul>
Indicadores de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuestas del manejo de desechos sólidos</li> </ul>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La medición de las variables se realizó a través de los distintos procesos llevados a cabo durante la investigación. Para medir las variables de los indicadores de estado se realizaron todos los procesos descritos anteriormente propuestos por el CEPIS/OPS.

Para medir las variables de los indicadores de impacto se utilizó la metodología cualitativa de la matriz de Leopold con la cual se determinaron valores de importancia para cada impacto ambiental identificado en los diferentes mercados. A través de esta metodología se calificó los impactos como altos, medios y bajos.

La matriz de Leopold empleada se modificó según lo requerido en la investigación para valorar los impactos, de esa forma se utilizó como un método cualitativo con el cual se otorgó valores cuantitativos a cada impacto observado durante la investigación.

La matriz aplicada cuenta con dos columnas en las cuales se establecen los impactos de manera vertical y las acciones de manera horizontal, ver en anexos la matriz de Leopold.

Luego de determinar los impactos ambientales en cada mercado se procedió a valorar cada impacto ambiental según su importancia. Para ello se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{IMP} = +/- (3 \text{ I} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$$

Las siglas IMP significan la importancia del impacto lo cual nos permitió valorar y jerarquizar cada impacto ambiental. La fórmula anterior está compuesta por los siguientes parámetros:

- Signo del impacto: Se refiere al carácter del impacto que puede ser beneficioso + o perjudicial -.
- Intensidad del impacto I: se refiere al grado de incidencia que existe en la acción sobre el efecto considerado. Estos valores pueden ser:
  - Baja = 1.
  - Media = 2.
  - Alta = 4.
  - Muy alta = 8.
- Extensión del impacto EX: se refiere al área de influencia del impacto en relación al entorno. Los valores que pueden presentar son:
  - Puntual = 1.
  - Parcial = 2.
  - Extenso = 4.
- Momento MO: se refiere al tiempo que existe entre la aparición del impacto sobre el factor afectado. Los valores pueden ser:
  - Inmediato = 4.
  - Corto plazo = 4.
  - Mediano plazo = 2.
  - Largo plazo = 1.
- Persistencia del impacto PE: se refiere al tiempo que permanece el efecto desde su aparición. Los valores que puede presentar son:
  - Fugaz = 1.
  - Temporal = 2.
  - Permanente = 4.

- Reversibilidad RV: se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor ambiental afectado. Los valores que puede presentar son:

Corto plazo = 1.

Mediano plazo = 2.

Irreversible = 4.

- Sinergia SI: se refiere al accionar de dos o más efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente. Los valores que puede presentar son:

No sinérgico = 1.

Sinergismo = 2.

Altamente sinérgico = 4.

- Acumulación AC: se refiere al crecimiento progresivo del efecto sobre el factor ambiental afectado. Los valores que puede presentar son:

No acumulativo = 1.

Acumulativo = 4.

- Efecto del impacto EF: se refiere a la relación causa y efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Los valores que puede presentar son:

Directo = 4.

Indirecto = 1.

- Periodicidad PR: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Los valores que se pueden presentar son:

Impredecible = 1.

Cíclico o recurrente = 2.

Constante en el tiempo = 4.

- Recuperabilidad MC: se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado de forma total o parcial. Los valores que puede presentar son:

Recuperable = 1.

A mediano plazo = 2.

Parcialmente recuperable = 4.

Irrecuperable = 8.

Luego de determinar los valores de los impactos según los criterios mencionados anteriormente, se procedió a calificar cada impacto en función de los valores designados en la siguiente tabla:

**TABLA 8**  
**CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	<b>Color</b>
<b>Alto</b>	41 en adelante	<b>Rojo</b>
<b>Medio</b>	31 – 40	<b>Amarillo</b>
<b>Bajo</b>	0 – 30	<b>Verde</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Por último, los indicadores de respuesta están dados en función de las propuestas establecidas, las cuales fueron seleccionadas según la relación que existe entre los indicadores de estado y los indicadores de impacto. Los indicadores de respuesta fueron representados a través de la selección de propuestas para responder a la problemática actual.

## 2.2.6 Análisis estadístico

Los análisis estadísticos de los desechos sólidos se establecieron a través de estadística descriptiva; para ello se aplicaron los siguientes procedimientos:

### a) Promedio de la producción diaria de los desechos sólidos

La producción diaria de los desechos sólidos se estimó a través de la media aritmética, promedio, de los resultados obtenidos de la producción diaria durante el muestreo. La ecuación utilizada para ello fue:

$$\text{Media aritmética} = \frac{\text{sumatoria de datos}}{\text{número total de datos}}$$

Entonces:

**TABLA 9**  
**MEDIA ARITMÉTICA**

Mercado	Media aritmética
Chiquixji	$\bar{x} = \frac{85.3+111+78.1+61.3+61.1+117.6+93.5+86.22}{8}$ = 86.77 kg
Chamtaca	$\bar{x} = \frac{57.2+60.5+55.1+26.7+41.9+47.4+54.1+45.5}{8}$ = 48.6 kg
Chacalte	$\bar{x} = \frac{32.6+107.3+74.2+32.71+57.7+57+66.4+61}{8}$ = 61.07 kg
Cojaj	$\bar{x} = \frac{205.4+222.14+217.7+200.09+142.4+152.5+184.63+181.1}{8}$ = 188.25 kg
Campur	$\bar{x} = \frac{886.5+320.5+409+222+473.03+427.5+465.3+427.9}{8}$ = 1 417.5 kg

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.



## b) Producción per cápita

La producción de desechos por comercio, se estimó a través del resultado del promedio dividido entre el número de comercios existentes, haciendo uso de los resultados del promedio y la población total. Se utilizó la siguiente ecuación:

$$ppc = \frac{\text{Generación promedio/día}}{\text{Total de la población}}$$

**TABLA 10  
PRODUCCIÓN PER CÁPITA**

<b>Mercado</b>	<b>Producción per cápita</b>
<b>Chiquixji</b>	$ppc = \frac{86.77 \text{ kg}}{50 \text{ comercios}} = 1.74 \text{ kg/día}$
<b>Chamtaca</b>	$ppc = \frac{48.6 \text{ kg}}{52 \text{ comercios}} = 0.93 \text{ kg/día}$
<b>Chacalte</b>	$ppc = \frac{61.07 \text{ kg}}{73 \text{ comercios}} = 0.81 \text{ kg/día}$
<b>Cojaj</b>	$ppc = \frac{188.25 \text{ kg}}{116 \text{ comercios}} = 1.62 \text{ kg/día}$
<b>Campur</b>	$ppc = \frac{1\ 417.5 \text{ kg}}{250 \text{ comercios}} = 5.67 \text{ kg/día}$

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## c) Varianza y desviación estándar

Se utilizó la varianza para poder obtener la desviación estándar de los resultados de la generación de los desechos sólidos durante el muestreo en cada mercado, para determinar la variedad que existe entre los datos obtenidos. Para ello se utilizaron las siguientes ecuaciones:

- Varianza muestral:

$$s^2 = \frac{\sum(\bar{x} - x_i)}{n-1}$$

Dónde:

$S^2$ : Desviación estándar.

$\bar{x}$  = promedio.

$x_i$  = cada uno de los datos.

$n$  = total de datos.

- Desviación estándar:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Dónde:

$S$ : desviación estándar.

$S^2$ : varianza muestral.

#### d) Límites de control

Se establecieron límites control de los resultados obtenidos de la generación de desechos sólidos con la finalidad de conocer los rangos presentados en la generación durante el muestreo y de esa forma determinar que rangos se encuentran fuera de ese límite de control. Para ello se utilizaron las siguientes ecuaciones:

- Límite inferior de control

$$LiC = \bar{x} - z(e/2) * \frac{s}{\sqrt{n}}$$

- Límite superior de control

$$LsC = \bar{x} + z(e/2) * \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Dónde:

LiC: límite inferior de control.

LsC: límite superior de control.

x: promedio.

z: valor establecido según el nivel de error.

s: Desviación estándar.

e: nivel de error.

1 – e: nivel de confianza.

### e) Estimación porcentual

Se establecieron valores porcentuales en función de las cantidades de desecho sólido encontradas durante el muestreo, para ello se aplicó la siguiente ecuación:

$$\% = \frac{\text{cantidad de desecho clasificado}}{\text{cantidad total de desechos}} * 100$$

A través de la estimación porcentual de cada tipo de desecho identificado en la composición física de cada mercado se establecieron los gráficos de barra que permitieron una mejor comprensión de los resultados.

### f) Proyección de los desechos sólidos

Se proyectó la generación de los desechos sólidos en función de los resultados de la generación per cápita y la producción promedio en cada uno de los mercados. A través del valor de producción promedio al día de desechos sólidos en cada mercado se estimaron proyecciones de forma semanal, mensual y anual, aplicando las siguientes ecuaciones:

- Proyección semanal  
=producción promedio diaria\*días de mercado por semana.
- Proyección mensual  
=proyección semanal\*cantidad de semanas al mes, 4.
- Proyección anual  
=proyección mensual\*cantidad de meses al año, 12.

Los resultados obtenidos de cada uno de los procedimientos mencionados en este apartado se pueden apreciar en el capítulo IV de análisis y discusión de resultados del presente documento.

### **2.2.7 Personas objeto de estudio**

La población objeto del estudio está conformada por los comerciantes de cada mercado, los compradores locales, los habitantes de las aldeas de cada mercado, el personal de limpieza del mercado, los administradores y cobradores de cada mercado, las autoridades municipales.

## **CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO**

### **3.1 Mercado**

“El término mercado, se define como el espacio físico o lugar, que puede ser abierto o cerrado, en donde se establece la función de intercambio comercial para toda la población. Se desarrolla como un centro materialista para satisfacer las necesidades de la población de manera uniforme.”<sup>3</sup>

En términos generales, en el municipio de San Pedro Carchá el sistema de comercialización se distribuye mayoritariamente a través de las actividades desarrolladas en los mercados, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

#### **3.1.1 Mercado municipal**

“El mercado central o municipal es el centro de acopio de las actividades comerciales ubicado en el casco urbano del municipio, en él concurren los vecinos a realizar sus actividades de compra y venta de productos comerciales como lo son alimentos, ropa, utilería, artículos de uso diario, entre otros.”<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Dina Fumagalli Barrios, *Propuesta de mercado municipal en el departamento de Suchitepéquez municipio de Río Barvo*, Guatemala octubre 2009, 4.

<sup>4</sup>Ibid.,5.

Es un servicio municipal que está disponible para toda la población en general del municipio, aunque mayormente son frecuentados por la población del casco urbano o aldeas cercanas. El manejo de los desechos sólidos producidos dentro de dicho mercado, se encuentra sujeto al sistema de recolección de basura que posee el municipio.

### **3.1.2 Mercados rurales**

“Éstos mercados desarrollan el mismo rol que el mercado central o municipal, lo que significa que desarrollan actividades comerciales de todo tipo, con la diferencia que las actividades que desarrollan son en menor escala en comparación del mercado central.”<sup>5</sup>

Se encuentran establecidos en las diferentes aldeas que forman parte de la jurisdicción del municipio, cabe resaltar que no todas las aldeas poseen mercado por lo que deben frecuentar los mercados que se encuentran establecidos en aldeas vecinas o bien el mercado central; los mercados rurales cumplen con la función comercial dentro de las aldeas del municipio para facilitar y contribuir con el desarrollo de las mismas.

En la mayoría de mercados rurales el manejo para los desechos producidos se limita únicamente a la disposición de éstos en áreas del mercado para posteriormente ser quemados.

---

<sup>5</sup>Ibid., 7.

### **3.2 Caracterización de residuos sólidos**

La guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales EC-RSM impuesta por el ministerio de ambiente de Perú 2005 indica que, el estudio de caracterización de residuos sólidos es un estudio que permite la obtención de información relacionada a las características de los desechos sólidos como lo son: las cantidades de los desechos, volumen densidades y composición, en un área delimitada. La información obtenida en dicho estudio permite la planificación técnica y operativa del manejo de los desechos sólidos.

A partir del estudio de caracterización de desechos sólidos, se puede elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental, así como proyectos de inversión pública referidos a la gestión y que otros permitan tomar decisiones en la gestión integral de los mismos.

### **3.3 Desechos sólidos**

Para fines de éste estudio se tomara como referencia la definición de desechos sólido descrita en el documento evaluación y propuesta de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, Elder Alvarado 2010, el cual indica que los desechos sólidos son considerados como materia generada en actividades de producción y consumo que no logran alcanzar un valor económico debido a la falta técnica de su reciclaje y la imposibilidad de obtener una rentabilidad adecuada en los productos recuperados.

### 3.4 Residuos sólidos

“Los residuos sólidos son considerados como cualquier objeto, material o sustancia que resulta del consumo o uso de un bien que es abandonado o rechazado por el generador y que es apto al aprovechamiento o la transformación de un nuevo bien que genere valor económico o una disposición final.”<sup>6</sup>

### 3.5 Diferencia entre desechos sólidos y residuos sólidos

La diferencia entre residuo y desecho resulta de la importancia de usar un lenguaje técnico apropiado y a través de ello diferenciar los conceptos ya que de ello deriva el manejo de los mismos. Aclarado lo anterior estableceremos entonces que la diferencia entre ambos conceptos radica en el aprovechamiento o manejo que se pueda aplicar ya que los materiales o restos que puedan ser utilizados nuevamente a través de procesos de reciclaje se denominan residuos los cuales a través de la transformación pueden generar un beneficio económico, mientras que los desechos son materiales que no pueden ser recuperados por su origen o composición química y deben tratarse de forma adecuada.

### 3.6 Clasificación de los residuos sólidos

Según la guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos de la alcaldía de Envigado Colombia 2011, los residuos sólidos se clasifican de diferentes maneras: según su procedencia, características, tipo de manejo y peligrosidad; de forma general y delimitada podemos clasificarlos en:

---

<sup>6</sup>Secretaría del medio ambiente y desarrollo rural, alcaldía de envigado. *Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos*, Envigado julio 2011, 2.



### **3.6.1 Residuos aprovechables**

Son aquellos cuyas características permiten que puedan aprovecharse o reutilizados, dentro de ellos podemos encontrar: papel, cartón, plásticos, vidrio, metales, latas, residuos orgánicos.

### **3.6.2 Residuos no aprovechables**

Son aquellos que no ofrecen la posibilidad de aprovechamiento o reutilización, y no poseen ningún valor comercial, por lo que deben ser destinados a la disposición final.

### **3.6.3 Residuos orgánicos**

Comprende a los residuos que se descomponen a través de la presencia de microorganismos, dentro de ellos se encuentra toda la materia que tiene la capacidad de degradarse. Estos residuos pueden ser utilizados para la elaboración de compostas.

### **3.6.4 Residuos inorgánicos**

Son residuos que no se descomponen o tardan demasiado tiempo en descomponerse, dentro de ellos se encuentran residuos aprovechables como: plásticos, metales y vidrio.

### **3.6.5 Residuos inertes**

Son residuos que no experimentan cambios físicos o químicos, además de no ser solubles ni combustibles y no afecta a los materiales con los que entra en contacto.

### **3.6.6 Desechos peligrosos**

Poseen características que representan un peligro para los seres vivos como, por ejemplo: corrosivas, explosivas, inflamables, tóxicos. Cabe mencionar que los residuos que hayan estado en contacto con estos desechos se encuentran bajo la misma clasificación.

## **3.7 Características físicas y químicas de los residuos sólidos**

### **3.7.1 Características físicas**

Según Enríquez Teresa Alejandra en su documento caracterización de residuos sólidos domiciliarios del condominio villas de la Mesera San Lucas Sacatepéquez 2009, dentro de las características físicas de los residuos o desechos sólidos que más destacan están:

#### **a) Peso**

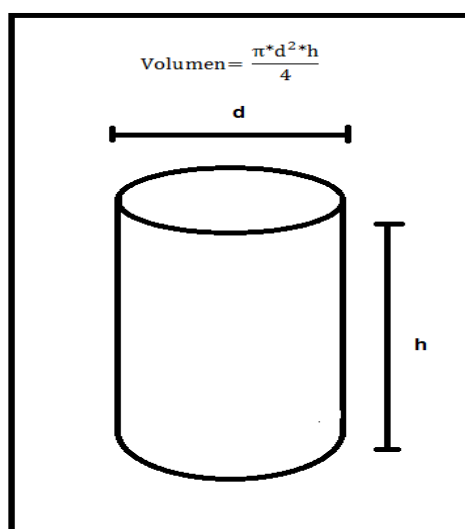
Se refiere al peso en kg que representan los residuos sólidos generados en un lugar determinado. Para efectos de este tipo de estudios el peso se determina a través de balanzas o básculas.

#### **b) Volumen**

El peso volumétrico de los residuos es de gran importancia ya que con este dato se pueden proyectar las necesidades de espacio para contener los residuos generados en un área determinada o bien para el diseño de un relleno sanitario.

Para ello los residuos deben ser colocados en un recipiente de dimensiones y peso conocidos y se mide la altura del cilindro, a donde llega la basura. Con estos datos se realiza el cálculo del volumen de los residuos sólidos.

### IMAGEN 1 EJEMPLO PARA CÁLCULO DE VOLUMEN



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

#### c) Densidad

La densidad de los residuos sólidos se refiere a la relación que posee el peso y el volumen de los residuos sólidos.

#### 3.7.2 Características químicas

Según la sociedad alemana para la cooperación internacional a través del análisis del mercado de los residuos sólidos municipales, la determinación de las características químicas de los residuos sirve para especificar que alternativas son las más adecuadas para su tratamiento.

“La CEPIS/OPS establece las siguientes tablas de datos típicos que comprenden la humedad, los componentes combustibles y el contenido de energía de los desechos sólidos para determinar las características químicas:”<sup>7</sup>

**TABLA 11**  
**DATOS TÍPICOS DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE**  
**LOS COMPONENTES DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**  
**MUNICIPALES**

Componente	%	
	Rango	Típico
Desechos de alimentos	50 – 80	70
Papel	4 – 10	6
Cartón	4 – 8	5
Plásticos	1 – 4	2
Textiles	6 – 15	10
Caucho	1 – 4	2
Cuero	8 – 12	10
Desechos de jardín	30 – 80	60
Madera	15 – 40	20
Vidrio	1 – 4	2
Envases de hojalata	2 – 4	3
Metales no ferrosos	2 – 4	2
Metales ferrosos	2 – 6	3
Tierra, ceniza, ladrillo, etc.	6 – 12	8
<b>Desechos sólidos municipales</b>	<b>15 – 40</b>	<b>20</b>

Fuente: CEPIS/OPS

---

<sup>7</sup>George Tchobanoglous, *Desechos sólidos principios de ingeniería y administración*. Serie: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, 57-61.

**TABLA 12**  
**DATOS TÍPICOS SOBRE EL ANÁLISIS FINAL DE**  
**COMPONENTES COMBUSTIBLES EN DESECHOS**  
**SÓLIDOS MUNICIPALES**

Componente	% en base seca					
	Carbón	Hidrógeno	Oxígeno	Nitrógeno	Azufre	Ceniza
Desechos de alimentos	48,0	6,4	37,6	2,6	0,4	5,0
Papel	43,5	6,0	44,0	0,3	0,2	6,0
Cartón	44,0	5,9	44,6	0,3	0,2	5,0
Plásticos	60,0	7,2	22,8	-	-	10,0
Textiles	55,0	6,6	31,2	4,6	0,15	2,5
Caucho	78,0	10,0	-	2,0	-	10,0
Cuero	60,0	8,0	11,6	10,0	0,4	10,0
Desechos de jardín	47,8	6,0	38,0	3,4	0,3	4,5
Madera	49,5	6,0	42,7	0,2	0,1	1,5
Tierra, ceniza, ladrillo, etc.	26,3	3,0	2,0	0,5	0,2	68,0

Fuente: CEPIS/OPS

**TABLA 13**  
**DATOS TÍPICOS SOBRE RESIDUO INERTE Y**  
**CONTENIDO DE ENERGÍA DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**MUNICIPALES**

Componente	ENERGIA Btu/lb	
	Rango	Típico
Desechos de alimentos	1 500 – 3 000	2 000
Papel	5 000 – 8 000	7 200
Cartón	6 000 – 7 500	7 000
Plásticos	12 000 – 16 000	7 000
Textiles	6 500 – 8 000	7 500
Caucho	9 000 – 12 000	10 000
Cuero	6 500 – 8 500	7 500
Desechos de jardín	1 000 – 8 000	2 800
Madera	7 500 – 8 500	8 000
Vidrio	50 – 100	60
Envases de hojalata	100 – 500	300
Metales ferrosos	100 – 500	300
Tierra, ceniza, ladrillo, etc.	1 000 – 5 000	3 000
<b>Desechos sólidos municipales</b>	<b>4 000 – 5 500</b>	<b>4 500</b>

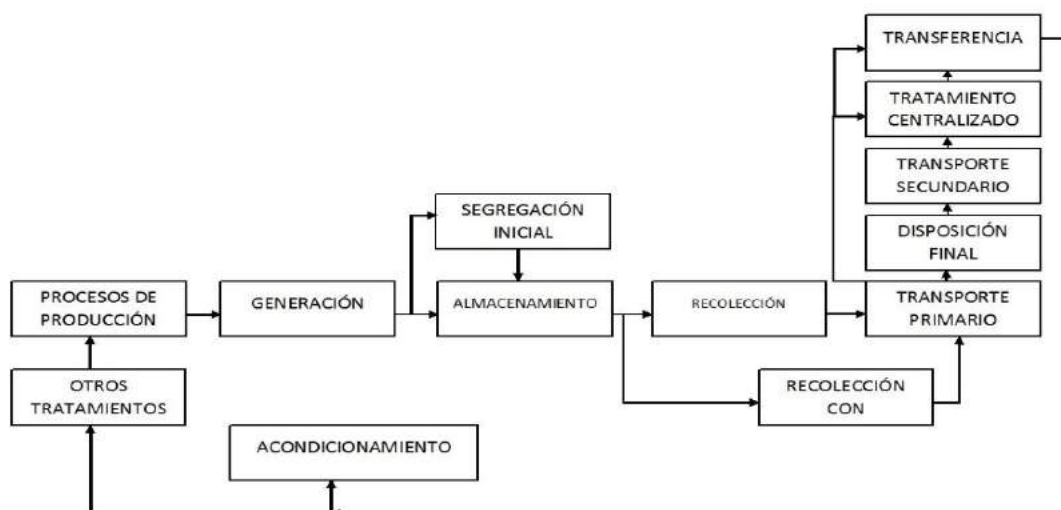
Fuente: CEPIS/OPS

### 3.8 Ciclo de los residuos sólidos

Todos los residuos y desechos sólidos producidos por las acciones humanas deben tener un tratamiento o aprovechamiento para evitar que se conviertan en problemas ambientales, según la sociedad alemana para la cooperación internacional a través del análisis del mercado de los residuos sólidos municipales el manejo de los desechos sólidos conforma un ciclo compuesto por diversas etapas que van relacionadas unas con otras.

“El ciclo de los residuos sólidos inicia desde su generación que es el resultado de la producción de artículos de consumo, posteriormente se desarrollan las etapas de almacenado, barrido, recolección y transporte, transferencia y disposición final, todas las etapas anteriores se encuentran vinculadas entre ellas, es por ello que cualquier esfuerzo realizado en alguna de ellas tendrá un efecto directo en las otras. El panorama ideal para los residuos sólidos se encuentra fundamentado en el ciclo anteriormente mencionado dado que comprende todas las etapas necesarias desde su generación hasta su disposición final. En la imagen 1 se muestra un ejemplo del ciclo de los residuos sólidos.”<sup>8</sup>

## IMAGEN 2 CICLO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



**Fuente:** AMCRESPAC-SEMARNAP, 1996.

La figura anterior demuestra las diferentes etapas comprendidas en el ciclo de los residuos sólidos, los flujos presentados en dicha imagen permiten identificar las diferentes fases que atraviesan los residuos sólidos y en dónde se insertan las actividades de recuperación o reciclaje de éstos.

<sup>8</sup> Sociedad alemana para la cooperación internacional, análisis de mercado de los residuos sólidos municipales, *Capítulo V características de los residuos*, 3, Consultado en abril de 2017.

Según la sociedad alemana para la cooperación internacional en el análisis de mercado de los residuos sólidos municipales establece que las etapas del ciclo de los residuos sólidos se definen de la siguiente manera:

### **3.8.1 Generación**

Es la acción de producir cantidades de materiales considerados como residuos o desechos en un intervalo de tiempo.

### **3.8.2 Segregación inicial**

Separación de los residuos sólidos antes de ser almacenados, comúnmente se realiza desde la misma fuente generadora.

### **3.8.3 Recolección**

Se refiere al proceso de recolección y transporte de residuos ya separados o segregados.

### **3.8.4 Tratamiento centralizado**

Se refiere al proceso que sufren los residuos ya clasificados para hacerlos reutilizables, identificando el tipo de aprovechamiento que se les puede dar o eliminando su peligrosidad antes de ser llevados a su disposición final.

### **3.8.5 Acondicionamiento de reciclables**

Proceso establecido únicamente para materiales reciclables para darle un valor agregado que incremente el precio de su venta o un acondicionamiento para un aprovechamiento posterior.



### **3.8.6 Otros tratamientos intermedios o avanzados**

Son procesos que permiten aprovechar los residuos sólidos principalmente en la producción de energía e insumos comerciales.

### **3.8.7 Disposición final**

Se refiere a una zona específica para la disposición final de los desechos sólidos que no pueden ser aprovechados.

## **3.9 Fuentes de generación**

“Se considera como fuente de generación el lugar en el cuál son utilizados los productos y artículos que satisfacen las necesidades de la sociedad al ser desechados luego de haber cumplido el fin por el cual fueron adquiridos; en el instante de ser desechados comienza la generación de subproductos que conforman los desechos sólidos.”<sup>9</sup>

## **3.10 Riesgos y consecuencias de los residuos sólidos**

Se encuentran estrechamente relacionados a la falta de un manejo adecuado o a la inexistencia del mismo; según el documento de Residuos sólidos urbanos: su gestión integral en Argentina de la Universidad abierta Interamericana 2006 señala que la mala gestión de los residuos sólidos produce:

Enfermedades; los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no se han definido bien, inciden en la transmisión de ciertas enfermedades. Por ello se distinguen riesgos directos e indirectos:

---

<sup>9</sup>Ibid., 6.

- a) Riesgos directos: son ocasionados por el contacto directo con la basura.
- b) Riesgos indirectos: este se ocasiona por la proliferación de plagas, que portan microorganismos que transmiten enfermedades, se conocen comúnmente como vectores que pueden ser mosca *musca doméstica*, mosquitos *culicidae*, ratas *rattus* y cucarachas *blattodea*.

Contaminación de aguas; este problema se debe a la inapropiada disposición de los residuos, los cuales provocan la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, lo que afecta directamente a la fauna y a la población que se abastece de ella.

Contaminación atmosférica; se debe a las partículas que desprenden los residuos, el ruido y el olor, cabe resaltar que los olores producidos por los desechos generan la presencia de vectores como moscas *musca doméstica*, perros *canis lupus familiaris*, ratas *rattus* y ratones *Mus*.

Contaminación de suelos; pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos períodos.

Salud mental; causan un deterioro anímico y mental de las personas que son afectadas directamente.

“El mal manejo de los desechos sólidos posee un impacto negativo en la salud de la población, en los ecosistemas y en la calidad de vida, los impactos indirectos se deben a los estancamientos de los residuos que se acumulan y se transforman en focos de contaminación y reservorios de roedores e insectos. Los impactos al ambiente son la contaminación de los recursos hídricos, el aire, el suelo y los ecosistemas.”<sup>10</sup>

### **3.11 Manejo de los residuos sólidos**

#### **3.11.1 Aprovechamiento**

Según Duarte Felipe en su documento Caracterización de los desechos sólidos del municipio de San Antonio La Paz 2008, El abastecimiento de las materias primas no es ilimitado, por lo que se debe considerar la recuperación de los residuos como un elemento esencial para la conservación de los recursos naturales; por ello, el reciclaje, el reúso y la reutilización se consideran importantes para la gestión de residuos sólidos con el fin de disminuir el volumen y aprovecharlos económicamente.

#### **3.11.2 Reciclaje**

“Es un proceso que consta de la transformación de la materia prima en un nuevo producto el cual posee cualidades parecidas; el reciclaje permite cambiar la forma y la función del producto original, sin embargo, este proceso está sujeto estrechamente a la calidad de los residuos sólidos que son utilizados y a la demanda de mercado traducida en los beneficios económicos que pueda generar.”<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Programa Ambiental Regional para Centroamérica PROARCA, *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales*. Dooren Salazar PROARCA SIGMA 2003, 1.

<sup>11</sup> Duarte Díaz Felipe Andrés, *Caracterización de los desechos sólidos del municipio de San Antonio La Paz, departamento del Progreso y propuesta para relleno sanitario*, Guatemala agosto 2008, 6.

Dentro del reciclaje es importante mencionar la clasificación de los diferentes tipos de plástico, ya que actualmente se cuenta con una codificación sobre el tipo de plástico y en base a ella se puede determinar el tipo de reciclaje que se puede adoptar.

### IMAGEN 3 CÓDIGO SPI DE LOS PLÁSTICOS RECICLABLES

Símbolo	Tipo de Plástico	Propiedades	Usos Comunes
 PET	PET PolietilenoTereftalato (Polyethylene Terephthalate)	Contacto alimentario, resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos (aderezos, mermeladas, jaleas, cremas, farmacéuticos, etc.)
 HDPE	HDPE Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar. Se suaviza a los 75°C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche, helados, jugos, shampoo, químicos y detergentes, cubetas, tapas, etc.
 PVC	PVC Policloruro de vinilo (Plasticised Polyvinyl Chloride PCV-P)	Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80°C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.	Envases para plomería, tuberías, "blister packs", envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.
 LDPE	LDPE Polietileno de baja densidad (Low density Polyethylene)	Suave, flexible, traslucido, se suaviza a los 70°C, se raya fácilmente.	Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.
 PP	PP Polipropileno (Polypropylene)	Difícil pero aún flexible, se suaviza a los 140°C, traslucido, soporta solventes, versátil.	Bolsas para frituras, popotes, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cintas para empacar, envases para uso veterinario y farmacéutico.
 PS	PS Poliestireno (Polystyrene)	Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95°C. Afectado por grasas y solventes.	Cajas para discos compactos, cubiertos de plástico, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.
 PS-E	PS-E Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene)	Esponjoso, ligero, absorbe energía, mantiene temperaturas	Tazas para bebida calientes, charolas de comida para llevar, envases de hielo seco, empaques para proteger mercancía frágil
 OTHER	OTHER Otros (SAN, ABS, PC, Nylon )	Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.	Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.

Fuente: Sociedad de la industria de plásticos SPI. Año 1988

#### 3.11.3 Re uso o reutilización

“La reutilización es el primer aspecto que debe tomarse en cuenta, antes de desechar un producto o material, esto quiere decir la utilización de un producto sin cambiar su forma o su forma básica. Por ejemplo, el re uso de botellas o frascos.”<sup>12</sup>

<sup>12</sup>Ibid., 6.

### 3.11.4 Tratamiento

“El objetivo principal de los tratamientos de residuos sólidos es disminuir los riesgos para la salud de las personas y los niveles de contaminación. Los principales métodos usados para el tratamiento de los residuos sólidos son: el compostaje, la lombricultura y la incineración.”<sup>13</sup>

### 3.11.5 Compostaje

Este proceso es utilizado en los residuos orgánicos el cual consta de la acción de microorganismos contenidos en los mismos residuos para disminuirlos a través de una descomposición controlada obteniendo como resultado un producto denominado compost, el cual es un material que sirve para la mejora de suelos y posee un valor comercial.

### 3.11.6 Lombricompost

“Este proceso es realizado a través de la presencia de la lombriz coqueta roja, *Eisenia Foetida*, la cual contribuye a la descomposición controlada de los residuos sólidos convirtiéndolos en humus y proteína para los suelos, soluciona parte del problema de la disposición de los residuos y posee un valor comercial, cabe destacar que no es aceptada como una solución definitiva para el problema de los residuos sólidos, pero complementa la gestión integral de los mismos.”<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup>Ibid., 8.

<sup>14</sup>Ibid., 9.

### 3.11.7 Diferencias entre compost y lombricompost

La diferencia de ambos tipos de manejo de los desechos orgánicos radica en el proceso de descomposición que presentan ambos, ya que el compost es el proceso resultante de los residuos orgánicos degradados y el lombricompost se puede entender como un agregado a dicha degradación.

Ambos procesos son mejoradores del suelo, pero el lombricompost se diferencia ya que es un proceso más soluble para las actividades agrícolas.<sup>15</sup>

### 3.11.8 Incineración

“Este proceso permite reducir el volumen de los residuos sólidos de manera significativa dejando material inerte, cenizas. Este tratamiento es realizado a partir de hornos especiales que generan una combustión adecuada. Se debe recalcar que en ocasiones este proceso es realizado de forma inadecuada e incompleta que se reduce únicamente a la quema de los residuos sin una combustión adecuada, la quema de los residuos a cielo abierto, produce humo, cenizas y olores desagradables.”<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup>Mejía Ávila, *Composta vs Lombricomposta Área de ciencias biológicas, biomédicas y químicas*: <http://acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2010/biologia/239%20CUAM%20Mor-%20Compostaa%20VS20Lombricomposta.pdf>, Consultado en abril del 2017.

<sup>16</sup>Duarte, *Caracterización de los desechos sólidos del municipio de San Antonio La Paz*, 9.

### 3.11.9 Relleno sanitario

“Es una técnica de disposición final de los residuos en el suelo sin causar molestias o peligro para la salud. Su objetivo es confinar la basura en una zona determinada lo más compactada posible cubriéndola con capas de tierra diariamente a modo de reducir su volumen.”<sup>17</sup>

### 3.12 Responsabilidades de las municipalidades

Según Doreen Salazar en el documento guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales 2003, el manejo de los desechos sólidos es responsabilidad de todos, sin embargo, debido a la legislación de cada país se entiende que los desechos sólidos, al ser descartados por el generador, pasan a ser responsabilidad de los gobiernos locales. La responsabilidad principal de los municipios es organizar y manejar el sistema de aseo público, incluida la provisión de infraestructura para el servicio de recolección y disposición final. Un alto porcentaje de los presupuestos municipales se dedica al aseo urbano. A pesar de esta responsabilidad los gerentes municipales responsables suelen carecer de conocimiento sobre los principios y técnicas del manejo de los residuos sólidos, lo que les impide tomar decisiones acertadas para desarrollar mejores sistemas de aseo.

---

<sup>17</sup> Figueroa Barrera Fredy Saul. *Aplicación de diseño de un relleno sanitario manual, en el municipio de Sumpango, Sacatepéquez*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala agosto 2005, 47.

### 3.13 Gestión integral de los residuos sólidos

“La gestión de residuos sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales y que también responde a las expectativas públicas.”<sup>18</sup>

Las etapas que se desarrollan dentro de la gestión integral de los residuos sólidos se deben llevar a cabo según las características de las comunidades incluyendo a diferentes grupos como municipalidades, COCODES, ONGS, recolectores, población general involucrándose y comprometiéndose para que las acciones que se realicen faciliten el manejo idóneo.

Según Tchobanoglous 1994, la gestión integral de residuos sólidos se puede definir como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión que encaminen una solución favorable ante la problemática generada por los residuos sólidos.

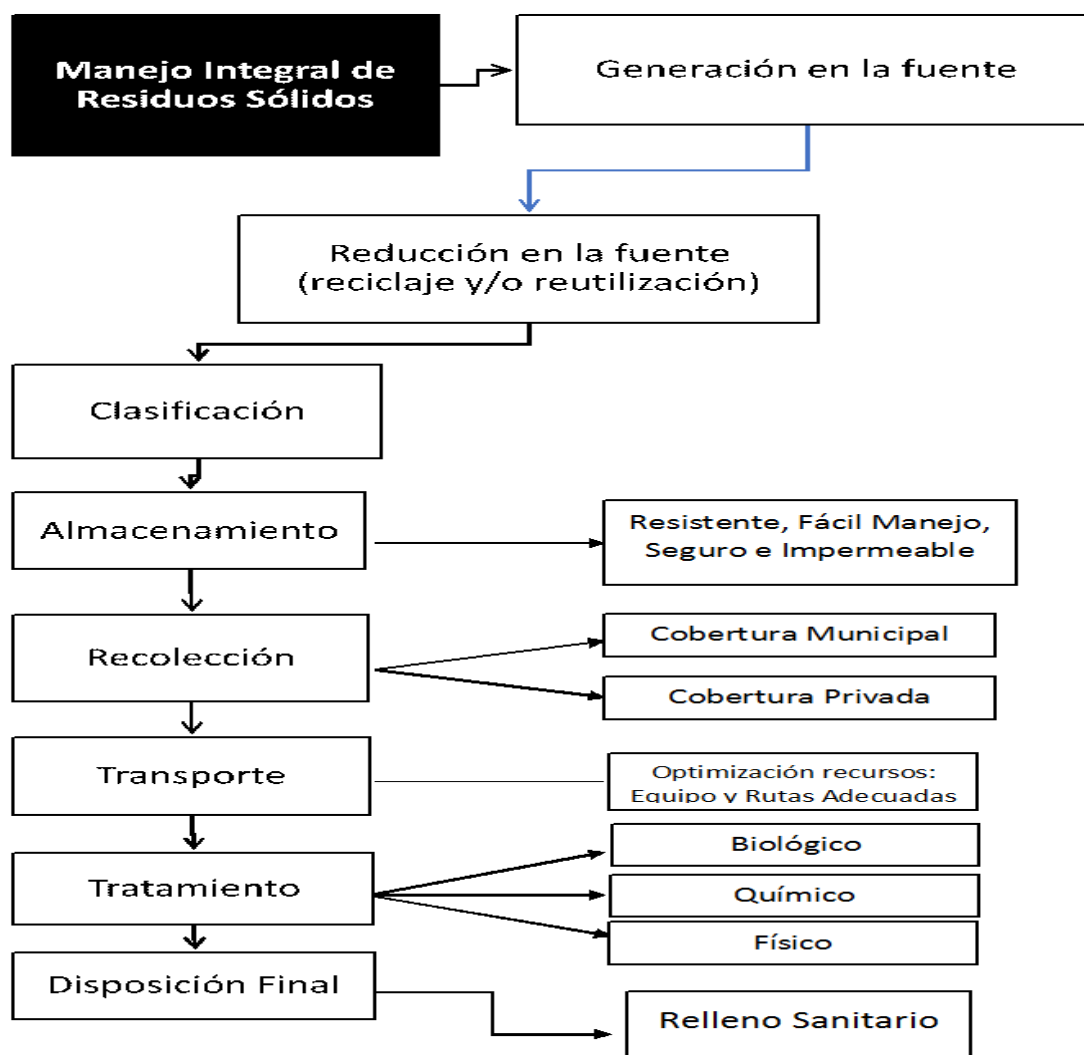
Cabe resaltar que, para antes de iniciar un sistema de gestión integral de los residuos sólidos, es necesario recabar información que permita conocer la situación actual que presentan los residuos, así como también su generación y producción, lo que resulta en la necesidad del levantamiento de información cuantitativa y cualitativa a través de estudios de caracterización que permitan definir dicha situación. En la imagen 3 se presenta un ejemplo de las etapas que debe contemplar un sistema de manejo integral de residuos sólidos.

---

<sup>18</sup> Tchobanoglous, George et al, 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos.



## IMAGEN 4 ETAPAS DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



**Fuente:** Modelo de Gestión Integral de residuos sólidos en el área urbana del municipio de Santa Catarina Pínula, Ref. Ing. Rommel Raudales, 2012.

Según Doreen Salazar en el documento guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales 2003, el manejo integral de los residuos sólidos comprende etapas fundamentales que son: la planificación, el diseño, mejoramiento, la construcción, la operación, y evaluación. Cada etapa mencionada anteriormente posee una serie de actividades que deben realizarse para conformar un sistema de manejo integral de los residuos sólidos.

“El desarrollo de un sistema integral de residuos sólidos se desarrolla en un lapso de 8 a 12 meses. Sin embargo, para fines de este estudio nos centraremos únicamente en la fase inicial de planificación la cual podrá ser complementada con estudios posteriores. La planificación de un sistema integral de residuos sólidos comprende los aspectos técnicos, dentro de la planificación se evalúan los siguientes aspectos: el diagnóstico y los impactos ambientales.”<sup>19</sup>

### **3.13.1 Diagnóstico de los desechos sólidos**

“La necesidad de reestructurar el servicio existente para el manejo de los desechos sólidos es necesario conocer el estado actual del mismo, es por ello que el diagnóstico de los desechos como debe incluir: generación de residuos, caracterización de residuos, recolección de los residuos, disposición final, características de los recursos humanos, mercados disponibles para los materiales reciclables, como se mencionó anteriormente en el marco metodológico.”<sup>20</sup>

### **3.13.2 Evaluación de los impactos ambientales**

“En este apartado se comprenden todos los impactos ambientales que se presenten dentro del área de estudio y deben ser evaluados para determinar y complementar la parte diagnóstica que se explica anteriormente.”<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup>PROARCA, *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales*, 10.

<sup>20</sup>Ibid., 14.

<sup>21</sup>Ibid., 17.

## 3.14 Base Legal

### 3.14.1 Constitución política de la República de Guatemala

“Artículo 43. Libertad de industria, comercio y trabajo. Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes.

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.”<sup>22</sup>

### 3.14.2 Código municipal

“Artículo 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

- a. Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; limpieza y ornato; formular y coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final.

Artículo 70. Competencias delegadas al municipio. El municipio ejercerá competencias por delegación en los términos establecidos por la ley y los convenios correspondientes, en atención a las características de la actividad pública de que se trate y a la capacidad de gestión del gobierno municipal, de conformidad con las prioridades de descentralización, desconcentración y el acercamiento de los servicios públicos a los ciudadanos. Tales competencias podrán ser, entre otras:

---

<sup>22</sup>Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente. (reformada por el acuerdo gubernativo 10 – 93) Guatemala, 1985.

- b. Velar por el cumplimiento y observancia de las normas de control sanitario de producción, comercialización y consumo de alimentos y bebidas, a efecto de garantizar la salud de los habitantes del municipio.
- d. Promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio.
- f. Ejecutar programas y proyectos de salud preventiva.

Artículo 96. Funciones de la Dirección Municipal de Planificación. La Dirección Municipal de Planificación tendrá las siguientes funciones:

- b. Elaborar los perfiles, estudios de pre inversión y factibilidad de los proyectos para el desarrollo del municipio, a partir de las necesidades sentidas y priorizadas.
- d. Mantener actualizado el registro de necesidades identificadas y priorizadas, y de los planes, programas y proyectos en sus fases de perfil, factibilidad, negociación y ejecución.”<sup>23</sup>

### **3.14.3 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**

“Artículo 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.”<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup>Congreso de la República de Guatemala. Código Municipal (Decreto 12 – 2002). Guatemala 2002.

<sup>24</sup>Congreso de la República de Guatemala. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86). Guatemala 1986.

### **3.14.4 Código de salud, Decreto Número 90-97 del congreso de la república de Guatemala**

“Artículo 102. Responsabilidad de las municipalidades. Corresponde a las municipalidades la prestación de los servicios de limpieza o recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos de acuerdo con las leyes específicas y en cumplimiento de las normas sanitarias aplicables.

Las municipalidades podrán utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el que deberá ser elaborado dentro del plazo improrrogable de dos meses de solicitado. De no producirse el mismo será considerado emitido favorablemente, sin perjuicio de la responsabilidad posterior que se produjera, la que recaerá en el funcionario o empleado que no emitió el dictamen en el plazo estipulado.

Artículo 103. Disposición de los desechos sólidos. Se prohíbe arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de basura legales o clandestinos.

Artículo 107. Desechos sólidos de la industria y comercio. Para el almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición de residuos y desechos sólidos, así como de residuos industriales peligrosos, las empresas industriales o comerciales deberán contar con sistemas adecuados según la naturaleza de sus operaciones, especialmente cuando la peligrosidad y volumen de los desechos, no permitan la utilización del servicio ordinario para la disposición de los desechos generales. El Ministerio de Salud y la municipalidad correspondiente dictaminarán sobre la base del reglamento específico sobre esta materia.

Artículo 140. De la licencia sanitaria. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que pretenda instalar un establecimiento de alimentos, deberá obtener licencia sanitaria otorgada por el Ministerio de Salud, de acuerdo a las normas y reglamentos sanitarios y en el plazo fijado en los mismos.

Artículo 142. De la salud de personal. Las personas responsables de los establecimientos y expendios de alimentos deberán acreditar en forma permanente el buen estado de salud de su personal, siendo solidariamente responsables con el equipo de trabajo. Un reglamento específico regulará la materia.

Artículo 144. Inspecciones. Los propietarios, administradores, encargados o responsables de establecimientos o expendios de alimentos permitirán la entrada a cualquier hora de funcionamiento, a la auditoría sanitaria competente, debidamente identificada, para realizar las inspecciones que fueren necesarias de acuerdo a lo que establezca el reglamento respectivo. Las disposiciones de este artículo se aplicarán también al almacenamiento transitorio y transporte de alimentos.”<sup>25</sup>

### **3.14.5 Política nacional para el manejo integral de los desechos y residuos sólidos, acuerdo gubernativo No. 111-2005**

“Objetivo General. Reducir los niveles de contaminación ambiental que producen los residuos y desechos sólidos, para que Guatemala sea un país más limpio y ordenado que brinde a su población un ambiente saludable.”<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup>Congreso de la República de Guatemala. Código de Salud (Decreto 90-97). Guatemala MSPAS. 2002.

<sup>26</sup>Gobierno de Guatemala. Política Nacional para el Manejo Integral de los residuos Sólidos (acuerdo Gubernativo No. 111-2005). República de Guatemala, 2005.

## **CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1 Observación directa**

Los mercados estudiados poseen características similares, en los aspectos más relevantes podemos evidenciar la disposición de los desechos sólidos fuera de los negocios dejándolos a la intemperie, sin ningún tipo de clasificación lo que resulta en una mezcla de todo tipo de desechos sólidos.

### **FOTOGRAFÍA 16 DESECHOS DISPUESTOS A INMEDIACIONES DEL MERCADO**



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

Esta mala disposición de desechos sólidos en los mercados produce la presencia de vectores contaminantes, mayormente perros *canis lupus familiaris* y mosca *musca domestica*, lo que genera un mal aspecto en la zona para los pobladores que frecuentan el lugar.

### **FOTOGRAFÍA 17**

#### **SERVICIO DE ASEO EN MERCADOS RURALES**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Los mercados cuentan con un servicio de limpieza, el cual realiza sus actividades al final de cada jornada laboral, sin embargo, estos servicios de limpieza se limitan a la recolección de los desechos dispuestos afuera de los comercios y a su disposición en una zona determinada ubicada en el contexto de la comunidad. Cada mercado cuenta con un cobrador y un conserje los cuales se encargan de la administración local del mercado, excepto Campur que cuenta con mayor personal para la recolección de desechos y el cobro del piso de plaza es mayor.

La forma de recolección ejercida por los conserjes es manual, utilizan escobas y carretillas para juntar los desechos generados cada día de plaza y posteriormente los transportan a la zona de disposición final. Campur utiliza



un sistema diferente, ya que es el único de los mercados que cuenta con un sistema de transporte de desechos ejercido por un camión recolector. Es importante señalar que los encargados de la recolección no cuentan con ningún tipo de protección y ejercen la recolección de desechos sólidos de forma manual, incrementando el riesgo de lesiones o enfermedades.

La disposición final de los desechos sólidos de cada uno de los mercados es diferente y presentan las siguientes características:

### **FOTOGRAFÍA 18 DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS MERCADO CHIQUIXJI**



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

La zona utilizada para la disposición de los desechos sólidos en el mercado, se encuentra aproximadamente a 50 metros del espacio donde se desarrollan las actividades comerciales, lo que demuestra la cercanía que poseen los desechos sólidos con los negocios comerciales. Los desechos sólidos que no son orgánicos son quemados al aire libre y en épocas de lluvia resulta difícil su incineración; es importante señalar que, aunque son incinerados no desaparecen del todo ya que la zona aún presenta desechos sólidos dispuestos en el suelo.

### **FOTOGRAFÍA 19** **RESIDUOS ORGÁNICOS SEPARADOS MERCADO CHIQUIXJI**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

El mercado de Chiquixji es el único de los 5 mercados que separa los desechos orgánicos del resto de desechos producidos, disponiéndolos en un agujero en la tierra sin realizar algún otro tipo de acción.

### **FOTOGRAFÍA 20** **ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS** **MERCADO CHAMTACA**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

El mercado de Chamtaca por su parte dispone los desechos sólidos generados en un sumidero, el cual se ubica aproximadamente a 383 metros del mercado, por lo que no se encuentra en las proximidades del mismo. Sin embargo, los desechos que genera únicamente son recolectados y dispuestos en el sumidero al final de cada día de plaza.

### **FOTOGRAFÍA 21**

#### **ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS**

#### **MERCADO CHACALTE**



**Tomada por:** Luis Leal. Año 2017.

El mercado de Chacalte al igual que el mercado Chamtaca dispone los desechos sólidos generados en un sumidero el cual se encuentra a una distancia aproximada de 107 metros del mercado. Los desechos generados durante el día de plaza son depositados en el sumidero y en ocasiones son incinerados. Así mismo, de forma no muy frecuente los desechos orgánicos son depositados a un costado del sumidero dejándolos al aire libre.

## FOTOGRAFÍA 22 ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS MERCADO COJAJ



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

El mercado de Cojaj dispone sus desechos sólidos en una zona que se encuentra próxima al mercado, de los 5 mercados estudiados, el mercado de Cojaj es el único que dispone sus desechos sólidos a menos de 50 metros del espacio donde se desarrollan las actividades comerciales. La zona de disposición es un terreno que posee una pendiente pronunciada en la cual se disponen los desechos sólidos en el suelo. En ocasiones los desechos son incinerados, sin embargo, la práctica más común es disponerlos en dicha zona.

## FOTOGRAFÍA 23 ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS MERCADO CAMPUR



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

Por último, el mercado de Campur dispone sus desechos en una zona alejada del mercado, ya que este mercado cuenta con un sistema de transporte de los desechos sólidos; la zona de disposición del mercado de Campur posee una pendiente pronunciada donde los desechos son dispuestos sin ningún tipo de acción complementaria, únicamente se depositan los desechos sobre el suelo y se van acumulando al paso del tiempo.

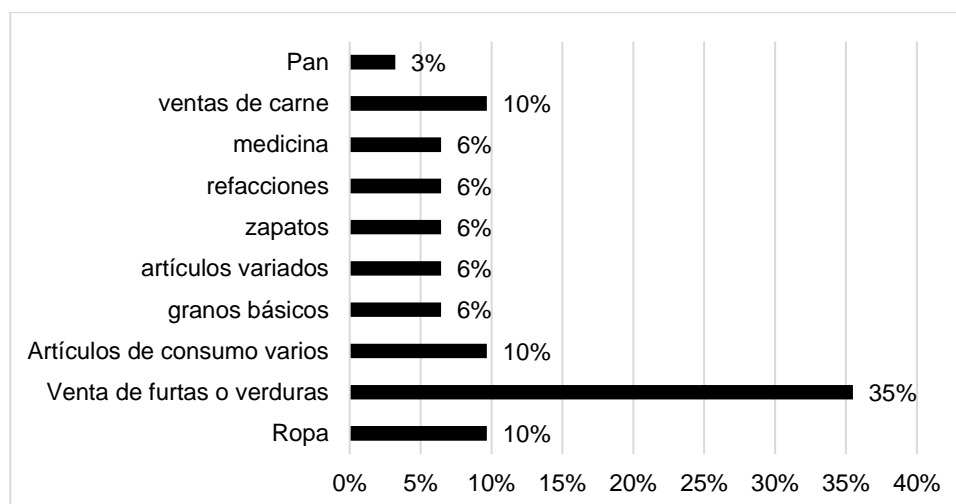
Los mercados poseen deficiencias en el sistema de manejo de desechos sólidos; desde la generación, la recolección y la disposición final evidencian problemas que resultan en condiciones insalubres para el desarrollo de las actividades comerciales.

## 4.2 Resultados de la encuesta

Se aplicó una boleta de encuesta a los vendedores de cada uno de los mercados considerados en este estudio; en función de ello se encuestó a 31 comerciantes del mercado de Chiquixji, 82 comerciantes del mercado de Cojaj, 116 comerciantes del mercado de Campur, 36 comerciantes del mercado de Chamtaca y 40 comerciantes del mercado de Chacalte, los cuales estuvieron dispuestos a contestar las preguntas efectuadas, los resultados más sobresalientes se presentan a continuación.

- **Pregunta 1. Tipo de actividades comerciales desarrolladas**

**GRÁFICO 1**  
**ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO CHIQUIXJI**

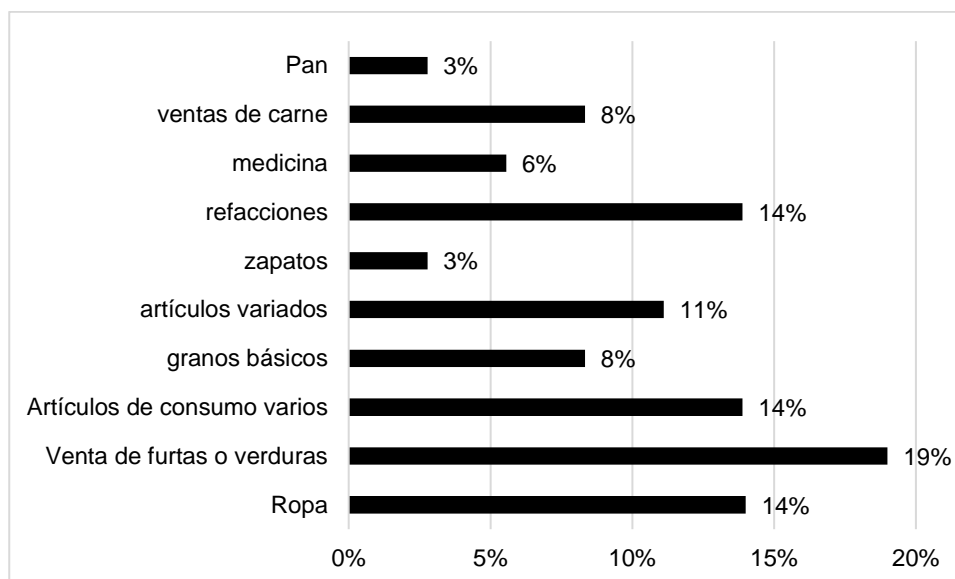


**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

El gráfico anterior presenta las actividades comerciales que se realizan en el mercado de Chiquixji, se puede apreciar que la actividad comercial que más se desarrolla es la venta de alimentos como las frutas y verduras ejercidas mayormente por canasteras, representando el 35% del total de las actividades comerciales.

Podemos apreciar que existe una gran diversidad de actividades comerciales dado que la función principal del mercado es satisfacer las necesidades de consumo que presenta la población que lo frecuenta.

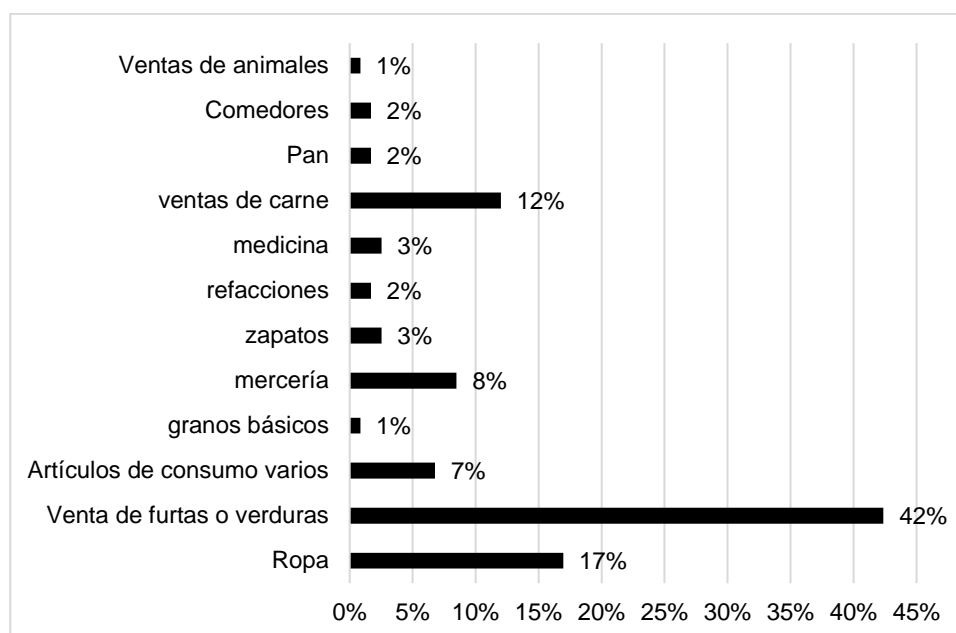
## GRÁFICO 2 ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO CHAMTACA



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

El gráfico anterior presenta de forma ilustrativa los porcentajes establecidos para cada actividad comercial desarrollada en el mercado de Chamtaca, podemos observar que existe una gran diversidad de actividades comerciales de las cuales la venta de alimentos como frutas y verduras destacan con un 19% del total.

### GRÁFICO 3 ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO COJAJ



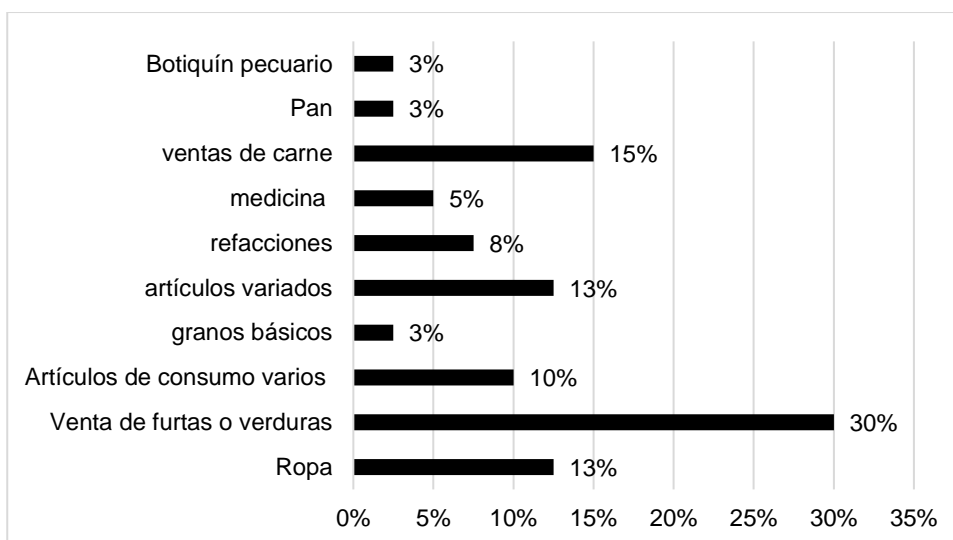
**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

Se puede apreciar en el gráfico anterior que en el mercado de Cojaj existe una gran diversidad de actividades comerciales, es necesario tener presente que la diversidad de actividades comerciales se encuentra estrechamente relacionada con el tamaño que posee cada mercado y el nivel de desarrollo de las comunidades donde se encuentran ubicados.

La actividad que más se desarrolla en el mercado de Cojaj, es la venta de alimentos orgánicos como las frutas y verduras realizadas en su mayoría por las canasteras, representado un 42% del total de actividades comerciales encontradas.



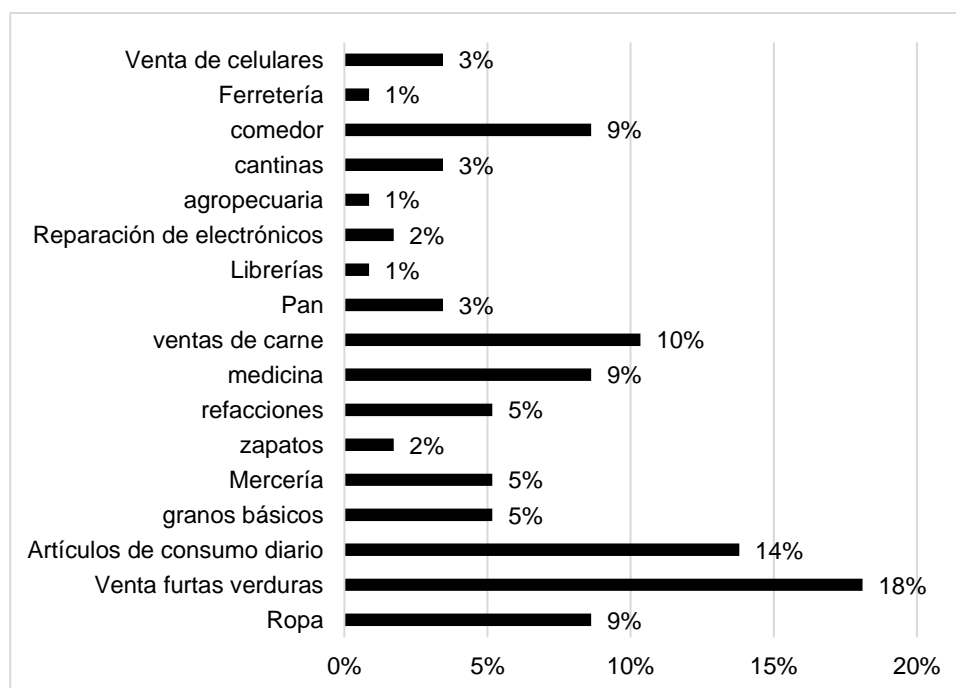
## GRÁFICO 4 ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO CHACALTE



**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

El gráfico anterior presenta de forma ilustrativa las actividades que se desarrollan en el mercado Chacalte y la representación porcentual de cada una de ellas, en las cuales podemos apreciar que la más realizada es la venta de alimentos como frutas y verduras con un valor del 30% en función del total, es necesario recordar que los mercados son frecuentados habitualmente para la dotación de alimentos de las familias, es por ello que la actividad más desarrollada es la venta de alimentos orgánicos.

## GRÁFICO 5 ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO DE CAMPUR



**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

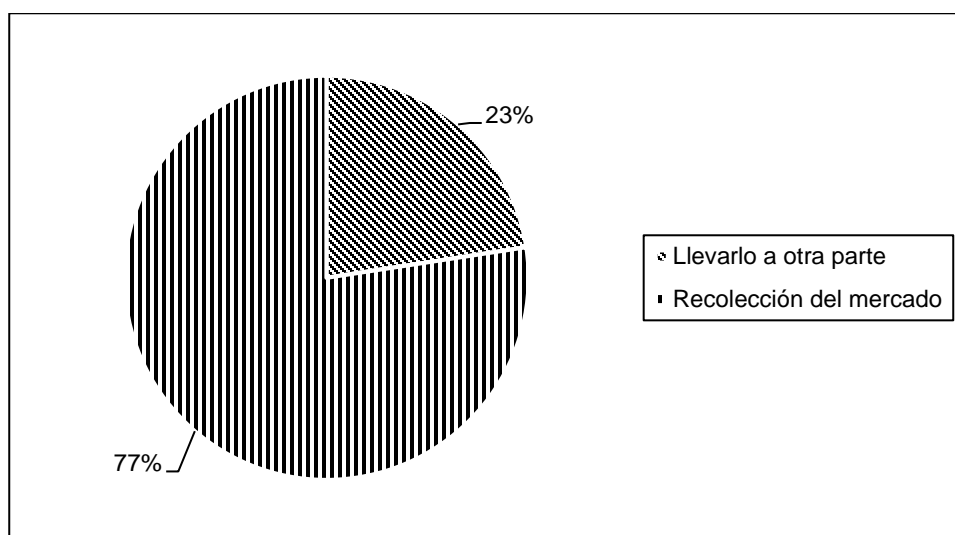
El mercado de Campur es el más grande en relación a los mercados considerados en la presente investigación debido al número de comercios y espacio físico que posee, esto se debe al nivel de desarrollo de la comunidad de Campur dado que es la región más grande que posee el municipio de San Pedro Carchá. Es por ello que existe una gran variedad y diversidad de negocios comerciales, sin embargo, la actividad más desarrollada es la venta de alimentos orgánicos como frutas y verduras representado con un 18% en función del total como se aprecia en el gráfico anterior.

Así mismo es necesario mencionar que debido a las distintas actividades comerciales desarrolladas, la producción de desecho inorgánico es elevada y diversa.

- **Pregunta 2. Formas para deshacerse de los desechos sólidos**

Dentro de los mercados rurales existe un servicio de recolección de los desechos sólidos el cual tiene la obligación del aseo y limpieza del mercado y es ejercido por los conserjes que laboran en cada mercado. Por ello los comerciantes únicamente depositan sus desechos fuera de sus negocios para ser recolectados por el conserje, sin embargo, existen algunos comerciantes que recogen sus desechos y los transportan a otra parte. Las respuestas de los encuestados en relación a la pregunta se presentan en los siguientes gráficos:

**GRÁFICO 6**  
**FORMAS PARA DESHACERSE DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN EL MERCADO CHIQUIXJI**

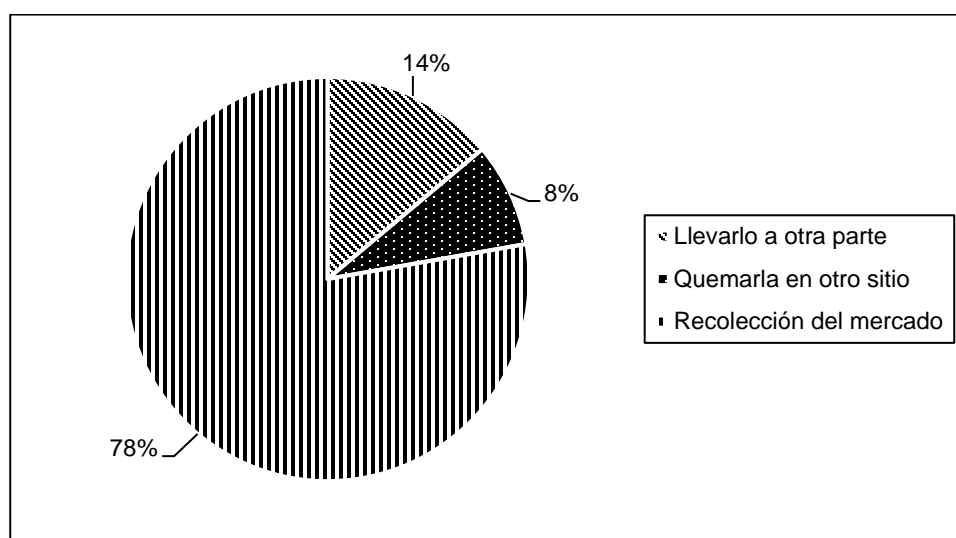


**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

Como se aprecia en el gráfico anterior el 77% de los comerciantes depositan los desechos a inmediaciones de sus negocios comerciales para ser recolectados por el conserje al final de cada día de mercado, el 23% restante indicaron que se llevan los desechos que producen a otras partes de la comunidad para tirarlos. En cuanto a la calidad del servicio de recolección de los desechos del mercado, la mayor parte de los

comerciantes señalan estar satisfechos con el servicio, el resto de comerciantes inconformes indican que existen problemas con la recolección de los desechos por que el servicio no se hace de forma eficiente.

### GRÁFICO 7 FORMAS PARA DESHACERSE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL MERCADO CHAMTACA

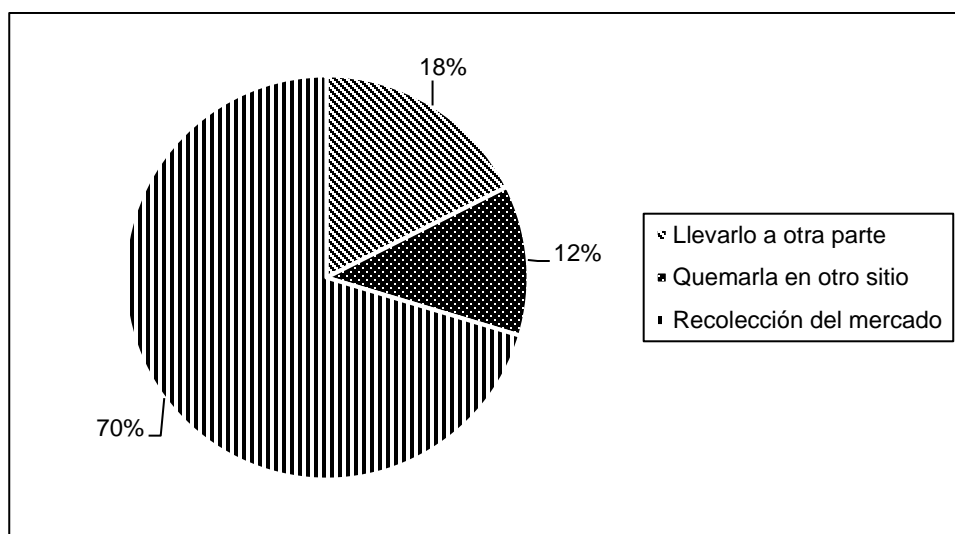


Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

En el mercado de Chamtaca, la mayor parte de comerciantes se encuentran sujetos a la recolección de los desechos sólidos realizada por el conserje representando un 78% del total, el resto de comerciantes transportan sus desechos a otra parte para ser depositados o incinerados. Así mismo cabe mencionar que existen negocios comerciales que no generan desechos sólidos de forma regular como las ventas de ropa o calzado.

La mayor parte de los comerciantes no presentan inconformidades con el servicio de recolección de sus desechos, los comerciantes que no están conforme con la recolección de desechos señalan que el servicio no es eficiente.

### GRÁFICO 8 FORMAS PARA DESHACERSE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL MERCADO CHACALTE

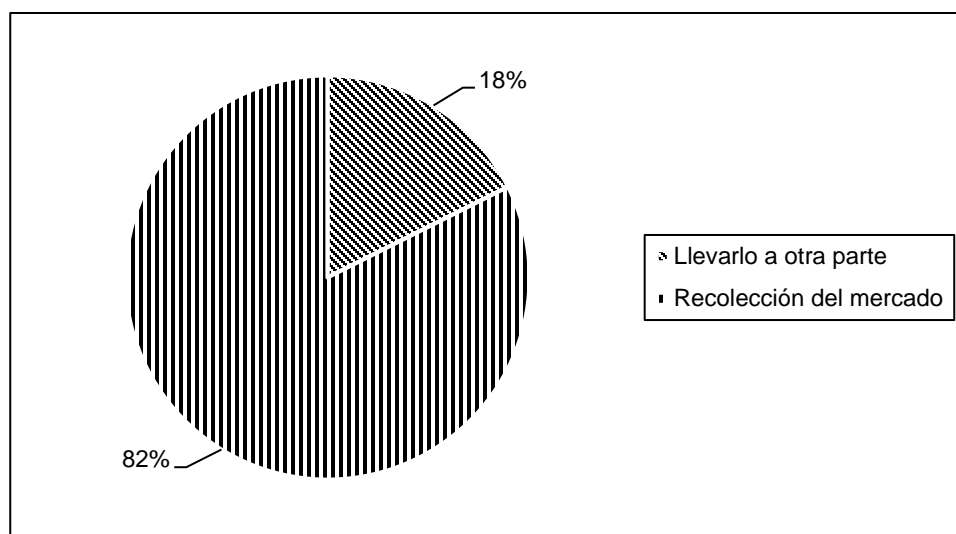


Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

En el gráfico se puede apreciar que en el mercado de Chacalte el 70% de los comerciantes se encuentran sujetos a la recolección de desechos sólidos del mercado ejercido por el conserje, el 18% de los comerciantes lleva los desechos que producen a otro sitio para depositarlos y el 12% los quema en otro sitio.

Según la mayoría de los comerciantes el trabajo realizado por el conserje a la hora de recolectar los desechos sólidos en el mercado es bueno, sin embargo, existen comerciantes que señalan que no se realiza un buen trabajo, ya que se dejan desechos dispuestos en el mercado cerca de sus negocios lo que atrae diferentes vectores contaminantes en su mayoría *perros canis lupus familiaris* y *moscas musca domestica*.

### GRÁFICO 9 FORMAS PARA DESHACERSE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL MERCADO COJAJ

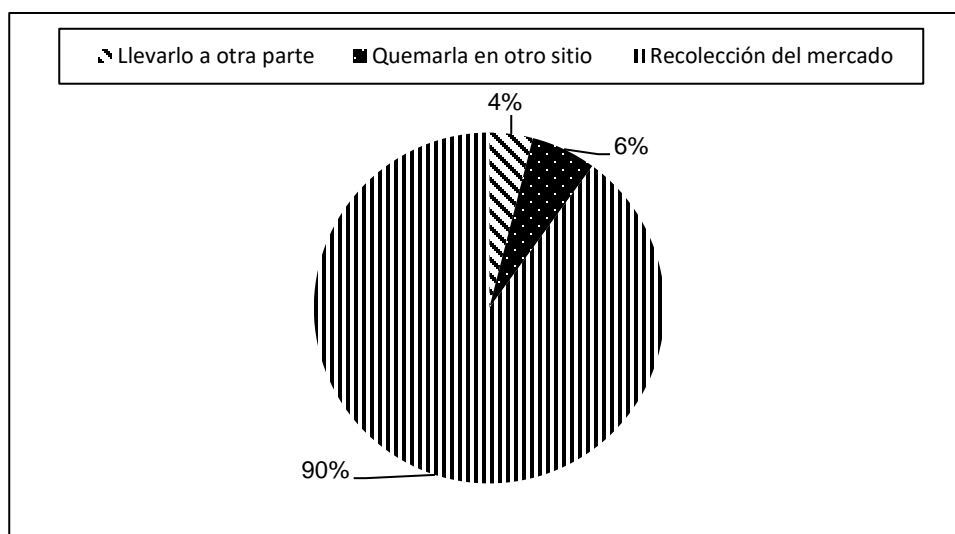


**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

En el gráfico anterior podemos apreciar que la mayor parte de comerciantes, 82%, se encuentran sujetos a la recolección de los desechos realizada en el mercado. Los comerciantes señalan que el monto pagado por derecho de piso plaza incluye la recolección de los desechos del mercado y es la obligación del conserje deshacerse de los desechos que producen.

La mayor parte de los comerciantes califican el servicio de recolección entre regular y bueno sin presentar inconformidades con la calidad del servicio, sin embargo, algunos comerciantes señalan problemas a la hora de depositar los desechos sólidos ya que únicamente son dispuestos en el suelo y la zona de disposición final se encuentra cercana a la zona donde se realizan las actividades comerciales.

## GRÁFICO 10 FORMAS PARA DESHACERSE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL MERCADO DE CAMPUR



**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

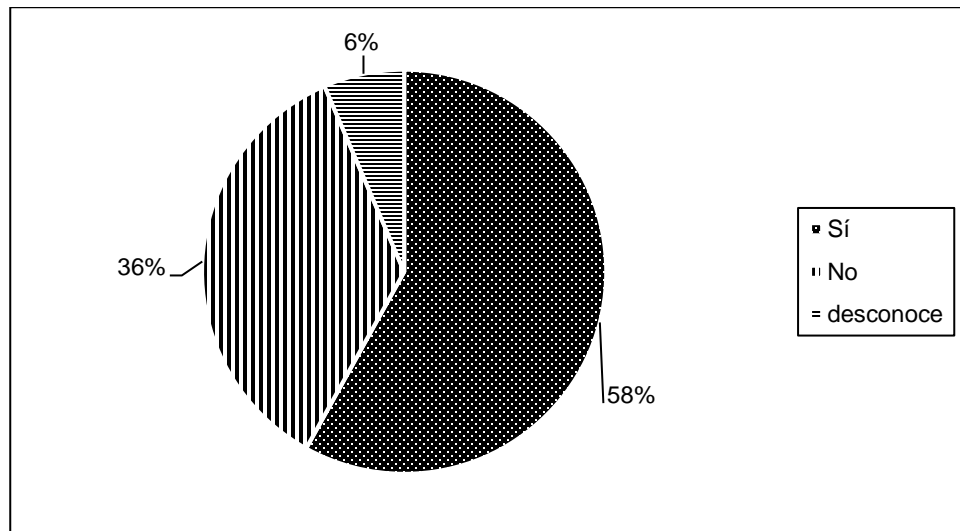
En el gráfico se puede apreciar que la mayor parte de los comerciantes del mercado de Campur se encuentran sujetos al sistema de recolección de desechos empleado en dicho mercado ya que se cuenta con un camión para transportar los desechos sólidos representando un 90% del total de encuestados, el resto de comercios que no hace uso de dicho servicio no está de acuerdo con la cuota establecida ya que según ellos no generan grandes cantidades de desecho por lo que transportan sus desechos a otra parte para depositarlos o incinerarlos.

La mayor parte de los comerciantes no tienen inconformidades por el servicio que se emplea para recolectar los desechos del mercado de Campur, únicamente señalan inconformidades a la hora de la recolección ya que existen personas individuales que aprovechan este sistema para disponer sus desechos sin pagar cuota alguna.

- **Pregunta 3. Problemas con los desechos sólidos del mercado**

Los comerciantes encuestados señalaron problemas con los desechos sólidos que se encontraban presentes en los mercados, los resultados obtenidos en cada mercado se pueden apreciar en los siguientes gráficos:

**GRÁFICO 11  
PROBLEMAS CON LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL  
MERCADO CHIQUIXJI**



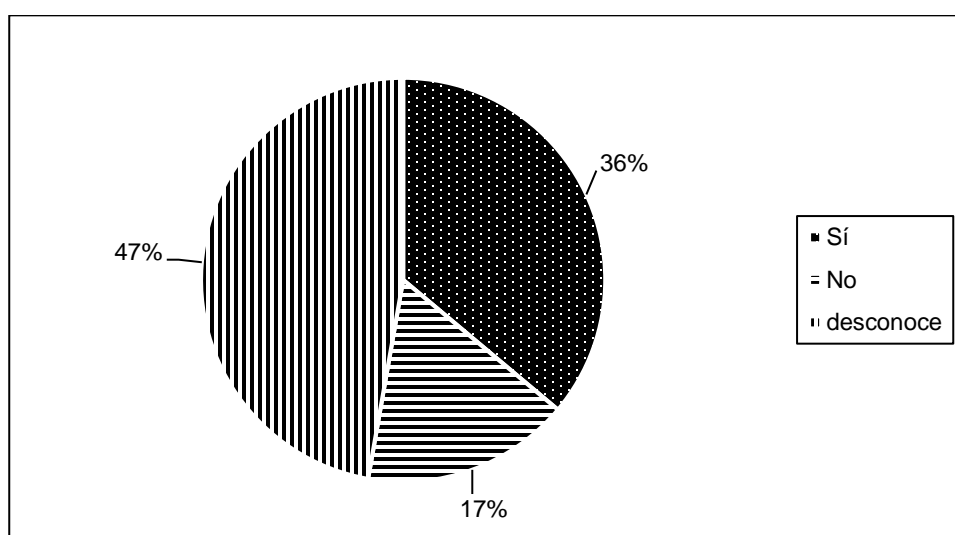
**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior el 58% de los comerciantes presentan inconformidades debido a los desechos sólidos que se encuentran presentes en el mercado, esto se debe a su disposición temporal durante las actividades comerciales, ya que los desechos son recolectados al final de cada día de mercado. Existen además comerciantes que no perciben molestias debido al sistema cultural adoptado por los comunitarios a lo largo del tiempo y la despreocupación por el entorno.



Los problemas que señalaron los comerciantes relacionados a los desechos sólidos fueron: presencia de vectores contaminantes como perros *canis lupus familiaris* y moscas *musca domestica*, mal aspecto, malos olores y zona inadecuada para la disposición final de los desechos sólidos.

**GRÁFICO 12**  
**PROBLEMAS CON LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO CHAMTACA**

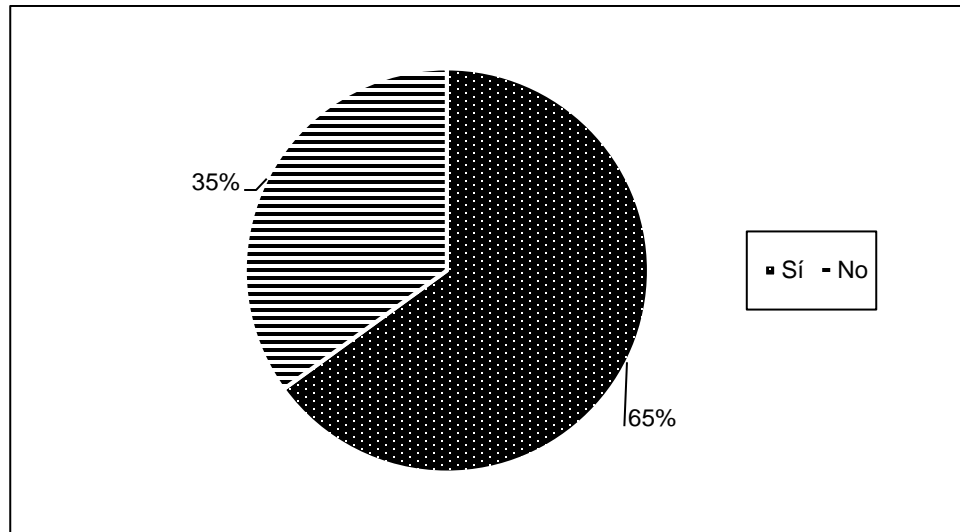


**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

En el gráfico anterior podemos apreciar que la mayor parte de comerciantes desconoce de la existencia de problemas o inconformidades relacionados con los desechos sólidos en los mercados, esto puede ser debido a la falta de cultura ambiental por lo que no perciben las molestias o no están al tanto de los riesgos a los que se exponen por la presencia de desechos sólidos dentro del mercado.

El 36% de los comerciantes que presenta problemas con los desechos sólidos, señalan que los problemas más notorios son: presencia de vectores contaminantes como perros *canis lupus familiaris*, mal aspecto y malos olores.

### GRÁFICO 13 PROBLEMAS CON LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CHACALTE

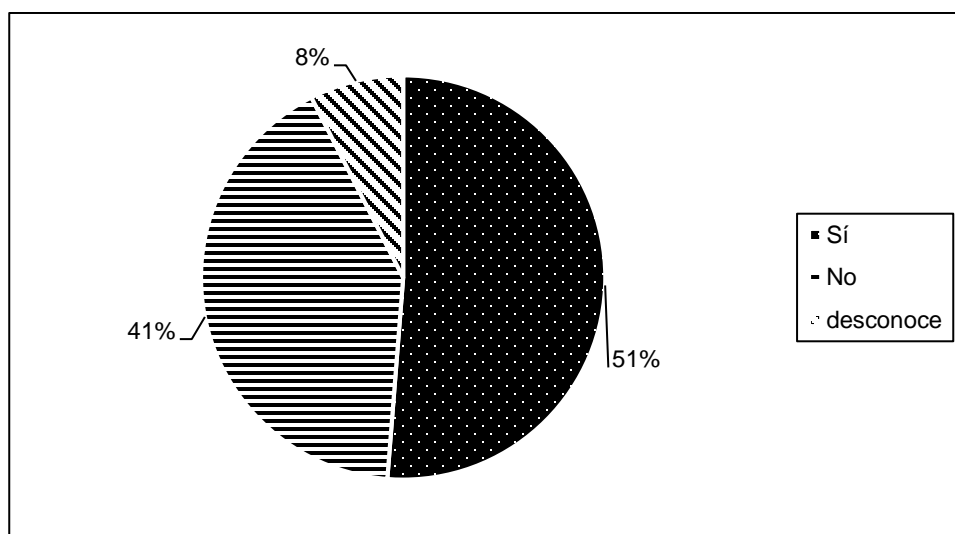


**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

El 65% de los comerciantes del mercado de Chacalte presentan inconformidades debido a la presencia de los desechos sólidos en el mercado durante las actividades de compra y venta, señalan la falta de un depósito temporal para los desechos durante las actividades del mercado.

Los problemas indicados por los comerciantes en función de los desechos sólidos son: presencia de vectores contaminantes como perros *canis lupus familiaris* y moscas *musca domestica*, mal aspecto, malos olores, polvo, riesgo de enfermedades.

### GRÁFICO 14 PROBLEMAS CON LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO COJAJ

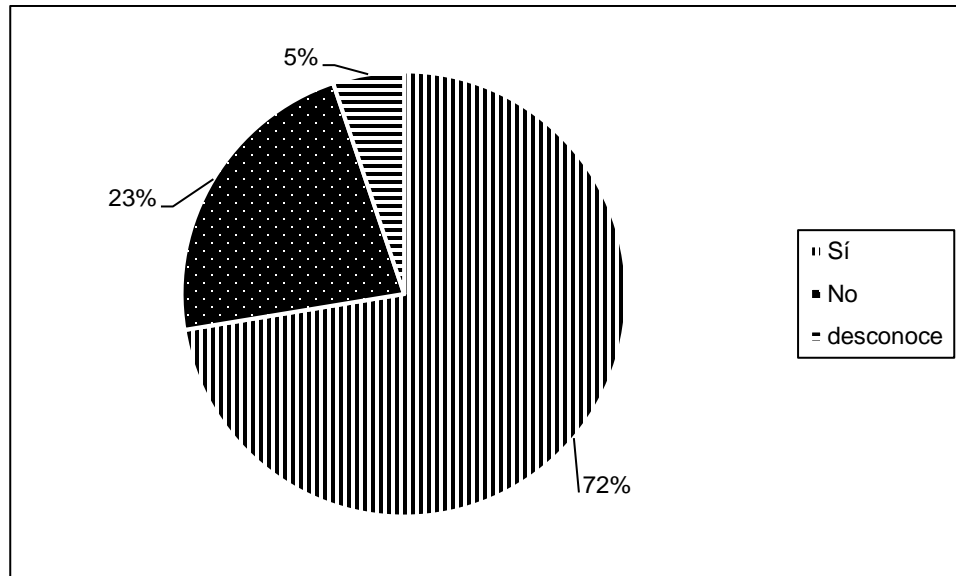


Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

Como se puede observar en el gráfico anterior el 51% de los comerciantes señalan problemas relacionados con los desechos sólidos presentes en el mercado de Cojaj durante las actividades de comercio de los cuales destacan: presencia de vectores contaminantes como moscas *musca domestica* y perros *canis lupus familiaris*, mal aspecto, malos olores, desconsideración de compradores y comerciantes, y una zona inadecuada para la disposición de desechos sólidos.

Los problemas dentro del mercado son notorios debido a que la zona de disposición final se encuentra a menos de 50 metros del espacio físico donde se desarrollan las actividades comerciales, es por ello que los comerciantes se exponen a riesgos de salud.

### GRÁFICO 15 PROBLEMAS CON LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CAMPUR



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

El 72% de los comerciantes del mercado de Campur señalan inconformidades debido a la presencia de desechos sólidos dentro del mercado durante las actividades comerciales, esto se debe a la interacción de varios factores, ya que al no contar con espacio físico adecuado los comercios se encuentran ocupando una calle por lo que se encuentran expuestos a la presencia de animales como moscas *musca domestica* y perros *canis lupus familiaris*, que son atraídos por los desechos dispuestos en el suelo por parte de compradores y vendedores.

Los problemas destacados identificados por los comerciantes del mercado Campur son: presencia de vectores contaminantes, mal aspecto, malos olores, riesgo de enfermedades, y desconsideración de vendedores y compradores.

- **Pregunta 4. Disposición de pagar una cuota adicional para mejorar el servicio de aseo del mercado**

En función de esta pregunta la mayoría de encuestados contestó de forma negativa ya que, según ellos, la cuota pagada por derecho de piso plaza debe cubrir el pago de servicio de aseo y limpieza. Los resultados obtenidos de la respuesta negativa a la interrogante fueron los siguientes: Chiquixji 80%, Chamtaca 92%, Chacalte 82%, Cojaj 86% y Campur 100%. El mercado de Campur ya cuenta con una cuota de pago para la recolección de los desechos sólidos la cual es de Q.20.00 al mes y es pagado por 76 usuarios del servicio, mientras que el resto de comerciantes paga Q.5.00 cada día de plaza e indican que el monto cubre el servicio. Los comerciantes que estaban de acuerdo en pagar una cuota adicional indicaron que el monto debía ser de Q.1.00 por comerciante.

Esto evidencia el poco interés que poseen los comerciantes para mejorar la situación actual del mercado, aunque es necesario decir que no perciben la necesidad de dar un manejo a los desechos sólidos que generan debido a la carencia de cultura ambiental.

Además de aplicar una encuesta a los comerciantes de cada mercado, también se efectuó una para los habitantes que viven en las cercanías del mercado con el fin de conocer su opinión en función de las molestias que puede generar los desechos sólidos generado en los mercados. En función de esto se encuestó a 12 hogares de la aldea Chiquixji, 14 hogares de Chamtaca, 14 hogares de Chacalte, 15 hogares de Cojaj y 36 hogares de Campur. En el caso de Campur se debe indicar que los hogares encuestados también poseen negocios comerciales, ya que las actividades del mercado se llevan a cabo en una calle y no existe un espacio físico para la plaza del mercado.

- **Pregunta 5. Problemas con las actividades del mercado**

Los habitantes de la zona de cada mercado no perciben problemas con las actividades desarrolladas los días de mercado. Los problemas presentados por algunos habitantes se muestran en la siguiente tabla.

**TABLA 14**  
**PROBLEMAS CON LAS ACTIVIDADES DEL MERCADO**

<b>MERCADO</b>	<b>PROBLEMAS</b>
Chiquixji	Desechos trasladados por perros <i>canis lupus familiaris</i> . Horario de buses alterados.
Chamtaca	Desechos trasladados por perros <i>canis lupus familiaris</i> , a lugares de la comunidad. Carencia de servicio sanitario en los mercados.
Chacalte	Desechos mal dispuestos en el sumidero. Atracción de perros <i>canis lupus familiaris</i> y moscas <i>musca domestica</i> .
Cojaj	Mal aspecto en las calles. Desechos trasladados a diferentes partes. Malos olores por el botadero. Presencia de perros callejeros <i>canis lupus familiaris</i> y moscas <i>musca domestica</i> .
Campur	En ocasiones los desechos no son recolectados de buena forma. Hogares se aprovechan del sistema de recolección de basura. Alteración del flujo vehicular.

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede observar existen inconformidades presentadas por algunos pobladores de la zona; sin embargo, la mayoría de pobladores no perciben molestias con las actividades desarrolladas en los mercados, esto podría deberse al sistema cultural que se ha adoptado al paso del tiempo.

La mayor parte de los encuestados respondieron de forma negativa la interrogante: Chiquixji 75%, Chamtaca 57%, Chacalte 79%, Cojaj 65% y Campur 89%.

Los habitantes que, si perciben molestias, señalan que el mayor problema es la disminución de la calidad visual, dada por distintos factores como el flujo constante de personas, la alteración vehicular, la presencia de perros callejeros *canis lupus familiaris* y moscas *musca domestica*, y el mal aspecto de los desechos en las calles.

### **4.3 Resultados de las características de los desechos sólidos**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de caracterización en cada uno de los mercados; presentando los datos estimados de: peso, volumen, densidad, composición física y proyecciones de generación de desechos sólidos.

#### **4.3.1 Chiquixji**

##### **a) Clasificación por estado**

Desechos sólidos.

##### **b) Clasificación por origen**

Desechos sólidos comerciales.

##### **c) Generación de desechos sólidos**

La producción de desechos sólidos en el mercado de Chiquixji durante los 8 días de muestreo fue un total de 694.12 kg, en función de este valor se estableció que la producción promedio es de 86.77 kg al día, lo que evidencia la gran cantidad de desecho sólido que se produce en el mercado.

Se recolectaron los desechos totales producidos en el mercado, es decir los desechos generados en los negocios comerciales y los desechos sólidos obtenidos por las actividades de aseo y limpieza.

A continuación, se presenta un resumen de la producción de desechos sólidos en el mercado de Chiquixji durante el muestreo.

**TABLA 15**  
**RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHIQUIXJI**

Día	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg
<b>N.C.*</b>	72.5	95.3	70.7	48.2	45.4	89	71	71.7
<b>Aseo</b>	12.8	15.7	7.4	13.1	15.7	28.6	22.5	14.52
<b>Total</b>	85.3	111	78.1	61.3	61.1	117.6	93.5	86.22
<b>*N.C. = Negocios Comerciales</b>								

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Se puede observar que existe variaciones entre los resultados obtenidos en el muestreo, esto se debe a que las actividades comerciales son distintas cada día, y dependen de los niveles de compra-venta que se presenten. A continuación, se presentan un gráfico de control establecido para ilustrar las variaciones de producción durante los días muestreados.

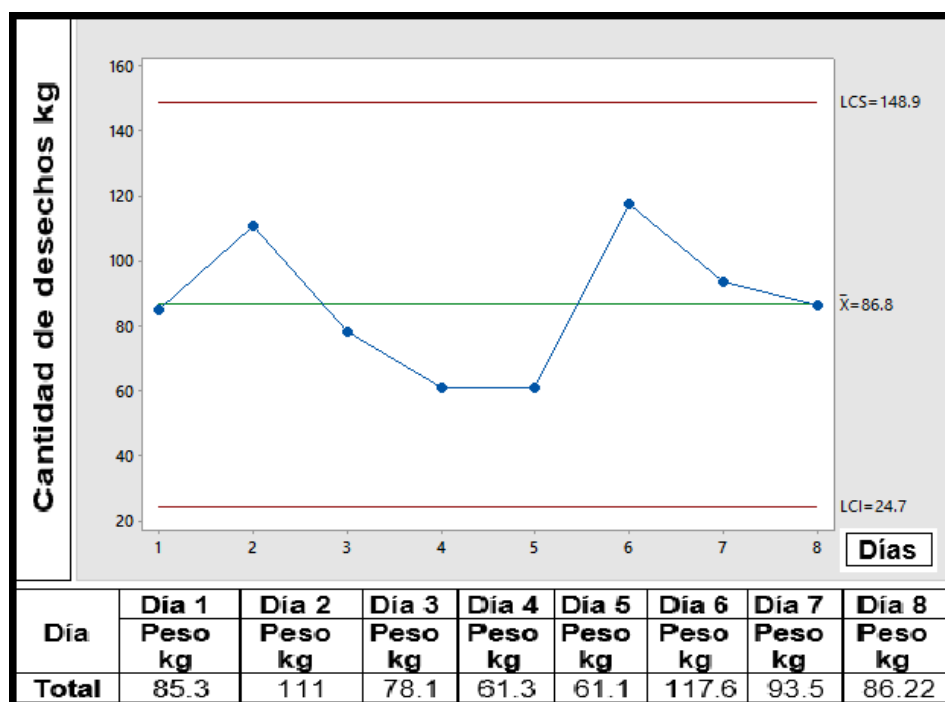


**TABLA 16**  
**PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHIQUIXJI**

Descripción	Valor kg
Generación total de desechos	694.12
Promedio	86.77
Desviación Estándar	19.26
Límite Superior LCS	148.9
Límite Inferior LCI	24.7
Media aritmética $\bar{x}$	86.8

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 16**  
**CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS**  
**EN MERCADO CHIQUIXJI**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

En el gráfico anterior se puede apreciar la variación de los datos obtenidos; como se mencionó anteriormente la variación de los resultados se debe al comportamiento de compra-venta efectuados durante los días de muestreo.

#### **d) Producción per cápita ppc**

La generación per cápita presentada del mercado de Chiquixji es de 1.74 kg/comercio al día lo que representa una gran cantidad de desechos sólidos por comercio, sin embargo, se debe tener presente que la producción per cápita presentada está en función de negocios comerciales los cuales por su naturaleza generalmente producen grandes cantidades de desecho.

Se debe establecer que la producción per cápita está dada en función del promedio de producción, sin embargo, existen comercios en el mercado de Chiquixji que no generan desechos frecuentemente debido al tipo de actividades comerciales que desarrollan como por ejemplo las ventas de ropa. El dato de la producción per cápita es únicamente un estimado que nos permite tener una percepción de las cantidades de desechos que se pueden generar en el mercado.

#### **e) Proyección de desechos sólidos**

A través de la producción promedio de desechos sólidos al día, se establecieron las proyecciones de producción a nivel semanal, mensual y anual. A continuación, se presentan las estimaciones de los valores mencionados.

**TABLA 17**  
**PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHIQUIXJI**

Descripción	Valores	Unidad de peso
<b>Producción per cápita</b>	1.74	kg
<b>Generación diaria</b>	86.77	kg
<b>Generación semanal</b>	260.31	kg
<b>Generación mensual</b>	1 041.24	kg
<b>Generación anual</b>	12 494.88	kg
<b>Generación mensual por toneladas</b>	1.04	TON
<b>Generación anual por toneladas</b>	12.49	TON

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La tabla anterior nos permite tener una idea de la generación de desechos sólidos que se puede generar en el mercado Chiquixji al paso del tiempo, se puede observar el aumento de desechos sólidos si la tendencia actual se mantiene.

**f) Composición física de los desechos sólidos**

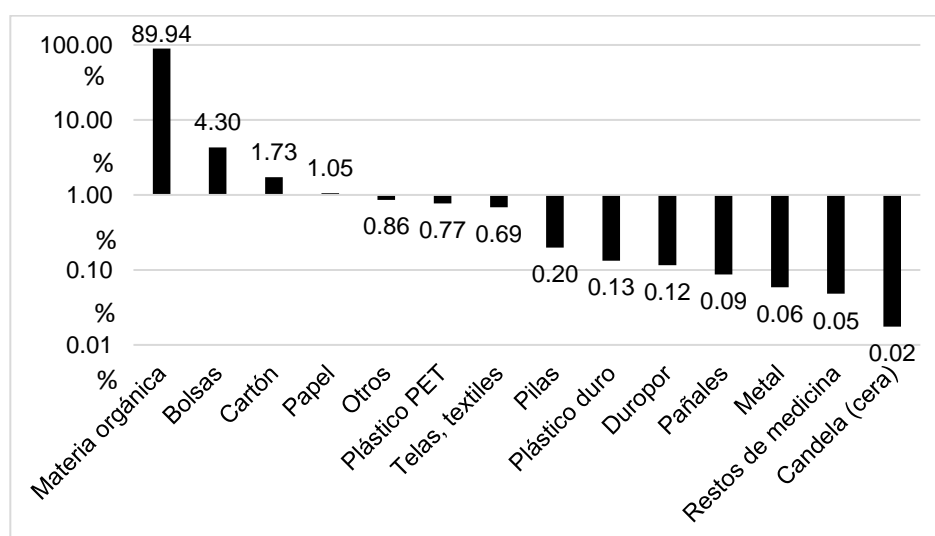
Los resultados de la composición física de los desechos sólidos del mercado de Chiquixji durante el muestreo se presentan a continuación en la tabla 18.

**TABLA 18**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO CHIQUIXJI**

Tipo de desecho	Total, kg	Promedio kg/día	Porcentaje %
<b>Desecho orgánico</b>	624.73	78.09	90%
<b>Papel</b>	7.32	0.91	1.05%
<b>Cartón</b>	11.99	1.50	1.73%
<b>Plástico PET</b>	5.36	0.67	0.77%
<b>Plástico Duro</b>	0.92	0.11	0.13%
<b>Bolsas</b>	29.90	3.74	4.31%
<b>Duroport</b>	0.80	0.10	0.12%
<b>Metal</b>	0.41	0.05	0.06%
<b>Telas y textiles</b>	4.77	0.60	0.69%
<b>Restos de medicina</b>	0.33	0.04	0.05%
<b>Pañales</b>	0.61	0.08	0.09%
<b>Candelas - cera</b>	0.12	0.02	0.02%
<b>Baterías</b>	0.88	0.11	0.13%
<b>Otros - no clasificados</b>	5.98	0.76	0.86%
<b>Total</b>	694.12	86.77	100%

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 17**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO CHIQUIXJI**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

En el gráfico anterior se aprecia que predomina la producción de desecho orgánico, representando el 90% del total. También se puede observar que en el mercado se producen en menor proporción desechos que son reciclables como el papel, los plásticos, el metal, el cartón y las bolsas.

Actualmente los desechos reciclables como el papel, el cartón o los plásticos no pueden ser aprovechados, ya que, se encuentran mezclados con todo tipo de desecho y se dificulta su clasificación.

Se clasificaron los desechos sólidos en 4 grupos principales que son: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desechos peligrosos, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla.

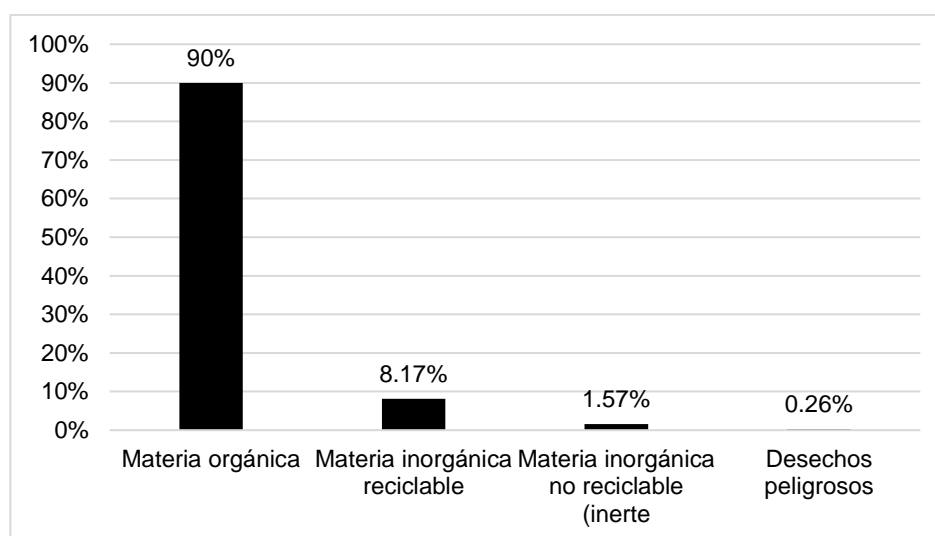
**TABLA 19  
DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CHIQUIXJI  
CLASIFICADOS**

Resumen de clasificación		Peso kg	Total, kg	%
<b>Materia orgánica</b>				
1	Desecho orgánico	624.73	624.73	90.00
<b>Materia inorgánica reciclable</b>				
2	Papel	7.32	55.9	8.05
3	Cartón	11.99		
4	Plástico PET 1	5.36		
5	Plástico duro 7, 3	0.92		
6	Bolsas 4, 2	29.9		
7	Metal	0.41		
<b>Materia inorgánica no reciclable inerte</b>				
8	Duroport	0.8	11.67	1.68
9	Telas y textiles	4.77		
10	Cera - aceites vegetales	0.12		
11	Otros - no clasificable	5.98		

<b>Desechos peligrosos</b>				
12	Restos de medicina	0.33	1.82	0.3
13	Pañales	0.61		
14	Pilas	0.88		
<b>Total</b>		694.12	694.12	100

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

### **GRÁFICO 18 DESECHOS DEL MERCADO CHIQUIXJI CLASIFICADOS**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Se puede apreciar que la presencia de desecho orgánico es predominante con relación a los demás, esto es importante ya que la descomposición de los desechos orgánicos genera malos olores y aumenta la presencia de vectores ambientales, además al ser dispuestos a la intemperie, los suelos pueden absorber los lixiviados que se producen al momento de su descomposición lo que aumenta el riesgo de contaminación de los suelos y cuerpos de agua subterráneos.

La materia reciclable se produce en menor cantidad únicamente representa el 8.17% del total, la materia no reciclable representa el 1.57% y los desechos peligrosos el 0.26%. Los desechos de estas 3 categorías son incinerados sin ser separados, y acentúa las emisiones a la atmosfera.

Aunque los desechos reciclables no representen un porcentaje elevado es importante resaltar que su presencia es notoria y ocupa grandes cantidades de espacio; dentro de los plásticos reciclables podemos determinar que los que más se producen se encuentran identificados bajo los códigos 1,2,3,4 y 7 los cuales poseen cualidades para ser reciclados o reutilizados.

Al igual que en el caso de los desechos reciclables, los desechos no reciclables y peligrosos son notorios y aumentan las posibilidades de riesgo a la salud de los habitantes principalmente a los conserjes encargados de su recolección manual.

#### **g) Volumen de los desechos sólidos**

El resultado del volumen obtenido, se presenta en la siguiente tabla.

**TABLA 20**  
**VOLUMENES DE DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO CHIQUIXJI**

Días	Volumen m <sup>3</sup>
<b>Día 1</b>	0.45
<b>Día 2</b>	0.55
<b>Día 3</b>	0.52
<b>Día 4</b>	0.48
<b>Día 5</b>	0.42
<b>Día 6</b>	0.68
<b>Día 7</b>	0.50
<b>Día 8</b>	0.46
<b>Total</b>	<b>4.08</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.51</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

La tabla anterior demuestra que la cantidad total de volumen de los desechos sólidos producidos durante los 8 días del muestreo es de 4.08 m<sup>3</sup>, con un volumen promedio de 0.51 m<sup>3</sup> al día, este dato nos permite tener una idea del espacio físico que ocupan los desechos sólidos muestreados y representa datos elevados en función de espacio; como se observa en la tabla anterior los resultados varían uno del otro debido a que se encuentran determinados en función de las cantidades de desecho generadas durante esos días.

#### **h) Densidad de los desechos sólidos**

Los resultados obtenidos de la densidad de los desechos sólidos del mercado Chiquixji se presentan en la siguiente tabla.



**TABLA 21**  
**DENSIDADES DE DESECHOS SÓLIDOS MERCADO**  
**CHIQUIXJI**

Días	Densidad kg/m <sup>3</sup>
<b>Día 1</b>	146.15
<b>Día 2</b>	95.38
<b>Día 3</b>	112.31
<b>Día 4</b>	112.31
<b>Día 5</b>	176.92
<b>Día 6</b>	200
<b>Día 7</b>	153.85
<b>Día 8</b>	123.08
<b>Total</b>	<b>1 120</b>
<b>Promedio</b>	<b>140</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La densidad total obtenida durante el muestreo fue de 1 120 kg/m<sup>3</sup>, a partir de este dato se estableció que la densidad promedio al día es de 140 kg/m<sup>3</sup>. Es necesario indicar que la densidad obtenida es del total de todos los desechos no clasificados sueltos, así mismo se debe mencionar que el espacio ocupado por desechos inorgánicos no es igual al de los orgánicos debido a su capacidad para compactarse además el peso de los orgánicos es más elevado que el de los desechos inorgánicos.

**i) Proyección de desechos sólidos según su composición física**

Las proyecciones de los desechos sólidos clasificados nos permiten tener una idea de las cantidades que se pueden producir al paso del tiempo y con ello se pueden determinar las acciones necesarias para su manejo. La tabla 22 presenta las estimaciones de los desechos del mercado Chiquixji:

**TABLA 22**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS SEGÚN SU**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA EN MERCADO CHIQUIXJI**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio Kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Orgánico</b>	78.1	234.3	937.2	11 246.4
<b>Papel</b>	0.9	2.7	10.8	129.6
<b>Cartón</b>	1.5	4.5	18	216
<b>Plástico PET</b>	0.7	2.1	8.4	100.8
<b>Pilas</b>	0.1	0.3	1.2	14.4
<b>Plástico duro</b>	0.1	0.3	1.2	14.4
<b>Bolsas</b>	3.7	11.1	44.4	532.8
<b>Duroport</b>	0.1	0.3	1.2	14.4
<b>Metal</b>	0.1	0.3	1.2	14.4
<b>Telas, textiles</b>	0.6	1.8	7.2	86.4
<b>Restos de medicina</b>	0.04	0.12	0.48	5.76
<b>Pañales</b>	0.1	0.3	1.2	14.4
<b>Candelas</b>	0.03	0.09	0.36	4.32
<b>Otros</b>	0.7	2.1	8.4	100.8
<b>Total</b>	<b>86.77</b>	<b>260.31</b>	<b>1 041.24</b>	<b>12 494.88</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 23**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS EN MERCADO CHIQUIXJI**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Orgánico</b>	78.1	234.3	937.2	11 246.4
<b>Inorgánico</b>	7	21	84	1 008
<b>No reciclable</b>	1.43	4.29	17.16	205.92
<b>Peligroso</b>	0.24	0.72	2.88	34.56
<b>Total</b>	<b>86.77</b>	<b>260.31</b>	<b>1 041.24</b>	<b>12 494.88</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

La tabla anterior refleja un incremento considerable de desecho orgánico, que contribuyen al incremento de la contaminación ambiental especialmente en la alteración de las características de los suelos y los criaderos de vectores contaminantes.

El resto de los desechos también presentan una producción considerable y suponen problemas futuros debido a la disposición inadecuada y la incineración.

#### **4.3.2 Chamtaca**

##### **a) Clasificación por estado**

Desechos sólidos.

##### **b) Clasificación por origen**

Desechos sólidos comerciales.

##### **c) Generación de desechos sólidos**

Los resultados obtenidos durante los 8 días de muestreo sobre la generación de desechos sólidos en el mercado de Chamtaca presentaron un valor total de 388.6 kg, con un promedio de producción al día de 48.6 kg, ya que es un centro donde se desarrollan actividades de compra y venta de diversos productos que resulta en grandes cantidades de desecho producidas.

Para estudiar los desechos en su totalidad se recolectaron los desechos generados por los comercios y los desechos obtenidos de las actividades de aseo y limpieza del mercado. La siguiente tabla presenta los valores obtenidos de la generación de desechos sólidos del mercado Chamtaca durante el muestreo.

**TABLA 24**  
**RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHAMTACA**

Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg
<b>N.C.*</b>	43.7	49.1	36.5	20	31	33	41.0	33.7
<b>Aseo</b>	13.5	11.4	18.6	6.7	10.9	14.4	13.1	11.9
<b>Total</b>	57.2	60.5	55.1	26.7	41.9	47.4	54.1	45.5
<b>*N.C. = Negocios comerciales</b>								

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

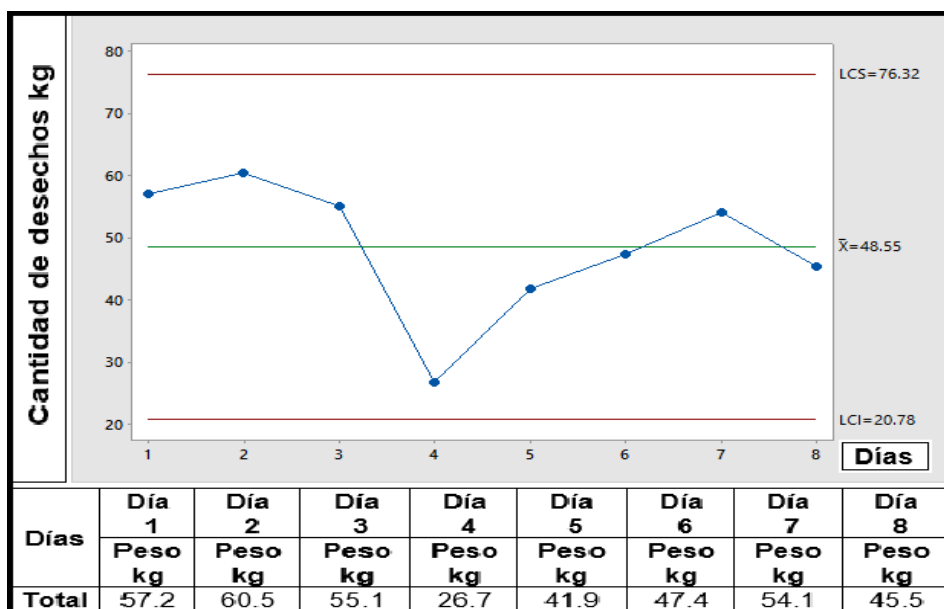
Como se puede observar en la tabla anterior los datos son variados, debido a que las cantidades de desechos generadas cada día se encuentran relacionadas a los niveles de consumo y ventas en el mercado durante el día del muestreo. La siguiente tabla presenta los datos de desviación estándar.

**TABLA 25**  
**PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS MERCADO CHAMTACA**

Descripción	Valor kg
<b>Generación total de desechos</b>	388.6
<b>Promedio</b>	48.6
<b>Desviación Estándar</b>	10.15
<b>Límite superior</b>	76.32
<b>Límite inferior</b>	20.78
<b>Media aritmética <math>\bar{x}</math></b>	48.55

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 19 CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS EN MERCADO CHAMTACA



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Se puede apreciar en el gráfico anterior, que existen variaciones entre los resultados obtenidos durante el muestreo, esto se debe a la comercialización de diversos productos, por lo que la relación de la producción de desechos sólidos está sujeta a los niveles de consumo que hay en el mercado.

El valor más bajo que se puede apreciar en función de la media aritmética en el gráfico anterior, se debe a que el muestreo se realizó un día festivo por lo que podemos asumir que las actividades comerciales durante estos días no son desarrolladas de forma habitual.

#### d) Producción per cápita ppc

La producción per cápita del mercado Chamtaca es de 0.93 kg/comercio al día, es un valor elevado de producción de desechos debido a que funciona como un centro de actividades comerciales en las cuales se presentan altos niveles de consumo de productos lo que incide directamente en la producción de desechos que generan.

Se debe tomar en cuenta que los negocios comerciales del mercado varían en la producción de desechos sólidos, ya que se llevan a cabo diversas actividades comerciales y no todas generan desechos de forma regular.

#### e) Proyección de desechos sólidos

Los valores establecidos para la proyección de desechos sólidos, se efectuaron a partir de la producción promedio establecida anteriormente, con la cual se estimaron los valores de producción semanal, mensual y anual.

**TABLA 26**  
**PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHAMTACA**

Descripción	Valores	Unidades de peso
Producción per cápita	0.93	kg
generación kg/día	48.6	kg
Generación kg/semana	97.2	kg
Generación kg/mes	388.8	kg
Generación kg/año	4 665.6	kg
Generación ton/mes	0.39	TON
Generación ton/año	4.66	TON

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Las cantidades de desechos sólidos generadas en el mercado Chamtaca suponen un problema potencial, ya que la disposición final de éstos se realiza en un sumidero, por lo que con el paso del tiempo las cantidades dispuestas en dicho sumidero irán en aumento, lo que eleva los riesgos de contaminación al suelo o a cuerpos de agua subterráneos.

#### f) Composición física de los desechos sólidos

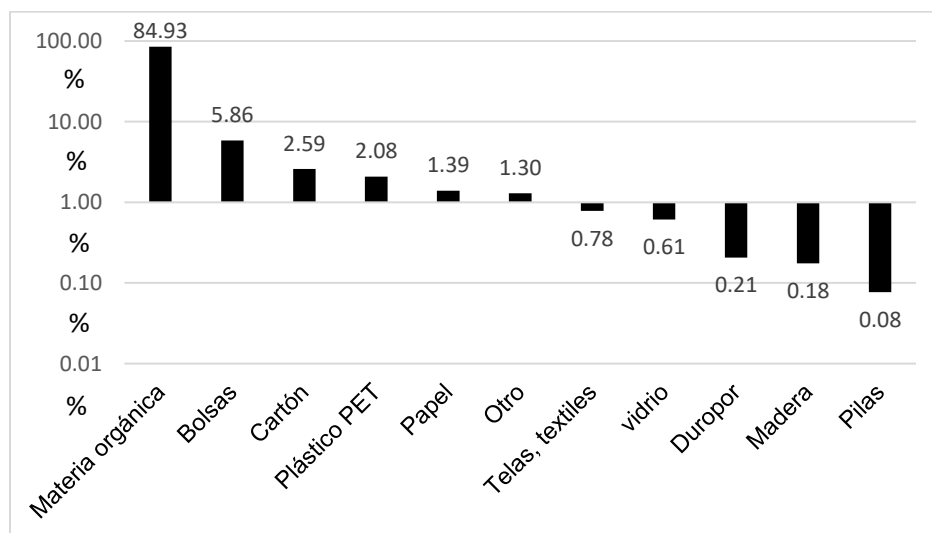
Los resultados de la composición física de los desechos sólidos del mercado Chamtaca se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 27**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO CHAMTACA**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Total, kg</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Desecho orgánico</b>	330	41.25	84.93%
<b>Papel</b>	5.4	0.68	1.39%
<b>Cartón</b>	10.1	1.26	2.59%
<b>Plástico PET</b>	8.1	1.01	2.08%
<b>Bolsas</b>	22.8	2.84	5.86%
<b>Duroport</b>	0.80	0.10	0.21%
<b>Telas y textiles</b>	3	0.38	0.78%
<b>Madera</b>	0.7	0.09	0.18%
<b>Vidrio</b>	2.4	0.30	0.61%
<b>Baterías</b>	0.3	0.04	0.08%
<b>Otros - no clasificados</b>	5	0.63	1.30%
<b>Total</b>	<b>338.6</b>	<b>48.6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 20 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CHAMTACA



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

En el gráfico anterior se puede apreciar que la materia orgánica es predominante con relación al resto de tipos de desechos, ya que representa un 84.93% del total, sin embargo, no existe una separación previa y no posee alguna clase de tratamiento, por lo que resulta un problema atrayendo la presencia de vectores contaminantes; además la descomposición de la materia orgánica produce lixiviados que resultan peligrosos para el suelo y cuerpos de agua subterráneos.

Actualmente se dificulta el aprovechamiento de desechos reciclables u orgánicos. Existe la presencia de desechos peligrosos como baterías las cuales, debido a su composición, resultan perjudiciales debido a las cantidades de metales pesados que en su composición.



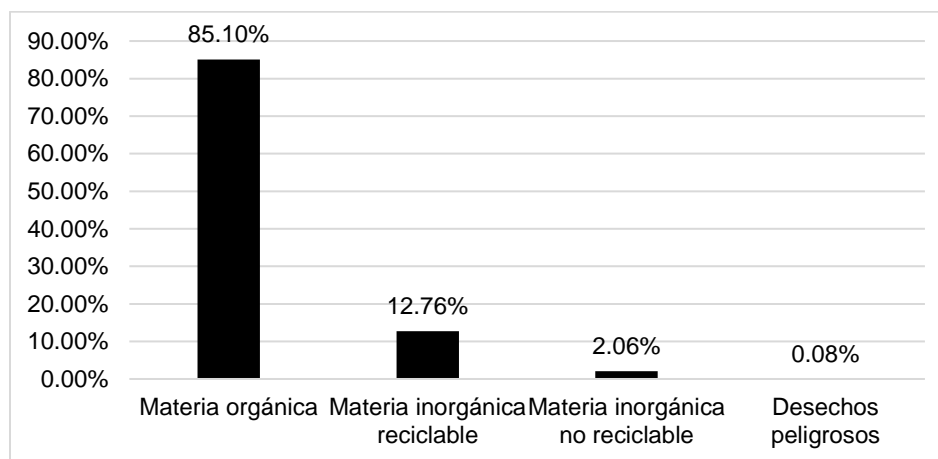
Se clasificó los desechos según su aprovechamiento en 4 grupos, los cuales son: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desechos peligrosos. En la siguiente tabla se muestran los desechos ya clasificados en dichas categorías:

**TABLA 28**  
**CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO CHAMTACA**

Resumen de clasificación		Peso kg	Total, kg	%
<b>Materia orgánica</b>				
1	Materia orgánica	330	330.7	85.10
2	Madera	0.7		
<b>Materia inorgánica reciclable</b>				
3	Papel	5.4	48.8	12.56
4	Cartón	10.1		
5	Plástico PET 1	8.1		
6	Bolsas 4, 2	22.8		
7	Vidrio	2.4		
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>				
8	Telas, textiles	3	8.8	2.26
9	Otro	5		
10	Duroport	0.8		
<b>Desechos peligrosos</b>				
11	Pilas	0.3	0.3	0.08
<b>Total</b>			<b>388.6</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 21 DESECHOS DEL MERCADO CHAMTACA CLASIFICADOS



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

En el gráfico anterior podemos observar de mejor manera la disposición de los desechos según las clasificaciones establecidas, en el cual se determina que la materia orgánica predomina con un 85.10%, un total de 12.76% de material reciclable, y por último encontramos los desechos no reciclables y peligrosos con valores mínimos porcentuales en función del total con 2.06% y 0.08% respectivamente.

### **g) Volumen de los desechos sólidos**

Los valores del volumen obtenidos durante los 8 días de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 29**  
**VOLUMENES DE DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO CHAMTACA**

Días	Volumen m <sup>3</sup>
Día 1	0.32
Día 2	0.35
Día 3	0.19
Día 4	0.34
Día 5	0.27
Día 6	0.30
Día 7	0.32
Día 8	0.30
<b>Total</b>	<b>2.41</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.30</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

El valor total del volumen de los desechos muestreados fue de 2.41 m<sup>3</sup>, con un volumen promedio diario de 0.30 m<sup>3</sup>, estos datos nos permiten tener una idea del espacio físico ocupado por los desechos sólidos del mercado Chamtaca.

Las cantidades de volúmenes generadas al día en el mercado de Chamtaca resultan preocupantes debido a que son dispuestas en un sumidero que al paso del tiempo representa una acumulación de desechos bastante considerable y puede resultar en un aumento de problemas ambientales como lo son la generación de olores, los riesgos de contaminación del suelo y el agua, los riesgos de contraer enfermedades ya que se puede convertir en un foco de contaminación.

## h) Densidad de los desechos sólidos

Los valores de la densidad obtenida, se muestran en la siguiente tabla.

**TABLA 30**  
**DENSIDADES DE DESECHOS SÓLIDOS EN**  
**MERCADO CHAMTACA**

Días	Densidad kg/m <sup>3</sup>
Día 1	130.77
Día 2	169.23
Día 3	76.92
Día 4	73.85
Día 5	157.69
Día 6	123.08
Día 7	95.15
Día 8	86.11
<b>Total</b>	<b>912.8</b>
<b>Promedio</b>	<b>114.1</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Los valores determinados de la densidad presentan un total de 912 kg/m<sup>3</sup>, a partir de dicho resultado se estableció que la densidad promedio es de 114.1 kg/m<sup>3</sup> al día. Debido a la diversidad de desechos sólidos encontrados es necesario indicar que la mayor parte de la densidad está dada en función del peso que representa el desecho orgánico, sin embargo, se debe tener en cuenta que los desechos inorgánicos ocupan grandes cantidades de espacio que no se ven reflejadas en su peso.

## i) Proyección de desechos sólidos según su composición física

Los resultados de las proyecciones se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 31**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS SEGÚN SU**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA EN MERCADO CHAMTACA**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>promedio kg/día</b>	<b>Semanal kg</b>	<b>Mensual kg</b>	<b>Anual kg</b>
<b>Materia orgánica</b>	41.25	82.5	330	3 960
<b>Papel</b>	0.68	1.36	5.44	65.28
<b>Cartón</b>	1.26	2.52	10.08	120.96
<b>Plástico PET</b>	1.01	2.02	8.08	96.96
<b>Bolsas</b>	2.84	5.68	22.72	272.64
<b>Duroport</b>	0.1	0.2	0.8	9.6
<b>Telas, textiles</b>	0.38	0.76	3.04	36.48
<b>Madera</b>	0.09	0.18	0.72	8.64
<b>vidrio</b>	0.32	0.64	2.56	30.72
<b>Pilas</b>	0.04	0.08	0.32	3.84
<b>Otro</b>	0.63	1.26	5.04	60.48
<b>Total</b>	48.6	97.2	388.8	4 665.6

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 32**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS EN MERCADO CHAMTACA**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Materia orgánica</b>	41.34	82.68	330.72	3 968.64
<b>Materia reciclable</b>	6.11	12.22	48.88	586.56
<b>Materia no reciclable</b>	1.11	2.22	8.88	106.56
<b>Desecho peligroso</b>	0.04	0.08	0.32	3.84
<b>Total</b>	48.6	97.2	388.8	4 665.6

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Podemos observar que las cantidades de materia orgánica son elevadas en relación al resto de desechos sólidos proyectados para el mercado Chamtaca, dicho resultado se debe a la tendencia actual del consumo mayoritario de alimentos que generan la producción de desecho sólido orgánico. Este resultado supone una acumulación de desechos orgánicos en el sumidero efectuando un potencial factor contaminante de los suelos y cuerpos de agua por los lixiviados que se producen en su descomposición.

Las cantidades producidas por los desechos inorgánicos son representativas debido a que éstas no poseen tratamiento alguno y se mezclan con los desechos orgánicos lo que aumenta los riesgos de contaminación y enfermedades en los habitantes de la comunidad.

#### **4.3.3 Chacalte**

##### **a) Clasificación por estado**

Desechos sólidos.

##### **b) Clasificación por origen**

Desechos sólidos comerciales.

##### **c) Generación de desechos sólidos**

Los valores obtenidos durante el muestreo de la generación de desechos sólidos del mercado de Chacalte se presentan en la tabla 33, el total de desechos generados durante 8 días fue de 488.85 kg.

**TABLA 33**  
**RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS MERCADO CHACALTE**

Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg
<b>N.C.*</b>	26.5	71.5	64	26	46.24	45.79	46.54	47.29
<b>Aseo</b>	6.1	35.8	10.2	6.71	11.4	11	19.83	13.67
<b>Total</b>	<b>32.6</b>	<b>107.3</b>	<b>74.2</b>	<b>32.71</b>	<b>57.7</b>	<b>57</b>	<b>66.4</b>	<b>61</b>
<b>*N.C. = Negocios comerciales</b>								

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Los resultados presentados anteriormente varían debido a que los niveles de compra y venta influyen directamente en la producción de desechos.

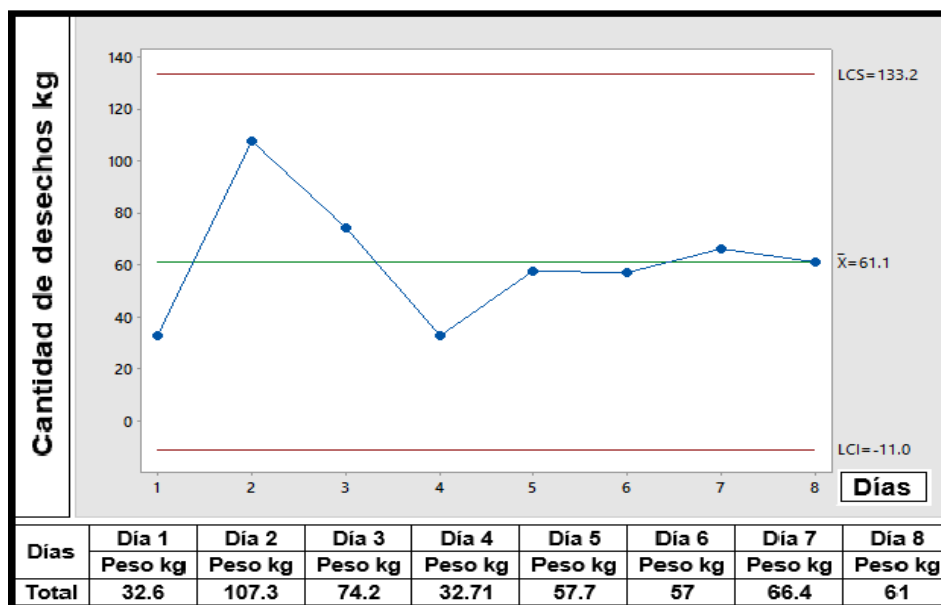
El valor promedio de desechos sólidos generados al día en el mercado de Chacalte es de 61.07 kg, esto representa grandes cantidades de desechos generadas durante cada día de plaza y suponen problemas al medio ambiente ya que carecen de sistemas de manejo adecuado. La tabla 34 presenta la desviación estándar de los datos obtenidos.

**TABLA 34**  
**PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHACALTE**

Descripción	Valor kg
<b>Generación total de desechos</b>	488.85
<b>Promedio</b>	61.07
<b>Desviación Estándar</b>	22.31
<b>Límite superior</b>	133.2
<b>Límite inferior</b>	11
<b>Media aritmética <math>\bar{x}</math></b>	61.1

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 22 CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS EN MERCADO CHACALTE



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como se observa en el gráfico anterior, existe una gran variación entre los valores establecidos, esto se debe a que el mercado desarrolla diferentes tipos de actividades comerciales, por lo que la producción de desechos sólidos varía considerablemente.

### d) Producción per cápita ppc

La producción per cápita del mercado de Chacalte es de 0.84 kg/comercio al día. Es importante tener en cuenta que en dicho resultado influyen factores como el hecho de que el mercado es un punto comercial el cual genera grandes cantidades de desechos, además los negocios comerciales no generan las mismas cantidades de desechos sólidos debido a las actividades que desempeñan ya que hay comercios que generan grandes cantidades de desechos sólidos y comercios que no generan desechos sólidos con frecuencia.



### e) Proyección de desechos sólidos

Las estimaciones de los valores de los desechos sólidos proyectados se establecieron según la generación promedio mencionada anteriormente; a partir de ello se establecieron las proyecciones de manera semanal, mensual y anual.

**TABLA 35**  
**PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CHACALTE**

Descripción	Valores	Unidad de peso
Producción per cápita	0.81	kg
Generación diaria	61.07	kg
Generación semanal	122.14	kg
Generación mensual	488.56	kg
Generación anual	5 862.72	kg
Generación mensual por toneladas	0.49	TON
Generación anual por toneladas	5.86	TON

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Se puede apreciar en la tabla anterior el valor estimado de la generación de desechos sólidos, estas proyecciones demuestran un problema debido a la producción elevada ya que no existe un sistema adecuado para el manejo de los desechos sólidos que se producen en el mercado.

### f) Composición física de los desechos sólidos

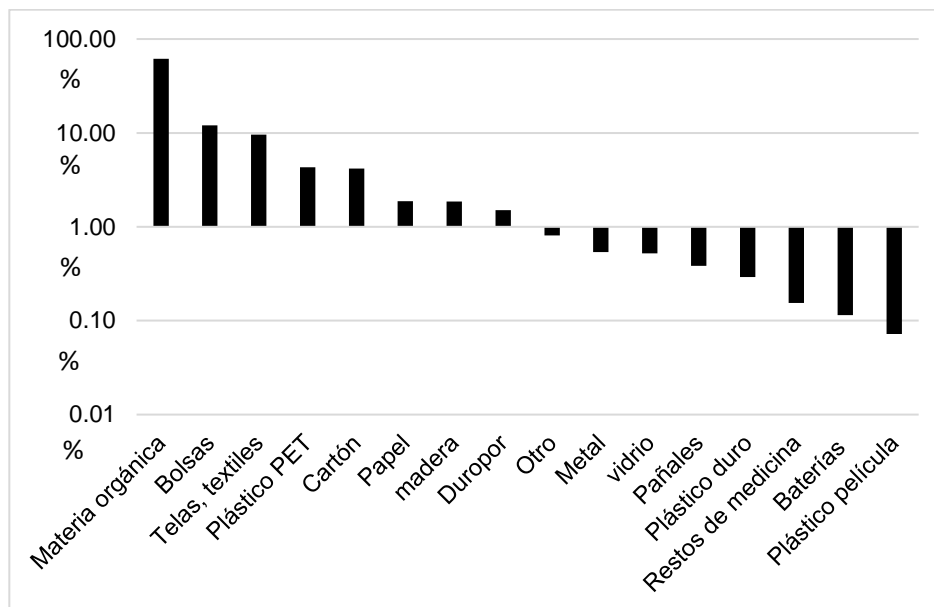
Los valores de la composición física de los desechos sólidos en el mercado Chacalte se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 36**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO CHACALTE**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Total, kg</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Materia orgánica</b>	301.70	37.71	61.72
<b>Madera</b>	9.12	1.14	1.87
<b>Papel</b>	9.19	1.15	1.88
<b>Cartón</b>	20.36	2.55	4.17
<b>Plástico PET</b>	21.06	2.63	4.31
<b>Plástico duro</b>	1.43	0.18	0.29
<b>Plástico película</b>	0.35	0.04	0.07
<b>Bolsas</b>	59.01	7.38	12.07
<b>Duroport</b>	7.38	0.92	1.51
<b>Metal</b>	2.63	0.33	0.54
<b>Telas, textiles</b>	29	3.63	6.16
<b>Restos de medicina</b>	0.76	0.09	0.15
<b>Pañales</b>	1.88	0.23	0.38
<b>Pilas - Baterías</b>	0.56	0.07	0.11
<b>Vidrio</b>	2.55	0.32	0.52
<b>Otro</b>	3.95	0.44	0.81
<b>Total</b>	<b>470.93</b>	<b>58.87</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

### GRÁFICO 23 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CHACALTE



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

En el gráfico anterior podemos observar que el tipo de desecho orgánico es predominante ya que representa el 61.72% del total de los desechos muestreados, esto se debe a que el tipo de comercio más frecuentado son las ventas de alimentos las cuales producen grandes cantidades de desecho orgánico.

Se debe mencionar que los desechos orgánicos producidos en el mercado no poseen ninguna clase de tratamiento, únicamente se disponen en un sumidero sin clasificarse, y presentan problemas ya que los desechos orgánicos en su fase de descomposición generan contaminantes, los cuales pueden penetrar el suelo e infiltrarse en cuerpos de agua subterráneos, además de contribuir con la proliferación de vectores contaminantes los cuales pueden llegar a transmitir enfermedades a los habitantes de la comunidad.

También se puede apreciar que en el mercado se generan desechos que pueden ser reciclados como los plásticos, las bolsas, papel, cartón, el metal y el vidrio, sin embargo, éstos no cuentan con ningún tipo de separación por lo que se mezclan con el resto de desechos encontrados, y vuelve difícil su aprovechamiento. Los tipos de plásticos presentes se encuentran en la categoría 1,2,3,4 y 6, según la clasificación de los plásticos, los cuales pueden ser reciclados.

Otro aspecto importante que se debe mencionar es la presencia de desechos peligrosos como los restos de medicina, los pañales y las baterías que suponen un peligro para la salud; además éstos se mezclan con el resto de desechos imposibilitando su aprovechamiento por separado, además de causar problemas de contaminación en el agua, el suelo y el aire.

Por último, podemos encontrar los desechos inorgánicos que no pueden ser reciclados, entre ellos están las telas y textiles y los desechos encontrados en la categoría de “otros” que están compuestos por partículas pequeñas de los desechos, lo que imposibilita su clasificación.

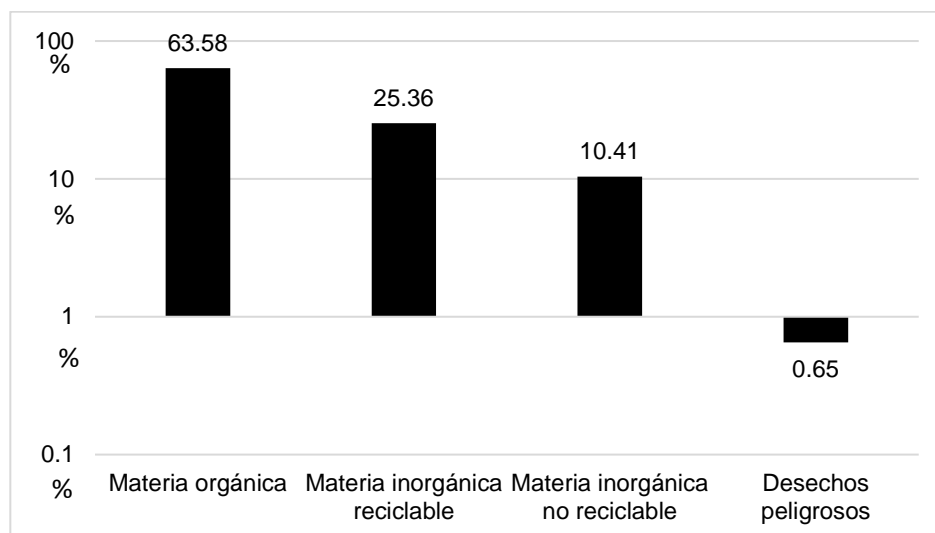
Para apreciar de mejor manera las cantidades dispuestas de los desechos sólidos encontrados, se clasificaron según su aprovechamiento en 4 grupos: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desechos peligrosos, a continuación, se puede apreciar los valores obtenidos de los desechos sólidos clasificados.

**TABLA 37**  
**DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CHACALTE**  
**CLASIFICADOS**

Resumen de clasificación		Peso kg	Total, kg	%
<b>Materia orgánica</b>				
1	Materia orgánica	301.7	310.82	66.00
2	Madera	9.12		
<b>Materia inorgánica reciclable</b>				
3	Papel	9.19	116.58	24.76
4	Cartón	20.36		
5	Plástico PET 1	21.06		
6	Plástico duro 6, 3	1.43		
7	Plástico película	0.35		
8	Bolsas 4, 2	59.01		
9	Metal	2.63		
10	vidrio	2.55		
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>				
11	Telas y textiles	29	40.33	8.56
12	Otros	3.95		
13	Duroport	7.38		
<b>Desechos peligrosos</b>				
14	restos de medicina	0.76	3.2	0.68
15	pañales	1.88		
16	pilas	0.56		
<b>Total</b>		<b>470.93</b>	<b>470.93</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 24 DESECHOS DEL MERCADO CHACALTE CLASIFICADOS



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

El gráfico anterior nos muestra de manera ilustrativa los porcentajes de desechos dispuestos en el mercado de Chacalte, se puede apreciar que la materia orgánica representa el 63.58% del total de desechos clasificados, los desechos reciclables representan el 25.63%, los desechos no reciclables 10.41% y los peligrosos el 0.65% del total.

### **g) Volumen de los desechos sólidos**

Los valores establecidos para el volumen de los desechos sólidos durante el muestreo, se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 38**  
**VOLUMENES DE DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO CHACALTE**

Días	Volumen m <sup>3</sup>
Día 1	0.21
Día 2	0.75
Día 3	0.61
Día 4	0.3
Día 5	0.50
Día 6	0.51
Día 7	0.52
Día 8	0.55
<b>Total</b>	<b>3.95</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.49</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

El volumen total de los desechos sólidos muestreados durante los 8 días fue de 3.95 m<sup>3</sup>, con un volumen promedio por día de 0.49 m<sup>3</sup>.

#### h) Densidad de los desechos sólidos

Los resultados obtenidos de la densidad de los desechos sólidos se presentan a continuación en la tabla 39.

**TABLA 39**  
**DENSIDADES DE DESECHOS SÓLIDOS EN**  
**MERCADO CHACALTE**

Días	Densidad kg/m <sup>3</sup>
Día 1	151.43
Día 2	126.67
Día 3	138.93
Día 4	121.68
Día 5	128
Día 6	132
Día 7	137.91
Día 8	133
<b>Total</b>	<b>1 069.62</b>
<b>Promedio</b>	<b>133.70</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

La densidad obtenida durante el muestreo fue de 1 069 kg/m<sup>3</sup>, en función de dicho valor se estableció que la densidad promedio al día es de 133.70 kg/m<sup>3</sup>.

**i) Proyección de desechos sólidos según su composición física**

En la tabla 40 se presentan los valores de las proyecciones establecidas.

**TABLA 40  
PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS SEGÚN SU  
COMPOSICIÓN FÍSICA EN MERCADO CHACALTE**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Semanal kg</b>	<b>Mensual kg</b>	<b>Anual kg</b>
<b>Desecho orgánico</b>	37.71	75.42	301.68	3 620.16
<b>madera</b>	1.14	2.28	9.12	109.44
<b>Papel</b>	1.15	2.3	9.2	110.4
<b>Cartón</b>	2.55	5.1	20.4	244.8
<b>Plástico PET</b>	2.63	5.26	21.04	252.48
<b>Plástico duro</b>	0.18	0.36	1.44	17.28
<b>Plástico película</b>	0.04	0.08	0.32	3.84
<b>Bolsas</b>	7.38	14.76	59.04	708.48
<b>Duroport</b>	0.92	1.84	7.36	88.32
<b>Metal</b>	0.33	0.66	2.64	31.68
<b>Telas, textiles</b>	5.86	11.72	46.88	562.56
<b>Restos de medicina</b>	0.09	0.18	0.72	8.64
<b>Pañales</b>	0.23	0.46	1.84	22.08
<b>pilas</b>	0.1	0.2	0.8	9.6
<b>vidrio</b>	0.32	0.64	2.56	30.72
<b>Otro</b>	0.44	0.88	3.52	42.24
<b>Total</b>	61.07	122.14	488.56	5 862.7

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.



**TABLA 41**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS EN MERCADO CHACALTE**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Materia orgánica</b>	38.85	77.7	310.8	3 729.6
<b>Materia inorgánica reciclable</b>	14.58	29.16	116.64	1 399.68
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>	7.22	14.44	57.76	693.12
<b>Desechos peligrosos</b>	0.42	0.84	3.36	40.32
<b>Total</b>	61.07	122.14	488.56	5 862.72

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede observar la materia orgánica predomina del resto de desechos, esto es debido a las tendencias actuales de compra y venta de alimentos orgánicos.

Las estimaciones de los desechos inorgánicos clasificados en los 3 grupos restantes reflejan valores altos que contribuyen con el crecimiento de problemas ambientales debido a que actualmente se encuentra dispuestos juntos, es decir mezclados, lo que imposibilita su aprovechamiento.

#### **4.3.4 Cojaj**

##### **a) Clasificación por estado**

Desechos sólidos.

## b) Clasificación por origen

Desechos sólidos comerciales.

## c) Generación de desechos sólidos

Los resultados obtenidos sobre la generación de desechos sólidos en el mercado de Cojaj, se presentan en la tabla 42, obteniendo un total de 1 505.98 kg de desechos sólidos totales durante los 8 días del muestreo.

**TABLA 42  
RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESECHOS  
SÓLIDOS EN MERCADO COJAJ**

Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg	Peso kg
<b>N.C.*</b>	141.96	148.86	150.85	108.68	98.89	113.3	126.94	123.9
<b>Aseo</b>	63.46	73.28	66.85	91.41	43.51	39.2	57.69	57.16
<b>Total</b>	<b>205.42</b>	<b>222.14</b>	<b>217.7</b>	<b>200.09</b>	<b>142.4</b>	<b>152.5</b>	<b>184.63</b>	<b>181.1</b>
<b>*N.C. = Negocios comerciales</b>								

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

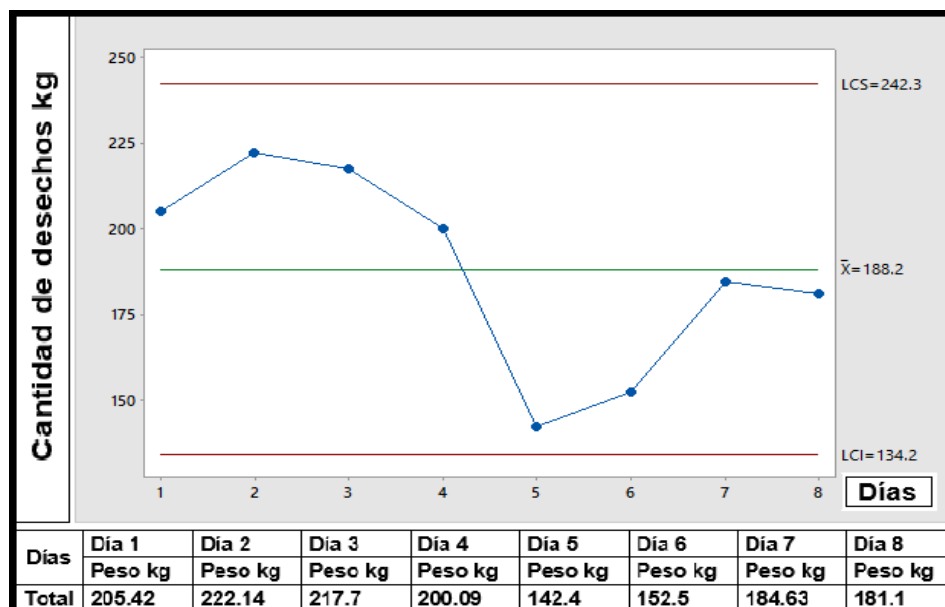
El promedio establecido de desechos sólidos producidos en el mercado de Cojaj es de 188.25kg/día, a continuación, se presenta el promedio de los desechos sólidos del mercado de Cojaj.

**TABLA 43**  
**PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO COJAJ**

Descripción	Valor
Generación total de desechos	1 505.95 kg
Promedio	188.25 kg
Desviación Estándar	27.14
Límite superior	242.3
Límite inferior	134.2
Media aritmética $\bar{x}$	188.2

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 25**  
**CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS**  
**EN MERCADO COJAJ**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

El gráfico anterior nos muestra el comportamiento según el peso obtenido, de los desechos sólidos durante el muestreo, se puede observar que existe variación entre los datos obtenidos; los motivos de la variación de los resultados pueden ser los diferentes grados de consumo dentro del mercado, así como la irregularidad de los compradores.

El dato que se observa en el gráfico 25 que presenta los valores más bajos se debe a que el día de muestreo se realizó en una fecha festiva, por lo que las actividades del mercado no se desarrollaron de manera habitual.

#### **d) Producción per cápita ppc**

La producción de desechos sólidos por comerciante en el mercado de Cojaj es de 1.62 kg/comercio al día, presenta un valor elevado ya que, debido a las actividades que se desarrollan cada día de mercado, la producción de desechos es alta.

Se debe tomar en consideración que los desechos muestreados son de origen comercial, lo que supone grandes cantidades de desecho generadas al día, así mismo que el mercado presenta diversas actividades de comercio, y por lo regular no todas generan las mismas cantidades de desecho.

#### **e) Proyección de desechos sólidos**

En función de la generación promedio de los desechos sólidos, se estimaron las proyecciones de producción de los mismos para el mercado de Cojaj. La tabla 44 presenta los valores estimados de las proyecciones establecidas.

**TABLA 44**  
**PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO COJAJ**

<b>Descripción</b>	<b>Valores</b>	<b>Unidad de peso</b>
Producción per cápita	1.62	kg
Generación diaria	188.25	kg
Generación semanal	376.5	kg
Generación mensual	1 506	kg
Generación anual	18 072	kg
Generación mensual por toneladas	1.506	TON
Generación anual por toneladas	18.072	TON

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La información anterior nos permite tener una percepción de las cantidades generadas a futuro de los desechos sólidos, es importante tomarlas en cuenta ya que su disposición final se encuentra a un costado del mercado, por lo que presenta un acumuló de desechos que se pueden expandir en el contexto de la comunidad, acentuando la insalubridad en la que se desarrollan las actividades comerciales.

**f) Composición física de los desechos sólidos**

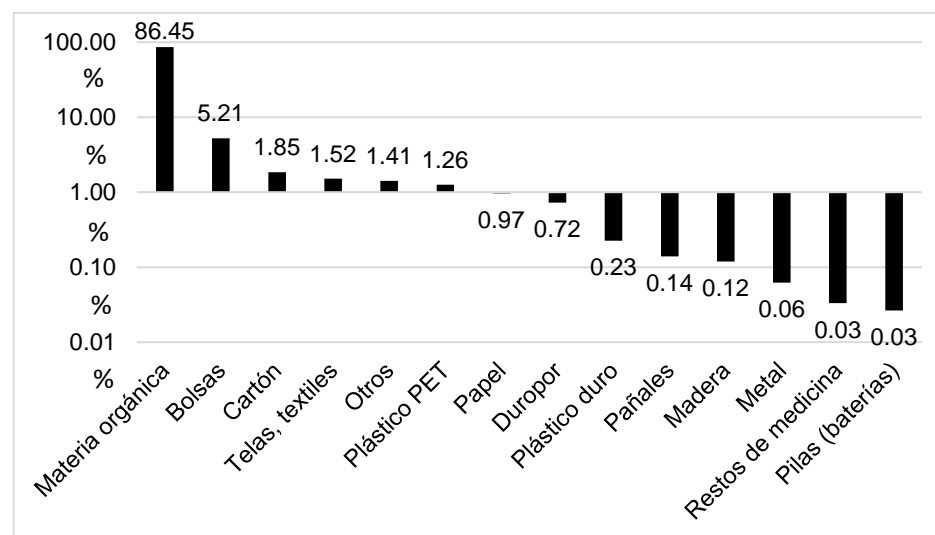
Los resultados obtenidos de la composición física de los desechos durante el muestreo se presentan en la siguiente tabla.

**TABLA 45**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO COJAJ**

Tipo de desecho	Total, kg	Promedio kg/día	Porcentaje %
<b>Materia orgánica</b>	1 301.9	162.73	86.4
<b>Papel</b>	14.6	1.83	1.0
<b>Cartón</b>	27.8	3.48	1.8
<b>Plástico PET</b>	19.0	2.38	1.3
<b>Plástico duro</b>	3.4	0.43	0.2
<b>Pilas - baterías</b>	0.4	0.05	0.0
<b>Bolsas</b>	78.5	9.81	5.2
<b>Duroport</b>	10.9	1.36	0.7
<b>Metal</b>	0.9	0.12	0.1
<b>Telas, textiles</b>	22.9	2.86	1.5
<b>Restos de medicina</b>	0.5	0.06	0.03
<b>Pañales</b>	2.1	0.26	0.1
<b>Madera</b>	1.8	0.23	0.1
<b>Otros</b>	21.3	2.66	1.4
<b>total</b>	<b>1 505.95</b>	<b>188.25</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 26**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS**  
**SÓLIDOS DEL MERCADO COJAJ**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como podemos observar el porcentaje de materia orgánica es mayor al resto de desechos encontrados, esto se debe a que los mercados rurales usualmente son frecuentados para la obtención de alimentos, lo que produce una gran cantidad de desechos orgánicos.

Cabe resaltar que la materia orgánica no posee ninguna clase de tratamiento, y al igual que en los mercados mencionados, su proceso de descomposición genera problemas ambientales como: la generación de malos olores, la proliferación de vectores contaminantes y la producción de lixiviados.

Así mismo se puede observar que se producen diferentes tipos de desecho que pueden ser reciclados, entre ellos encontramos: papel, cartón, plásticos, bolsas, duroport y el metal. Según el código de identificación de los plásticos se encontraron los siguientes tipos de plástico: 1,2,3,4 y 6.

También es importante resaltar la presencia de desechos peligrosos como los pañales, restos de medicina y las baterías, los cuales por su composición física y química son dañinos para la salud de las personas, y dificulta su recolección manual; estos desechos al ser dispuestos a la intemperie producen daños al suelo, al agua y a la atmósfera.

Se encuentran presentes desechos inertes, entre ellos están las telas y textiles y desechos que ya no pudieron ser clasificados por el tamaño de la partícula que hace difícil su clasificación.

Para un mejor entendimiento se clasificó los desechos sólidos según su aprovechamiento en 4 grupos, los cuales son: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desechos peligrosos, a continuación, en la tabla 46 se presentan los valores y porcentajes del total que poseen los desechos ya clasificados.

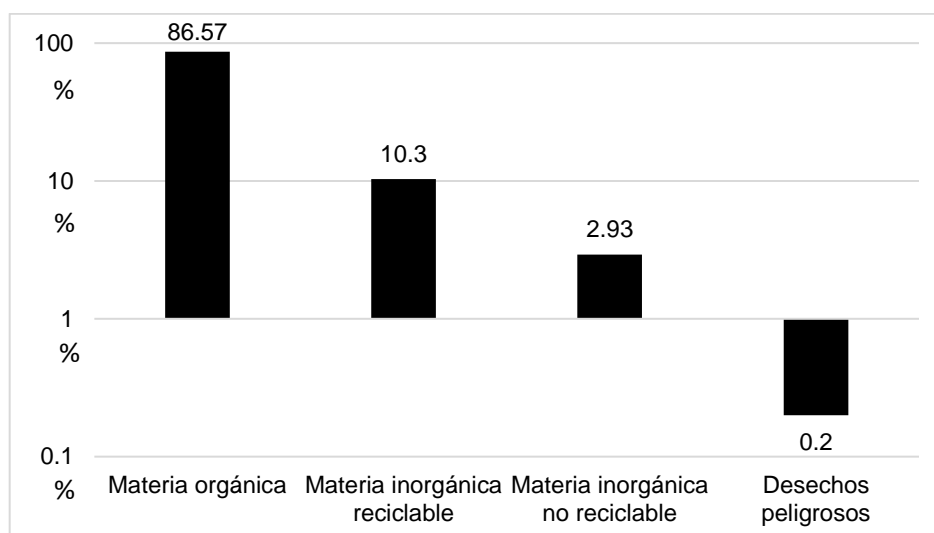
**TABLA 46  
DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO COJAJ  
CLASIFICADOS**

Resumen de clasificación		Peso kg	Total, kg	%
<b>Materia orgánica</b>				
1	Materia orgánica	1 301.86	1 303.66	86.5
2	Madera	1.8		
<b>Materia inorgánica reciclable</b>				
3	Papel	14.6	144.21	9.58
4	Cartón	27.8		
5	Plástico 1	19		
6	Plástico duro 6, 3	3.4		
7	Metal	0.93		
8	Bolsas 4, 2	78.48		
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>				
9	Telas, textiles	22.9	55.11	3.66
10	Otros	21.3		
11	Duroport	10.91		
<b>Desechos peligrosos</b>				
12	Pañales	2.1	3	0.20
13	Restos de medicina	0.5		
14	Pilas - baterías	0.4		
<b>Total</b>		1 505.98	1 505.98	100

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.



## GRÁFICO 27 DESECHOS DEL MERCADO COJAJ CLASIFICADOS



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede observar de manera ilustrativa en el gráfico anterior la materia orgánica predomina con 86.57% en relación al total, existe una generación de desechos reciclables de 10.3%, y por último un 2.93% del total de desechos no reciclables, existe un 0.2% de generación de desechos peligrosos.

### g) Volumen de los desechos sólidos

Los valores del volumen obtenidos durante el muestreo varían, debido a las cantidades de desechos producidos durante cada día. En la tabla 47 se pueden apreciar los valores de volúmenes obtenidos.

**TABLA 47**  
**VOLUMENES DE DESECHOS SÓLIDOS DEL**  
**MERCADO COJAJ**

Días	Volumen m <sup>3</sup>
<b>Día 1</b>	0.78
<b>Día 2</b>	0.6
<b>Día 3</b>	0.98
<b>Día 4</b>	0.87
<b>Día 5</b>	0.69
<b>Día 6</b>	0.64
<b>Día 7</b>	0.706
<b>Día 8</b>	0.68
<b>Total</b>	<b>5.95</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.74</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Se puede apreciar que los valores del volumen de los desechos del mercado varían, esto se debe a la relación estrecha con la generación obtenida durante esos días. El volumen total de los desechos sólidos obtenido es de 5.95 m<sup>3</sup>, lo que establece un volumen promedio de 0.74 m<sup>3</sup> al día.

#### **h) Densidad de los desechos sólidos**

Los resultados de las densidades obtenidas se presentan en la siguiente tabla.

**TABLA 48**  
**DENSIDADES DE DESECHOS SÓLIDOS EN**  
**MERCADO COJAJ**

Días	Densidad kg/m <sup>3</sup>
Día 1	128.44
Día 2	286.95
Día 3	169.27
Día 4	229.35
Día 5	267.71
Día 6	149.46
Día 7	215.94
Día 8	182.17
<b>Total</b>	<b>1 629.3</b>
<b>Promedio</b>	<b>203.7</b>

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La densidad total obtenida durante los 8 días del muestreo presenta un valor total 1 629.3 kg/m<sup>3</sup>, con este resultado podemos determinar que la densidad promedio de los desechos sólidos del mercado es de 203.7 kg/m<sup>3</sup> por día. La densidad se refiere a la relación de peso y volumen que poseen los desechos sólidos del mercado Cojaj.

Es importante mencionar que la densidad establecida es de todos los desechos juntos por lo que el espacio ocupado por desechos inorgánicos como el duroport, los plásticos y las bolsas no presentan pesos elevados como lo hacen los desechos orgánicos que ocupan menos espacio, pero poseen pesos relativamente altos.

**i) Proyección de desechos sólidos según su composición física**

En la tabla 49 se presentan los valores estimados para las proyecciones.

**TABLA 49  
PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS SEGÚN SU  
COMPOSICIÓN FÍSICA EN MERCADO COJAJ**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Semanal kg</b>	<b>Mensual kg</b>	<b>Anual kg</b>
<b>Materia orgánica</b>	162.73	325.46	1 301.84	15 622.08
<b>Papel</b>	1.82	3.64	14.56	174.72
<b>Cartón</b>	3.47	6.94	27.76	333.12
<b>Plástico PET</b>	2.37	4.74	18.96	227.52
<b>Plástico duro</b>	0.42	0.84	3.36	40.32
<b>Pilas</b>	0.05	0.1	0.4	4.8
<b>Bolsas</b>	9.81	19.62	78.48	941.76
<b>Duroport</b>	1.36	2.72	10.88	130.56
<b>Metal</b>	0.12	0.24	0.96	11.52
<b>Telas, textiles</b>	2.86	5.72	22.88	274.56
<b>Restos de medicina</b>	0.1	0.2	0.8	9.6
<b>Pañales</b>	0.26	0.52	2.08	24.96
<b>Madera</b>	0.22	0.44	1.76	21.12
<b>Otros</b>	2.66	5.32	21.28	255.36
<b>Total</b>	188.25	376.5	1 506	18 072

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 50**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS EN MERCADO COJAJ**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Materia orgánica</b>	162.95	325.9	1 303.6	15 643.2
<b>Materia inorgánica reciclable</b>	18.01	36.02	144.08	1 728.96
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>	6.88	13.76	55.04	660.48
<b>Desecho peligroso</b>	0.41	0.82	3.28	39.36
<b>Total</b>	188.25	376.5	1 506	18 072

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Al igual que en los casos de los mercados anteriores, la materia orgánica predomina sobre el resto de desechos, sin embargo, la importancia de la estimación de estos desechos radica en los problemas ambientales que representan debido a las proximidades que estos poseen con el mercado, ya que sin un tratamiento previo estos aumentan la presencia de vectores contaminantes. Además, los desechos inorgánicos pertenecientes a los 3 grupos restantes también poseen cantidades significativas las cuales se traducen en una acumulación de desechos aumentando el tamaño del botadero a cielo abierto actual del mercado.

#### **4.3.5 Campur**

##### **a) Clasificación por estado**

Desechos sólidos.

##### **b) Clasificación por origen**

Desechos sólidos comerciales.

##### **c) Generación de desechos sólidos**

Los resultados obtenidos de la generación total de desechos sólidos del mercado de Campur durante los 8 días de muestreo fue de 3631.91 kg; con un promedio de producción diaria de 453.99 kg, sin embargo, dicho resultado se refiere únicamente al promedio de desechos estudiados en la muestra.

Debido a que el mercado de Campur es el más grande de los 4 mercados, se utilizó un muestreo aleatorio para realizar el estudio, y se determinó una muestra de 80 negocios comerciales. Se utilizó el camión recolector para resguardar los desechos sólidos en costales. Los 80 comercios se seleccionaron al azar para obtener diversificación de los desechos estudiados.

Los resultados de la generación de los desechos sólidos producidos durante el muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**TABLA 51**  
**RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CAMPUR**

Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
<b>Peso kg</b>	886.5	320.5	409	222	473.03	427.59	465.32	427.9

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

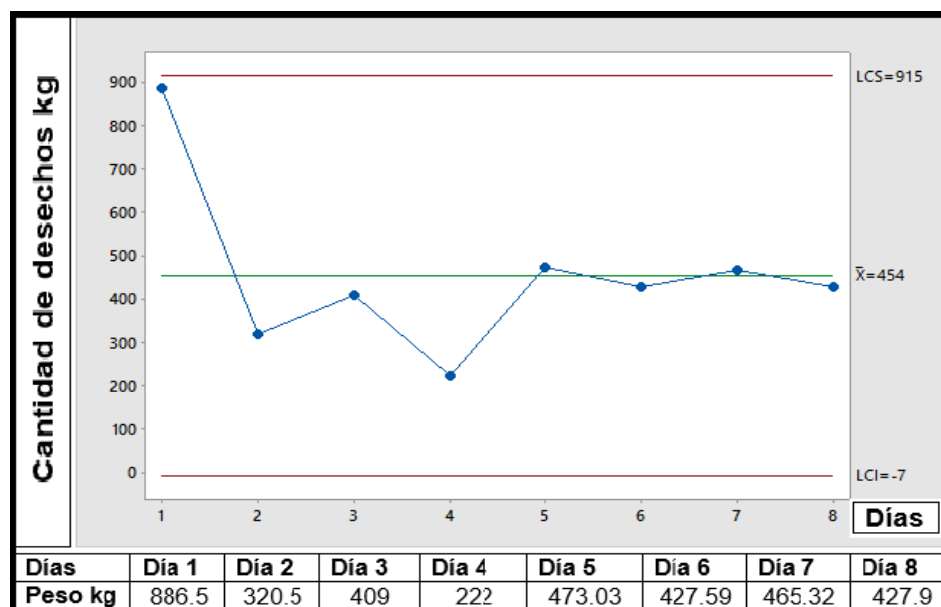
En la tabla anterior se puede observar los resultados obtenidos durante los días de muestreo, de los cuáles el día 1 fue el día en que más desechos se produjeron, esto puede ser debido a que otros comercios no seleccionados aprovecharon para depositar sus desechos en las bolsas otorgadas. Además de ello se presentan variaciones en la generación de desechos durante el muestreo, como se explicó anteriormente en el caso de los mercados mencionados, se debe a los diferentes niveles de consumo que ocurrieron durante esos días.

**TABLA 52**  
**PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CAMPUR**

Descripción	Valor kg
<b>Generación total de desechos</b>	3 631.91
<b>Promedio</b>	453.98
<b>Desviación Estándar</b>	181.18
<b>Límite superior</b>	915
<b>Límite inferior</b>	7
<b>Media aritmética <math>\bar{x}</math></b>	454

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 28 CONTROL DE DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS EN MERCADO CAMPUR



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior existe una gran variación de los resultados, esto se debe a que el primer día se registró una cantidad de desechos mayor a la que se presentó durante el resto del muestreo.

### d) Producción per cápita ppc

La generación de desechos sólidos por comerciante en el mercado de Campur se estableció en referencia al promedio establecido y las cantidades definidas en los resultados, con una generación per cápita de 5.67kg/comercio al día, dicho valor resulta elevado en relación a los mercados mencionados anteriormente. Esto es debido al nivel de consumo que existe en el mercado, ya que es el mercado rural más grande y en él se desarrolla una gran cantidad de actividades comerciales, además es frecuentado por habitantes de toda la región Campur y regiones aledañas.



### e) Proyección de desechos sólidos

La proyección de desechos sólidos se realizó en base a la producción per cápita, ya que el promedio de desechos establecidos anteriormente, se refiere únicamente a la muestra y no a la totalidad de desechos producidos en el mercado de Campur. En la siguiente tabla se muestran los valores estimados en la proyección.

**TABLA 53**  
**PROYECCIONES DE GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS EN MERCADO CAMPUR**

Descripción	Valores	Unidad
<b>Generación promedio de la muestra</b>	453.99	kg
<b>Producción per cápita</b>	5.67	kg
<b>Aproximado de negocios comerciales</b>	250	comercios
<b>Generación promedio total</b>	1 417.5	kg
<b>Generación semanal</b>	2 835	kg
<b>Generación mensual</b>	11 340	kg
<b>Generación anual</b>	136 080	kg
<b>Generación diaria por toneladas</b>	1.42	
<b>Generación mensual por toneladas</b>	11.34	
<b>Generación anual por toneladas</b>	136.08	

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como podemos observar en la tabla anterior, el promedio de desechos generados al día en el mercado de Campur es de 1 417.5 kg, lo que equivale a 1.42 toneladas; la tasa de producción de desechos sólidos de Campur es elevada debido al alto grado de consumo que se presenta derivado del nivel de desarrollo que experimenta la comunidad, lo cual se traduce en una mayor generación de desechos.

Aunque Campur posea un sistema de recolección a través de transporte pesado, se limita únicamente a la recolección de los desechos, al transporte y a su disposición final en una zona determinada, esto quiere decir que no existe ningún tipo de manejo o aprovechamiento de los mismos. Es necesario mencionar que la zona donde son dispuestos los desechos se encuentra aproximadamente a 6 kilómetros del mercado y es una zona de alta pendiente.

#### f) Composición física de los desechos sólidos

Los resultados de la composición física de los desechos sólidos de Campur durante el muestreo se presentan a continuación en la tabla 54.

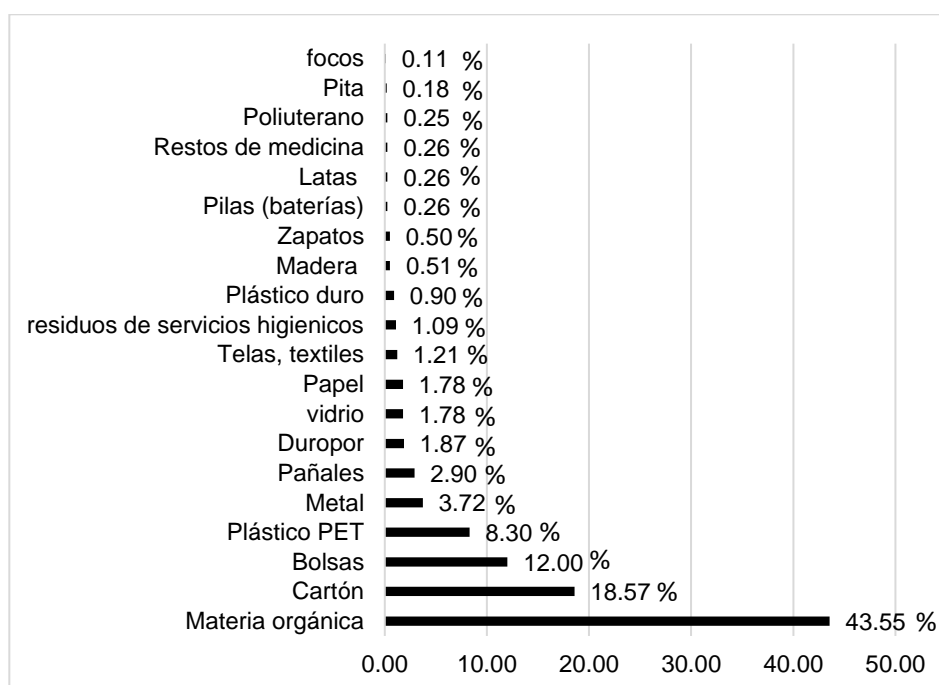
**TABLA 54  
COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS  
SÓLIDOS DEL MERCADO CAMPUR**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>	<b>%</b>
<b>Materia orgánica</b>	1 581.87	197.73	43.55
<b>Papel</b>	64.57	8.07	1.78
<b>Cartón</b>	674.37	84.30	18.57
<b>Plástico PET</b>	301.32	37.66	8.30
<b>Plástico duro</b>	32.51	4.06	0.90
<b>Bolsas</b>	435.95	54.49	12.00
<b>Poliuretano</b>	9.00	1.12	0.25
<b>Duroport</b>	67.89	8.49	1.87
<b>Metal</b>	135.17	16.90	3.72
<b>Telas, textiles</b>	44.08	5.51	1.21
<b>Restos de medicina</b>	9.37	1.17	0.26
<b>Pañales</b>	105.42	13.18	2.90
<b>Focos</b>	3.97	0.50	0.11
<b>Madera</b>	18.66	2.33	0.51
<b>Pitas</b>	6.36	0.80	0.18
<b>Latas</b>	9.54	1.19	0.26

<b>residuos de servicios higiénicos</b>	39.46	4.93	1.09
<b>Vidrio</b>	64.81	8.10	1.78
<b>Baterías</b>	9.59	1.20	0.26
<b>Zapatos</b>	18.01	2.25	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>3 631.91</b>	<b>453.99</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

## GRÁFICO 29 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO CAMPUR



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede observar en el gráfico anterior, existe una gran variedad de tipos de desecho encontrados en el mercado de Campur, sin embargo, predomina la presencia del desecho orgánico ya que representa el 43.55% del total; es necesario recalcar que no existe una separación previa de los desechos, por lo que el desecho orgánico no recibe algún tipo de tratamiento y es dispuesto junto con el resto.

La disposición de desechos orgánicos en el botadero a cielo abierto genera la presencia de todo tipo de vectores contaminantes.

Así mismo la presencia de estos desechos durante las actividades comerciales es evidente e igualmente atrae la presencia de vectores contaminantes especialmente moscas *musca domestica* y perros *canis lupus familiaris*.

Además, existe una gran cantidad de desechos reciclables como el plástico, las bolsas, el vidrio, los metales, el papel y el cartón, los cuales se mezclan con todos los tipos de desechos del mercado lo que hace difícil su recolección de forma manual para ser aprovechados. Los plásticos encontrados en el mercado según su codificación son 1,2,3,4,6 y 7.

También es necesario indicar la presencia de desechos peligrosos, los cuales no se separan del resto de desechos, lo que pone en riesgo la salud de los recolectores de basura, este tipo de desecho se produce en mayor cantidad que en los mercados anteriores y aumenta los peligros en su manipulación manual.

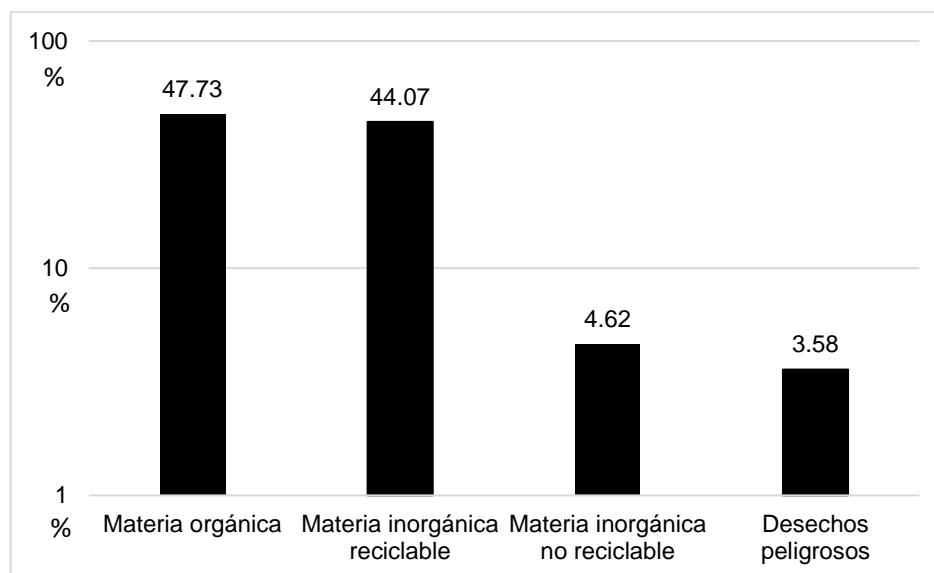
Para entender de mejor manera las cantidades de desechos sólidos producidos durante el muestreo, se distribuyeron los tipos de desechos sólidos según su aprovechamiento en 4 grupos: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desecho peligroso. La siguiente tabla muestra las cantidades porcentuales de cada categoría.

**TABLA 55**  
**DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO DE CAMPUR**  
**CLASIFICADOS**

Resumen de clasificación		Peso kg	Total, kg	%
<b>Materia orgánica</b>				
1	Materia orgánica	1 581.87	1 600.53	44.07
2	Madera	18.66		
<b>Materia inorgánica reciclable</b>				
3	Papel	64.57	1 733.6	47.73
4	Cartón	674.37		
5	Plástico PET 1	301.32		
6	Plástico duro 6, 3	32.51		
7	Bolsas 4, 2	435.95		
8	poliuretano	9		
9	Metal	135.17		
10	Pita 7	6.36		
11	Latas – metal	9.54		
12	Vidrio	64.81		
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>				
13	telas y textiles	44.08	129.98	3.578
14	zapatos	18.01		
15	Duroport	67.89		
<b>Desechos peligrosos</b>				
16	Pilas	9.59	167.81	4.62
17	Desechos higiénicos	39.46		
18	Focos	3.97		
19	Pañales	105.42		
20	Restos de medicina	9.37		
<b>Total</b>		3 631.92	3 631.92	100.00

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

### GRÁFICO 30 DESECHOS DEL MERCADO DE CAMPUR CLASIFICADOS



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Según la clasificación de los desechos en las 4 categorías mencionadas, existe un mayor porcentaje de desecho reciclable debido a que dicha categoría se compone de: papel, cartón, plásticos, vidrio, metal, y latas, y supera el porcentaje de desecho orgánico, aunque ninguno supera el 50% del total de desechos muestreados, por lo que no podemos decir que alguna categoría presentada en el gráfico predomina del resto; esto se debe a la naturaleza de consumo que existe en el mercado de Campur.

Asimismo, podemos observar que existe un mayor porcentaje de desechos peligrosos en relación a los otros 4 mercados estudiados debido al tipo de comercialización que puede existir en el mercado, además de demandar un servicio higiénico en mayor proporción por la cantidad de habitantes que lo frecuentan.

### **g) Volumen de los desechos sólidos**

Para determinar el volumen que ocupan los desechos sólidos del mercado de Campur se utilizó el camión de carga que se utiliza para transportar los desechos sólidos. La capacidad del camión de carga es de aproximadamente 7 toneladas y posee una capacidad aproximada de 9 m<sup>3</sup>, cada día de plaza el camión recolector se llena con los desechos del mercado. Por lo que se estableció que el promedio del volumen de los desechos es igual a la capacidad volumétrica del camión.

El volumen de desechos que genera el mercado Campur es elevado por lo que la zona utilizada para la disposición final de los desechos se ha convertido en un botadero a cielo abierto lo que produce focos de contaminación.

### **h) Densidad de los desechos sólidos**

La densidad de los desechos sólidos se estableció a partir de la densidad promedio establecida para los desechos sólidos sueltos establecida por la CEPIS/OPS que indica que el valor de la densidad equivale a 600 kg/m<sup>3</sup>.

### **i) Proyección de desechos sólidos según su composición física**

Las proyecciones estimadas servirán únicamente de referencia, ya que se puede observar que en el mercado de Campur no existe un tipo de desecho que supere el 50%, por consiguiente, las proyecciones se establecen considerando que la tendencia actual de consumo continúe.

**TABLA 56**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS SEGÚN SU**  
**COMPOSICIÓN FÍSICA EN MERCADO CAMPUR**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio día</b>	<b>Semana</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>
<b>Materia orgánica</b>	617.91	1 235.82	4 943.28	5 9319.4
<b>Papel</b>	25.22	50.44	201.76	2 421.12
<b>Cartón</b>	263.44	526.88	2 107.52	25 290.2
<b>Plástico PET</b>	117.69	235.38	941.52	11 298.2
<b>Plástico duro</b>	12.69	25.38	101.52	1 218.24
<b>Bolsas</b>	170.28	340.56	1 362.24	16 346.88
<b>Poliuretano</b>	3.5	7	28	336
<b>Duroport</b>	26.53	53.06	212.24	2 546.88
<b>Metal</b>	52.81	105.62	422.48	5 069.76
<b>Telas, textiles</b>	17.22	34.44	137.76	1 653.12
<b>Restos de medicina</b>	3.66	7.32	29.28	351.36
<b>Pañales</b>	41.19	82.38	329.52	3 954.24
<b>focos</b>	1.56	3.12	12.48	149.76
<b>Madera</b>	7.28	14.56	58.24	698.88
<b>Pitas</b>	1.3	2.6	10.4	124.8
<b>Latas</b>	3.72	7.44	29.76	357.12
<b>Residuos higiénicos</b>	15.41	30.82	123.28	1 479.36
<b>vidrio</b>	25.31	50.62	202.48	2 429.76
<b>Baterías</b>	3.75	7.5	30	360
<b>Zapatos</b>	7.03	14.06	56.24	674.88
<b>TOTAL</b>	1 417.5	2 835	11 340	136 080

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.



**TABLA 57**  
**PROYECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS EN MERCADO CAMPUR**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Promedio kg/día</b>	<b>Promedio kg/semana</b>	<b>Promedio kg/mes</b>	<b>Promedio kg/año</b>
<b>Materia orgánica</b>	625.19	1 250.38	5 001.52	60 018.24
<b>Materia inorgánica reciclable</b>	675.96	1 351.92	5 407.68	64 892.16
<b>Materia inorgánica no reciclable</b>	50.78	101.56	406.24	4 874.88
<b>Desecho peligroso</b>	65.57	131.14	524.56	6 294.72
<b>Total</b>	1 417.5	2 835	11 340	136 080

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede observar la mayor cantidad de desechos estimada son reciclables, esto es diferente a los casos anteriores y es debido al nivel de frecuencia y la cantidad de habitantes que presenta el mercado.

Actualmente los desechos son depositados en una zona alejada del mercado y se encuentran dispuestos en el suelo, convirtiéndose en un botadero a cielo abierto, debido a las cantidades de desecho producidas existe una alta probabilidad de que se extiendan los desechos en el contexto de la comunidad, además de reubicar la zona de disposición final proliferando botaderos a cielo abierto.

### 4.3.6 Comparación de las características de los mercados

A continuación, se presentan una comparación de los datos sobresalientes de los mercados Chiquixji, Chamtaca, Chacalte, Cojaj y Campur.

#### a) Actividades Comerciales

Como se puede apreciar en los resultados, los mercados rurales del municipio de San Pedro Carchá, comparten características ya que, el objetivo principal de éstos es el comercio y podemos encontrar diversos tipos de actividades comerciales. Entre las cuales destacan:

- Ventas de alimentos como frutas o verduras.
- Artículos de consumo diario.
- Mercería.
- Ventas de ropa.
- Ventas de carne.
- Ventas de refacciones.
- Ventas de granos básicos.
- Ventas de medicina.

Estos negocios comerciales son los más comunes en todos los mercados, aunque en el mercado de Campur se desarrollan otras actividades comerciales además de las mencionadas como: ferreterías, comedores, farmacias, panaderías, librerías, agropecuarias y cantinas; esto se debe al tamaño del mercado, además de ser un punto de encuentro comercial relevante ya que Campur es la región más grande del municipio de San Pedro Carchá.

En función de las actividades comerciales establecidas como las más comunes, la venta de alimentos de frutas o verduras, son las que ocupan el mayor porcentaje en función del resto de actividades, ya que son los negocios comerciales más frecuentados debido a su naturaleza y la demanda poblacional para el abasto de alimentos e insumos básicos.

En relación al resto de negocios, se puede decir que la venta de cárnicos es otro factor importante, ya que la mayoría de vendedores carecen de licencias sanitarias para vender su producto, además de venderlo en condiciones no aptas al aire libre sin poseer un espacio físico o una refrigeración adecuada. Aunque los desechos de las ventas de carne atraen animales como perros *canis lupus familiaris* y moscas *musca domestica*, no se presentaron desechos provenientes de las carnicerías, debido a que no es posible su resguardo, además las carnicerías en ocasiones venden los huesos producidos.

Negocios como las ventas de ropa o calzado no generan desechos de forma frecuente debido al tipo de mercancía que ofrecen, ya que al vender ropa no se generan desechos además de los producidos por los vendedores o mercancía que resulta defectuosa.

Las ventas de medicina son las que producen principalmente desechos peligrosos ya que manipulan productos médicos como algodón o jeringas, aunque no desarrollan sus actividades de forma habitual en comparación de las otras actividades comerciales.

Por último, los negocios comerciales que venden variedad de productos como las mercerías o tiendas, generan los desechos como los plásticos, las bolsas, los metales, el cartón, baterías, papel, aunque usualmente los desechos son dispuestos por los compradores y no por los vendedores.

Las ventas de refacciones son las encargadas de generar la mayor cantidad de duroport, ya que utilizan este material para la venta de sus productos.

#### **b) Derecho de piso plaza**

Todos los mercados estudiados deben pagar una cuota para el establecimiento de su negocio comercial, regularmente es de Q.1.00 por día de plaza, este monto se cobra en los mercados de Chiquixji, Chamtaca, Chacalte y Cojaj, aunque el precio puede llegar hasta los Q.5.00 dependiendo del tamaño que ocupa el negocio comercial.

El mercado de Campur cobra un monto de Q.5.00 por día de plaza a cada comercio, igualmente depende del tamaño ocupado por el negocio comercial ya que el monto puede subir incluso a Q.10.00.

Aunque exista una cuota a pagar por el derecho de piso plaza en todos los mercados, no todos los comerciantes lo pagan y aprovechan los días de plaza para realizar sus ventas, esto provoca un descontrol, ya que no se puede llevar el registro de todos los negocios comerciales establecidos en un día de mercado.

Los comerciantes señalan que el monto pagado es suficiente para mejorar el servicio de aseo y limpieza en cada mercado, por lo mismo no se encuentran dispuestos a pagar una cuota extra que pueda suponer el mejoramiento de este servicio en un futuro. Así mismo el mercado de Campur ya cuenta con una cuota a pagar para el servicio de recolección de basura la cual es de Q.20.00 al mes.

### **c) Sistemas de manejo de desechos**

Cada uno de los mercados cuenta con servicio de aseo y limpieza, el cual es llevado a cabo por los conserjes cuya función es la de recoger los desechos sólidos generados en el mercado al final de las actividades comerciales, es decir por las tardes. Cada uno de los mercados realiza diferentes prácticas, aunque todos llevan a cabo el mismo sistema de recolección manual con escobas y carretillas. Cada mercado lleva a cabo estas actividades, aunque difieren en la disposición final de los desechos sólidos, ya que cada uno presenta características diferentes como:

El mercado de Chiquixji es el único de los 5 mercados estudiados que separa los desechos sólidos orgánicos del resto; su zona de disposición final es un área de ligera pendiente y un agujero para los desechos orgánicos.

Los mercados de Chacalte y Chamtaca utilizan un sumidero para la disposición final de los desechos que generan.

El mercado de Cojaj posee una zona de disposición final próxima al mercado la cual posee una pendiente pronunciada.

El mercado de Campur posee una zona de disposición final ubicada en una zona de alta pendiente aproximadamente a 6 kilómetros del mercado.

Los 5 mercados estudiados se limitan a la recolección de los desechos sin ser clasificados y a su disposición final o en algunos casos a su incineración, lo que provoca la proliferación de vectores, la emisión de malos olores y gases a la atmósfera, el traslado de desechos sólidos en el contexto de la comunidad, la proliferación de botaderos, los riesgos a la salud, las posibilidades de contaminación del suelo y aguas superficiales y/o subterráneas, y las alteraciones al paisaje.

Cabe resaltar que el aspecto más importante que se debe considerar es la falta de educación formal y valores ambientales de los habitantes de las comunidades estudiadas, ya que esto se refleja en la forma en que disponen sus desechos en los mercados; además la inexistencia de estrategias por parte de las autoridades locales en función del manejo de desechos sólidos lo que deja como resultado un sistema de manejo de desechos ineficiente y que carece de funcionalidad como se observa actualmente.

#### **d) Generación de desechos sólidos**

Cada uno de los mercados estudiados produce grandes cantidades de desecho sólido de diferentes tipos, aunque unos producen más desechos que otros, a continuación, se presentan un resumen de los resultados obtenidos de la generación de desechos en cada uno de los mercados durante los días de muestreo.

**TABLA 58**  
**RESUMEN DE LA GENERACIÓN DE DESECHOS**  
**SÓLIDOS DE LOS MERCADOS ESTUDIADOS**

<b>Mercado</b>	<b>Día</b>	<b>Peso kg</b>
Chiquixji	Día 1	85.3 kg
	Día 2	111 kg
	Día 3	78.1 kg
	Día 4	61.8 kg
	Día 5	61.1 kg
	Día 6	117.6 kg
	Día 7	93.5 kg
	Día 8	86.22 kg
Cojaj	Día 1	205.42 kg
	Día 2	222.14 kg
	Día 3	217.7 kg
	Día 4	200.09 kg
	Día 5	142.4 kg
	Día 6	152.5 kg
	Día 7	184.63 kg
	Día 8	181.1 kg
Chamtaca	Día 1	57.2 kg
	Día 2	60.5 kg
	Día 3	55.1 kg
	Día 4	26.7 kg
	Día 5	41.7 kg
	Día 6	47.4 kg
	Día 7	54.07 kg
	Día 8	45.59 kg
Chacalte	Día 1	32.6 kg
	Día 2	107.3 kg
	Día 3	74.2 kg
	Día 4	32.71 kg
	Día 5	57.66 kg
	Día 6	57.04 kg
	Día 7	66.36 kg
	Día 8	60.96 kg
Campur	Día 1	886.53 kg
	Día 2	320.5 kg
	Día 3	409 kg
	Día 4	222 kg
	Día 5	473.03 kg
	Día 6	427.59 kg
	Día 7	465.32 kg
	Día 8	427.94 kg

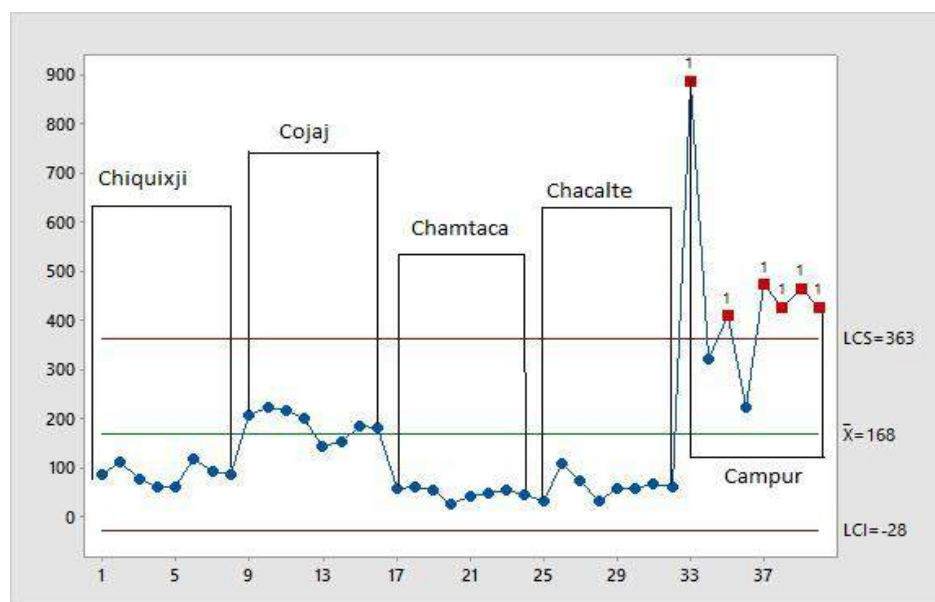
**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 59**  
**DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

Categoría	Valor kg
Desviación Estándar	174.84
Límite superior	363
Límite inferior	28
Media aritmética $\bar{x}$	168

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 31**  
**CONTROL DE GENERACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS SELECCIONADOS**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Existe una gran variación entre los resultados obtenidos, el gráfico anterior demuestra que los desechos generados en el mercado de Campur, son superiores al resto, incluso sobresale del límite superior establecido, esto quiere decir que supera la producción de desechos más elevada registrada en los demás mercados.



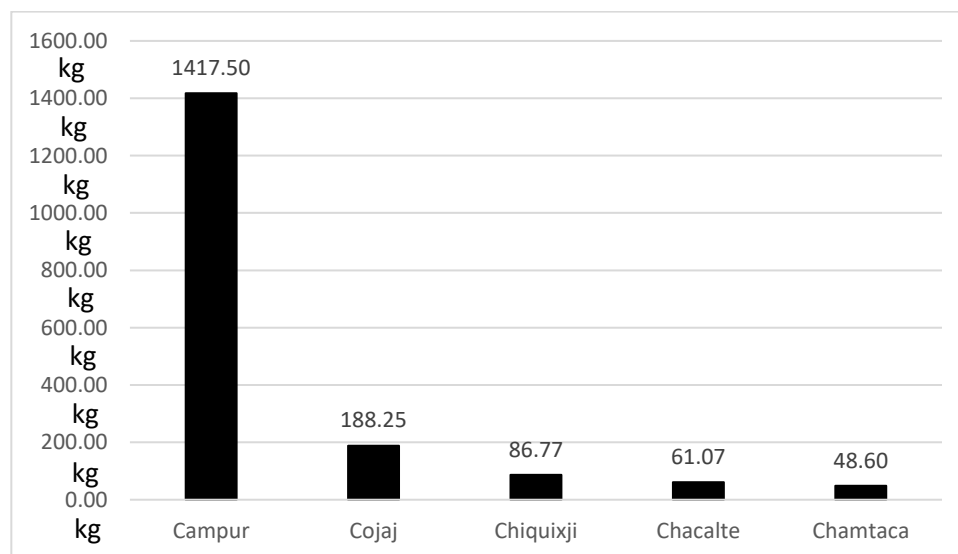
Los resultados recabados durante los días de muestreo demuestran que la generación del mercado Campur es la más significativa en relación al resto, luego se encuentra el mercado Cojaj, el mercado de Chiquixji, el mercado de Chacalte y por último el mercado de Chamtaca. En función de la producción de desechos promedio al día se estableció el orden de mayor a menor de los mercados en la siguiente tabla.

**TABLA 60**  
**GENERACIÓN PROMEDIO DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**POR MERCADO AL DÍA**

<b>Mercado</b>	<b>Peso promedio día</b>
Campur	1 417.50 kg
Cojaj	188.25 kg
Chiquixji	86.77 kg
Chacalte	61.07 kg
Chamtaca	48.60 kg

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 32**  
**GENERACIÓN PROMEDIO DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**POR MERCADO DÍA**



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Es necesario resaltar que, aunque Campur presente los resultados más elevados en producción, no se debe olvidar que la producción de desechos del resto de mercados también es significativa, por lo que no podemos priorizar solamente los desechos del mercado de Campur.

Aunque el orden se establezca de mayor a menor en la tabla anterior en base a la generación de desechos, la producción per cápita por comercio varía, ya que presenta un orden distinto:

**TABLA 61**  
**PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE DESECHOS AL DÍA**  
**POR MERCADO**

<b>Mercado</b>	<b>Generación per cápita</b>
Chacalte	0.81 kg/comercio/día
Chamtaca	0.93 kg/comercio/día
Cojaj	1.62 kg/comercio/día
Chiquixji	1.74 kg/comercio/día
Campur	5.67 kg/comercio/día

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

En la tabla anterior la producción promedio de desechos por comercio al día es diferentes a la relación que existe entre las cantidades de desecho generado. Esto se debe por la forma en que se desarrolla el comercio en cada mercado y la frecuencia del desarrollo de actividades.

#### **e) Composición física de los desechos sólidos**

En función de la composición física, se puede decir que todos los mercados comparten similitudes en el tipo de desechos que generan, dado que todos son de tipo comercial. Existen algunas variaciones mínimas entre los mercados, debido a la

influencia comercial que posee cada uno, sin embargo, en cuanto a tipos de desechos generados los mercados regularmente producen:

- Materia orgánica.
- Cartón.
- Papel.
- Bolsas.
- Plásticos.
- Duroport.
- Telas y textiles.
- Baterías.
- Restos médicos.

Los mercados de Campur, Cojaj y Chiquixji generan desechos como pañales, vidrio o metal, esto se debe a la presencia habitual y la cantidad de compradores que frecuentan los mercados.

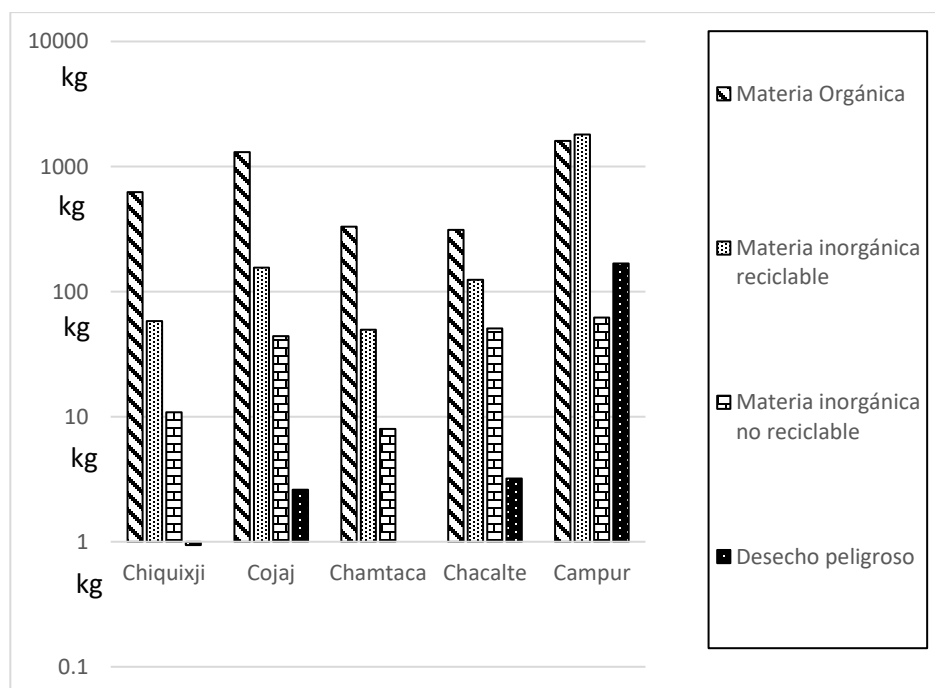
Según la clasificación establecida en 4 categorías que son: materia orgánica, materia reciclable, materia no reciclable y desechos peligrosos, podemos apreciar en el siguiente gráfico la forma en que se encuentran presentes los desechos en los diferentes mercados.

**TABLA 62**  
**COMPARACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS GENERADOS EN LOS MERCADOS**

Mercado	Materia Orgánica	Materia inorgánica reciclable	Materia inorgánica no reciclable	Desecho peligroso
Chiquixji	624.73	58.7	10.87	1.82
Cojaj	1 303.66	155.12	44.2	3
Chamtaca	330.7	49.6	8	0.3
Chacalte	310.82	123.96	50.87	3.2
Campur	1 600.53	1 801.49	62.09	167.81

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

**GRÁFICO 33**  
**COMPARACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**CLASIFICADOS GENERADOS EN LOS MERCADOS**



Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

Como se observa en el gráfico anterior los mercados de Chiquixji, Chacalte, Chamtaca y Cojaj predomina la generación de desechos orgánicos; sin embargo, el mercado de Campur presenta un comportamiento diferente ya que se observa una mayor producción de material reciclable.

La producción de desecho peligroso en el mercado de Campur es mayor a la presentada en el resto de mercados, lo que supone un riesgo mayor para los encargados de la recolección de los desechos.

La generación de desechos reciclables en todos los mercados supone un beneficio, ya que pueden ser aprovechados según el tipo de desecho que sea, podemos observar que el mercado Campur posee una gran cantidad de desecho reciclable lo cual resulta beneficioso al momento de ser clasificado de manera adecuada. Actualmente no existe una separación previa de los desechos sólidos y se presentan dificultades en su manipulación manual ya que se combinan los desechos que pueden ser aprovechados con desechos peligrosos que no pueden ser aprovechados.

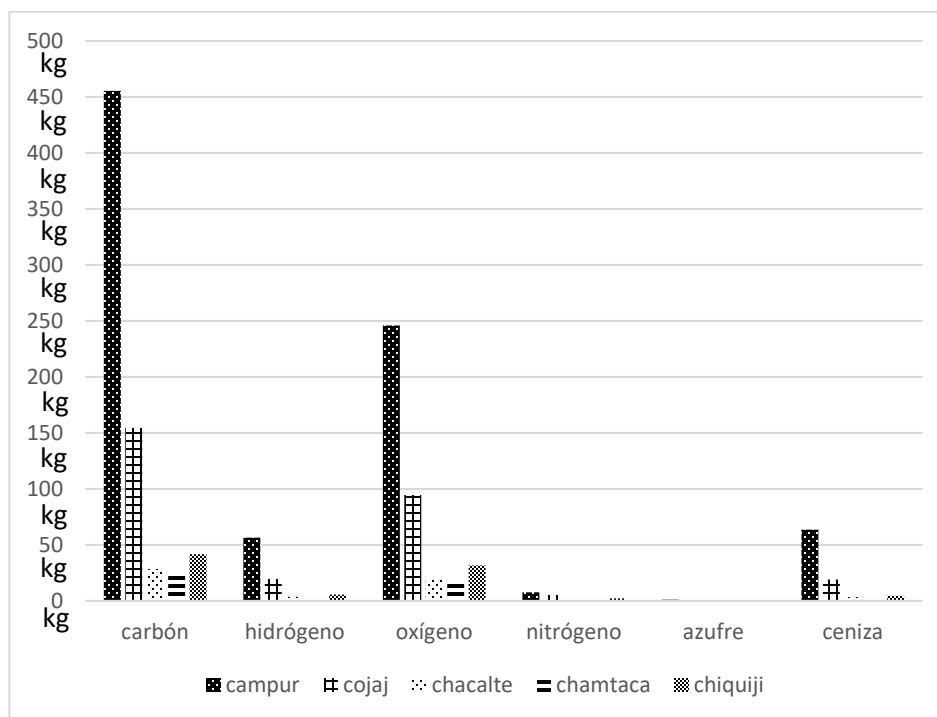
La producción de materia orgánica en grandes cantidades en los mercados rurales también genera beneficios que pueden llegar a ser aprovechados en un futuro con una correcta separación y clasificación, actualmente no poseen ningún tipo de tratamiento o aprovechamiento lo que genera problemas debido a la descomposición que genera malos olores, proliferación de vectores, mal aspecto, contaminación al suelo, riesgo a la salud y riesgos de contaminación al agua superficial y subterránea.

**f) Características químicas de los desechos sólidos**

En función de los resultados de la composición física de los desechos sólidos, se realizó un proceso comparativo de los tipos de desecho identificados con la tabla 12 presentada en el marco teórico para determinar las características químicas; es necesario señalar que, debido a las similitudes de los desechos generados en los mercados, la composición química de estos es la misma diferenciándose únicamente en las proporciones encontradas en cada mercado.

En base a lo anterior se estableció la composición elemental de los desechos sólidos y se determinó las cantidades porcentuales de Carbono C, Hidrógeno H, Oxígeno O, Nitrógeno N, Azufre S y ceniza. Los resultados de la composición de éstos 5 elementos se puede apreciar en el siguiente gráfico según cada mercado.

### GRÁFICO 34 COMPOSICIÓN ELEMENTAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior el compuesto que más se presenta en los desechos sólidos de cada mercado es el Carbono, realizando la presencia del mismo en el mercado de Campur, esto se debe mayormente por la presencia de desechos de alimentos, los cuales poseen un 48% de Carbono en su composición, así mismo se puede apreciar que los elementos siguientes son el oxígeno, la ceniza y el hidrógeno y los menos presenciales son el nitrógeno y el azufre.

La presencia de Carbono en los desechos sólidos de los mercados supone un potencial para la elaboración de abonos orgánicos en el proceso de descomposición.

Es importante considerar estos datos ya que, debido a la composición química presente en los desechos de los distintos mercados, es preocupante la emisión de compuestos que se pueden generar debido a procesos de combustión que pueden ser llevados a cabo para la eliminación de los desechos, lo que produce contaminación a la atmósfera, principalmente por el alto grado de carbono e hidrógeno.

No debemos dejar atrás la presencia de metales pesados como el plomo, el níquel, el cadmio, mercurio y el litio que poseen las baterías desechadas, los cuales producen altos riesgos de contaminación a la atmósfera, el suelo y a los cuerpos de agua subterráneos.

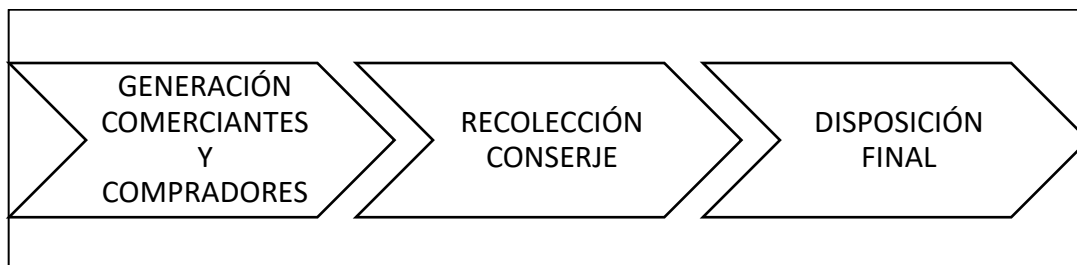
#### **4.4 Identificación de impactos ambientales**

Los resultados del estudio permitieron identificar impactos potenciales al ambiente a causa de los desechos sólidos; es necesario resaltar que debido a las similitudes de los mercados estudiados en función del manejo de los desechos sólidos los impactos ambientales presenciados son similares, aunque la intensidad del impacto en cada mercado es diferente por las condiciones que pueden presentar. Los impactos ambientales identificados se deben principalmente por el sistema de manejo actual que poseen los desechos sólidos de cada mercado.



### IMAGEN 5

## SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS ESTUDIADOS 1

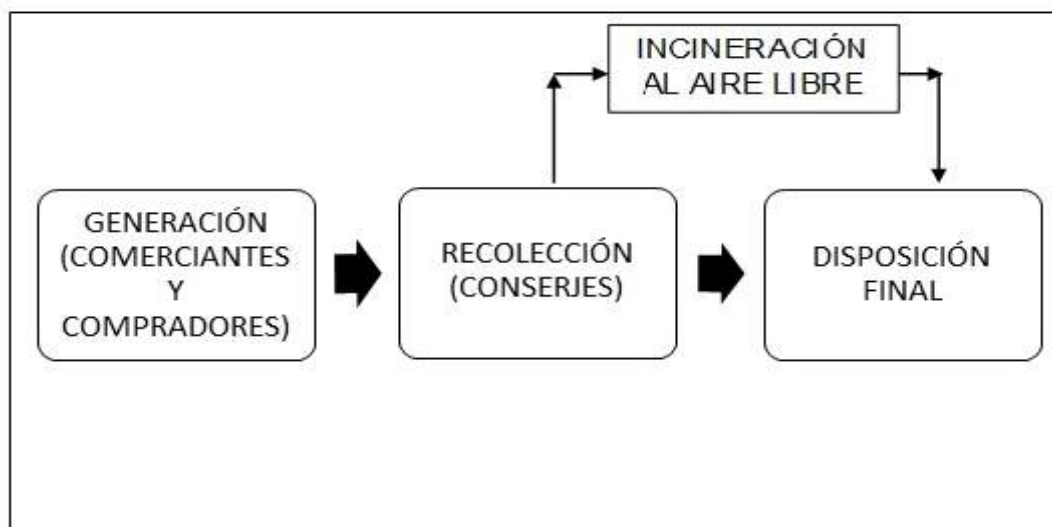


**Fuente:** Investigación de Campo. Año 2017.

El gráfico anterior representa de forma ilustrativa las actividades que regularmente llevan a cabo los mercados para el manejo de los desechos sólidos que producen, aunque en ocasiones se lleva a cabo un proceso de incineración al aire libre de los desechos sólidos, dicha práctica se realiza mayormente en los mercados de Chiquixji y Cojaj, y de forma minoritaria en el mercado de Chacalte; los mercados de Campur y Chamtaca no realizan esta práctica.

### IMAGEN 6

## SISTEMA DE MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS ESTUDIADOS 2



**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Debido al sistema de manejo de desechos sólidos que poseen los mercados, la falta de interés y despreocupación de los pobladores, la inadecuada disposición final, y las cantidades y tipos de desechos sólidos producidos, se establecieron los siguientes impactos al ambiente:

- Proliferación de vectores contaminantes como: perros *canis lupus familiaris*, ratas *rattus*, moscas *musca domestica*, cucarachas *blattodea* y mosquitos *culicidae*.
- Disposición de desechos sólidos en el contexto de la comunidad.
- Generación de enfermedades infecto-contagiosas.
- Disminución de la calidad visual.
- Riesgos de contaminación del suelo.
- Reducción de la cobertura vegetal.
- Proliferación de botaderos de desechos sólidos en lugares de alta pendiente.
- Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua.
- Riesgos de contaminación del manto acuífero.
- Generación de malos olores producto de la descomposición de los desechos sólidos.
- Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- Proliferación de botaderos de desechos sólidos en sumideros.
- Potencial para la comercialización de los desechos sólidos.

#### **4.4.1 Análisis de la matriz de Leopold**

Cada uno de los mercados estudiados presenta impactos puntuales de la lista mencionada anteriormente, se aplicó una matriz de Leopold a cada uno de los mercados las cuales pueden apreciarse en el apartado de anexos del presente documento, a continuación, se presentan los impactos ambientales identificados según la matriz de Leopold de cada mercado:

### a) Chiquixji

Los impactos ambientales que se establecieron en el mercado de Chiquixji se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 63**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN**  
**MERCADO CHIQUIXJI**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental afectado</b>	<b>Etapas donde se presenta</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de malos olores	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Proliferación de vectores contaminantes	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Disminución de la calidad visual	Biótico Suelo Social	Generación Disposición final
Riesgo de contaminación del suelo	Biótico Suelo Social	Disposición final
Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final
Riesgo de contaminación del manto acuífero	Biótico Hídrico Social	Disposición final
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	Biótico Atmosférico Antroposférico	Disposición final
Potencial para comercializar los desechos sólidos	Social	-

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 64**  
**VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL**  
**MERCADO CHIQUIXJI**

<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Significancia</b>	<b>Color</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	42 (-)	Alto	
Generación de malos olores	42 (-)	Alto	
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	41 (-)	Alto	
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	40 (-)	Alto	
Proliferación de vectores contaminantes	39 (-)	Medio	
Disminución de la calidad visual	39 (-)	Medio	
Potencial para comercializar los desechos sólidos	33 (+)	Medio	
Riesgos de contaminación del suelo	32 (-)	Medio	
Riesgos de contaminación del flujo superficial del agua	29 (-)	Bajo	
Contaminación del manto acuífero	26 (-)	Bajo	

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

- **Descripción del impacto:** Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- **Factor ambiental:** Social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La falta de educación formal en compradores y vendedores del mercado es evidente, ya que no existe

preocupación por la disposición de los desechos sólidos en el área del mercado y en sus proximidades, quedan expuestos afuera de los negocios comerciales y en las calles, produciendo un mal aspecto. La falta de educación formal en adultos ha generado un ambiente de conformismo y desinterés por solucionar los problemas producidos por el mal manejo de los desechos sólidos en el mercado de Chiquixji.

- **Descripción del impacto:** Generación de malos olores.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La generación de malos olores se produce durante las 3 fases identificadas en el sistema de manejo de desechos del mercado, esto se debe principalmente a la descomposición de los desechos orgánicos producidos ya que se genera un promedio de 78.09 kg al día y representa un 90% del total de desechos producidos. Los problemas relacionados con los malos olores se presentan de forma más significativa en la disposición final, debido a que no existe un lugar adecuado para disponerlos; aunque el mercado de Chiquixji separa sus desechos orgánicos del resto, únicamente son depositados en un agujero al aire libre produciendo olores desagradables debido a su descomposición lo que causa molestias a la población y atrae diferentes vectores, principalmente moscas, lo que afecta la calidad del aire.

- **Descripción del impacto:** Contaminación al aire producto de la quema de desechos.
- **Factor ambiental afectado:** Biótico, atmosférico y social.

- **Etapas:** Disposición final.

En el mercado de Chiquixji se recurre de manera frecuente a la quema de los desechos inorgánicos alterando la calidad del aire ya que genera emisiones a la atmosfera a través del humo, lo cual resulta preocupante debido a que se extiende a varias zonas de la comunidad. La quema de los desechos mezclados produce altas cantidades de hidrógeno, además la ceniza que resulta de la quema produce el riesgo de contaminar los suelos dado que se pueden infiltrar al momento de las lluvias y contaminar las aguas subterráneas.

- **Descripción del impacto:** Generación de enfermedades infecto-contagiosas.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

El riesgo de enfermedades está dado principalmente por la proliferación de vectores, debido al deficiente sistema de manejo de los desechos sólidos que posee el mercado, ya que se crea un ambiente ideal para que animales como ratas *rattus*, moscas *musca domestica* o cucarachas *blattodea*, se reproduzcan y genera un ambiente insalubre para la comercialización de alimentos en el mercado.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de vectores contaminantes.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.

- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La proliferación de vectores contaminantes se debe a que la mayor cantidad de desecho generado en el mercado de Chiquixji es de tipo orgánico presentando el 90% del total de desechos. Esto contribuye a la alteración del paisaje, ya que animales como los perros *canis lupus familiaris*, se encargan de trasladar los desechos sólidos generados en el mercado a diferentes partes de la comunidad, igualmente aumenta los riesgos de contraer algún tipo de enfermedad.

- **Descripción del impacto:** Disminución de la calidad visual.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, social.
- **Etapas:** Generación y disposición final.

La alteración del paisaje se debe a la interacción de varios factores que tienen su origen en el mal manejo de los desechos sólidos, desde su generación ya que las acciones efectuadas por comerciantes y compradores dejan desechos sólidos dispuestos en el suelo y las calles lo que resulta en un mal aspecto del interior del mercado y sus proximidades, además la producción de los desechos atrae animales como perros *canis lupus familiaris*, que trasladan los desechos dentro del contexto de la comunidad acentuando el problema. Es por ello que es preciso establecer contenedores apropiados para almacenar temporalmente los desechos sólidos.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del suelo.

- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, social.
- **Etapas:** disposición final.

El suelo se ve afectado directamente por los desechos sólidos que son dispuestos en él en la disposición final. Es importante mencionar que el factor principal es la lixiviación de los desechos producidos en el mercado de Chiquixji y la inapropiada disposición, ya que se filtran y alteran la calidad del suelo afectando su productividad y el uso potencial, así como la recuperación de la vegetación de la zona afectada.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Este problema igualmente radica en la disposición inadecuada de los desechos dado que se encuentran a la intemperie, en épocas de lluvia alteran el drenaje superficial contaminando el agua por la presencia de desechos orgánicos y desechos peligrosos. Además, altera la escorrentía superficial ya que produce estancamientos del agua debido a desechos como bolsas o plásticos que afectan el flujo natural del agua. Es importante recordar que en el mercado se producen alrededor de 86.77 kilogramos de desecho promedio al día que son dispuestos en el suelo.

- **Descripción del impacto:** Contaminación del manto acuífero con algunos elementos pesados.



- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Existe el riesgo de la contaminación de aguas subterráneas debido a la descomposición de desechos como las baterías que presentan componentes como mercurio, cadmio, níquel, litio y plomo que, debido a la disposición en el suelo, se filtran y exponen riesgos de contaminación al manto acuífero a través de los lixiviados, las baterías presentan un promedio de producción diaria de 0.11 kg. Así mismo las cantidades generadas de desecho orgánico en el mercado de Chiquixji, generan riesgos altos de contaminación del manto acuífero por infiltración debido a la generación de lixiviados que presentan en su descomposición.

- **Descripción del impacto:** Potencial para comercializar los desechos sólidos.
- **Factor ambiental:** Social.

La comercialización de los desechos sólidos es un impacto positivo y genera beneficios para la población del mercado; en la composición física de los desechos producidos en el mercado de Chiquixji se identificó la producción de desechos orgánicos y desechos reciclables, los cuales representan el 90% y el 8.17 % respectivamente; los desechos orgánicos pueden ser aprovechados en la generación de abonos orgánicos y los reciclables pueden ser clasificados y comercializados.

## b) Chamtaca

Los impactos ambientales que se establecieron en el mercado de Chamtaca se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 65**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN**  
**MERCADO CHAMTACA**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental afectado</b>	<b>Etapa donde se presenta</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de malos olores	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Proliferación de vectores contaminantes	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Disminución de la calidad visual	Biótico Suelo Social	Generación Disposición final
Riesgo de contaminación del suelo debido a la disposición de desechos sólidos en sumidero	Biótico Suelo Social	Disposición final
Proliferación de botaderos en sumideros	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final
Riesgo de contaminación del manto acuífero	Biótico Hídrico Social	Disposición final
Potencial para comercializar los desechos sólidos	Social	-

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

**TABLA 66**  
**VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL**  
**MERCADO CHAMTACA**

<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Significancia</b>	<b>Color</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	44 (-)	Alto	
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	39 (-)	Medio	
Proliferación de vectores contaminantes	38 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del suelo debido a desechos en sumidero	37 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del manto acuífero	37 (-)	Medio	
Generación de malos olores producto de la descomposición de los desechos sólidos	36 (-)	Medio	
Disminución de la calidad visual	35 (-)	Medio	
Proliferación de botaderos en sumideros	34 (-)	Medio	
Comercialización potencial de los desechos sólidos del mercado	33 (+)	Medio	

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

- **Descripción del impacto:** Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- **Factor ambiental:** Social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La falta de educación formal es un factor determinante, ya que los comerciantes del mercado y los visitantes, en su mayoría, carecen de valores ambientales que se reflejan en sus acciones

al momento de depositar los desechos sólidos en el suelo sin consideración alguna en el mercado y sus proximidades. Este impacto genera un ambiente de conformismo y desinterés por la situación actual de los desechos sólidos dentro del mercado e incide directamente en la cultura de las personas.

- **Descripción del impacto:** Generación de enfermedades infecto-contagiosas.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

El riesgo de contraer enfermedades dentro del mercado es a causa de las condiciones insalubres que presenta el mercado debido a la disposición de desechos sólidos, en especial los orgánicos cuya producción promedio al día es de 41.25 kg, que son dispuestos en el suelo y atraen la presencia de vectores contaminantes.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de vectores contaminantes.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La presencia de vectores contaminantes dentro del mercado se encuentra directamente relacionada con los desechos orgánicos presentes ya que representan el 85.10% del total y son la causa principal del problema. Es importante señalar que la presencia de vectores en el mercado es temporal porque

los desechos son recogidos al final de cada día de plaza y son depositados en un sumidero ubicado aproximadamente a 383 metros del mercado.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del suelo debido a desechos en sumideros.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Debido a que la disposición de desechos sólidos del mercado Chamtaca se realiza en un sumidero, sin ningún tipo de clasificación existen riesgos de contaminación de los suelos, ya que se depositan alrededor de 48 kg de desecho sólidos promedio los cuales producen lixiviados en su proceso de descomposición que alteran al suelo, además de la presencia de baterías que contienen metales pesados en su composición.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del manto acuífero.
- **Factor ambiental:** Biótico, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Al igual que en el caso anterior, el riesgo de contaminación de los mantos acuíferos es debido a la cantidad y tipos de desechos que se depositan en el sumidero, por los procesos de erosión e infiltración del suelo que aumentan el riesgo debido a la profundidad que se presenta en los sumideros.

- **Descripción del impacto:** Generación de malos olores.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La generación de malos olores está dada principalmente por la descomposición de la materia orgánica, sin embargo, se puede decir que este impacto no se percibe usualmente debido a que los desechos son depositados en una zona alejada al mercado, por lo que la presencia de malos olores se percibe mayormente en la zona de disposición final.

- **Descripción del impacto:** Disminución de la calidad visual.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Generación.

La interacción de varios factores, como la generación de los desechos dispuestos en el suelo del mercado producidos por los comerciantes y vendedores alteran la calidad visual, ya que deja un mal aspecto y atrae la presencia de vectores contaminantes, además en las actividades del mercado se puede apreciar el traslado de los desechos sólidos en el contexto de la comunidad. Debido a estas situaciones es necesario ubicar contenedores en las instalaciones del mercado para el almacenaje temporal de los desechos producidos durante la jornada de actividades.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de botaderos en sumideros.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

La proliferación de botaderos en sumideros se encuentra en función del sistema cultural de los habitantes de la zona, ya que se adopta la costumbre de depositar los desechos sólidos en sumideros dado que el mercado carece de una zona amplia para manejar los desechos producidos debido a su ubicación y el tamaño físico que posee.

- **Descripción del impacto:** Comercialización potencial de los desechos sólidos del mercado.
- **Factor ambiental:** Social.

Se puede apreciar en la composición física de los desechos sólidos del mercado de Chamtaca que se produce materia orgánica y materia reciclable en un 85.10% y un 12.76% respectivamente en función de la totalidad de desechos sólidos producidos. Debido a ello se puede decir que los desechos producidos en Chamtaca pueden ser comercializados principalmente con la generación de abonos orgánicos.

### c) Chacalte

Los impactos ambientales que se establecieron en el mercado de Chacalte se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 67**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN**  
**MERCADO CHACALTE**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental afectado</b>	<b>Etapas donde se presenta</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de malos olores	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Proliferación de vectores contaminantes	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Disminución de la calidad visual	Biótico Suelo Social	Generación
Riesgo de contaminación del suelo	Biótico Suelo Social	Disposición final
Proliferación de botaderos en sumideros	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	Biótico Atmosférico Antroposférico	Disposición final
Riesgo de contaminación del manto acuífero	Biótico Hídrico Social	Disposición final
Potencial para comercializar los desechos sólidos	Social	-

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.



**TABLA 68**  
**VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL**  
**MERCADO CHACALTE**

<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Significancia</b>	<b>Color</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	44 (-)	Alto	
Riesgo de contaminación del manto acuífero	40 (-)	Alto	
Proliferación de vectores contaminantes	40 (-)	Alto	
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	39 (-)	Medio	
Disminución de la calidad visual	38 (-)	Medio	
Generación de malos olores	36 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación al suelo debido a desechos sólidos en sumidero	35 (-)	Medio	
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	35 (-)	Medio	
Proliferación de botaderos en sumideros	34 (-)	Medio	
Potencial para comercializar los desechos sólidos	33 (+)	Medio	

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

- **Descripción del impacto:** Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- **Factor ambiental:** Social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La falta de educación como en el caso de los mercados ya mencionados se evidencia en la mayor parte de la población que se encuentra en el mercado, tanto los comerciantes como los compradores, ya que depositan los desechos en el suelo del

mercado y sus proximidades, esto refleja la carencia de valores ambientales y el desinterés por conservar el entorno natural, lo que genera un sistema cultural alarmante debido a la despreocupación del entorno, resultando la causa principal de los problemas de desechos sólidos actuales en el mercado.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del manto acuífero.
- **Factor ambiental:** Biótico, hídrico, social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

Existe un alto riesgo de contaminación del manto acuífero debido a que la disposición de desechos sólidos provenientes del mercado se realiza en un sumidero. Debido a la composición física de los desechos sólidos identificada en el mercado de Chacalte se puede producir la infiltración de metales pesados al manto acuífero resultado de los lixiviados producidos por los desechos orgánicos y la composición química de las baterías.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de vectores contaminantes.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La proliferación de vectores es a causa de la disposición de desechos sólidos en suelo presentes en el mercado, además la disposición final de estos ocurre en proximidades del mercado, lo que atrae la presencia de vectores contaminantes. A diferencia

del mercado de Chamtaca los desechos depositados en el sumidero son evidentes, ya que también se presencian en las orillas del sumidero resultado de una mala disposición.

- **Descripción del impacto:** Generación de enfermedades infecto-contagiosas.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

El riesgo de contraer enfermedades infecto-contagiosas es el resultado del ambiente creado por el mal manejo de los desechos sólidos, ya que atraen diferentes tipos de vectores contaminantes dando lugar ideal para su reproducción lo que causa condiciones insalubres para la distribución de alimentos y genera posibles peligros de contraer algún tipo de enfermedad.

- **Descripción del impacto:** Disminución de la calidad visual.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Generación.

La calidad visual se ve afectada debido a diferentes factores los cuales se originan por la concurrencia habitual de personas que depositan los desechos en el suelo lo que modifica el aspecto. Como en el caso de los mercados anteriores es necesaria la implementación de contenedores ubicados en el mercado para almacenar de manera temporal los desechos producidos en el mercado.

- **Descripción del impacto:** Generación de malos olores.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La generación de malos olores está dada principalmente por la descomposición de la materia orgánica lo que genera un impacto directo a la calidad del aire, a esto se le debe sumar que la ubicación del sumidero donde son depositados los desechos se encuentra próximo al mercado lo que genera molestias para los comerciantes y los vecinos de la zona. Es importante señalar que debido a la presencia de desechos como pañales la generación de malos olores se acentúa de gran manera desde la generación, aunque los problemas son más notorios en la disposición final de los desechos sólidos.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del suelo debido a desechos depositados en sumidero.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Chacalte genera alrededor de 61.07 kilogramos de desechos sólidos promedio al día que son depositados en un sumidero, debido a ello existen riesgos de contaminación del suelo, ya que los desechos no poseen ningún tipo de clasificación y se mezclan unos con otros, lo que a su vez ocasiona que interactúen lixiviados producidos por desechos orgánicos con otro tipo de desechos alterando la composición del suelo.

- **Descripción del impacto:** Contaminación al aire producto de la quema de desechos.
- **Factor ambiental:** Biótico, Atmosférico, social.
- **Etapas:** Disposición final.

En el mercado de Chacalte la práctica de la quema de desechos sólidos no es frecuente, sin embargo se producen emisiones a la atmosfera cuando se recurre a dicha práctica lo que provoca problemas ambientales por las emisiones que generan, debido a la presencia de desechos peligrosos como las baterías y los desechos médicos que están compuestos de metales pesados como el mercurio o el plomo lo que genera emisiones tóxicas al ambiente, y las cenizas producto de la quema pueden infiltrarse aumentando el riesgo de la contaminación al suelo y los mantos acuíferos.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de botaderos en sumideros.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

La proliferación de botaderos en sumideros se encuentra en función del sistema cultural adoptado por los habitantes de la zona, ya que se vuelve costumbre depositar los desechos sólidos en sumideros como la mejor opción para manejarlos.

- **Descripción del impacto:** Potencial para comercializar desechos.
- **Factor ambiental:** Social.

El mercado de Chacalte produce diversos tipos de desecho de los cuales el 63.58% es orgánico y el 25.36% es reciclable, con un panorama ideal para la comercialización de los desechos a través de la elaboración de abonos orgánicos con los desechos orgánicos y la comercialización de los desechos reciclables clasificados.

#### d) Cojaj

Los impactos ambientales que se establecieron en el mercado de Cojaj se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 69  
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN  
MERCADO COJAJ**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental afectado</b>	<b>Etapas donde se presenta</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de malos olores	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Proliferación de vectores contaminantes	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Disminución de la calidad visual	Biótico Suelo Social	Generación Disposición final

Riesgo de contaminación del suelo	Biótico Suelo Social	Disposición final
Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final
Reducción de la cobertura vegetal	Biótico Suelo Hídrico Social Atmosférico	Disposición final
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	Biótico Atmosférico Antroposférico	Disposición final
Riesgo de contaminación del manto acuífero	Biótico Hídrico Social	Disposición final
Potencial para comercializar los desechos sólidos	Social	-
Proliferación de botaderos a cielo abierto en zonas de alta pendiente	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

### TABLA 70 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MERCADO COJAJ

<b>Impacto</b>	<b>Valoración</b>	<b>Significancia</b>	<b>Color</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	46 (-)	Alto	
Proliferación de vectores contaminantes	44 (-)	Alto	
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	42 (-)	Alto	
Generación de malos olores	39 (-)	Medio	
Disminución de la calidad visual	39 (-)	Medio	

Potencial para comercializar los desechos sólidos	38 (+)	Medio	
Riesgo de contaminación del suelo	37 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua	36 (-)	Medio	
Reducción de la cobertura vegetal	35 (-)	Medio	
Contaminación al aire producto de la quema de desechos	35 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del manto acuífero	32 (-)	Medio	
Proliferación de botaderos a cielo abierto en zonas de alta pendiente	31 (-)	Medio	

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

- **Descripción del impacto:** Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- **Factor ambiental:** Social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

Como el caso de los mercados anteriores, la falta de educación formal se evidencia en la población que disponen sus desechos sólidos en cualquier sitio del mercado y en sus proximidades, lo que produce un mal aspecto y genera condiciones insalubres para la comercialización de artículos de consumo diario.

El problema de la falta de educación ha llevado un sistema cultural que demuestra el desinterés por el entorno en el que se desarrollan las actividades del mercado.



- **Descripción del impacto:** Proliferación de vectores contaminantes.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La proliferación de vectores contaminantes en el mercado de Cojaj es más evidente en relación a los otros mercados ya mencionados, debido a que el sitio de disposición final de los desechos se encuentra próximo al mercado, lo que atrae a todo tipo de vectores contaminantes entre los cuales se destaca la presencia de perros *canis lupus familiaris* y moscas *musca domestica*. Es necesario resaltar que en el mercado de Cojaj, la generación de desechos orgánicos predomina del resto ya que se produce alrededor de 162.73 kg promedio al día lo que intensifica la presencia de vectores contaminantes.

- **Descripción del impacto:** Generación de enfermedades infecto-contagiosas.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

Debido a la zona de disposición final de desechos sólidos en el mercado el riesgo de contraer enfermedades es alto, ya que existe una mayor cercanía a desechos en descomposición y una mayor presencia de vectores contaminantes. Las condiciones que presenta el mercado de Cojaj son insalubres para la comercialización de alimentos.

- **Descripción del impacto:** Generación de malos olores.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La presencia de malos olores en el mercado Cojaj es notoria debido a la disposición de los desechos sólidos en las cercanías del mercado, aunque cabe mencionar que los malos olores se presentan de forma significativa en la disposición final.

Los olores desagradables son generados principalmente por la descomposición de desechos orgánicos, los cuales son producidos en grandes cantidades en el mercado y no poseen ningún tipo de tratamiento o aprovechamiento.

- **Descripción del impacto:** Disminución de la calidad visual.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Generación y disposición final.

Debido al tamaño del mercado, existen diferentes factores que actúan para alterar la calidad del paisaje, ya que es visitado de manera frecuente y posee una actividad constante durante el día de plaza, por ello genera una mayor producción de los desechos sólidos que son dispuestos en el suelo. La inadecuada disposición de los desechos sólidos del mercado y la cercanía de la zona de disposición final deja como resultado un aspecto poco agradable en el mercado de Cojaj.

- **Descripción del impacto:** Potencial para comercializar los desechos sólidos.
- **Factor ambiental:** Social.

Debido a las grandes cantidades de desechos sólidos producidos en el mercado de Cojaj pueden ser comercializados, lo que genera beneficios para el mercado, ya que disminuye la cantidad de desechos sólidos dispuestos en el suelo y además genera ingresos económicos.

El mercado de Cojaj genera alrededor de 188.25 kg promedio al día de los cuales el 86.57% es materia orgánica y el 10.30% materia reciclable, éstos de tipos de desecho pueden ser aprovechados para comercializarse.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del suelo.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Debido a que aproximadamente se dispone un promedio de 188.25 kg cada día plaza sobre el suelo, existe un riesgo potencial de la contaminación de los suelos, ya que los desechos se encuentran mezclados y al momento de su descomposición se producen lixiviados que penetran el suelo y modifican su composición.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua.

- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

En épocas de lluvia el flujo superficial del drenaje natural se ve afectado, debido a las grandes cantidades de desecho sólido que son depositados en el suelo, ocasionando estancamientos del agua alterando la escorrentía superficial y afectando al suelo, además de producir riesgos de enfermedades ya que contaminan el agua superficial; cabe resaltar que dicho impacto es producido mayormente durante las épocas lluviosas.

- **Descripción del impacto:** Reducción de la cobertura vegetal.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico, social y atmosférico.
- **Etapas:** Disposición final.

La modificación del suelo ocurrida por la disposición de desechos sobre él, afecta de manera directa la flora de la zona, ya que disminuye su regeneración debido a la alteración en la composición del suelo.

- **Descripción del impacto:** Contaminación al aire producto de la quema de desechos.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

La quema de los desechos en el mercado presenta un problema ya que al recurrir a esta práctica se producen emisiones atmosféricas que afectan principalmente a la calidad del aire con la presencia de humos y pone en riesgo la salud de las personas debido a la incineración de desechos peligrosos como las baterías que producen toxinas debido a su composición.

- **Descripción del impacto:** Riesgos de contaminación del manto acuífero.
- **Factor ambiental:** Biótico, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Debido a la disposición de los desechos sólidos en el suelo y la presencia de desechos peligrosos como las baterías y desechos orgánicos, existe el riesgo de contaminación del manto acuífero con metales pesados por la composición química que poseen estos desechos, a través de los procesos de infiltración del suelo.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de botaderos a cielo abierto en zonas de alta pendiente.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Debido a las acciones utilizadas para el manejo actual de los desechos sólidos del mercado, los habitantes pueden adoptar el mecanismo utilizado para depositar desechos en distintas zonas de la comunidad.

### e) Campur

Los impactos ambientales que se establecieron en el mercado de Campur se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 71**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN**  
**MERCADO CAMPUR**

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Factor Ambiental afectado</b>	<b>Etapas donde se presenta</b>
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de malos olores	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	Biótico Atmosférico Social	Generación Recolección Disposición final
Proliferación de vectores contaminantes	Biótico Atmosférico Social	Generación Disposición final
Disminución de la calidad visual	Biótico Suelo Social	Generación Disposición final
Reducción de la cobertura vegetal	Biótico Suelo Hídrico Social Atmosférico	Disposición final
Proliferación de botaderos a cielo abierto en zonas de alta pendiente	Biótico Suelo Hídrico Atmosférico	Disposición final
Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua	Biótico Suelo Hídrico Social	Disposición final
Riesgo de contaminación del suelo	Biótico Suelo Social	Disposición final

Riesgo de contaminación del manto acuífero	Biótico Hídrico Social	Disposición final
Potencial para comercializar los desechos sólidos	Social	-

Fuente: Investigación de campo- Año 2017.

### TABLA 72 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MERCADO CAMPUR

Impacto	Valoración	Significancia	Color
Disminución de la calidad visual	47 (-)	Alto	
Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad	46 (-)	Alto	
Generación de enfermedades infecto-contagiosas	45 (-)	Alto	
Proliferación de vectores contaminantes	44 (-)	Alto	
Potencial para comercializar los desechos sólidos	42 (+)	Alto	
Generación de malos olores	42 (-)	Alto	
Riesgo de contaminación del suelo	37 (-)	Medio	
Reducción de la cobertura vegetal	36 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua	36 (-)	Medio	
Riesgo de contaminación del manto acuífero	35 (-)	Medio	
Proliferación de botaderos a cielo abierto	31 (-)	Medio	

Fuente: Investigación de campo. Año 2017.

- **Descripción del impacto:** Disminución de la calidad visual.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.

- **Etapas:** Generación y disposición final.

La calidad del paisaje en Campur se ve afectada por la interacción de varios factores, principalmente por la falta de un espacio físico adecuado para llevar a cabo las actividades comerciales; debido al tamaño del mercado, es frecuentado por grandes cantidades de personas alterando la calidad visual de la zona, además la ubicación del mercado no es la ideal ya que altera el tráfico vehicular lo que contribuye aún más a la afectación visual.

En función de los desechos sólidos las cantidades generadas producen mal aspecto atrayendo a todo tipo de vectores contaminantes que causan molestias tanto a compradores como vendedores.

- **Descripción del impacto:** Falta de educación formal en personas adultas de la comunidad.
- **Factor ambiental:** Social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La falta de educación formal se evidencia debido a las acciones llevadas a cabo por compradores y vendedores que no muestran interés alguno por el entorno en el que desarrollan sus actividades, ya que disponen los desechos en el suelo dentro del mercado, en sus proximidades y en las calles.

- **Descripción del impacto:** Generación de enfermedades infecto-contagiosas.



- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

Debido a las grandes cantidades de desechos producidas la presencia de vectores ambientales es constante, lo que aumenta el riesgo de contraer enfermedades, además es el mercado más concurrido en relación a los ya mencionados. La disposición temporal de los desechos sólidos en el mercado atrae a vectores contaminantes.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de vectores contaminantes.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación y disposición final.

La cantidad de desechos producidos en el mercado de Campur genera un ambiente ideal para que animales como ratas *rattus*, cucarachas *blattodea* y moscas *musca domestica*, se desarrollen.

- **Descripción del impacto:** Potencial para comercializar los desechos sólidos.
- **Factor ambiental:** Social.

Campur es el mercado que más desechos genera en relación a los mercados mencionados este estudio, además genera cantidades considerables de desecho orgánico y reciclable, produciendo así un promedio al día de 625 kilogramos

de materia orgánica y 676 kilogramos de materia reciclable. Las cantidades generadas de desecho reciclable reflejan el potencial que se tiene para la comercialización de los desechos ya que se encuentran grandes cantidades de plástico, papel, cartón, metal y vidrio, que pueden generar beneficios económicos; y las cantidades de desecho orgánico pueden ser aprovechadas para la generación de abonos.

- **Descripción del impacto:** Generación de malos olores producto de la descomposición de los desechos sólidos.
- **Factor ambiental:** Biótico, atmosférico y social.
- **Etapas:** Generación, recolección y disposición final.

La generación de malos olores se puede apreciar mayormente en la disposición final de los desechos sólidos. Esta situación presenta un impacto directo sobre el aire debido a la descomposición de los desechos orgánicos y la interacción de dichos desechos con el resto; la presencia de desechos sanitarios produce olores desagradables, los cuales atraen a todo tipo de vectores contaminantes.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del suelo.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo y social.
- **Etapas:** Disposición final.

El mercado de Campur produce un promedio de 1 417.5 kilogramos de desecho al día, los cuales son dispuestos sobre el suelo sin ningún tipo de manejo. Debido a la diversidad de

desechos sin clasificar que son depositados, la calidad del suelo se ve afectada, principalmente por la lixiviación y la presencia de desechos peligrosos como las baterías o restos médicos que penetran el suelo y alteran su composición lo que afecta su productividad y su uso potencial.

Este problema ambiental se produce debido al proceso de infiltración que poseen los suelos en los cuales pueden penetrar todo tipo de contaminantes provenientes de la descomposición de desechos que son dispuestos sobre él.

- **Descripción del impacto:** Reducción de la cobertura vegetal.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico, social y atmosférico.
- **Etapas:** Disposición final.

Este impacto está dado en función de la contaminación del suelo que se produce por la disposición de los desechos ya que afecta su productividad lo que a su vez no permite el desarrollo natural de flora en la zona.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del flujo superficial del agua.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

El flujo superficial del agua se ve afectado por la disposición de los desechos sólidos sobre el suelo, ya que en épocas de lluvia alteran el flujo del drenaje natural, así como

escorrentía superficial, ocasionando estancamientos del agua afectando al suelo y su erosión, además de producir riesgos de enfermedades ya que contaminan el agua superficial. Cabe resaltar que este impacto se presenta mayormente en las épocas lluviosas.

- **Descripción del impacto:** Riesgo de contaminación del manto acuífero.
- **Factor ambiental:** Biótico, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Dicho impacto se encuentra en estrecha relación con la contaminación del suelo, ya que resulta de los procesos de infiltración de compuestos contaminantes derivados de la descomposición de los desechos sólidos; es importante recalcar que el mercado de Campur produce alrededor de 1 400 kg de desecho, lo que aumenta los riesgos de contaminación del manto acuífero ya que existe mayor concentración de compuestos contaminantes.

- **Descripción del impacto:** Proliferación de botaderos a cielo abierto en zonas de alta pendiente.
- **Factor ambiental:** Biótico, suelo, hídrico y social.
- **Etapas:** Disposición final.

Actualmente se piensa cambiar la ubicación de la zona de disposición final debido a las cantidades de desecho que se encuentra dispuestas a causa del acumulamiento generado a

través del tiempo; debido a la costumbre de depositar los desechos en zonas de alta pendiente, es muy probable que los lugares seleccionados a disponer los desechos en un futuro posean las mismas características que la zona actual adoptando dicha costumbre para el depósito de los desechos sólidos.

En resumen, podemos decir que los problemas ambientales identificados en los 5 mercados, radican en el sistema de manejo actual que poseen los desechos, además de la falta de consideración ambiental reflejada en los pobladores de la zona; otro dato importante que se debe mencionar es que los problemas ambientales identificados se presentan mayormente en la disposición final de los desechos por lo que es necesario asumir un mejor manejo con una disposición final adecuada.

#### 4.5 Análisis de cumplimiento legal

Para determinar el cumplimiento legal de las condiciones de los mercados, se realizó una matriz de requisitos legales presentada en la tabla 73, en función de los resultados obtenidos en campo.

**TABLA 73**  
**MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES**

<b>Factor</b>	<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
Favorable	F	Cumple con el requerimiento legal
Desfavorable	D	No cumple con el requerimiento legal
Medianamente favorable	MF	Cumple medianamente con el requerimiento legal

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

La matriz anterior se utilizó de referencia para establecer el cumplimiento de la base legal a la que se encuentran sujetos los mercados y las autoridades responsables según la legislación establecida en el país de Guatemala, ver base legal en marco teórico. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

**TABLA 74**  
**CUMPLIMIENTO LEGAL**

<b>Ley/Norma</b>	<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Constitución política de la república de Guatemala	43	F
Código Municipal	70	MF
Código de salud	102	F
	103	D
	107	D
	140	D
	142	D

**Fuente:** Investigación de campo. Año 2017.

Se pudo determinar que la situación actual de los mercados cumple únicamente con el 28.57% de la legislación de Guatemala aplicada al funcionamiento adecuado de los mercados, mediantemente en un 14.29% y 57.14% no cumple con la establecido por la ley; esto es alarmante ya que demuestra incumplimientos legales en el tema de desechos sólidos en cada mercado, es por eso que se deben enfocar los esfuerzos en poner en práctica lo establecido por la ley para acatarla y así llevar a cabo una buena gestión ambiental local.

## **CAPÍTULO 5 PROPUESTAS**

Al analizar los resultados obtenidos durante el estudio se puede apreciar la necesidad de establecer propuestas que mejoren el panorama actual de los mercados rurales del municipio de San Pedro Carchá en función del manejo de los desechos sólidos ya que, el manejo actual genera problemas ambientales como malos olores y emisiones a la atmósfera, proliferación de vectores contaminantes, disminución de la calidad visual o afección al paisaje, riesgo de enfermedades y el riesgo de contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Establecido lo anterior se plantean las siguientes propuestas para un mejor manejo interno de los desechos sólidos en cada mercado con el fin primordial de minimizar los impactos ambientales: educación ambiental, implementación de recipientes para almacenaje temporal de desechos, generación de abonos orgánicos, comercialización de desecho reciclable, manejo de bolsas, transporte de los desechos, implementación de micro-rellenos sanitarios en la comunidad, implementación de hornos caseros, elaboración de un plan de gestión integral de desechos.

Las siguientes tablas presentan los procedimientos establecidos en la propuesta del manejo de desechos sólidos para los mercados rurales.

**TABLA 75**  
**PROPUESTA 1. EDUCACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL**

<b>Descripción</b>	Se propone llevar a cabo un programa de educación ambiental que contribuya con la sensibilización de los pobladores que desarrollan sus actividades en los diferentes mercados en relación al manejo adecuado de los desechos sólidos para mitigar los impactos ambientales negativos que se presentan actualmente.		
<b>Objetivo</b>	Capacitar y Sensibilizar a la población en general de cada comunidad en la que se encuentran establecidos los mercados sobre las formas adecuadas del manejo de los desechos sólidos.		
<b>Actores considerados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comerciantes.</li> <li>• Personal del mercado.</li> <li>• Población general de la comunidad.</li> </ul>	<b>Actores encargados de la educación ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades Municipales.</li> <li>• ONG´s.</li> <li>• COCODES.</li> <li>• Universidades locales.</li> </ul>
<b>Actividades</b>			
<b>Actividad</b>		<b>Indicadores</b>	
<p>1. Capacitaciones en temas ambientales asociados al manejo ideal de los desechos sólidos y su aprovechamiento a comerciantes, personal del mercado, adultos de la comunidad, centros educativos de la comunidad.</p> <p>2. Elaboración de campañas ambientales a través de medios de comunicación como radio o televisión.</p> <p>3. Sensibilización y capacitación del personal encargado del mercado sobre el manejo adecuado de los desechos y las medidas de control de riesgos en su manipulación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de vendedores que asisten a las capacitaciones.</li> <li>• Número de vendedores que clasifican sus desechos.</li> <li>• Número de personas capacitadas.</li> <li>• Personal del mercado que cumple con las normas de seguridad de manipulación de los desechos sólidos.</li> <li>• Número de campañas efectuadas.</li> </ul>	






<p>4. Talleres que fomenten el uso de las 3r's: reciclar, reducir y reutilizar, para demostrar que algunos desechos poseen un segundo uso o pueden ser aprovechados, así mismo que algunos desechos pueden ser clasificados y comercializados.</p>	
<p><b>Resultados esperados</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vendedores y población en general con más consideración al momento de disponer los desechos sólidos.</li> <li>2. Vendedores clasificando los desechos.</li> <li>3. Minimizar los problemas y el impacto ambiental a través del cambio de pensamiento de los habitantes.</li> <li>4. Incentivar el aprovechamiento de los desechos sólidos en las comunidades.</li> <li>5. Aumentar el uso de material reciclable para el desarrollo de las ventas.</li> <li>6. Disminuir las prácticas de incineración de desechos sólidos por habitantes de la comunidad.</li> </ol>	


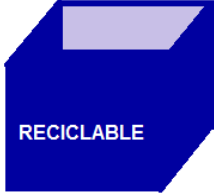

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

### TABLA 76

#### PROPUESTA 2. IMPLEMENTACIÓN DE RECIPIENTES PARA ALMACENAJE TEMPORAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

<b>Descripción</b>	<p>Se propone implementar recipientes identificados con colores según el aprovechamiento de los desechos sólidos para almacenarlos temporalmente durante las actividades que se realizan en el mercado como se indica en el presente apartado.</p> <p>Es necesario señalar que para el resguardo clasificado de los desechos se debe educar a la población según lo establece la primera propuesta mencionada.</p>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar la calidad visual dentro del mercado.</li> <li>2. Clasificar los desechos producidos para facilitar su separación manual.</li> <li>3. Contener los desechos generados durante el día en el mercado.</li> </ol>

<b>Actividades</b>	1. Proveer de contenedores cilíndricos a los mercados identificados con los siguientes colores:  Negro: orgánico. Azul: reciclable. Rojo: inerte y desecho peligroso.							
	2. Al finalizar las actividades del mercado, recolectar los desechos sólidos según lo depositado en cada uno de los recipientes.							
	3. Mantener vacíos los contenedores para el día siguiente de mercado.							
	4. Llevar un control sobre los desechos depositados en cada recipiente.							
<b>Contenedores cilíndricos para cada mercado</b>								
<b>Material orgánico</b>			<b>Material reciclable</b>			<b>Material no reciclable</b>		
								
<b>Tipo de desecho:</b> Orgánico			<b>Tipo de desecho:</b> Reciclable			<b>Tipo de desecho:</b> Peligroso e inerte		
<b>Color:</b> Negro			<b>Color:</b> azul			<b>Color:</b> Rojo		
<b>Capacidad:</b> 0.25 m <sup>3</sup>			<b>Capacidad:</b> 0.25 m <sup>3</sup>			<b>Capacidad:</b> 0.25 m <sup>3</sup>		
<b>Cantidades de recipientes necesarios para cada mercado</b>								
<b>Mercado</b>	<b>Volumen promedio/día</b>	<b>Generación de desechos promedio/día</b>				<b>Recipientes necesarios</b>		
		Orgánico	Reciclable	Inerte	Peligroso	Negro	Azul	Rojo
Chiquixji	0.51 m <sup>3</sup>	78.1 kg	6.9 kg	1.5 kg	0.2 kg	1	1	1
Chamtaca	0.30 m <sup>3</sup>	41.3 kg	6.0 kg	1.1 kg	0.04 kg	1	1	1
Chacalte	0.49 m <sup>3</sup>	38.8 kg	14.5 kg	5.0 kg	0.4 kg	1	1	1
Cojaj	0.74 m <sup>3</sup>	162.9 kg	18.0 kg	6.9 kg	0.4 kg	2	2	1

Contenedores cúbicos para mercado de Campur								
Material orgánico			Material reciclable			Material no reciclable		
								
Tipo de desecho: Orgánico			Tipo de desecho: Reciclable			Tipo de desecho: Peligroso e inerte		
Color: Negro			Color: azul			Color: Rojo		
Capacidad: 1 m <sup>3</sup>			Capacidad: 1 m <sup>3</sup>			Capacidad: 1 m <sup>3</sup>		
Cantidad de recipientes necesarios								
Mercado	Volumen promedio/día	Generación de desechos promedio/día				Recipientes necesarios		
		Orgánico	Reciclable	Inerte	Peligroso	Negro	Azul	Rojo
Campur	9 m <sup>3</sup>	625.19 kg	677.09 kg	50.75 kg	65.56 kg	3 a 4	3 a 4	3
<b>Actores involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades municipales.</li> <li>• COCODES.</li> <li>• Personal del mercado.</li> <li>• Comerciantes del mercado.</li> </ul>							
<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminuir los riesgos a la salud debido a la manipulación de desechos sólidos.</li> <li>2. Mejorar el sistema de recolección actual de cada mercado.</li> <li>3. Clasificar los desechos sólidos según su aprovechamiento.</li> <li>4. Mejorar el aspecto visual dentro del mercado.</li> </ol>							

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 77**  
**PROPUESTA 3. ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO**

<b>Descripción</b>	<p>Establecer la elaboración de abono orgánico a través del compostaje de los desechos orgánicos producidos en cada mercado, para brindar una descomposición controlada y de esa forma evitar la proliferación de vectores contaminantes como moscas <i>musca domestica</i>, cucarachas <i>blattodea</i>, ratas <i>rattus</i>, perros <i>canis lupus familiaris</i> o mosquitos <i>culicidae</i>, además de agregar un valor comercial. Se plantea la alternativa de utilizar la lombriz coqueta roja, <i>Eisenia Foetida</i>, para la elaboración de lombricompost.</p> <p>La elaboración de los abonos contempla la recolección separada de los desechos orgánicos y su trituración para hacer más eficiente el proceso de descomposición.</p>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar abonos orgánicos a través del proceso de descomposición controlada de los desechos orgánicos producidos en cada mercado.</li> <li>• Proporcionar un manejo adecuado a los desechos orgánicos.</li> <li>• Reducir las cantidades de desechos sólidos generados en los mercados.</li> <li>• Minimizar la presencia de vectores en botaderos a cielo abierto de los diferentes mercados.</li> <li>• Reducir los riesgos de contaminación de suelos y cuerpos de agua subterráneos debido a los lixiviados que se producen por la descomposición de desecho orgánico.</li> <li>• Promover el uso de abono orgánico en el uso agrícola dentro de la comunidad.</li> </ul>
<b>Actores involucrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal encargado del mercado, Autoridades municipales, COCODES, comité de mercado.</li> </ul>

Actividad	Generación del Compost
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponer de contenedores para depositar los desechos orgánicos. Pueden ser hechos con madera, que cumpla con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio suficiente para depositar los desechos sólidos.</li> <li>• Protección contra la lluvia.</li> <li>• Poseer un sistema de drenaje para los lixiviados, puede ser instalada una manguera.</li> <li>• Los lixiviados generados pueden resguardarse y ser utilizados para el riego de las aboneras y brindar humedad al compuesto.</li> </ul> </li> <li>2. Preparar el compost agregando los siguientes materiales para una descomposición controlada en el orden que se indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar una capa de hojas secas.</li> <li>• Agregar una capa de tierra.</li> <li>• Agregar los desechos orgánicos generados durante el día, de preferencia triturados.</li> <li>• Agregar una capa de tierra semi-húmeda.</li> <li>• Agregar una capa de hojas secas.</li> </ul> </li> <li>3. Dejar reposar los materiales antes de agregar otra capa de desechos orgánicos.</li> <li>4. Darle movimiento para mezclar las capas cada vez que se agregue una nueva capa de desechos orgánicos, y agregar las capas nuevamente de tierra y hojas secas para evitar la presencia de moscas.</li> <li>5. Esperar un tiempo de un mes o más para el pre-compostaje y luego cambiarlo de cajón y darle movimiento a la materia al menos 3 veces por semana.</li> <li>6. Controlar los niveles de humedad y calor.</li> <li>7. Aproximadamente de 4 a 6 meses para guardarlo y encostalarlo.</li> <li>8. Medir pH.</li> </ol>

Actividad	<b>Generación de lombricompost</b>				
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insertar la lombriz coqueta roja en el pre-compostaje elaborado en un mes como se indicó en el apartado anterior.</li> <li>2. Llevar a cabo los procesos de movimiento como en el proceso de compostaje, mínimo 3 veces por semana.</li> <li>3. Controlar la humedad y el calor.</li> <li>4. El abono estará listo aproximadamente de 4 a 6 meses desde su compostaje.</li> </ol>				
<b>Capacidad propuesta de las dimensiones de las aboneras</b>					
Mercado	Dimensiones de la abonera			Capacidad de volumen	Capacidad aproximada en peso
	Largo	Ancho	Alto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiquixji</li> <li>• Chamtaca</li> <li>• Chacalte</li> <li>• Cojaj</li> </ul>	2 m	0.85 m	0.50 m	0.85 m <sup>3</sup>	750 kg
<b>Campur</b>	2 m	1.5 m	0.50 m	1.50 m <sup>3</sup>	1 300 kg
<b>Cantidad de aboneras propuestas para cada mercado</b>					
Mercados	Generación promedio de desecho orgánico				Aproximado de cantidad de aboneras
	Día	Semana	Mes	6 meses	
Chiquixji	78.09 kg	234.27 kg	937.08 kg	5 622.4 kg	<b>4-6</b>
Chamtaca	41.33 kg	82.66 kg	330.64 kg	1 983.8 kg	<b>2-4</b>
Chacalte	38.85 kg	77.7 kg	310.8 kg	1 864.8 kg	<b>2-4</b>
Cojaj	162.95 kg	325.9 kg	1 303.6 kg	7 821.6 kg	<b>4-6</b>
Campur	625.19 kg	1 250.38 kg	5 001.52 kg	30 009.1 kg	<b>14-16</b>
<b>Porcentajes de desechos sólidos totales recuperables</b>					
Mercado	Porcentaje de desecho recuperado del total		Porcentaje de desecho restante		
<b>Chiquixji</b>	90%		10%		
<b>Chamtaca</b>	85.10%		14.90%		

<b>Chacalte</b>	66%	34%
<b>Cojaj</b>	86.57%	13.43%
<b>Campur</b>	44.07%	55.93%
<b>Cantidades necesarias de lombriz coqueta roja: 10 kilos por abonera</b>		
<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar abono orgánico a través de los desechos orgánicos de cada mercado.</li> <li>2. Generar valor comercial para los desechos orgánicos de los mercados.</li> <li>3. Generar ingresos económicos que sirvan para cubrir los gastos de operación en el sistema de manejo de desechos sólidos de los mercados.</li> <li>4. Reducir la cantidad de desechos de cada mercado.</li> <li>5. Reducir la presencia de olores y vectores ambientales.</li> <li>6. Minimizar los riesgos de contaminación del suelo y el agua.</li> <li>7. Cambiar la cultura ambiental de los habitantes.</li> </ol>	

**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 78**  
**PROPUESTA 4. COMERCIALIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
**RECICLABLES**

<b>Descripción</b>	<p>Se propone realizar una clasificación de cada tipo de desecho reciclable depositado en los contenedores de la propuesta 2, según la composición física de los desechos sólidos establecida en cada mercado, guardando los desechos en bolsas de basura identificadas según el tipo de desecho sólido. A continuación, se presenta la clasificación propuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel.</li> <li>• Cartón.</li> <li>• Vidrio.</li> <li>• Metal, sólido – suave.</li> <li>• Latas.</li> <li>• Plástico.</li> <li>• PET, botellas plásticas: colores-transparentes.</li> </ul> <p>Establecer un espacio físico que sirva como centro de acopio para resguardar de manera temporal los desechos reciclables de cada mercado y los materiales de trabajo de los conserjes. Las medidas que se proponen para el centro de acopio son: 4 metros de largo * 4 metros de ancho y 2.5 metros de altura.</p> <p>El dinero obtenido de la venta de los desechos servirá para cubrir los costos de operación y transporte de los desechos sólidos.</p>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificar los desechos sólidos de los mercados para facilitar su aprovechamiento.</li> <li>2. Generar valores comerciales para los desechos clasificados.</li> <li>3. Reducir las cantidades de desechos sólidos presentes en cada mercado.</li> </ol>
<b>Actores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de limpieza de cada mercado, Comité del mercado, COCODES.</li> </ul>



<b>Actividades</b>	1. Al final de cada día de mercado, realizar una clasificación manual de los desechos según lo indicado en la descripción.
	2. Depositar los desechos sólidos reciclables en bolsas identificadas con el contenido de cada una y almacenarlos en la zona designada como centro de acopio.

**Precios actuales de los desechos reciclables sujetos a cambios**

Tipo de desecho	Precio actual por libra	Generación de desechos reciclables promedio semana				
		Chiquixji	Chamtaca	Chacalte	Cojaj	Campur
<b>Papel</b>	<b>Q. 0.20</b>	6.02 lb	3 lb	5.07 lb	8.07 lb	111 lb
<b>Cartón</b>	<b>Q. 0.10</b>	9.92 lb	5.56 lb	11.24 lb	15.34 lb	1 161 lb
<b>Vidrio</b>	<b>Q. 0.10</b>	0	1.32 lb	1.41 lb	0	111 lb
<b>Metal</b>	<b>Q. 0.15</b>	0.33 lb	0	1.46 lb	0.53 lb	12 lb
<b>Latas</b>	<b>Q. 3.25</b>	0	0	0	0	16 lb
<b>Plástico</b>	<b>Q. 0.20</b>	0.73 lb	0	0.97 lb	1.9 lb	82 lb
<b>PET</b>	<b>Q. 0.15</b>	4.43 lb	4.45 lb	11.6 lb	10.49 lb	518 lb

**Posibles ingresos, sujetos a cambio**

Mercados	Chiquixji	Chamtaca	Chacalte	Cojaj	Campur	Total
1 semana	Q. 3.06	Q. 1.96	Q. 4.43	Q. 5. 18	Q. 297	Q. 311.93
1 mes	Q. 12	Q. 7.82	Q. 17.73	Q. 20.72	Q. 1 189	Q. 1 247.47
3 meses	Q. 36	Q. 23.46	Q. 53.18	Q. 62.17	Q. 3 567	Q. 3 742
1 año	Q. 144	Q. 93.84	Q. 212.72	Q. 248.68	Q. 14 270	Q. 14 969

**Porcentaje de desechos sólidos recuperables reciclables**

Mercado	Porcentaje de desecho recuperado	Porcentaje de desecho restante
<b>Chiquixji</b>	8.05%	1.95%
<b>Chamtaca</b>	12.56%	2.34%
<b>Chacalte</b>	24.76%	9.24%
<b>Cojaj</b>	9.58%	3.85%
<b>Campur</b>	47.73%	8.2%

<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir las cantidades de desechos sólidos generados en cada mercado.</li> <li>2. Contribuir al uso de materiales reciclables en los diferentes mercados y con ingresos económicos que sirvan para cubrir los gastos de operación y transporte.</li> <li>3. Cambiar la cultura de los habitantes de las comunidades.</li> </ol>
-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

### TABLA 79 PROPUESTA 5. MANEJO DE BOLSAS DE NYLON Y ENVOLTURAS

<b>Descripción</b>	<p>A pesar que las bolsas son consideradas como un material reciclable debido a su composición plástica, actualmente en el medio no existen tecnologías que sirvan para la fundición de las bolsas que sean convertidas en materia prima y se puedan elaborar nuevos productos plásticos. Es por ello que se establecieron 2 opciones para su manejo.</p> <p>Es importante resaltar que la actividad prioritaria antes de cualquier opción de manejo es la reducción del uso de las bolsas plásticas, y por ello se recomienda establecer en los programas de educación ambiental de la propuesta 1 el enfoque de dicho tema.</p>
<b>Objetivo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir las cantidades de desecho sólidos dispuestos en cada mercado.</li> <li>2. Minimizar el uso de bolsas plásticas en la comunidad.</li> </ol>
<b>Opción 1. Elaborar eco-ladrillos</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Se propone separar las bolsas de envoltorio de las bolsas de nylon y ser utilizadas para rellenar botellas plásticas y crear ladrillos ecológicos agregando concreto y construir pequeñas obras, no como bancas para sentarse.</p>

<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificar las bolsas de envoltorio y bolsas de nylon, para un mejor control del tipo de bolsas producidas.</li> <li>2. Rellenar botellas plásticas con las bolsas producidas y compactarlas hasta conseguir una botella sólida.</li> <li>3. Resguardar las botellas hasta conseguir suficientes para la construcción de alguna obra.</li> <li>4. Las botellas resguardadas pueden ser utilizadas por algún establecimiento de educación para realizar algún proyecto de construcción como bancas para sentarse en su establecimiento o en algún lugar de la comunidad.</li> <li>5. Para realizar los proyectos de construcción se debe tener claro que las botellas funcionarían como ladrillos a los que se debe aplicar cemento para su solidificación.</li> </ol>
<b>Opción 2. Depositarlas en un relleno sanitario</b>	
<b>Descripción</b>	Establecer un relleno sanitario en el cual puedan ser dispuestas las bolsas generadas durante las actividades del mercado.
<b>Actividades</b>	Juntar todas las bolsas generadas durante los días de mercado y resguardarlas de forma temporal hasta ser depositadas en un micro-relleno sanitario, ver propuesta 7.
<b>Actores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades Municipales, COCODES, personal de limpieza del mercado, comité de mercado, centros educativos.</li> </ul>
<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir las cantidades de bolsas producidas en los mercados.</li> <li>2. Impulsar la reducción del uso de bolsas por parte de los habitantes de las comunidades.</li> <li>3. Incentivar a las alternativas de manejo para las bolsas de nylon y de envolturas.</li> </ol>

**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 80**  
**PROPUESTA 6. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

<b>Descripción</b>	<p>Se propone establecer un medio de transporte que se encargue de la recolección de los desechos reciclables de cada mercado en centros de acopio establecidos.</p> <p>Actualmente no existen diversas rutas para planificar cual puede ser la más apta, sin embargo, se propone que la recolección se realice al mismo tiempo en los mercados de Campur, Cojaj, Chamtaca y Chiquixji dado que la ruta utilizada para llegar a ellos es la misma, ruta nacional 5.</p>				
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolectar los desechos sólidos reciclables de cada mercado y transportarlos al casco urbano del municipio para tratarlos en la planta de tratamiento o comercializarlos.</li> </ul>				
<b>Actores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoridades municipales, COCODES, comité del mercado, personal del mercado.</li> </ul>				
<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Depositar los desechos sólidos clasificados en bolsas identificadas.</li> <li>2. Proveer un vehículo para transportar los desechos sólidos.</li> <li>3. Recolectar los desechos sólidos reciclables de cada mercado resguardados en los centros de acopio.</li> <li>4. Transportar los desechos al casco urbano del municipio para ser tratados o comercializados.</li> <li>5. Se proponen los siguientes números de visita al mes en cada mercado según las cantidades que producen de desecho reciclable. Ver frecuencia de recolección.</li> </ol>				
<b>Frecuencia de recolección de cada mercado</b>					
<b>Mercado</b>	<b>Generación promedio de desecho reciclable</b>				<b>Número de visitas</b>
	<b>Día</b>	<b>Semana</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>	
Chiquixji	6.98 kg	20.94 kg	83.76 kg	1 005.12 kg	<b>1 visita cada 2 meses</b>
Chamtaca	6.09 kg	12.18 kg	48.72 kg	584.64 kg	<b>1 visita cada 2 meses</b>

Chacalte	14.58 kg	29.16 kg	116.64 kg	1 399.68 kg	<b>1 visita cada 2 meses</b>
Cojaj	18.05 kg	36.1 kg	144.4 kg	1 738.8 kg	<b>1 visita cada 2 meses</b>
Campur	677.15 kg	1 354.31 kg	5 417.25 kg	65 007 kg	<b>1 visita a la semana</b>
<b>Distancia de las comunidades para transportar los desechos sólidos al casco urbano, sujeto a cambios</b>					
<b>Mercado</b>	<b>Distancia km</b>	<b>Vehículo</b>		<b>Cobro de gasolina</b>	
Chiquixji	21 km	Pick-up o camión		<b>Q. 125.00</b>	
Chamtaca	20.22 km	Pick-up o camión		<b>Q. 125.00</b>	
Chacalte	20.69 km	Pick-up o camión		<b>Q. 125.00</b>	
Cojaj	28.65 km	Pick-up o camión		<b>Q. 150.00</b>	
Campur	49.46 km	Camión		<b>Q. 200.00</b>	
<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recolección adecuada de los desechos sólidos reciclables.</li> <li>2. Minimizar la cantidad de desechos sólidos disponibles en los mercados.</li> <li>3. Minimizar los impactos ambientales generados por la disposición inadecuada de los desechos.</li> </ol>				

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

### TABLA 81 PROPUESTA 7. IMPLEMENTACIÓN MICRO RELLENOS SANITARIOS EN LAS COMUNIDADES

<b>Descripción</b>	<p>Se propone establecer micro rellenos sanitarios en las comunidades para disponer los desechos sólidos que genera cada mercado, los cuales no pueden ser tratados o aprovechados.</p> <p>Los micro rellenos sanitarios deben ser utilizados únicamente con desechos inertes o peligroso, sin embargo, se establece una segunda opción para depositar también los desechos reciclables si la propuesta de comercialización no es apta.</p> <p>Los desechos de tipo orgánico no deberán ser depositados en los micro rellenos y se debe optar por la elaboración de abono orgánico para llevar una descomposición controlada.</p>
--------------------	---

<b>Objetivo</b>	<p>Definir un sitio adecuado para la disposición final de los desechos sólidos generados en los mercados rurales.</p> <p>Mejorar el sistema actual de manejo de desechos sólidos que posee cada mercado en función de la disposición final.</p>
<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir un área para la disposición final de los desechos en un terreno de la comunidad en la cual se deberán verificar las condiciones aptas y estudiar la topografía del lugar, las condiciones hidrogeológicas, la ubicación y la extensión.</li> <li>2. Verificar las condiciones aptas y elaborar un diseño para un relleno manual o mecanizado.</li> <li>3. Para los micro rellenos sanitarios de las comunidades de Chiquixji, Cojaj, Chamtaca y Chacalte se propone un relleno manual donde las actividades de descarga, colocación, compactación y cubierta de los desechos sólidos deberá ser realizada por obreros a mano, así también el mantenimiento de cunetas, drenajes y excavación de nuevos módulos.</li> <li>4. En el mercado de Campur debe ser establecido un relleno sanitario con compactación mecanizada debido a que las cantidades de desecho que producen no se pueden manipular completamente a mano.</li> <li>5. Depositar los desechos sólidos generados en cada mercado.</li> </ol>
<b>Actores</b>	<p>Autoridades municipales, COCODES, comité del mercado, personal de limpieza del mercado.</p>

<b>Opción 1. Depositar los desechos no reciclables y peligrosos</b>							
<b>Mercado</b>	<b>% de desechos</b>	<b>Peso aprox. 10 años</b>	<b>Vol. aprox. 10 años</b>	<b>Propuesta de medidas para relleno sanitario</b>			<b>Capacidad m<sup>3</sup></b>
				<b>Profundidad</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	
<b>Chiquixji</b>	1.95%	369.35 kg	21.48 m <sup>3</sup>	1.5 m	5 m	4 m	30 m <sup>3</sup>
<b>Chamtaca</b>	2.34%	157.93 kg	10.10 m <sup>3</sup>	1.5 m	4 m	4 m	24 m <sup>3</sup>
<b>Chacalte</b>	9.24%	822.37 kg	65.20 m <sup>3</sup>	2 m	8.5 m	4 m	68 m <sup>3</sup>
<b>Cojaj</b>	3.86%	1 052 kg	41.13 m <sup>3</sup>	2 m	6 m	4 m	48 m <sup>3</sup>
<b>Campur</b>	8.20%	1 6870 kg	1 062.7 m <sup>3</sup>	2.5 m	21 m	21 m	1 102.5 m <sup>3</sup>
<b>Opción 2. Depositar los desechos sólidos inorgánicos reciclables, no reciclables y peligrosos</b>							
<b>Mercado</b>	<b>% de desechos</b>	<b>Peso aprox. 10 años</b>	<b>Vol. aprox. 10 años</b>	<b>Propuesta de medidas para relleno sanitario</b>			<b>Capacidad m<sup>3</sup></b>
				<b>Profundidad</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	
<b>Chiquixji</b>	10%	1 894.10 kg	110.16 m <sup>3</sup>	2 m	6 m	10 m	120 m <sup>3</sup>
<b>Chamtaca</b>	14.90%	1 005.61 kg	64.37 m <sup>3</sup>	2 m	5 m	7 m	70 m <sup>3</sup>
<b>Chacalte</b>	34%	3 026.02 kg	239.90 m <sup>3</sup>	2 m	10 m	13 m	260 m <sup>3</sup>
<b>Cojaj</b>	13.43%	3 663.03 kg	143.11 m <sup>3</sup>	2 m	8 m	11 m	176 m <sup>3</sup>
<b>Campur</b>	55.93%	115 069.2 kg	7 248.53 m <sup>3</sup>	3 m	52.5 m	52.5 m	8 268.75 m <sup>3</sup>
<b>Resultados esperados</b>	1. Establecer un área adecuada para la disposición final de los desechos sólidos generados en cada mercado.						

	<p>2. Minimizar los problemas ambientales actuales que presentan las comunidades debido a la inadecuada disposición de los desechos sólidos de los mercados, como los riesgos de contaminación del suelo, riesgos de contaminación de los mantos acuíferos, proliferación de vectores, los malos olores y la disminución de la calidad visual.</p> <p>3. Optimizar el sistema de manejo de desechos sólidos en cada mercado.</p> <p>4. Mejorar las condiciones de salubridad de los mercados.</p> <p>5. Cumplir con la legislación ambiental de Guatemala.</p>
--	--

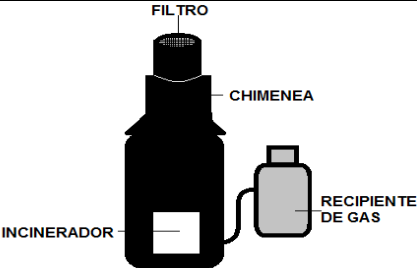
Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

### TABLA 82

#### PROPUESTA 8. IMPLEMENTACIÓN DE HORNO CONVENCIONAL PARA INCINERAR LOS DESECHOS SÓLIDOS

<b>Descripción</b>	Se propone la construcción de un horno convencional para incinerar los desechos sólidos peligrosos e inertes que se generan en cada mercado. Esta propuesta se aplicará siempre y cuando no se elija la propuesta anterior.
<b>Objetivo</b>	Establecer un horno convencional que sirva como alternativa para el manejo de los desechos sólidos inertes y peligrosos.
<b>Actores</b>	Autoridades municipales, COCODE, comité de mercado, personal de limpieza del mercado.
<b>Actividades</b>	1. Construir un horno convencional para incinerar los desechos peligrosos, el cual contenga un filtro, una chimenea, un incinerados y un recipiente de gas como se muestra en el ejemplo:



	 <p>2. Considerar características en el diseño como el tamaño del horno, la distancia del horno en relación al mercado, el largo de la chimenea y el tamaño del filtro. Es importante mencionar que la instalación del horno debe ser considerada como la última opción para el manejo de los desechos sólidos, ya que los costos pueden resultar elevados y genera emisiones a la atmósfera, aunque de forma controlada y en menor proporción.</p> <p>3. Para la quema de desechos, los encargados deberán poseer en todo momento equipo de protección como mascarillas y guantes de látex.</p> <p>4. Cada día de mercado, incinerar los desechos peligrosos e inertes producidos en el mercado.</p>
<b>Resultados esperados</b>	<p>1. Reducir las cantidades de desechos inertes y peligrosos generados en cada mercado.</p> <p>2. Realizar un proceso de incineración adecuado para minimizar los impactos a la calidad del aire</p> <p>3. Evitar los riesgos por la disposición inadecuada de este tipo de desechos.</p>

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

### TABLA 83

## PROPUESTA 9. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL

<b>Descripción</b>	<p>Se propone establecer un plan de manejo integral de los desechos sólidos generados en los mercados, para planificar las actividades necesarias que se debe llevar a cabo para su manejo adecuado donde se establezcan las actividades y estrategias para dicho manejo.</p> <p>Además, se deberá llevar el control del proceso establecido en cada una de las propuestas de tal forma que funcionen de forma íntegra desde su generación, clasificación, hasta su tratamiento, aprovechamiento y disposición final.</p>
--------------------	---

<b>Objetivo</b>	Establecer una planeación a nivel municipal y regional para cumplir con el manejo adecuado de los desechos sólidos producidos en los diferentes mercados rurales.
<b>Actores</b>	Autoridades Municipales, COCODES, comité del mercado, personal del mercado.
<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer planes y programas de educación ambiental para reducir las cantidades de desecho producidas e incentivar su manejo apropiado.</li> <li>2. Planificar estrategias para la clasificación y recolección de los desechos.</li> <li>3. Formular procesos para llevar a cabo el aprovechamiento de cada tipo de desecho.</li> <li>4. Planificar las rutas y los días para recolectar los desechos sólidos.</li> <li>5. Designar alternativas viables para la disposición final de los desechos en los mercados rurales.</li> <li>6. Considerar las propuestas establecidas en el presente documento.</li> </ol>
<b>Resultados esperados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar el correcto funcionamiento de las actividades establecidas para el manejo de los desechos sólidos.</li> <li>2. Optimizar los procesos de manejo de los desechos sólidos.</li> <li>3. Crear un ambiente de responsabilidad en cada una de las partes involucradas para el correcto funcionamiento del sistema de manejo de desechos sólidos en cada mercado.</li> </ol>

**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

Además de las propuestas mencionadas anteriormente es necesario que contemplen los siguientes aspectos:

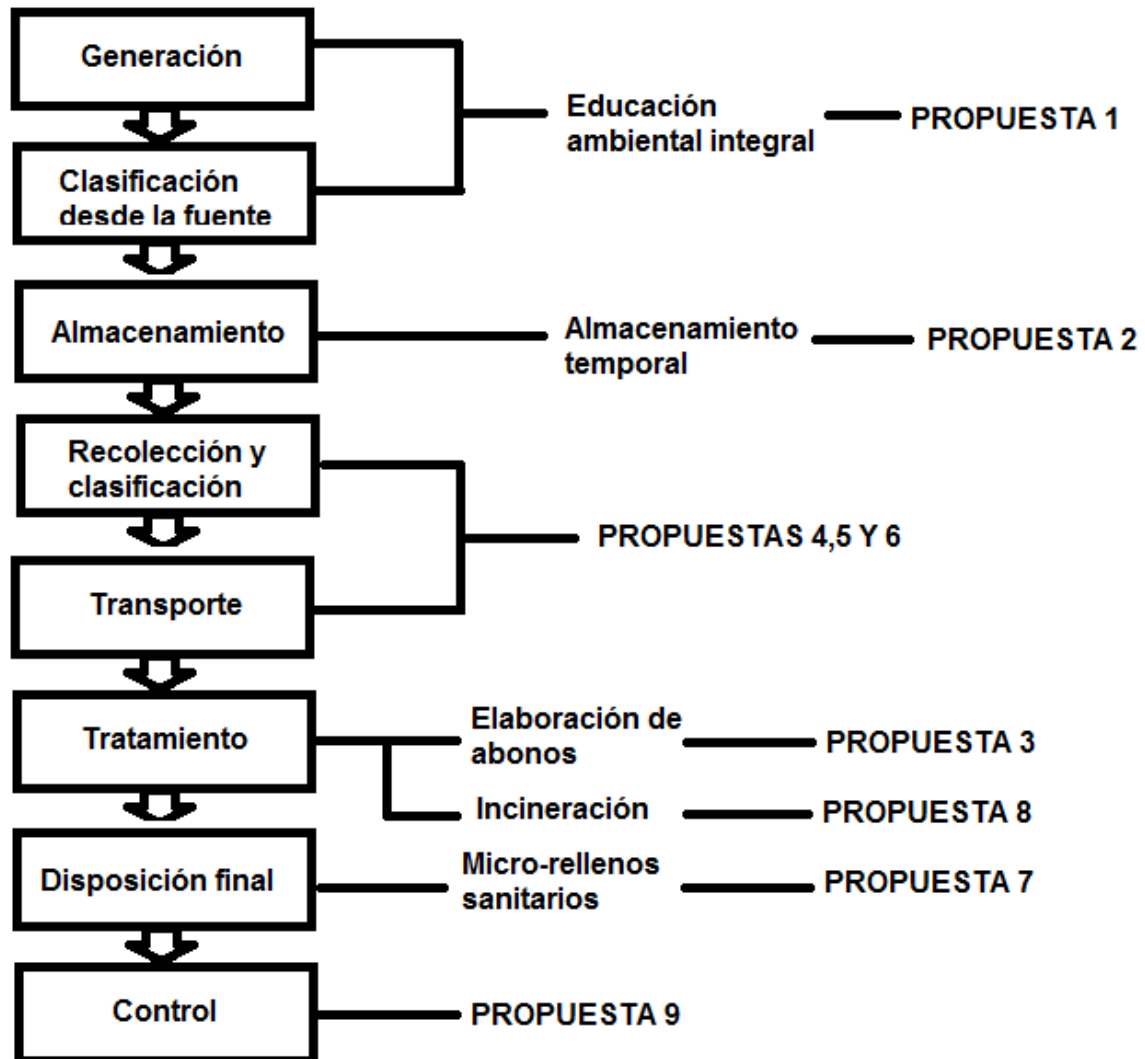
## 5.1 Dotación de equipo de protección

Actualmente los conserjes encargados de la recolección de los desechos sólidos no utilizan ningún equipo de protección lo que aumenta el riesgo a la salud humana ya que manipulan de forma manual los desechos sólidos que se encuentra mezclados unos con otros.

Es por ello que es necesario otorgar equipo de protección a los manipuladores de desechos como: guantes de látex con cobertura en los dedos, mascarillas plásticas que cubran nariz y boca, overol de lona que proteja la exposición del cuerpo, botas de hule para proteger los pies, playeras de manga larga para proteger los brazos y gorras para proteger a los conserjes del sol.

Las propuestas mencionadas anteriormente constituyen la propuesta general para la implementación de un sistema de manejo de desechos sólidos en cada uno de los mercados estudiados y comprende las etapas necesarias para su correcto funcionamiento. A continuación, se presenta un esquema del sistema propuesto.

## IMAGEN 7 SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## CONCLUSIONES

Actualmente los desechos sólidos generados en cada mercado presentan problemas ambientales serios, ya que se producen en grandes cantidades debido a los niveles de consumo y demanda de la población; a esto se le debe sumar la falta de un sistema adecuado para su manejo ya que se limitan a la recolección manual y a su disposición final en una zona determinada ubicada en el contexto de la comunidad, mezclando los desechos unos con otros y haciendo difícil su clasificación lo que produce problemas como la generación de malos olores, los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua, la disminución de la calidad visual y los riesgos a la salud humana por las condiciones insalubres en las que se desarrollan las actividades comerciales.

Los tipos de desechos generados en los mercados están compuestos por orgánicos e inorgánicos, los primeros se encuentran conformados mayormente por desechos de alimentos como frutas, verduras y vegetales aunque también se encuentra desechos como la madera; los desechos de tipo inorgánico están conformados por una variedad de materiales en los que se encuentran: papel, cartón, plásticos, duroport, telas, restos médicos, pañales, restos higiénicos, latas, calzado, metal y vidrio; es importante resaltar que el desecho predominante de los mercados es el orgánico, excepto en el mercado de Campur el cual únicamente presenta un 44% de materia orgánica.

El mercado de Campur es el único de los mercados que genera más cantidades de desecho inorgánico que orgánico, esto se debe a la interacción de varios factores como el espacio físico ocupado por el mercado, la frecuencia concurrida de los pobladores, la cantidad y la diversidad de comercios, los niveles de consumo demandados por la población, y por último el nivel de desarrollo de la comunidad.

Las cantidades de desecho generadas por los mercados se encuentran estrechamente relacionadas al tamaño de cada mercado, por lo que se identificó que la producción de desechos sólidos promedio al día, de mayor a menor es: Campur 1 417.5 kg, Cojaj 188.25 kg, Chiquixji 86.77 kg, Chacalte 61.07 kg y por último Chamtaca 48.6 kg; es importante considerar los niveles de producción de cada mercado ya que, debido al deficiente manejo actual de desechos de cada uno, se acentúan los problemas ambientales dado que sucede un proceso de acumulación de los desechos que resulta en botaderos clandestinos en las comunidades.

Según la generación per cápita por comercio al día se establecieron los siguientes valores: Campur 5.67 kg, Chiquixji 1.74 kg, Cojaj 1.62 kg, Chamtaca 0.93 kg, Chacalte 0.81; cabe resaltar que la generación de desechos por comercio entre los mercados es variada, por ejemplo en el mercado de Chamtaca existe una mayor producción de materia orgánica que en el mercado de Chacalte por lo que el peso de los desechos resulta elevado en función de la cantidad de comerciantes presente en cada mercado, lo mismo que sucede en los mercados de Cojaj y Chiquixji, por lo que podemos concluir que la generación de desechos por comercio puede ser incierta debido a factores como la demanda de productos y la frecuencia de pobladores, lo que hace que la generación de desechos sólidos de los comercios sea alta o baja.

Los desechos identificados en cada mercado caben en 4 categorías según su composición física; orgánicos, reciclables, inertes y peligrosos; de los cuales la mayor parte se encuentra en desechos orgánicos y reciclables, en cuanto a la composición química se determinó que el componente elemental más alto es el carbono debido a la presencia de grandes cantidades de desecho orgánico, además debido a la presencia de desechos como las baterías se encuentran presentes metales pesados como el plomo, el cadmio, el litio y el mercurio que son perjudiciales para la composición del suelo y los cuerpos de agua subterráneos por los procesos de infiltración en el suelo.

Debido a la composición física y química de los desechos sólidos actualmente resulta peligroso e imposible su aprovechamiento debido a que se mezclan entre ellos aumentando el riesgo en su manipulación manual, lo que resulta en una acumulación de desechos sólidos con el paso del tiempo.

Para minimizar y mitigar los problemas ocasionados por los desechos sólidos en cada mercado es necesaria la implementación de un sistema de manejo de desechos sólidos que actúe desde la generación de los desechos sólidos hasta la disposición final, ya que en esta última es donde se acentúan los mayores impactos ambientales e imposibilita un aprovechamiento adecuado, por lo que es necesario considerar las propuestas establecidas en capítulo 5 del presente documento.





## RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades municipales tomar en cuenta las propuestas descritas en el presente documento para mejorar la situación actual que se presenta en cada uno de los mercados resaltando que es de urgencia el actuar debido a las condiciones insalubres que se presentan a la hora de la comercialización de alimentos. Además de cumplir con el establecimiento legal del país ya que actualmente se incumplen las siguientes normativas: Código salud en sus artículos: 103, 107, 140 y 142.

Capacitar a los conserjes de cada uno de los mercados sobre la correcta manipulación y las medidas de seguridad que se deben emplear en el manejo de los desechos sólidos generados en cada mercado.

Establecer un reglamento para el manejo integral de los desechos sólidos en los mercados rurales establecidos o que se establezcan en el municipio de San Pedro Carchá.

Llevar un control adecuado de los usuarios sobre el espacio físico del mercado para tener una base de datos con el registro actualizado de los comerciantes y el tipo de negocio comercial que desarrollan.

La municipalidad de San Pedro Carchá deberá actuar como un ente encargado de velar por el correcto funcionamiento del sistema de manejo de desechos sólidos propuesto.

Se deberá contar con una base actualizada durante cada año sobre las cantidades de desecho que ha sido aprovechado en cada mercado para mejorar los sistemas de manejo con el paso del tiempo.

Debido a la naturaleza del compuesto orgánico presente en cada mercado, la relación carbono/nitrógeno que presentan resultan adecuadas para la elaboración de compost, por lo que dicha propuesta debe ser prioritaria.

Mejorar las rutas a las comunidades para mejorar las opciones de desarrollo de la población y las oportunidades de brindar un manejo adecuado a los desechos sólidos.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Alvarado Chay, Elder Josué. *Evaluación y propuesta de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala*. Tesis en Ingeniería industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Ingeniería, 2010.
- Ángel Enríquez, Teresa Alejandra. *Caracterización de residuos sólidos domiciliarios del condominio villas de la meseta San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez*. Tesis en Ingeniería Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Ingeniería, 2009.
- Castillo Osorio, Lorena Judith. *Diagnóstico socioeconómico de potencialidades productivas y propuestas de inversión, municipio de San Pedro Carchá departamento de Alta Verapaz*. Ejercicio profesional supervisado de administración de empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de ciencias económicas, 2009.
- Congreso de la República. *Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente* (Decreto 68-86). Guatemala: Librería jurídica, 1986
- . *Constitución Política*. (reformada por el acuerdo 18-93). Guatemala: Librería jurídica, 1993.
- . *Código de salud* (Decreto 90-97). Guatemala: Librería jurídica, 1997.
- . *Código municipal* (Decreto 12-2002). Guatemala: Librería jurídica, 2002.
- Doreen Salazar. *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales enfoque Centroamérica*. Guatemala: Programa ambiental regional para Centroamérica, 2003.
- Gustavo Figueroa, Luis García. *Gestión integral de residuos sólidos con énfasis en residuos susceptibles a valorización y disposición final, para la cabecera departamental de Jalapa*. Maestría en ingeniería sanitaria. Escuela regional de ingeniería sanitaria y recursos hidráulicos Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Ingeniería, 2014.

Instituto Nacional de Estadística -INE-. *Encuesta nacional de condiciones de vida ENCOVI 2014*. Guatemala: INE., 2015.

Ministerio del Ambiente Perú. *Guía metodológica, desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM)*. Perú: Ministerio de Ambiente, 2005.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (Acuerdo Gubernativo No. 111-2005)*. Guatemala: MARN., 2005.

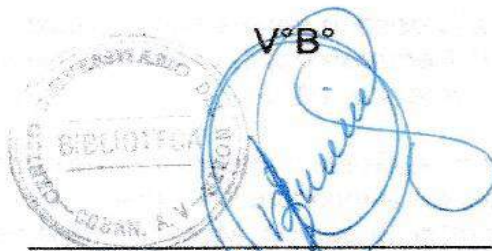
López Rivera, Natalia. *Propuesta para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Certe-Córdoba*. Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Pontificia Javeriana. Colombia: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, 2009.

Secretaría del medio ambiente y desarrollo rural. *Alcaldía de Envigado. Guía para el adecuado manejo de los Residuos Sólidos y Peligrosos*. Envigado, Colombia: secretaría del medio ambiente y desarrollo rural de Envigado, 2011.

Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica. Secretaría de Ecología, Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnico. *Características de los residuos* <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd53/analisis/cap5.pdf> (9 de abril de 2017).

Tchobanoglous, George. *Desechos sólidos, principios de ingeniería y administración de ambiente y los recursos naturales renovables*. Venezuela: snt., 1982.

Universidad Rafael Landívar -URL-. *Perfil Ambiental de Guatemala 2006. Tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala: Instituto de Agricultura recursos naturales y ambiente, 2007.



---

Adán García Véliz  
Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa  
BIBLIOTECARIO

## **ANEXOS**



**TABLA 84  
MODELO DE FICHA DE CARACTERIZACIÓN 1**



<b>MERCADO:</b>						
<b>FECHA:</b>						
<b>Municipio de San Pedro Carchá</b>						
<b>Tabla de contenidos</b>						
<b>Puesto</b>	<b>Peso kg de desechos</b>	<b>Puesto</b>	<b>Peso kg de desechos</b>	<b>Puesto</b>	<b>Peso kg de desechos</b>	<b>Promedio kg/hab</b>

**Fuente:** Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 85**  
**MODELO DE FICHA DE CARACTERIZACIÓN 2**

<b>Ficha de caracterización de desechos sólidos</b>					
Tipo de Desechos solidos	<b>Generación de Desechos Sólidos Comerciales</b>				Composición Porcentual
	<i>Día 1</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3</i>	<b>Total</b>	
	<i>kg</i>	<i>Kg</i>	<i>kg</i>	<b>kg</b>	%
Materia orgánica					
Madera, Follaje					
Papel					
Cartón					
Vidrio					
Plástico PET					
Plástico Película					
Plástico Duro					
Bolsas					
Poliuretano					
Poliestireno Expandió (Duroport)					
Metal					
Telas, textiles					
Pilas					
Restos de medicina					
Focos					
Residuos de servicios higiénicos					
Pañales					
Residuos Inertes					
Otros residuos no contemplados:					
<b>Total</b>					
Parámetro	Unidad de medida			<b>Total, semana</b>	<b>Promedio</b>
Volumen	m3	m3	m3		
Parámetro	Unidad de medida			<b>Total, semana</b>	<b>Promedio</b>
Densidad	Kg/m3	Kg/m3	Kg/m3		
<b>Datos densidad</b>	<b>Volumen recipiente</b>	<b>Peso del recipiente vacío</b>	<b>Peso del recipiente lleno</b>	<b>Volumen recipiente lleno</b>	<b>Diferencia</b>

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.



**TABLA 86**  
**MODELO DE BOLETA DE ENCUESTA A COMERCIOS**

Boleta de encuesta										
Mercado:	Comunidad:	Fecha:	Hora:	Encargado del mercado:						
	Tipo de comercio	Aproximado de personas que frecuentan su negocio	Como se deshace de su basura (m)	Como califica el servicio de recojo de basura (n)	En que horario recogen su basura (o)	Tiene problemas con la basura que se genera en el mercado (a)	Cual?	Estaría dispuesto a pagar una cuota para mejorar la situación de la basura? (d)	Cuanto?	Observaciones
puesto 1										
puesto 2										
puesto 3										
puesto 4										
puesto 5										
puesto 6										
puesto 7										
puesto 8										
puesto 9										
puesto 10										
puesto 11										
puesto 12										
puesto 13										
puesto 14										
puesto 15										
puesto 16										
puesto 17										
puesto 18										
puesto 19										
puesto 20										
(m)	1 = la guarda en bolsas y la lleva a su casa	2 = la quema en otro sitio	3 = la transporta a otro sitio	4 = sujeta a la recolección del mercado	Cuota por puesto del mercado:					
(n)	1 = bueno	2 = malo	3 = regular	4 = no hago uso del servicio	Número de boleta:					
(o)	1 = mañana	2 = tarde	3 = no aplica	-						
(p)	1 = si	2 = no	3 = desconoce	-						
(q)	1 = si	2 = no	3 = no estoy seguro	-						

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 87**  
**MODELO DE BOLETA DE ENCUESTA A VECINOS DEL**  
**MERCADO**

Boleta de encuesta						
Fecha						
Hora						
Número/Descripción	La vivienda es propia	Que hace con su basura (f)	Le afectan las actividades del mercado	Como	La basura del mercado le produce algún problema.Cuál?	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
(d)	1 = tubería	2 = pozo	3 = nacimiento de la comunidad	4 = otro		
(e)	1 = baño cerámico	2 = letrina mejorada	3 = no posee	.		
(f)	1 = la quema	2 = la entierra	3 = la tira	4 = otro		
<b>Número de boleta:</b>						

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 88  
MODELO DE BOLETA DE OBSERVACIÓN**

Boleta de observación									
Número de Mercado		Cuota por comercio	Q.						
Ubicación		# trabajadores del mercado							
Encargado		Colindancias:	N:	S:	E:	O:			
Total de comercios		Sistema de manejo de residuos sólidos							
Días de mercado	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Horario		
<b>Coordenadas UTM área del mercado</b>		X	Y	<b>observaciones:</b>					
Punto #1									
Punto #2									
Punto #3									
Punto #4									
Punto #5									
Punto #6									
Punto #7									
Punto #8									

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.



CONTAMINACIÓN DEL MANTO ACUÍFERO	BIÓTICO	Vegetación	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	28			
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
	HÍDRICO	Características del	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del agua subterránea	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Sistema cultural		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			
FALTA DE EDUCACIÓN FORMAL EN PERSONAS ADULTAS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	25
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
	Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
COMERCIALIZACIÓN POTENCIAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	26
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	40
	Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	24	
CONTAMINACIÓN AL AIRE PRODUCTO DE LA QUEMA DE DESECHOS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	51
	ANTROPOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
		Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	26
	ANTROPOSFÉRICO	Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 90**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**  
**MERCADO CHAMTACA**

MERCADO CHAMTACA		(N)	(I)				(EX)	(MO)			(PE)		(RV)		(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)			total																
IMPACTO AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	Beneficiosa	Perjudicial	Baja	Media	Alta	Muy alta	Puntual	Local	Extenso	Inmediato	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto plazo	Mediano plazo	Irreversible	No sinérgico	sinérgico	altamente sinérgico	simple	acumulativo	Indirecto	Directo	Impredecible	Periódico	Continuo	Inmediata	Mediano plazo	Mitigable	Irrecuperable	Resultado			
		DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+	-	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	4	1	2	4	1	2	4	8	19	
Fauna terrestre	+			-	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	8	37	
GEOFÉRICO	Erosión		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	34
	Calidad del suelo		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	35
NTROPOSFÉRICO	Población		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	51
	Salud		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	35
	Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	51	
	Sistema cultural	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	35	
PROLEFERACIÓN DE VECTORES CONTAMINANTES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Fauna terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	50
	GEOFÉRICO	Erosión	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	22
		Calidad del suelo	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	22
	NTROPOSFÉRICO	Calidad del aire	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38
		Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	46
Salud		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	49	
Paisaje		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38	
NTROPOSFÉRICO	Sistema cultural	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38	
	Fuentes de trabajo	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38	
GENERACIÓN DE MALOS OLORES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38
		Fauna terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38
	GEOFÉRICO	Calidad del aire	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	39
		Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	32
	NTROPOSFÉRICO	Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33
Sistema cultural		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33	
Fuentes de trabajo		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33	
GENERACIÓN DE ENFERMEDADES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Fauna terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	40
	GEOFÉRICO	Calidad del aire	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	30
		Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	39
	NTROPOSFÉRICO	Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	48
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	48
Sistema cultural		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	48	
Fuentes de trabajo		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	48	
CONTAMINACIÓN DEL SUELO DEBIDO A DESECHOS SÓLIDOS EN SUMIDERO	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	27
		Fauna terrestre	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	27
	GEOFÉRICO	Erosión	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	49
		Calidad del suelo	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	50
	NTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
Paisaje		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	34	
Sistema cultural		+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26	
NTROPOSFÉRICO	Fuentes de trabajo	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26	
	Fuentes de trabajo																																					

**TABLA 91  
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES  
MERCADO CHACALTE**

MERCADO CHACALTE			N	(I)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Resultado	Total
IMPACTO AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL		Beneficiosa Perjudicial	Baja Media Alta Muy alta	Puntual Local Extenso Inmediato Corto plazo Mediano plazo Largo plazo	Fugaz Temporal Permanente Corto plazo Mediano plazo Irreversible	No sinérgico sinérgico altamente sinérgico simple acumulativo	Indirecto Directo Impredecible Periférico Continuo	Intermedia Mediano plazo Mitigable Irrecuperable						
DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	22	38	
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	37			
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	34			
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	47			
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	51			
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
Fuentes de trabajo		+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8					
PROLIFERACIÓN DE VECTORES CONTAMINANTES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	20	40		
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	50			
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	22			
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	46			
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	49			
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	50			
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8						
GENERACIÓN DE MALOS OLORES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8		36		
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	38			
	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	39			
		Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	32			
	ANTROPOSFÉRICO	Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	33			
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8						
GENERACIÓN DE ENFERMEDADES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8		39		
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	40			
	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	30			
		Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	39			
	ANTROPOSFÉRICO	Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	48			
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8						
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8						
CONTAMINACIÓN DEL SUELO DEBIDO A DESECHOS SÓLIDOS EN SUMIDERO	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	27	35		
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	37			
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	50			
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8				
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 8	34			
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8	26			
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4 4 4 2 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 4 1 4 1	1 2 4 1 2 4 1	1 2 4 1 2 4 8						

PROLIFERACIÓN DE BOTADEROS EN SUMIDOROS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	24
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	29
		Calidad del suelo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	37
	HÍDRICO	Características del drenaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del agua subterránea	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	43
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			
CONTAMINACIÓN DEL MANTO ACUÍFERO	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	31
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
	HÍDRICO	Características del drenaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del agua subterránea	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	55
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	45
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	27
Paisaje		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Sistema cultural		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			
FALTA DE EDUCACIÓN FORMAL EN PERSONAS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	25
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	41
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
		Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
COMERCIALIZACIÓN POTENCIAL DE LOS DESECHOS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	26
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	24
CONTAMINACIÓN AL AIRE PRODUCTO DE LA QUEMA DE DESECHOS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	28
	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	26
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Sistema cultural		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.



**TABLA 92  
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES  
MERCADO COJAJ**

MERCADO COJAJ			(N)	(I)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Resultados	Total	
IMPACTO AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL		Beneficiosa Perjudicial	Baja Media Alta Muy alta	Puntual Local Extenso	Inmediato Corto plazo Mediano plazo Largo plazo	Fugaz Temporal Permanente	Corto plazo Mediano plazo Irreversible	No sinérgico altamente sinérgico simple	Indirecto acumulativo	Directo Impredecible	Periódico Continuo	Inmediata Mediano plazo Mitigable Irrecuperable			
DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	30	39
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	49	
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	36	
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	36	
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	35	
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	43	
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	43	
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	43	
		Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	43	
	PROLIFERACIÓN DE VECTORES CONTAMINANTES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	
Fauna terrestre			+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	57	
GEOSFÉRICO		Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	32	
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	32	
ATMOSFÉRICO		Calidad del aire	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	31	
ANTROPOSFÉRICO		Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	52	
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	49	
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	48	
		Sistema cultural	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	48	
		Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	48	
GENERACIÓN DE MALOS OLORES	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	39	39
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	53	
	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	35	
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	29	
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	29	
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	29	
Sistema cultural		+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	29		
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	29			
GENERACIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	35	42
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	42	
	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	43	
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	46	
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	46	
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	46	
Sistema cultural		+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	46		
Fuentes de trabajo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	46			
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	35	37
		Fauna terrestre	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	41	
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	49	
		Calidad del suelo	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	49	
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	27	
		Salud	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	40	
		Paisaje	+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	40	
Sistema cultural		+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	27		
Fuentes de trabajo		+ -	1 2 4 8	1 2 4	4 4 2 1	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 2 4	1 4	1 4	1 2 4	1 2 4 8	27		

CONTAMINACIÓN DEL MANTO ACUÍFERO CON ALGUNOS ELEMENTOS PESADOS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
	HÍDRICO	Características del drenaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	41
		Calidad del agua subterránea	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	41
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	29
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	29
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	29
	Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	29	
	FALTA DE EDUCACIÓN FORMAL EN PERSONAS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8
Salud			+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	54
Paisaje			+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	53
Sistema cultural			+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	54
Fuentes de trabajo			+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	54
COMERCIALIZACIÓN POTENCIAL DE LOS DESECHOS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	40
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	42
		Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	38
		Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	30
REDUCCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	39
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	40
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	39
		Calidad del suelo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	43
	HÍDRICO	Características del drenaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Calidad del agua superficial	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33
	ANTROPOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	28
		Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	30
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	21
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	47
Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	30		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	30		
PROLIFERACIÓN DE BOTADEROS A CIELO ABIERTO	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Calidad del suelo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
	HÍDRICO	Características del drenaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	31
		Calidad del agua superficial	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	31
	ANTROPOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	37
Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	20		
CONTAMINACIÓN AL AIRE PRODUCTO DE LA QUEMA DE DESECHOS	BIÓTICO	Vegetación terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	28
		Fauna terrestre	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	28
	ANTROPOSFÉRICO	Calidad del aire	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	53
		Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26
Sistema cultural	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26		
Fuentes de trabajo	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	26		

Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**TABLA 93**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**  
**MERCADO CAMPUR**

MERCADO CAMPUR			N	(I)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Resultados	Total																					
IMPACTO AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL		Beneficiosa	Perjudicial																																
					Beneficiosa	Perjudicial	Beneficiosa	Perjudicial	Beneficiosa	Perjudicial	Beneficiosa	Perjudicial	Beneficiosa			Perjudicial																				
			Baja	Media	Alta	Muy alta	Puntual	Local	Extenso	Inmediato	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto plazo	Mediano plazo	Irreversible	No sinérgico	sinérgico	altamente sinérgico	simple	acumulativo	Indirecto	Impredecible	Periódico	Continuo	Inmediata	Mediano plazo	Mitigable	Irrecuperable				
DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL	BIÓTICO	Vegetación te	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	36	
		Fauna terres	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	49
	GEOSFÉRICO	Erosión	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del s	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	48
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	47
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	55
		Sistema cultu	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fuentes de tr	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fuentes de tr	-	+	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
PROLIFERACIÓN DE VECTORES CONTAMINANTES	BIÓTICO	Vegetación te	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	50	
		Fauna terres	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	57	
	GEOSFÉRICO	Erosión	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del s	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	32
	ATMOSFÉRICO	Calidad del a	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	31
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	52
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	49
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	36
		Sistema cultu	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fuentes de tr	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Fuentes de tr		-	+	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
GENERACIÓN DE MALOS OLORES PRODUCTO	BIÓTICO	Vegetación te	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
		Fauna terres	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	51	
	ATMOSFÉRICO	Calidad del a	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	29
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Sistema cultu	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fuentes de tr	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Fuentes de tr		-	+	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
GENERACIÓN DE ENFERMEDADES	BIÓTICO	Vegetación te	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
		Fauna terres	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35	
	ATMOSFÉRICO	Calidad del a	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	43
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	46
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Sistema cultu	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Fuentes de tr	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Fuentes de tr		-	+	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	BIÓTICO	Vegetación te	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	35	
		Fauna terres	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	41	
	GEOSFÉRICO	Erosión	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del s	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	49
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	27
		Salud	+	-	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+	-	1	2	4	8	1	2	4</																									

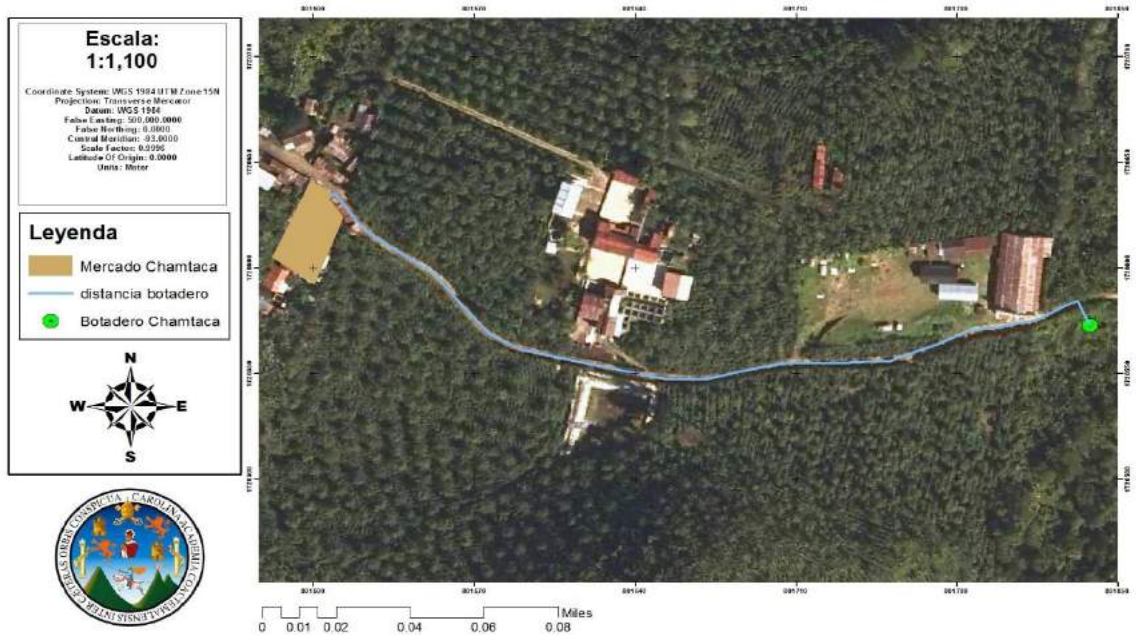
CONTAMINACIÓN DEL FLUJO SUPERFICIAL DEL AGUA	BIÓTICO	Vegetación te	+ -	1	2	4	8	1	2	4	8	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	30		
		Fauna terres	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	34
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del s	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	42
	HÍDRICO	Característic	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	32
		Calidad del a	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	25
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Sistema cultu	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
Fuentes de tr		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
CONTAMINACIÓN DEL MANTO ACUÍFERO	BIÓTICO	Vegetación te	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Fauna terres	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
	HÍDRICO	Característic	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del a	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	29
Salud		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Paisaje		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Sistema cultu		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
Fuentes de tr		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8		
FALTA DE EDUCACIÓN FORMAL EN PERSONAS ADULTAS	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	24
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	53
		Sistema cultu	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	54
		Fuentes de tr	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
COMERCIALIZACIÓN POTENCIAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL MERCADO	ANTROPOSFÉRICO	Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	46
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	42
		Sistema cultu	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	44
		Fuentes de tr	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	36
REDUCCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL	BIÓTICO	Vegetación te	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	39
		Fauna terres	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	40
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
		Calidad del s	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	43
	HÍDRICO	Característic	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	33
		Calidad del a	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	
	ANTROPOSFÉRICO	Calidad del a	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	28
		Población	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	30
		Salud	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	21
		Paisaje	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	59
Sistema cultu		+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	30	
Fuentes de tr	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8			
PROLIFERACIÓN DE BOTADEROS A CIELO ABIERTO	BIÓTICO	Vegetación te	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	37
		Fauna terres	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	37
	GEOSFÉRICO	Erosión	+ -	1	2	4	8	1	2	4	4	4	2	1	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4					

## MAPA 6 UBICACIÓN DEL BOTADERO DEL MERCADO CHIQUIXJI



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 7 UBICACIÓN DEL BOTADERO DEL MERCADO CHAMTACA



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 8 UBICACIÓN DEL BOTADERO DEL MERCADO CHACALTE



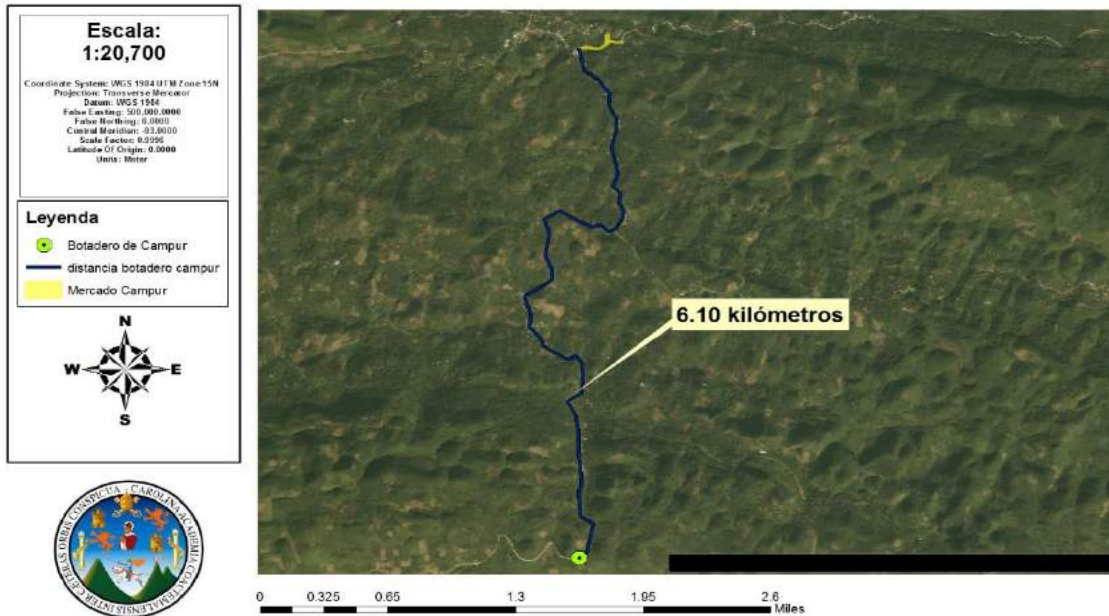
Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 9 UBICACIÓN DEL BOTADERO DEL MERCADO COJAJ



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 10 UBICACIÓN DEL BOTADERO DEL MERCADO CAMPUR



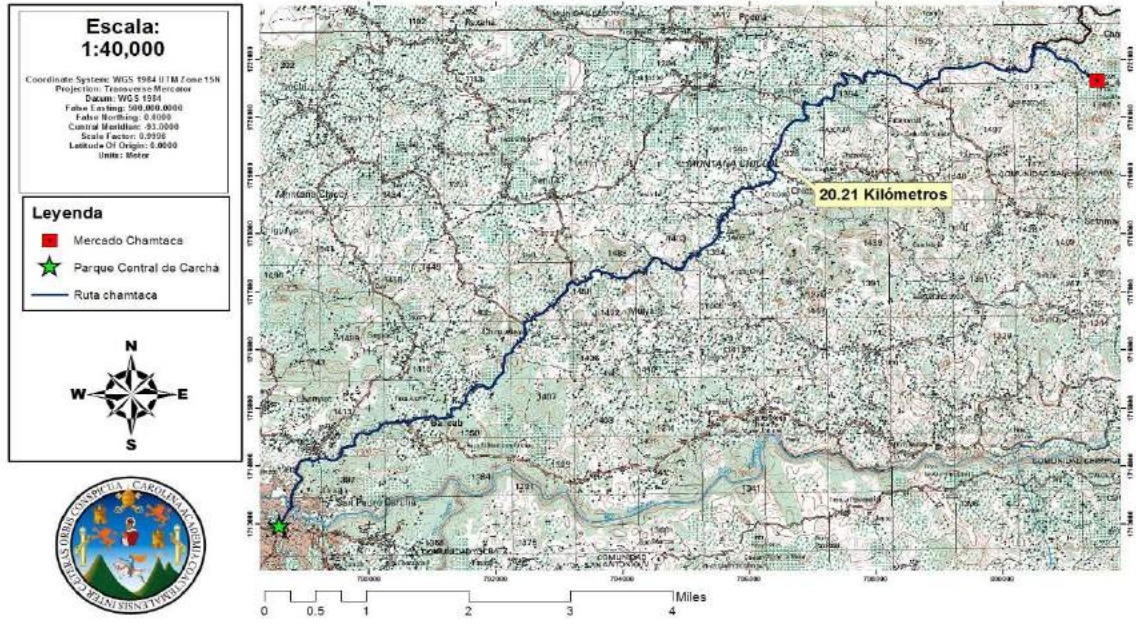
Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 11 RUTA PARA LLEGAR AL MERCADO CHIQUIXJI



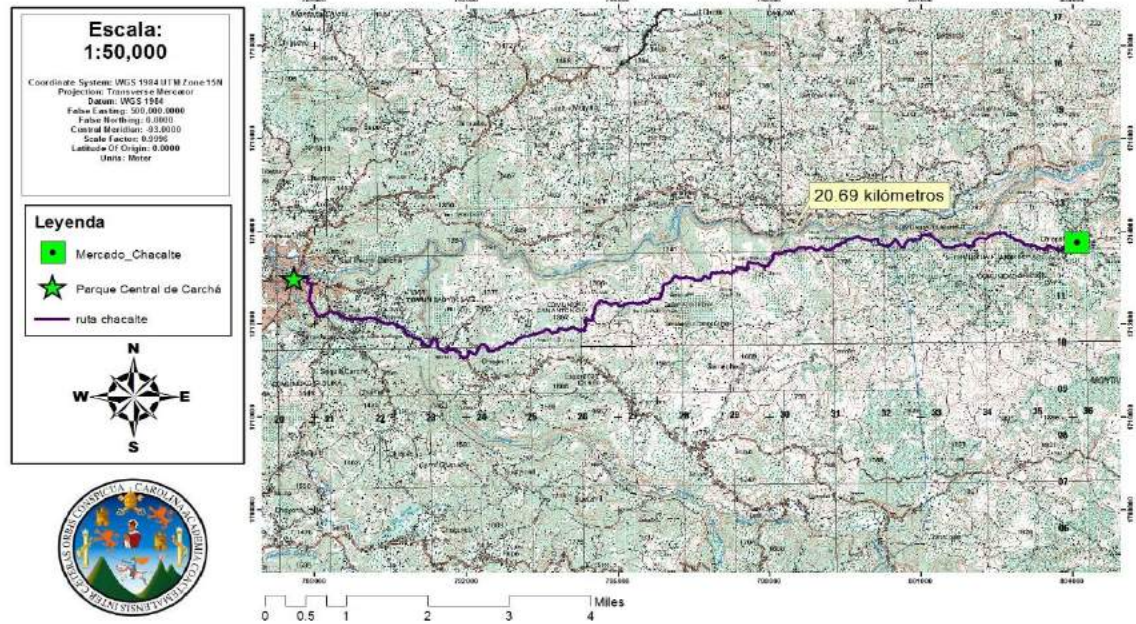
Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 12 RUTA PARA LLEGAR AL MERCADO CHAMTACA



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

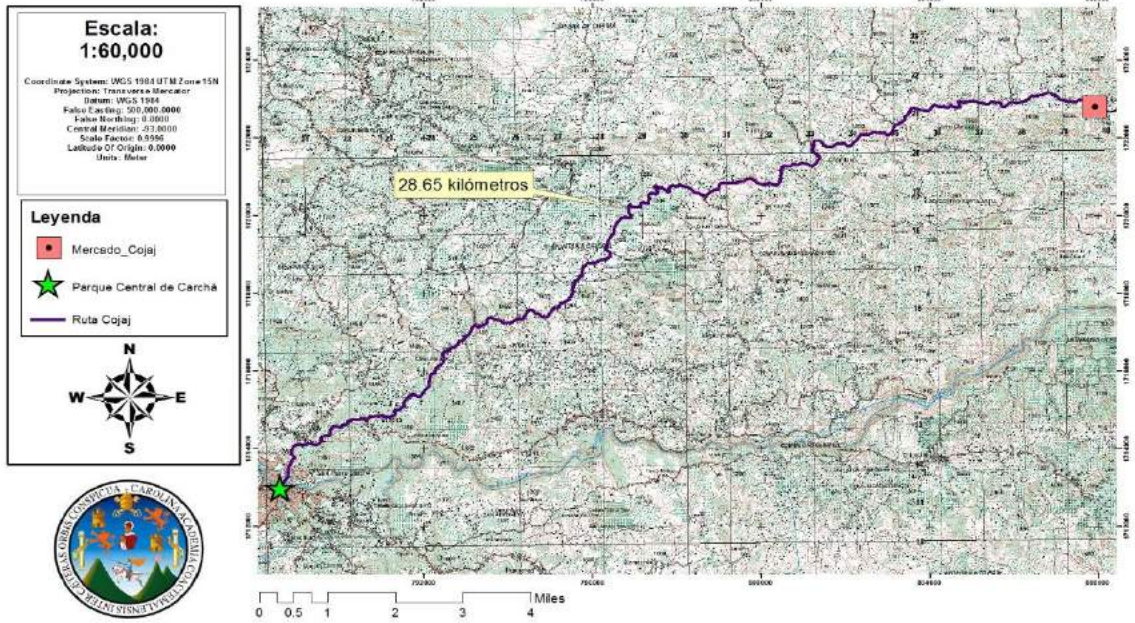
## MAPA 13 RUTA PARA LLEGAR AL MERCADO CHACALTE



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.



## MAPA 14 RUTA PARA LLEGAR AL MERCADO COJAJ



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

## MAPA 15 RUTA PARA LLEGAR AL MERCADO CAMPUR



Fuente: Elaboración propia. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 24**  
**VENTAS DE CARNE AL AIRE LIBRE**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 25**  
**VENTAS DE ALIMENTOS, CANASTERAS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 26**  
**DESECHOS DISPUESTOS CERCA DE VENTAS DE ALIMENTOS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 27**  
**DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN LAS CALLES ALEDAÑAS DEL MERCADO**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 28**  
**DESECHOS ORGÁNICOS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 29**  
**DESECHOS PET**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 30  
DESECHOS PLÁSTICOS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 31  
DESECHOS DE BOLSAS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 32**  
**DESECHOS DE PAPEL Y CARTÓN**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 33**  
**DESECHOS DE DUROPORT**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 34  
DESECHOS INERTES**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**FOTOGRAFÍA 35  
DESECHOS PELIGROSOS**



Tomada por: Luis Leal. Año 2017.

**USAC  
CUNOR**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario del Norte



No. 014-2018

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

**INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

Al trabajo titulado:

**DIAGNÓSTICO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE LOS MERCADOS DE LAS  
ALDEAS CHIQUIXJI, CHAMTACA, CHACALTE, COJAJ Y CAMPUR  
JURISDICCIÓN MUNICIPAL DE SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

Presentado por el (la) estudiante:

**LUIS FERNANDO LEAL CÚ**

Autoriza el

**IMPRIMASE**

Cobán, Alta Verapaz 10 de Enero de 2018.

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR





