

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

**“CARACTERIZAR EL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS PARA REDUCIR LA
CONTAMINACION AMBIENTAL EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE
SANTA CRUZ DEL QUICHE, DEPARTAMENTO DE EL QUICHE”**

ENSAYO

PRESENTADO POR:

INGENIERO AGRONOMO MANUEL ZAPETA PEREZ

CARNÉ: 100030799

**PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL
QUE LO ACREDITA COMO
MAESTRO EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

TUTORA

M Sc. MIRNA CAROLINA MONTES SANTIAGO

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2013.

DEDICATORIA

A DIOS:

Ser supremo y creador del universo que me ha dotado de sabiduría, paciencia, conocimiento y fortaleza para alcanzar el alto nivel académico en la vida.

A MI ESPOSA:

Aura Laynez Morales de Zapeta por su amor, ternura, comprensión y paciencia

A MIS HIJOS:

Manuel Antonio Zapeta Laynez

Aura Dominga Zapeta Laynez

María del Rosario Zapeta Laynez

Elena Beatriz Zapeta Laynez

Con mucho amor, ternura y comprensión por el apoyo y acompañamiento que me brindaron para culminar mis estudios

A MIS PADRES:

Manuel Zapeta y Zapeta (Q.E.P.D.)

Dominga Pérez Mendoza (Q.E.P.D.)

Por su apoyo incondicional para realizar mis estudios, que Dios los tenga en su gloria

A MIS HERMANOS:

Salvador, Felipa, José, Rosario, Rosa, Ovispo Esteban, Florencia Victoria con mucho cariño

Maximiliano y Ana María (Q.E.P.D.) por sus gratos e inolvidables recuerdos

A MIS CUÑADOS:

Con estimación y aprecio

A MIS AMIGOS:

Ingenieros Juan Enrique Ávila, Francisco Vásquez y José Robledo

Doctor Guillermo Danilo Gutiérrez y Licenciado Carlos Vicente Quiche

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVOS GENERALES:	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1. Desechos sólidos:	4
3.1.1. Impacto de Desechos Sólidos en el medio ambiente:	5
3.1.2. Reseña Histórica Sobre la Evolución de la Basura.....	6
3.1.2.1. Historia de la Legislación sobre Desechos Sólidos en Guatemala	8
3.1.3. Manejo de los Desechos Sólidos.....	10
3.1.3.1. Los vertederos de desechos sólidos	12
3.1.3.2. La incineración	13
3.1.3.3. Reciclaje de los desechos sólidos.....	13
3.1.3.4. Compostificación.....	14
3.1.3.5. Lombricompost.....	14
3.1.3.6. Recuperación	15
3.2. Clasificación y características de los desechos	15
3.2.1. Por su estado.....	15
3.2.2. Por su composición	16
3.2.3. Por su Naturaleza	16
3.2.4. Por su fuente u origen	16
3.2.5. Por tipo de manejo.....	17
3.3. Aspectos en el Manejo de los Residuos Sólidos	17

3.4.	Que estamos haciendo con los Desechos Sólidos	18
3.5.	Problema del Crecimiento del Consumismo	18
3.6.	Legislación, Agencias Gubernamentales	18
3.7.	Salud Pública y Estética.....	19
4.	ASPECTOS METODOLOGICOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION	21
4.1.	OBSERVACION Y ANALISIS	21
4.2.	ENTREVISTAS	21
4.3.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	21
4.3.1.	Situación de los desechos sólidos en el Municipio de Santa Cruz del Quiché:21	
4.3.2.	ETAPAS DEL TREN DE ASEO MUNICIPAL.....	22
4.3.2.1.	Etapa de Recolección.....	22
4.3.2.2.	Etapa de transportación	23
4.3.2.3.	Situación Actual de los Vertederos (destino Final)	24
4.3.2.4.	Situación de los basureros clandestinos	24
4.3.2.5.	Análisis Económico	24
5.	CONCLUSIONES	25
6.	RECOMENDACIONES	26
7.	BIBLIOGRAFÍA	27

ENSAYO: “CARACTERIZAR EL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DEL QUICHE, DEPARTAMENTO DE EL QUICHE”



1. INTRODUCCION

La contaminación ambiental de nuestro planeta tierra, últimamente se ha incrementado en una forma exponencial debido al uso indiscriminado de productos orgánicos e inorgánicos que se convierten en desechos sólidos y que el ser humano no sabe o no quiere manejarlos de una forma adecuada, para evitar que dicha contaminación afecte y deteriore mas nuestro planeta la cual se hace imprescindible encontrar la fórmula de un manejo adecuado.

Podemos decir que un residuo por sus características físicas y de descomposición puede ser caracterizado. En este estudio podemos decir que la caracterización de residuos es de vital importancia, puesto que muchos de los residuos que se generan en nuestros hogares y que los queremos desechar, pueden ser útiles para otras personas dándole otros usos o servicios para satisfacer por supuesto otras necesidades, lo que significaría tener una segunda vida útil, reduciendo el espacio que ocupan diariamente los rellenos sanitarios o vertederos de desechos sólidos que se encuentran alrededor de nuestra ciudad; así como la cantidad de basura que vemos regada en las calles. Por eso se hace necesario que exista coordinación entre las autoridades municipales, las compañías que se dedican al tren de aseo así como con los vecinos en general, y contribuir a reducir el problema de los desechos sólidos, lo cual también nos tendría como beneficios una ciudad con una imagen más limpia y ordenada.

Por otro lado podríamos decir que muchas familias podrían salir beneficiadas al realizar esta labor, aprovechando estos recursos que para unos son desechos no aprovechables pero para otros pueden ser útiles y aportarían ingresos económicos.

Con el presente estudio de investigación se pretende dar lineamientos de manejo de los desechos sólidos para mejorar el medio ambiente en el Municipio de Santa Cruz del Quiché.

En la actualidad existen tres compañías que se dedican a la extracción de los desechos sólidos, pero que no les dan el tratamiento o manejo adecuado para evitar más contaminación, aunado a esto hay familias que prefieren no pagar su

cuota para la extracción de dichos desechos y que de manera irresponsable los envían a los famosos basureros clandestinos o lo que es peor los dejan en bolsas plásticas en las calles que son rotas por perros callejeros lo cual provoca más contaminación ambiental.

Los desechos sólidos que se generan en el municipio de Santa Cruz del Quiché; se han convertido en un problema para el medio ambiente de los habitantes, trayendo como consecuencia el incremento de enfermedades respiratorias, digestivas y dermatológicas tanto de personas como animales.

Por ello es necesario hacer conciencia a los pobladores de las ciudades para que se crean y ejecuten programas de un manejo adecuado de los desechos sólidos para ir reduciendo la contaminación ambiental y lograr con estas medidas evitar el colapso de nuestros recursos naturales.

La clasificación de los desechos sólidos es de vital importancia debido a que tienen diferentes tiempos para su descomposición de acuerdo al tipo de desecho ya sea esto orgánico e inorgánico.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES:

- 2.1.1. Analizar el sistema actual de recolección de los residuos sólidos del Municipio de Santa Cruz del Quiché.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 2.2.1. Identificar los procesos de recolección, transporte y depósito de los residuos sólidos.

- 2.2.2. Contribuir a caracterizar los desechos sólidos, que se generan en el municipio de Santa Cruz del Quiché.

- 2.2.3. Dar a conocer los principios sobre manejo de los desechos sólidos en el municipio de Santa Cruz del Quiché.

3. MARCO TEORICO

3.1. Desechos sólidos:

Los desechos son el producto de la relación del hombre con el ambiente por lo que su definición se concreta en **“Todo material descartado por la acción humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable”**. (PROARCA, 2001)

Los residuos sólidos son aquel material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador). (Kunitoshi, 1983)

El manejo indiscriminado de los desechos sólidos se basa en la oferta de los servicios de recolección y transporte de los mismos, desde la fuente de generación hacia un sitio de disposición final. Estos servicios se caracterizan por ser deficitarias en cuanto a cobertura, irregulares en cuanto a cumplimiento. La fase de disposición y tratamiento final se caracteriza por la ausencia de criterios técnicos mínimos como la impermeabilización de los suelos y el vertido incontrolado de los desechos. (PROARCA, 2001)

Los desechos son: **“desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en gases, líquidos y sólidos; y por su origen, en orgánicos e inorgánicos”**. (Áureo, 1993)

Un residuo es: **todo aquel material que luego de haber cumplido su función o de haber servido para una actividad o tarea determinada, es descartado**. Este término es generalmente empleado como sinónimo de la palabra **basura**, que es la palabra más extendida en nuestro idioma para designar todos los desechos que producimos los seres humanos en nuestras actividades cotidianas.

Y por su lado, la palabra **sólido** es un término que se usa para dar cuenta de aquella cosa, objeto, que se presenta firme, sólido, con una forma y volumen definido y en lo que se conoce como el estado sólido de la materia que se caracteriza por el gran estado de cohesión que muestran las moléculas que la componen.

Entonces, los residuos sólidos implican la basura que se halla en estado sólido. Cabe destacarse, que este tipo de residuo se produce mayormente en las zonas urbanas y suburbanas, siendo los individuos que viven en casas, departamentos y trabajan en locales, oficinas, entre otros, los que producen este tipo de residuo. Es decir, los residuos de estas características son aquellos que se generan en la actividad cotidiana de las familias, en las tareas ordinarias de los establecimientos comerciales y empresariales. Una botella, una carpeta de madera y un cuaderno son algunos ejemplos de residuos sólidos.

Para preservar el orden, la organización y la limpieza, los residuos de este tipo deben ser cuidadosamente desechados en contenedores destinados a tal efecto y también **cada núcleo familiar o comercial deberá ocuparse de seleccionar aquellos residuos sólidos que son plausibles de ser reciclados**. De esta manera, al realizar una pre división de lo que puede reutilizarse y de aquello que no puede seguir usándose estaremos contribuyendo al cuidado del planeta tan vapuleado en este sentido.

Pero allí no termina el derrotero de los residuos, una vez que los individuos los desechan como tales, empresas especializadas en recolección de basura tienen la tarea de reunir los mismos y transportarlos en camiones hacia aquellos espacios especialmente destinados para su eliminación y así evitar el impacto negativo sobre el medio ambiente. (Bembibre, 2007)

Los residuos sólidos son bienes muebles de los cuales su propietario desea desprenderse (concepto subjetivo de residuo sólido) o cuya disposición ordenada es obligada para conservar el bienestar de la comunidad, en especial para la protección del medio ambiente (concepto objetivo de residuo sólido). **La disposición de residuos sólidos comprende la recolección, el transporte, el tratamiento, el almacenamiento (provisional), la deposición y el aprovechamiento de residuos sólidos**. La prevención y reducción de residuos sólidos no forman parte de la disposición de residuos sólidos. Por el contrario, constituyen otra parte de la gestión de residuos. (Estrucplanon, 2003)

3.1.1. Impacto de Desechos Sólidos en el medio ambiente:

En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento anualmente. El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico.

Se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el medio ambiente y además encarecen el producto. Una vez puesta la tapa en el cesto de basura, se olvida el problema; a partir de ahí es asunto de los municipios. Estos tienen varias posibilidades: **arrojar la basura en vertederos** (solución económica pero peligrosa); **incinerarla** (costosa pero también contaminante); o **separarla en plantas de tratamiento** para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos, esta sería una solución mucho más ecológica, pero también más costosa.

El destino final de la basura es administrada por el municipio, quien la confina al denominado "Relleno Sanitario". (Áureo, 1993)

Al aumentar la población y la cantidad de energía usada por cada persona, el total de demanda de energía ha aumentado a un ritmo muy rápido. Esto se refleja en la contaminación del aire causada por las chimeneas de las fábricas y plantas generadoras que queman combustibles y por el escape de los automóviles.

La contaminación es un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra y nuestra agua que puede afectar o afecta a la vida humana o de especies deseables; o que puede agotar o deteriorar nuestros recursos de materias primas.

Contaminantes son residuos de las cosas que hacemos, usamos o desechamos. La contaminación aumenta no solo porque al aumentar la población se hace menor el espacio a disposición de cada persona, sino también porque las demandas por persona están aumentando continuamente, de modo que cada una arroja a la basura cada vez más año tras año. (Fueguina, 2002)

3.1.2. Reseña Histórica Sobre la Evolución de la Basura

La evolución de las culturas ha marcado el progreso de la humanidad. Antiguamente, el hombre amparaba su subsistencia en el consumo y uso de recursos naturales. Los restos de su actividad se integraban rápidamente en la naturaleza y no fueron causa de problemas debido a la escasa población existente.

Las culturas más evolucionadas surgieron a partir de la aparición de la **metalurgia, la alfarería, y las incipientes producciones de productos químicos**. En este momento las sociedades urbanas comienzan a tener dificultades para eliminar los residuos que producen, sobre todo donde las concentraciones urbanas son más importantes. Existen múltiples referencias de

los graves problemas que tenía la ciudad de Roma a consecuencia de los productos manufacturados que le llegaban de otras tierras, especialmente los restos de ánforas.

Los problemas para la eliminación de los residuos urbanos se agravan fundamentalmente al ir creciendo los núcleos de población y no disponer de sistemas de recolección ni de lugares adecuados para su almacenamiento. La Edad Media se caracteriza por sus Ciudades de tamaño considerable, carentes de las mínimas infraestructuras medioambientales, sociedades sin cultura, nula protección social y pobreza. Los restos de los alimentos, los excrementos y los residuos de todo tipo acababan arrojados en las calles, generalmente sin pavimento, en los terrenos sin edificar y en las cercanías de las ciudades. Los vertidos de residuos en los núcleos urbanos causaron una enorme proliferación de ratas, cuyas pulgas provocaron durante años la peste bubónica.

A finales del siglo XVIII e inicios del XIX, llegaron desde Francia las nuevas tendencias higienistas desarrolladas gracias a los avances científicos y prácticos de la medicina. (DGFHM, 2010)

La Era Industrial ha traído aparejado un complicado cambio en el ecosistema que afectó también a la especie humana. Las industrias comenzaron a explotar intensiva e indiscriminadamente los recursos naturales, extrayendo las materias primas para elaborar sus productos, generar energía, etc. Como si esto no bastara, los residuos derivados de la producción iniciaron la contaminación de ríos, tierras, napas subterráneas y atmósfera. El hombre, en busca de mejores posibilidades laborales, se estableció en torno de los grandes polos industriales poblando indiscriminadamente las regiones más «progresistas» del planeta. Esas zonas densamente pobladas comenzaron a generar enormes cantidades de basura.

Por eso no sólo las industrias se llevan las críticas. La mejora en la calidad de vida, con el mayor índice de consumo, tiene hoy y desde entonces, un papel preponderante en materia de contaminación: **mayor consumo = más basura.**

Para los muchos que hacen un poco, y trabajan así por un mundo mejor, cuidando el planeta y a las personas que viven en él. «Muchas cosas pequeñas, en muchos lugares pequeños, hechas por mucha gente pequeña, pueden transformar el mundo».

Uno de los retos más importantes de las sociedades desarrolladas actuales, es la eliminación de los residuos que la misma sociedad produce.

Estos residuos pueden ser Residuos Sólidos Urbanos (RSU) ó Residuos Sólidos Industriales (RSI) y estos a su vez inertes ó especiales (Sanitarios, Tóxicos, Peligrosos ó Radioactivos).

De todos ellos, son los RSU por la gran cantidad que se generan, los que más preocupan a comunidades y municipalidades que son los responsables de su eliminación.

La producción de RSU en una sociedad desarrollada oscila entre 0.7 -1.2 Kg. por habitante y día, lo que nos da una media generalizada de 1 Kg. por habitante y día, en la mayoría de Países.

La eliminación de los RSU se ha efectuado hasta ahora por medio de dos sistemas básicos: **El vertedero controlado y la incineración.**

El vertedero controlado es el medio más comúnmente utilizado, siendo uno de sus problemas principales su relativa corta vida, debido a la rápida colmatación. (Fueguina, 2002)

3.1.2.1. Historia de la Legislación sobre Desechos Sólidos en Guatemala

A manera de introducción al presente apartado, presentamos ciertas normas que, a través de la historia, han regulado lo referente a los desechos sólidos en Guatemala.

La regulación legal de los desechos sólidos, se remonta al siglo pasado. El 3 de diciembre de 1832, fue promulgado el Decreto Ley No. 10, el cual establecía: "El Jefe de Estado de Guatemala autorizado para dictar medidas de policía y salubridad, y con anuncios de que puede introducirse en el Estado el cólera morbus epidémica; decreta... 3o. Por estos bandos se ordenará: 1o. la limpieza de todas las calles, plazas y lugares públicos, de manera que en ellos no existan inmundicias, basura...".

Unos cuantos años más tarde, el 28 de septiembre de 1836, la Asamblea Legislativa reglamentó las atribuciones de las municipalidades de país, estableciendo en el artículo 14: "Estará también a su cargo proveer sobre la policía de salubridad removiendo y previniendo cuanto pueda perjudicarle, y en tal concepto cuidarán de la limpieza de las calles y lugares públicos, y de que se saquen fuera de poblado las fábricas y cualesquiera focos de pestilencia". Como se puede apreciar, desde el año de 1836, es función de las municipalidades la limpieza y el cuidado de las calles.

Luego, el 31 de diciembre de 1840, la Ordenanza No. 187 de la Municipalidad de Guatemala señalaba: "Tanto la limpieza de las mismas calles, como por la salubridad pública, no permitirá que en ella se arrojen animales muertos, de cualquiera especie; y podrá imponer al contraventor, multa, desde uno hasta cinco pesos, o cárcel, desde uno hasta cinco días". Asimismo, la Ordenanza No. 189 establecía: "En cuanto a la plaza mayor, se recomienda muy en particular al juez de policía, el cuidado y aseo de ella, de la conservación de sus empedrados y de la reparación que éstos necesiten; y serán de cuenta de los fondos municipales, los gastos que se causen al intento, y para la limpieza, no menos precisa, de las plazuelas de la ciudad".

Por otra parte, en el año 1879, se dispuso que las basuras fueran incineradas en un crematorio; además, ese mismo año se inauguró el servicio de limpieza pública, denominado "**Tren de aseo**".

Por último, es necesario señalar que el basurero de la zona tres se estableció en 1960, cuando el doctor Luis Fernando Galich López era Alcalde de la ciudad de Guatemala. (Franco, 1999)

El depósito y almacenamiento fue el primer destino de los desechos humanos. Pero en aquella época no tenía consecuencias ya que todos estos desechos eran residuos inertes biodegradables.

En la Edad Media, los residuos urbanos se vertían en las calles o en los ríos. Esto planteaba problemas de salud. Algunos residuos se recuperaban de la basura para su reciclado.

En el siglo XIX, nos damos cuenta de que la higiene es importante para prevenir las enfermedades y en 1883, el Prefecto de París, Eugene Poubelle, obliga a los parisinos a arrojar sus residuos en un contenedor, que fue rebautizado con el nombre de "**basurero**".

En la década de 1920, que crea el primer vertedero de basura.

En 1975, aparece la ley sobre la eliminación de residuos, dicha legislación se modifica en 1992, junto con la integración de cuatro grandes objetivos:

- a. Prevenir o reducir la producción y residuos peligrosos, incluidos los que afectan a la fabricación y distribución de productos.
- b. Organizar el transporte de residuos y limitar la distancia y el volumen.

- c. La recuperación de los residuos mediante la reutilización, el reciclado con el fin de obtener los residuos materiales reutilizables o su energía.
- d. Mantener informado al público acerca de los efectos nocivos sobre el medio ambiente la salud pública en la producción y eliminación de desechos, con sujeción a las normas de confidencialidad establecidas por la ley, así como las medidas para prevenir o compensar los efectos negativos.

Por lo tanto, a partir de 1992 la recolección de basuras empieza a ser desarrollada por las comunidades (municipios o grupos de países), responsables de dicha recolección y el tratamiento de los residuos. Hoy en día, una gran mayoría de las comunidades han creado sus propios sistemas de recolección de residuos domésticos. (Templates, 2007)

3.1.3. Manejo de los Desechos Sólidos

El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los problemas ambientales urbanos más severos que enfrenta Guatemala. Según algunos estudios se calcula que diariamente se deposita en los vertederos de la ciudad de Guatemala unas 2,500 toneladas de basura sin contar la que se desecha en los más de 1,000 botaderos ilegales, ubicados principalmente en barrancos, sitios baldíos y calles. (Janson, 2012)

Cuando se habla del manejo inadecuado es porque no se clasifica o no se le da un manejo adecuado lo cual redundaría en mayor contaminación, por ende es necesario conocer algunos lineamientos de manejo porque estos desechos muchas veces son tirados en las calles, que son arrastrados por las aguas de lluvias tapando con ello los drenajes y provocan inundaciones así como la proliferación de insectos, animales indeseables y enfermedades.

Las estadísticas indican que aproximadamente el 40% de los desechos son de origen doméstico. Adoptando algunas prácticas sencillas relacionadas con la teoría de las 3 R's: **Reduce, Reutiliza, Recicla**, podemos contribuir a reducir el problema de la contaminación por desechos sólidos en nuestro país. (Janson, 2012)

Las 5 R y la reducción de residuos: La gestión de los residuos es el conjunto de actividades que comprende la recogida, el transporte, el almacenamiento, la valorización, la deposición de desecho y la comercialización de los residuos. Esta gestión la realiza la administración pública competente. Pero los residuos también pueden evitarse y así abaratar los costes de esta gestión tanto desde un punto de vista económico como ambiental. Los ciudadanos, como

consumidores, trabajadores, comerciantes, industriales, etc., son los primeros responsables de la producción masiva de basura.

Para reducir los residuos hace falta un cambio en los comportamientos personales de los ciudadanos que podemos resumir en 5 R: reducir, reutilizar, reciclar, retornar, reparar.

a) **Reducir** el volumen de materiales utilizados evitará una posterior acumulación innecesaria. Una manera eficaz de reducir es evitar materiales cuya duración en nuestras manos sea mínima. Es el caso de las bandejas de porexpan para los alimentos o la bolsa de plástico individual para cada una de las variedades de fruta o verduras. Mezclar en una misma bolsa de plástico o mejor llevar un cestito de mimbre para transportarlas dentro del carrito ahorra gran cantidad de desechos. En el mercado podemos escoger productos a granel en vez de empaquetados. Escoger la forma de presentación para llevarnos el mínimo residuo es una cuestión de conciencia.

Además, reducir también implica pensar si necesitamos realmente aquello que vamos a comprar. Muchas veces adquirimos productos sin valorar su utilidad en aquel preciso momento. La compra impulsiva no ayuda en absoluto a reducir la basura doméstica.

b) **Reutilizar** se aplica a productos a los que, una vez utilizados, podemos dar otros usos. Un bote de vidrio, por ejemplo, cuando queda vacío puede ser útil para llenarlo con conservas caseras o frutos secos comprados a granel. La reutilización también tiene mucho que ver con el hecho de que otras personas puedan acceder a un objeto que para nosotros ha dejado de tener un uso. Este podría ser el caso de una bicicleta que se le ha quedado pequeña a un niño y que podemos dar a otro. Lo mismo podríamos decir de la ropa que se nos queda pequeña o simplemente que ya no nos es necesaria. Alargando la vida útil de un objeto evitamos que se produzcan residuos, en definitiva, disminuimos el volumen.

c) **Reciclar** es dar valor para que las materias primas del objeto desechado se puedan volver a utilizar en la fabricación de nuevos productos, ya sea el mismo producto o uno diferente. Un vaso de plástico compostable en medio de la pila de compost deja de ser útil para beber, pero se convierte en un material para fertilizar el suelo. El compostaje es una de las actividades que mejor definen el concepto de reciclar. El compost obtenido lo podremos repartir en nuestras macetas con plantas. Reciclar es hacer posible que

podamos separar elementos compuestos para reintroducirlos nuevamente en el ciclo productivo como materias primas.

- d) **Retornar** es una actividad básica para que las primeras 3 R sean posibles. Los envases retornables con un precio de depósito quizá serían el ejemplo más conocido, aunque cada vez haya menos en el mercado. Sin el gesto de retornar un objeto a su punto de inicio o a un intermediario que posibilite su reutilización o reciclaje, la reducción de los residuos no es posible. Si todos juntos contribuyésemos a retornar los residuos valorizables ya sea en un punto verde o en el punto de partida (por ejemplo, el comercio donde lo hemos adquirido), la tasa de residuos valorizables se incrementaría. La cuestión, entonces, no es mirar un poco más a largo plazo, sino observar las repercusiones de nuestras acciones diarias más allá de nuestros ojos.
- e) **Reparar** puede requerir sustituir alguna pieza, pero evita residuos. Por otro lado, reparar se aplicaría a la restauración, que consiste en alargar la vida útil de los objetos al máximo, de modo que se evita su disposición en la basura. Un ordenador para escribir, pese a haber quedado corto de memoria, puede durar mucho más simplemente sustituyendo alguna pieza, por ejemplo cambiando el disco duro original por otro de más capacidad. Muchas veces los objetos antiguos, antes de convertirse en piezas de museo o desecho en un vertedero controlado, pueden ser reparados para alargar su vida útil o para convertirse en un objeto decorativo. Reparar un utensilio y adecuarlo a las necesidades es una manera de reciclar. (Associació de Mestres Rosa Sensat, 2003)

3.1.3.1. Los vertederos de desechos sólidos

Poner un vertedero de desechos ha sido durante mucho tiempo un punto de vista práctico y barato. Las desventajas de los vertederos son las molestias para el vecindario y los riesgos de filtraciones en el suelo. Además, condenan grandes áreas que, incluso después del cierre del sitio y del relleno posterior, no son aptos para muchas actividades. Los residuos enterrados siguen deteriorándose durante muchos años, la producción de lixiviados y de gas (metano) tienen que ser evacuados y tratados por períodos de hasta varias décadas.

Muchas son las limitaciones técnicas que son impuestas sobre el funcionamiento de estos sitios: el suelo (lo más impermeable posible), la protección de los recursos hídricos, el establecimiento de geomembranas (prevención de la posible infiltración), tratamiento de afluentes. (Templates, 2007)

3.1.3.2. La incineración

Es una técnica de destrucción por fuego. La incineración es criticada por causa de las dioxinas cancerígenas producidas por la combustión. Con el fin de controlar la cuantía de las dioxinas, una norma se aplica sobre todos los incineradores, la fijación de un filtro capaz de limitar las emisiones de dioxinas. La incineración de residuos también provoca la expulsión de dióxido de carbono. Este gas de efecto invernadero contribuye al calentamiento global.

La falta de los conocimientos actuales sobre los efectos de las incineradoras sobre la salud humana viene causada porque las incineradoras son a menudo rechazadas por sus vecinos. La incineración es criticada porque requiere una cantidad de combustible que podría ser utilizada para mejores utilizaciones. Las escorias, que son los residuos sólidos procedentes de la incineración de residuos, suponen el 25% de las cantidades que emergen en forma de desecho. Se trata de mezclas de metales, vidrio, sílice, alúmina, piedra caliza, cal, productos quemados y agua. Todos estos desechos son ordenados y separados por un imán y por las famosas corrientes de Foucault para eliminar los diversos metales que pueden ser reciclados. Dependiendo de su calidad y estabilidad, el resto de la escoria se almacena en vertederos o se utiliza como relleno para carreteras.

Por último, la incineración de las plantas también produce metales pesados, que son el quebradero de cabeza central de un vertedero controlado. La cantidad representa el 2,5% de las cantidades de residuos que entran en el incinerador. (Templates, 2007)

3.1.3.3. Reciclaje de los desechos sólidos

Desde 1992, una gran mayoría de las comunidades han puesto en marcha la recogida selectiva de envases domésticos. Se trata generalmente de botellas de plástico, envases de cartón, envases plásticos de alimentos, envases y embalajes metálicos (latas, cajas de bebidas), periódicos, revistas y vidrio.

Contrariamente a la creencia generalizada, los residuos depositados en la basura no están sujetos a una separación antes de ser llevados a la incineración o vertido, salvo en muy pocos casos.

Para determinar el destino de sus residuos, cada persona puede estar en contacto con su ayuntamiento o grupo de municipios responsables de la recogida y el tratamiento de los residuos domésticos de su territorio.

En Europa, el tratamiento de residuos está cada vez más regulado y resulta bastante caro. La solución más fácil es deshacerse de sus residuos en África y en algunos países asiáticos. El tratamiento de los desechos en estos países es mucho más barato (especialmente cuando no hay tratamiento ya que los residuos son simplemente almacenados o enterrados). Estos países afectados por la pobreza y la corrupción también están buscando alternativas sobre los riesgos para el medio ambiente y la salud.

El ejemplo más reciente: un barco perteneciente a una multinacional (Trafigura) estaba lleno de residuos tóxicos. Como el precio del tratamiento de los residuos era demasiado caro en Europa, el barco fue al país Costa de marfil y los residuos fueron arrojados a mediados de agosto de 2006 en diferentes vertederos y en diferentes sitios de la ciudad de Abidjan de la Costa de Marfil.

Resultado: 15 muertos y miles de hospitalizaciones (infecciones, intoxicaciones alimentarias, problemas en la piel), sin contar lo que pueda suceder en el largo plazo. (Templates, 2007)

3.1.3.4. Compostificación

Es el sistema en el cual los componentes orgánicos de los desechos son degradables biológicamente. El producto es parecido al humus y es un excelente acondicionador de suelo, pero un fertilizante pobre. Inicialmente, las bacterias psicrófilas y mesofílicas (10 – 40 °C) descomponen aún más los desechos. Esto genera más calor hasta que la temperatura y los nutrientes limitan el crecimiento de las bacterias termófilas. Luego la temperatura empieza a descender y las bacterias mesofílicas vuelven a atacar, hasta completar la descomposición. La destrucción de los organismos patógenos se logra manteniendo la temperatura entre 60 °C y 70 °C durante 24 horas.

3.1.3.5. Lombricompost

Es un sistema de descomposición por medio de lombrices, ya que debido a su composición natural contribuyen a liberar los elementos esenciales y ponerlos a disposición de nuevo para las plantas.

La influencia de esta importante población de lombrices puede resumirse en las dos funciones que desempeña:

Función metabólica: las lombrices degradan los restos vegetales liberando los elementos químicos (N, P, K, Ca, Mg, etc.) que contienen.

Función biótica: estimulan la microflora del suelo y el número de microorganismos se duplica o triplica gracias a sus actividades mecánicas y aireadas. (Díaz, 2004)

3.1.3.6. Recuperación

La recuperación puede dividirse en tres categorías:

a. Reutilización

Es el rehúso directo de un producto o material que se ha limpiado, reparado (botellas, envases plásticos y cajas de cartón, metales plásticos, y otros.

b. Reciclaje

Proceso mediante el cual los desechos se incorporan al proceso industrial como materia prima para su transformación en nuevo producto de composición semejante (vidrios rotos, papel y cartón, metales, plásticos, y otros)

c. Uso constructivo y transformación

Es la transformación de desechos en diferentes productos (recuperación de tierras por relleno sanitario, conversión de abono orgánico producido por la digestión anaeróbica de los desechos orgánicos, recuperación de calor proveniente de la incineración de las basuras.

La separación de materiales existentes en la basura se hace tradicionalmente en forma manual, generalmente en el sitio de disposición final. Este último caso es muy frecuente en casi todos los vertederos de basura de las grandes ciudades y aun de pequeñas poblaciones en toda la región bajo estudio. Esta actividad la realizan normalmente personas de escasos recursos, en la del sustento diario para sus familias, sin control alguno y en condiciones infrahumanas de trabajo, sin el mínimo de normas sanitarias y de seguridad social. Por este motivo, se debe evitar esta práctica, en beneficio de un programa completo y con participación extendida a la comunidad. (Díaz, 2004)

3.2. Clasificación y características de los desechos

Los desechos se pueden clasificar de varias formas:

3.2.1. Por su estado

Es definido por estado según el estado físico en que se encuentre.

- a. **Sólidos:** se aplica a todo tipo de residuo o desecho que genera el ser humano a partir de su vida diaria y que tienen forma definida. (Bembibre, 2007)
- b. **Semisólidos:**
- c. **Líquidos:** son todos los residuos en estado líquido provenientes de actividades realizadas por los seres humanos, como: los residuos peligrosos que son materiales corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o biológico infecciosos en estado líquido; como por ejemplo aceite usado, queroseno, aguas con metales tóxicos, entre otras. (Contagua, 2007)
- d. **Gaseosos:** Se definen como aquellas emisiones gaseosas directas a la atmosfera, producidas por la agroindustria, mediante conversiones químicas o bioquímicas, pueden ser de naturaleza muy diversa, entre las que destacan, por su toxicidad, los anhídridos sulfuroso y sulfúrico y los óxidos de nitrógeno pues, en presencia del agua atmosférica, se convierten en los ácidos sulfúrico y nítrico, causantes de la lluvia ácida; así como las dioxinas, compuestos orgánicos cancerígenos producidos en las industrias del petróleo y otros procesos poco conocidos actualmente, y en la incineración de materia orgánica. Es decir, son compuestos orgánicos que se evaporan rápidamente a la atmósfera, dando lugar tanto a contaminación atmosférica como a importantes riesgos para la salud. (Yuwi, 2011)

3.2.2. Por su composición

- a. **Orgánica:** es cualquier desperdicio que se descompone o que proviene de restos de animales, restos de plantas, restos de comida (sin contar el papel).
- b. **Inorgánica:** es cualquier desperdicio que haya sido hecho por el hombre, como metales, vidrios y plásticos.(Alihuen, 2007)

3.2.3. Por su Naturaleza

- a. Aprovechables
- b. No aprovechables. (Contreras, 2006)

3.2.4. Por su fuente u origen

- a. Domésticos

- b. Institucionales
- c. Comerciales
- d. Industriales
- e. Agrícolas
- f. De Construcción
- g. Servicios municipales. (Contreras, 2006)

3.2.5. Por tipo de manejo

- a. **Residuo peligroso:** por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- b. **Corrosivos:** Ácidos fuertes, Bases fuertes, Fenol, Bromo, Hidracina (destapa caños)
- c. **Explosivos:** Peróxidos. Cloratos, Percloratos, Acido Pícrico, Trinitrotolueno (TNT).
- d. **Inflamables:** Hidrocarburos aromáticos, Alcoholes, Éteres, Aldehídos, cetonas.
- e. **Reactivos:** Nitratos, Metales alcalinos, Metilisocianato, Magnesio, Cloruro de acetileno
- f. **Tóxicos:** Cianuros, Arsénico y sales, Plomo, Anilina, plaguicidas
- g. **Biológico infecciosos:** Sangre, Muestras biológicas (orina, heces fecales, Jeringas, Tejidos, Órganos y partes que se extirpan o remueven). (Tamborrel, 2008)
- h. **Residuo inerte:** Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.
- i. **Residuo no peligroso:** Ninguno de los anteriores.

3.3. Aspectos en el Manejo de los Residuos Sólidos

1. Almacenamiento Temporal de Residuos

2. Recolección y Transporte
3. Generación
4. Aprovechamiento y Valorización
5. Tratamiento
6. Disposición Final. (Contreras, 2006)

3.4. Que estamos haciendo con los Desechos Sólidos

1. Incineración
2. Botadero a cielo abierto
3. Relleno Sanitario
4. Ríos y fuentes de agua. (Contreras, 2006)

3.5. Problema del Crecimiento del Consumismo

Por otro lado, si el aumento del consumo no cesa, la cantidad de basura reciclada nunca llegaría al nivel de la basura producida. Desde la implementación de los sistemas de reciclaje, no disminuyó la cantidad de basura, sino que ha aumentado, por el aumento constante del consumismo. De esta forma, la supuesta solución se convertiría en solo un paliativo y una forma de organizar los desechos para abaratar los costos de las materias primas. De todas maneras, el reciclaje se ha convertido en una teoría que aunque no funciona actualmente, se presenta como una posibilidad a futuro. (Neri Vela, 1993)

3.6. Legislación, Agencias Gubernamentales

La falta de manejo de los desechos sólidos en Guatemala, puede definirse como uno de los principales indicadores de la contaminación creciente en el país, que ha generado un impacto significativo sobre los recursos naturales y los ecosistemas, mostrando una degradación de su ambiente, que es evidente y alarmante, al observarse desechos dispersos en cualquier área de nuestra nación.

Esta contaminación por desechos sólidos, está muy relacionada con la falta de cultura sobre el manejo integrado de los mismos en nuestro estilo de vida, lo que aunado a una legislación inadecuada para su manejo apropiado y a la ausencia de una coordinación interinstitucional; se convierten en indicadores de

los efectos que emanan por la falta de una política estatal de planificación sobre el tema, que incluya la base económica financiera, una legislación eficaz y eficiente, una culturización sobre el tema y que su manejo integral se considere una prioridad.

El tema de la basura involucra aspectos culturales, sociales, económicos, sanitarios, físicos y otros, que forman parte del hacer cotidiano de las personas, constituyéndose por lo tanto, en uno de los problemas ambientales más serios a los que se enfrenta la sociedad.

Ante la complejidad y lo extenso del correcto manejo de los residuos y desechos sólidos surge la necesidad de promover y emprender acciones que permitan la participación de los diferentes actores de la sociedad en la solución a través de la comprensión del problema y el aporte de ideas que nos permitan encontrar e implementar respuestas de solución.

El riesgo para la salud y el ambiente de un residuo no obedece solamente a sus características físicas, químicas o biológicas, que le pudieran conferir peligrosidad, sino es función también de la cantidad de éste que se libere al ambiente, de la forma de manejo y de la exposición que derive de ello para posibles receptores vulnerables, sean seres humanos u organismos acuáticos y terrestres, o del deterioro que cause a la calidad del agua, del suelo, del aire o de los alimentos. (CONADES), Comisión Nacional Para El Manejo Integral de Recursos y Desechos Sólidos, 2005)

La Constitución de la República (1985) en el ARTICULO 97 define que "...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." También dice que "...se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación".

3.7. Salud Pública y Estética

Los intereses de Salud Pública están relacionados principalmente a la infestación de áreas utilizadas para el almacenamiento de desechos sólidos con sabandijas e insectos que, frecuentemente, sirven como un depósito potencial de enfermedad. Hasta donde se sabe la medida más efectiva de control para ratas y moscas es el saneamiento apropiado. Esto comprende el uso de recipientes con tapas ajustadas, el lavado periódico de los recipientes lo mismo que de las áreas de almacenamiento y la remoción periódica de materiales

biodegradables (generalmente en menos de 8 días), lo cual es especialmente importante áreas con climas cálidos.

Las consideraciones estéticas están relacionadas a la producción de olores y las condiciones desagradables a la vista que se pueden desarrollar cuando no se da atención adecuada al mantenimiento de condiciones sanitarias. La mayoría de los olores se puede controlar mediante el uso de recipientes con tapas ajustadas y manteniendo una frecuencia razonable de recolección. Si persisten los olores, se puede rociar el contenido del recipiente con un producto adecuado temporalmente. Para mantener condiciones estéticas, se debe fregar y lavar el recipiente periódicamente. (George Tchobanoglous, 1982)

4. ASPECTOS METODOLOGICOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

En el presente trabajo se definen las diferentes etapas por las que transitan los desechos sólidos en la ciudad de Santa Cruz del Quiché:

4.1. OBSERVACION Y ANALISIS

Observar cada uno de los pasos en la actualidad del manejo de los desechos sólidos en Santa Cruz del Quiché.

SITUACION DEL MANEJO ACTUAL

- a. Entrega de los desechos sólidos por vecinos
- b. Recolección de los desechos sólidos.
- c. Transporte de los desechos al vertedero municipal situado en el Cantón Lemoa.
- d. Clasificación de los desechos (solamente una compañía lo efectúa y los traslada a los puntos de acopio para reciclarlos)
- e. El destino final (Vertedero Municipal).

4.2. ENTREVISTAS

Se efectuaron entrevistas a las personas que están involucradas en cada proceso; usuarios de los domicilios inscritos y no inscritos, personal encargado de recolectar los desechos, transportistas y personal municipal.

4.3. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.3.1. Situación de los desechos sólidos en el Municipio de Santa Cruz del Quiché:

Los centros poblacionales son los que generan mayor deterioro en el impacto ambiental por la inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos. En el Municipio de Santa Cruz del Quiché hay serias deficiencias en el manejo de los desechos sólidos. Existen tres compañías que se dedican al tren de aseo municipal siendo estas: **QSL** (Quiché Siempre Limpio), **INTERVALLE Y LA ESPERANZA**; de estas tres compañías la única que lleva a cabo el proceso de clasificación es La Esperanza; que clasifica los envases plásticos, los envases de aluminio, cartones y envoltorios de golosinas los cuales son enviados a los

centros de acopio para reciclaje, así mismo en el vertedero municipal no hay ningún tratamiento de los desechos sólidos.

En la ciudad se observaron focos de contaminación dispersos en las distintas zonas de la ciudad de Santa Cruz del Quiché, existen según nuestro recuento 30 basureros clandestinos y muchas calles también se mantienen con desechos sólidos que lógicamente pone a las personas en contacto directo con malos olores, vectores de enfermedades, deterioro del paisaje y la estética del municipio; a pesar que existen brigadas para barrer las calles aledañas al parque central.

Con los resultados obtenidos se pretende sacar conclusiones para hacer las recomendaciones necesarias y adecuadas con el fin de que se manejen los desechos sólidos de una forma adecuada y conveniente para evitar una mayor contaminación ambiental.

Los residuos producidos en las residencias del casco urbano son 28 camionadas semanales y básicamente comprenden la basura doméstica, desperdicios de la actividad comercial, restos vegetales de hortalizas y flores, electrodomésticos viejos, plásticos, cartones, envases desechables, restos del cuidado de jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de la basura doméstica.

Estos desechos suelen estar compuestos por:

- a. **Materia Orgánica:** Los restos procedentes de la limpieza de vegetales utilizados para elaboración de alimentos, así como restos de comida.
- b. **Papel y cartón:** Cajas de empaque, Periódicos, revistas, cuadernos y libros sin uso.
- c. **Plásticos y Vidrios:** Botellas de bebidas, frascos de medicina y de diversos usos, vidrios y espejos quebrados, vajillas rotas.
- d. **Metales:** Latas de aluminio, botes, envases, chatarra y repuestos desplazados de vehículos.

4.3.2. ETAPAS DEL TREN DE ASEO MUNICIPAL

4.3.2.1. Etapa de Recolección

En esta etapa se recogen los desechos domiciliarios dos veces por semana, y cada compañía se encarga de dos zonas de la ciudad de Santa Cruz del Quiché; así mismo la municipalidad se encarga de los residuos sólidos del mercado y cementerio municipal y de algunas instituciones del estado, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

COMPAÑÍA	ZONAS URBANAS QUE ATIENDE
QSL	ZONA 1 Y 3
LA ESPERANZA	ZONA 4 Y 5
INVERVALLE	ZONA 2 Y 6
LA MUNICIPALIDAD	Mercado Municipal, Instituciones públicas, Escuelas públicas, Terminal y Cementerio Municipal.

La recolección de los desechos sólidos urbanos del municipio de Santa Cruz, inicia en horas de la mañana, es realizada por las tres compañías asignadas por la municipalidad y con vehículos tipo camión; cuentan con una brigada que incluye al piloto y tres trabajadores en promedio por vehículo; una vez lleno el camión se traslada al vertedero municipal, en donde hay 10-12 personas (guajeros) que se dedican a buscar lo útil para ellos; pero no para clasificar.

En el vertedero no existe ningún tratamiento para los desechos sólidos, más que la actividad que realizan los guajeros y los famosos zopes en busca de desechos de animales para su sobrevivencia.

El barrido diario de los parques y de las calles aledañas a los mismos también se realiza por la mañana y por la tarde ejecutado por 28 trabajadoras. Las trabajadoras que intervienen en estas tareas cuentan con una carretilla de mano, una escoba de palma y no tienen protección adecuada más que un chalequito que las identifica como empleadas municipales.

No cuentan con chequeos médicos, únicamente con la afiliación al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) que las atiende en caso de emergencia o previa cita.

4.3.2.2. Etapa de transportación

En la etapa de transporte intervienen los trabajadores de las tres empresas que se dedican a estas labores, autorizadas por la Municipalidad, como hemos señalado anteriormente. Las deficiencias detectadas en este sentido son las siguientes:

- a. Los vehículos no presentan óptimas condiciones, debido al estado técnico del medio de transporte (camiones).
- b. Los trabajadores no son atendidos ni estimulados de forma frecuente y estable por las compañías; en cuanto al aseo utilizan ropa y calzado normal de diario, no utilizan instrumentos para el manejo de los desechos (para echarlo al vehículo y disponerlo en el vertedero).

4.3.2.3. Situación Actual de los Vertederos (destino Final)

A partir del año 1990, se establece el Vertedero Municipal ubicado en el cantón de Lemoa, para depositar los desechos sólidos y evitar el incremento de la contaminación ambiental del municipio.

4.3.2.4. Situación de los basureros clandestinos

Actualmente se contabilizan 30 basureros clandestinos, lo que provoca que la contaminación se incremente, esto se debe lógicamente a las familias de vecinos que no están inscritos en ninguna de las tres compañías dedicadas a estas labores.

4.3.2.5. Análisis Económico

En la actualidad cada vecino de los que se encuentran registrados como usuarios del proyecto del tren de aseo domiciliario de Santa Cruz del Quiché, son quienes mensualmente sufragan el costo de la extracción de los desechos sólidos, por lo que las autoridades no invierten dinero para dicho proyecto; existe una sola persona en el vertedero Municipal, la única tarea que tiene es de indicar a los transportistas de las compañías a qué lugar deben depositar los desechos; aunque algunos no le obedecen por no tener mayor autoridad para tal menester, además se informó que cada 15 días llega una máquina a empujar los desechos sólidos a la parte del precipicio del vertedero.

Con el análisis exhaustivo realizado, y mediante la elaboración de propuestas para lograr la solución a las deficiencias detectadas, se logrará de forma paulatina el adecuado Manejo de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Santa Cruz del Quiché. Con este trabajo de investigación se pretende contribuir a elevar el nivel de vida de todos los ciudadanos y con ello se apoyará el Desarrollo de la Localidad.

5. CONCLUSIONES

Los principales problemas detectados en el proceso del Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Santa Cruz del Quiché desde los diferentes puntos de vista anteriormente abordados son:

1. No existen horarios fijos para efectuar la actividad de recolección y los vecinos colocan las bolsas en las aceras de los inmuebles, algunas veces llegan perros callejeros y rompen las bolsas contaminando calles.
2. Los vehículos utilizados para recoger y transportar los desechos sólidos generados en la ciudad, no se encuentran técnicamente equipados y diseñados para ejecutar esta actividad; así como los trabajadores no cuentan con equipo especial para el manejo de los desechos sólidos (mascarillas, overoles, guantes y botas).
3. No hay un proceso de clasificación de los desechos sólidos, estos son llevados al vertedero y si bien existe un grupito de guajeros, estos solo seleccionan lo que les interesa.
4. El Vertedero no cuenta con las condiciones técnicas requeridas para tal efecto y reducir al máximo la contaminación ambiental.

6. RECOMENDACIONES

1. Que se establezca una política en la municipalidad que fije principios, objetivos, estrategias y control del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Santa Cruz del Quiché de parte de las compañías que llevan a cabo la tarea del tren aseo, para reducir al mínimo la contaminación ambiental.
2. Capacitar por parte de las autoridades municipales a los directores, maestros y personal de las instituciones públicas y privadas a clasificar los desechos sólidos y evitar mayor contaminación.
3. Mejorar el manejo de los desechos sólidos por parte de las autoridades municipales en el vertedero municipal, invirtiendo con personal adiestrado para clasificar los desechos sólidos.
4. Organizar por parte de la municipalidad campañas de concientización y sensibilización de la población para la clasificación de los desechos sólidos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. (CONADES), Comisión Nacional Para El Manejo Integral de Recursos y Desechos Sólidos. (04 de 04 de 2005). *Acuerdo Gubernativo No. 111-2005*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd38/Guatemala/A-111-05.pdf>
2. Alihuen. (16 de 10 de 2007). *Costa Rica Reciclaje*. Obtenido de http://www.costaricareciclaje.com/esp/articulos_reciclaje/como_clasificar_basura.php
3. Associació de Mestres Rosa Sensat. (10 de 2003). <http://www.ecoterra.org>. Recuperado el 15 de 11 de 2012, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd307pa29e.pdf>
4. Áureo, A. C. (15 de 10 de 1993). *Educación Familiar y Ciudadana 7º Grado*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos27/residuos-solidos/residuos-solidos.shtml>
5. Bembibre, C. (15 de 11 de 2007). *Definición de desechos sólidos*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/desechos-solidos.php#ixzz2CIEQ1pSx>
6. Contagua, A. (15 de 11 de 2007). *Desechos Sólidos*. Obtenido de <http://tratamientodedesechosliquidos.blogspot.com/>
7. Contreras, C. (15 de 10 de 2006). *Manejo Integral De Aspectos Ambientales – Residuos Sólidos*. Obtenido de www.javeriana.edu.co/ier/recursos.../Pres_Residuos_CamiloC.pdf
8. DGFHM. (15 de 10 de 2010). *Reseña Histórica De Los Residuos Sólidos*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Rese%C3%B1a-Historica-De-Los-Residuos-Solidos/848495.html>
9. Díaz, J. R. (15 de 10 de 2004). *Manejo de los desechos sólidos en la Villa de Jocotán*. Obtenido de biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2489_C.pdf
10. Estructplanon. (05 de 12 de 2003). *Impactos Ambientales y Actividades Productivas*. Obtenido de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=465>

11. Franco, P. G. (15 de 11 de 1999). *Repercusiones Jurídicas y Económicas De La Utilización De Desechos Sólidos*. Obtenido de <http://www.tesis.ufm.edu.gt/derecho/59633/tesis.html>
12. Fuegoína, E. (15 de 11 de 2002). *Contaminación*. Obtenido de <http://www.ecofuegoína.com.ar/contaminacion.htm>
13. George Tchobanoglous, H. T. (16 de 10 de 1982). *Desechos Sólidos: Principios De Ingeniería Y Administración*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/curso/desechos/desec-05.html>
14. Janson, M. R. (15 de 10 de 2012). *Desechos Sólidos y Reciclaje*. Obtenido de <http://www.defensores.org.gt/desechos-solidos-y-reciclaje>
15. Kunitoshi, S. (15 de 10 de 1983). *Método sencillo del análisis de Residuos Sólidos*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/16570405/Caracterización-de-Residuos-Sólidos>
16. Neri Vela, R. (16 de 10 de 1993). *Basura*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>
17. PROARCA. (15 de 10 de 2001). *Desechos Sólidos*. Obtenido de <http://www.infoambiental.org/biblioteca/Desechos%2520Solidos.pdf>
18. Tamborrel, G. (15 de 10 de 2008). *Residuos Sólidos Urbanos*. Obtenido de http://www.elecolegista.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=40
19. Templates, F. C. (15 de 11 de 2007). *Manejo desechos solidos*. Obtenido de <http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html>
20. Ucha, F. (15 de 11 de 2007). *Definición de Residuos Sólidos*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/residuos-solidos.php#ixzz2CcN6w1UL>
21. Yanara Caridad Martínez Estepa, M. L. (16 de 10 de 2007). *Metodología para la descripción de la situación actual del manejo de los residuos sólidos urbanos: estudio de caso*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/manejo-de-residuos-a-nivel-urbano.htm>
22. Yuwi. (15 de 05 de 2011). *Desechos Gaseosos*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Desechos-Gaseosos/2092172.html>